

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KENTSEL TOPLU TAŞIMA KAPSAMINDA METROBÜS SİSTEMİNİN YAYA  
ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Merve AKI**

**Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı**

**Şehir Planlama Programı**

**HAZİRAN 2012**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KENTSEL TOPLU TAŞIMA KAPSAMINDA METROBÜS SİSTEMİNİN YAYA  
ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Merve AKI  
(502091821)**

**Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı**

**Şehir Planlama Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Azime TEZER**

**HAZİRAN 2012**



İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502091821 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Merve AKI**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“KENTSEL TOPLU TAŞIMA KAPSAMINDA METROBÜS SİSTEMİNİN YAYA ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :**      **Doç. Dr. Azime TEZER** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :**      **Doç. Dr. Engin EYÜBOĞLU** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

.....  
**Doç. Dr. Kevser ÜSTÜNDAĞ** .....  
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

**Teslim Tarihi :**      **04 Mayıs 2012**  
**Savunma Tarihi :**    **07 Haziran 2012**



## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın, şu an okumakta olduğunuz, önsöz bölümünü yazmaya başlamadan çok önce bu süreci benimle paylaşan, bana destek olan kişilerin isimlerini bir köşeye not etmeye başlamıştım. Şu anda görüyorum ki liste uzadıkça uzuyor... Sanırım bu tez süreci bana her şeyden önce arkadaşlığın ve destek olmanın önemini bir defa daha hatırlattı.

Bu tezin ortaya çıkmasında pek çok aile üyemin, meslektaşımın ve arkadaşımın katkısı oldu ancak; bu çalışmanın gerçekleşmesinde en büyük katkıyı tez danışmanım Doç. Dr. Azime Tezer verdi. Ümitsizliğe kapıldığım ya da ne yapacağımı kestiremediğim anlarda bana yol göstermekle kalmayıp, silkinmemi sağlayarak yoluma devam etmemi mümkün kıldığı için ona çok teşekkür ederim.

Lisans bitirme ödevim kapsamında; 'erişilebilirlik' çalışmak istediğimi söylediğimde bana tam olarak bu çalışmanın konusunu öneren dolayısıyla her ne kadar lisans bitirme ödevimde farklı bir konuya odaklanmış olsam da aklımın bir köşesinde bu konunun yer etmesine neden olan ve her zaman yanımda olan ağabeyim Doç. Dr. Murat Cemal Yalçın'tan'a; aslında 'insan odaklı ulaşım' konusuna merak salmama neden olan, yapıcı eleştirileriyle sadece meslek alanında değil tüm hayatımda olumlu bir etki yaratan tez jürim Doç. Dr. Kevser Üstündağ'a teşekkür ederim. Planlama mesleğini bu denli sevdi isem en başta bu iki insanın yadsıyamayacağım emekleri sayesinde... Tez çalışmamın oldukça kritik bir döneminde bana akıl hocalığı yapan ve düzlüğe çıkmamda büyük katkısı olan Prof. Dr. Haluk Gerçek'e, değerli eleştirileri ile bana katkıda bulunan tez jürim Doç. Dr. Engin Eyüboğlu'na ve Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü'nden Yavuz Delice'ye çok teşekkür ederim.

Manevi destekleri bir yana, bu çalışmanın ortaya çıkmasında, alan çalışmamın şekillenmesinde büyük rol oynayan Arzu Erturan ve kod adı ile 'sosyolog arkadaşım' Erman Topgül... Şimdilerde 'US Kentsel Fikir Atölyesi'nin kilit elemanları olarak da tabir edebileceğim bu iki insana en içten sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Aynı iş yerinde çalışmamızın da etkisiyle hemen hemen her gün derdimi tasamı dinleyen ama bana her defasında moral vermesini bilen, bu süreçte zaman zaman beni benden iyi anlayan E. Seda Kayım, eğer bir ablam olsaydı tam da onun gibi olmasını hayal ederdim. Tez sürecim kapsamında diğer çok önemli iki ağlama duvarım 'Ece x 2' olarak tabir ettiğim Ece Özden Pak ve Ece Nur Aktaş oldular. Pak, benimle yüz yüze görüşemediği zamanlarda telefon ile yetiştirdi imdadıma, zaman zaman uyandırma alarmı oldu benim için ve her defasında sıkılmadan dinledi beni; Aktaş ise şehir dışından genellikle telefon ile destek verdi ama her ikisi de ihtiyacım olduğunda yanı başımda oldular.

Yazımın başında da belirttiğim gibi bu sürecin benim için olumlu yönde şekillenmesinde pek çok insanın katkısı oldu; Türkan Akı, Zeynep Pınar Özdiğer, Derya Engin, Kumru Çılgın, Hakan Ulusman, Altuğ Erturan, Ayşe Özyetkin, Sercan Altan, Melike Selin Durmaz, 'Okyanus Ötesi'nden destek veren Albeniz Tuğçe Ezme, Gizem Aksümer, Eren Kürkçüoğlu, Amber Eroyan ve Mesut Tufan'a her şeyden önce yanımda oldukları için çok teşekkür ederim.

Son paragrafı bu süreçte bana karşı son derece anlayışlı olan aileme ayırıyorum. Kitaplar ve okumak konusunda beni tam bir şüpheli olarak yetiştiren ve ne kadar öğrenirsem öğrenirim yetersizmiş gibi hissetmememe neden olan babam Nadir Akı'ya önce bilgi sahibi olup sonra söz söylemenin önemini bana öğrettiği için çok teşekkür ederim. Bu süreçte annem Suzan Akı'nın inanılmaz desteğini asla göz ardı edemem... Kendisi aynı evin içerisinde bana ulaşamadığı huysuz anlarımda mesaj atarak bana ulaşmayı başardı, sadece tez sürecimde değil hayatımın her anında her ihtiyacım olduğunda yanımda olduğu için kendisine çok teşekkür ederim. Anlayışı, desteği olmasaydı bu tezi yazmamın imkanı yoktu.

Haziran 2012

Merve Akı  
(Şehir Plancısı)



## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vii
KISALTMALAR .....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY .....	xix
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Tezin Amacı .....	5
1.2 Tezin Kapsamı.....	5
1.3 Tezin Yöntemi.....	7
<b>2. ULAŞIM PLANLAMASI VE ERİŞİLEBİLİRLİK .....</b>	<b>9</b>
2.1 Kentsel Ulaşım ve Erişilebilirlik .....	9
2.2 Ulaşım Planlamasında Erişilebilirlik.....	13
2.2.1 Ulaşım planlamasında erişilebilirlik kapsamında hakim yaklaşımlar.....	15
2.2.2 Erişilebilirliği etkileyen faktörler ve değerlendirme kriterleri .....	16
2.2.3 Yaya erişilebilirliği .....	19
2.2.4 Yaya erişilebilirliğinin bileşenleri.....	20
2.2.5 Yaya erişilebilirliğinin temel bileşenleri kapsamında ‘Yürünebilirlik’ ....	23
2.2.5.1 Yürünebilirliğe dair tamamlayıcı unsurlar .....	24
2.2.5.2 Yürünebilirliğin kazanımları .....	26
2.3 Bölüm Sonucu .....	28
<b>3. KENTSEL TOPLU TAŞIMA KAPSAMINDA METROBÜS (BRT) VE ERİŞİLEBİLİRLİK.....</b>	<b>31</b>
3.1 Kentsel Ulaşımında Toplu Taşımanın Önemi .....	31
3.2 Metrobüs Sisteminin Özellikleri .....	33
3.2.1 Metrobüs sisteminin gelişimi .....	40
3.2.2 Metrobüs sisteminin temel bileşenleri .....	42
3.2.2.1 Seyir yolları.....	42
3.2.2.2 Duraklar .....	44
3.2.2.3 Araçlar.....	48
3.2.2.4 Ücret toplama sistemi.....	50
3.2.2.5 Akıllı ulaşım sistemi .....	51
3.2.2.6 Hizmet ve işletim planları .....	54
3.2.2.7 Marka öğeleri .....	56
3.2.3 Metrobüs sisteminin performans özellikleri .....	58
3.2.3.1 Yolculuk süresi .....	58
3.2.3.2 Güvenilirlik .....	59
3.2.3.3 Kimlik ve imaj .....	60
3.2.3.4 Yolcu güvenliği ve emniyeti .....	61
3.2.3.5 Sistem kapasitesi .....	62

3.2.3.6 Erişilebilirlik.....	62
3.2.4 Metrobüs Sisteminin Faydaları .....	62
3.2.4.1 Yolcu sayısı .....	63
3.2.4.2 Sermaye maliyet etkinliği.....	63
3.2.4.3 İşletim verimliliği .....	64
3.2.4.4 Toplu taşıma odaklı arazi kullanım gelişimi .....	64
3.2.4.5 Çevre kalitesi.....	65
3.3 Metrobüs Sistemlerinin Toplu Taşımada Yeri .....	65
3.3.1 Dünya genelinde metrobüs uygulamasına yönelik değerler .....	66
3.3.2 Metrobüsün bir kentte bulunma kriterleri .....	70
3.3.3 Metrobüsün diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu.....	72
3.4 Bölüm Sonucu .....	74
<b>4. İSTANBUL'DA METROBÜSÜN YERİ.....</b>	<b>77</b>
4.1 Kronolojik Açından İstanbul Metrobüs Hattının Değerlendirilmesi.....	77
4.2 İstanbul Metrobüs Hattının Sistem Bileşenlerinin Değerlendirilmesi.....	81
4.2.1 Seyir yolları .....	81
4.2.2 Duraklar.....	82
4.2.3 Araçlar.....	83
4.2.4 Ücret Toplama Sistemi.....	85
4.2.5 Akıllı Ulaşım Teknolojileri .....	86
4.2.6 Hizmet ve İşletim Planları.....	87
4.2.7 Marka Ögeleri .....	88
4.3 Sistemin Etkinliği Açısından Metrobüsün Diğer Türlerle Entegrasyonu.....	90
4.3.1 Raylı sistemler ile olan entegrasyonu.....	90
4.3.2 Lastik tekerlekli ulaşım ile entegrasyonu.....	91
4.3.3 Metrobüs sistemi Park Et-Devam Et uygulaması .....	95
4.4 Bölüm Sonucu .....	95
<b>5. İSTANBUL METROBÜS HATTININ YAYA ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>99</b>
5.1 Uygulama Alanı Seçme Gerekçesi .....	100
5.2 İstanbul Metrobüs Hattında Yaya Erişiminin Genel Nitelikleri.....	101
5.2.1 Söğütlüçeşme durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi.....	105
5.2.2 Uzunçayır durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi .....	108
5.2.3 Boğaziçi Köprüsü durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi .....	110
5.2.4 Mecidiyeköy durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi .....	113
5.2.5 Topkapı durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi.....	115
5.2.6 Şirinevler durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi .....	118
5.2.7 Avcılar durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi .....	121
5.3 Bölüm Sonucu: Kullanıcı Perspektifinden Metrobüs Hattına Erişim .....	123
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>131</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>139</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>145</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>153</b>

## KISALTMALAR

<b>ADA</b>	: Americans with Disabilities Act
<b>AKBİL</b>	: Akıllı Bilet
<b>BRT</b>	: Bus Rapid Transit
<b>CNRS</b>	: Fransa Ulusal Bilimsel Araştırma Kurumu
<b>ELBİL</b>	: Elektronik Bilet
<b>FTA</b>	: The Federal Transit Administration
<b>IEA</b>	: International Energy Agency
<b>ITS</b>	: Intelligent Transportation System
<b>İBB</b>	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
<b>İETT</b>	: İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri
<b>İSPARK</b>	: İstanbul Otopark İşletmeleri Ticaret A.Ş.
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>PTAL</b>	: Public Transport Accessibility Level
<b>TCRP</b>	: Transit Cooperative Research Program
<b>TOD</b>	: Transit-oriented Development
<b>TOHAD</b>	: Toplumsal Haklar ve Araştırmalar Derneği
<b>TÜKODER</b>	: Tüketicuyu Koruma Derneği
<b>UKOME</b>	: Ulaşım Koordinasyon Merkezi
<b>VTPI</b>	: Victoria Transport Policy Institute



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 2.1 : Motorsuz ulaşım planlamasını geliştirmeye yönelik kriterler .....	20
Çizelge 2.2 : Yürünebilirliğin kazanımları .....	27
Çizelge 3.1 : Otobüs Şeridi, Metrobüs ve Raylı Sistem Karşılaştırması .....	36
Çizelge 3.2 : Kıtalar bazında metrobüs uygulaması değerleri .....	67
Çizelge 3.3 : Asya ülkelerinde metrobüs uygulaması değerleri .....	67
Çizelge 3.4 : Avrupa ülkelerinde metrobüs uygulaması değerleri .....	68
Çizelge 3.5 : Güney Amerika’da metrobüs uygulaması değerleri .....	69
Çizelge 3.6 : Kuzey Amerika’da metrobüs uygulaması değerleri .....	70
Çizelge 3.7 : Okyanusya’da metrobüs uygulaması değerleri .....	70
Çizelge 4.1 : Kronolojik açıdan İstanbul Metrobüs hattı .....	79
Çizelge 4.2 : Metrobüs ile iptal edilen hatlar .....	92
Çizelge 4.3 : Metrobüs sistemi ile güzergahı kısaltılan hatlar .....	94
Çizelge 5.1 : Duraklarda uygulanan anket adetleri .....	101
Çizelge 5.2 : Yaş Dağılımı .....	102
Çizelge 5.3 : İETT verilerine göre metrobüs duraklarındaki yolcu yoğunluğu .....	103
Çizelge 5.4 : Metrobüsten önce ve sonra kullanılan araçlar (%) .....	104
Çizelge 5.5 : Metrobüse gelirken ve indikten sonra yürüme süresi (%) .....	104
Çizelge 5.6 : Söğütlüçeşme durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	107
Çizelge 5.7 : Uzunçayır durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	108
Çizelge 5.8 : Boğaziçi Köprüsü durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	111
Çizelge 5.9 : Mecidiyeköy durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	115
Çizelge 5.10 : Topkapı durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	116
Çizelge 5.11 : Şirinevler durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	120
Çizelge 5.12 : Avcılar durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%) .....	121
Çizelge 5.13 : Yaya erişilebilirliğine yönelik genel değerlendirme (%) .....	123
Çizelge 5.14 : Merdivenlere yönelik genel değerlendirme (%) .....	124
Çizelge 5.15 : Alt geçitlere yönelik genel değerlendirme (%) .....	124
Çizelge 5.16 : Üst geçitlere yönelik genel değerlendirme (%) .....	125
Çizelge 5.17 : Karşıdan karşıya geçişlere yönelik genel değerlendirme (%) .....	126
Çizelge 5.18 : Seçilen duraklarda yaya erişim düzeyleri (%) .....	126
Çizelge 5.19 : Seçilen duraklarda yayaların yorulma oranları (%) .....	127
Çizelge 5.20 : Seçilen duraklarda yönlendirmelerin yeterliliği (%) .....	127
Çizelge 5.21 : Seçilen duraklarda kapsamında araç yaya trafiği ilişkisi (%) .....	128



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 : Kentsel alan niteliği, toplu taşıma ve yolcu ilişkisi.....	2
Şekil 1.2 : Tez çalışmasının temel çatkısı.....	8
Şekil 2.1 : Ulaşım planlamasında paradigma kayması.....	14
Şekil 2.2 : Yaya erişilebilirliği şeması.....	28
Şekil 3.1 : Metrobüs sisteminin temel bileşenleri.....	38
Şekil 3.2 : Tarihsel açıdan metrobüs sisteminin gelişimi.....	40
Şekil 3.3 : Seyir yollarının temel özellikleri.....	43
Şekil 3.4 : Metrobüs duraklarının temel özellikleri.....	45
Şekil 3.5 : Metrobüs araçlarının temel özellikleri.....	48
Şekil 3.6 : Ücret toplama sisteminin temel özellikleri.....	50
Şekil 3.7 : Akıllı ulaşım sisteminin temel özellikleri.....	52
Şekil 3.8 : Hizmet ve işletim planlarının temel özellikleri.....	55
Şekil 3.9 : Marka öğelerinin temel özellikleri.....	57
Şekil 3.10 : Dünya genelinde metrobüs uygulaması.....	66
Şekil 3.11 : Metrobüs sisteminin toplu taşıma içindeki yeri.....	75
Şekil 4.1 : İstanbul Metrobüs hattının etapları.....	78
Şekil 4.2 : İstanbul Metrobüs hattının marka ve kimlik öğeleri.....	88
Şekil 4.3 : İstanbul Metrobüs hattı ve raylı sistemler haritası.....	89
Şekil 4.4 : Park Et Metrobüsle Devam Et güzergahları.....	95
Şekil 5.1 : Yaya erişilebilirliği kriterleri ve anket etkileşimi.....	99
Şekil 5.2 : Tez çalışması kapsamında değerlendirilen durak alanları.....	100
Şekil 5.3 : Söğütluçeşme durağına yaya erişim şeması.....	106
Şekil 5.4 : Uzunçayır durağına yaya erişim şeması.....	109
Şekil 5.5 : Boğaziçi Köprüsü durağına yaya erişim şeması.....	112
Şekil 5.6 : Mecidiyeköy durağına yaya erişim şeması.....	114
Şekil 5.7 : Topkapı durağına yaya erişim şeması.....	117
Şekil 5.8 : Şirinevler durağına yaya erişim şeması.....	119
Şekil 5.9 : Avcılar durağına yaya erişim şeması.....	122





## KENTSEL TOPLU TAŞIMA KAPSAMINDA METROBÜS SİSTEMİNİN YAYA ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL

### ÖZET

İnsanlar, kendileri tarafından tarih boyunca şekillenen ve kendine özgü işlevlere sahip bölgelerden oluşan, ‘kent’lerin yapıları çevrelerinde yaşamaktadırlar. İnsan eliyle oluşturulan yapıları çevrenin en temel işlevlerinden biri ise; kentin diğere fonksiyonları arasında iletişimi ve etkileşimi sağlayan ‘ulaşım sistemi’dir. Geçmişten günümüze kent makro formlarının şekillenmesinde önemli bir unsur olan ulaşım sistemi, tarihsel perspektifte ciddi değışimler göstermiş, bu değışimler çerçevesinde, erişilebilirlik ön plana çıkan önemli bir kavram olmuştur. Erişilebilirlik; kaliteli, etkin ve sürdürülebilir kent içi ulaşım sisteminin en önemli unsurlarındandır ve ulaşım sistemini bir bütün olarak ele almakta, odağına ise insanı yerleştirmektedir.

Özellikle yakın dönemde kent içi ulaşım planlaması kapsamında bir paradigma olarak ele alınan ‘erişilebilirlik’ kavramı, kentlerde iyi entegre olmuş, sağlıklı ve erişilebilir bir toplu taşıma hizmetine ve yaya, bisikletli gibi ulaşım türlerinin de erişilebilirliğine vurgu yapmaktadır. Günümüzde otomobil odaklı ulaşım çerçevesinde bir kent yaşantısının □sürdürülebilir olmadığı kabul edilmekte ve bu kapsamda toplu taşıma sistemleri ön plana çıkartılmaktadır. Özellikle sürdürülebilirlik bağlamında tercih edilen raylı sistemler, yüksek maliyetleri ve inşa sürelerinin uzunluğu nedeniyle kolaylıkla uygulanamamaktadır. Öncelikle Latin Amerika kentlerinde hızla inşa edilen ve “lastik tekerlekli hızlı ulaşım türü” olarak tanımlanan ‘Metrobüs’ yani ‘Bus Rapid Transit’, artan trafik sıkışıklığı sorununa yönelik yeni bir ulaşım çözümü olarak özellikle gelişmekte olan ülkelerin kentlerinde gündeme gelmektedir. Sistem önceliğı, hızlı yolcu iniş-biniş ve hızlı ücret toplama sistemi gibi özellikleriyle dikkat çeken metrobüs; sistem bileşenleri, performans özellikleri ve faydaları kapsamında değerlendirilmektedir. Bu anlamda metrobüs sistemi, bütün bileşenleri düşünülerek, bütünleşik bir şekilde tasarlanması gereken bir sistemdir. Bu doğrultuda; söz konusu bileşenlerin her biri, sistem performansı üzerinde farklı bir etkiye sahiptir ve söz konusu bileşenlerin birbirleriyle entegre edilmesi, sistemin performansını yükseltmekte ve metrobüs sisteminin kente ve yolculara sağladığı faydaları genel anlamda arttırmaktadır.

Metrobüs sisteminin bir kentte uygulanma nedenleri, toplu taşıma sistemlerine duyulan ilginin artmasından çevre bilincinin gelişmesine ve tıkanmış yollar ile kentsel yayılma sorunsalına çözüm oluşturmaya kadar uzanan konuları kapsamaktadır. Bununla birlikte metrobüs sisteminin bir kentte bulunmasına yönelik; nüfus, kent büyüklüğü, maliyet ve erişilebilirlik ihtiyacı ve trafik bakımından yüksek yoğunluğa sahip koridorlar olması gibi bir takım ortak nitelikler mevcuttur. Bu çerçevede önemli bir kriter olarak ön plana çıkan ‘erişilebilirlik ihtiyacı’, sistem erişilebilirliğini tanımlamakta ve hem sistemin kendine ait güzergahlara sahip olmasını hem de diğere ulaşım türleriyle entegrasyonunu vurgulamaktadır.

Sistem entegrasyonu anlamında ön plana çıkan temel öge; metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile ilişkisini kuran yaya bağlantıları ve mekanlarıdır ki, bu iki unsur erişilebilirlik kavramının temel konularından biri olan ‘yaya erişilebilirliği’ni ilgilendirmektedir. Yaya, çok basit olarak, “kent içinde belirli mesafeleri yürüyerek ulaşan kimse” şeklinde tanımlanmaktadır. Yaya kavramı, ulaşım sistemi içerisinde yürüyerek hareket eden ve farklı türleri de besleyen en temel ulaşım türü olarak kabul edilmektedir. Kentsel yolculukların çok büyük bir kısmında yolcular, toplu taşıma durak ve istasyonlarına yürüyerek erişmektedirler, yani yayadırlar ve bu bağlamda toplu taşıma durak ve istasyonlara ulaşmak amacıyla kullanılan bağlantılar ve yaya mekanları erişilebilirlik bakımından büyük önem taşımaktadır. Kaldırım, yaya yolları, alt ve üst geçitler ve durak çevresindeki alanlara, yapılara ve etkinlik merkezlerine bağlayan temel fiziksel bağlantılar olan yaya bağlantıları; hem ulaşım türlerinin diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu anlamında, hem de erişilebilirlik kapsamında büyük önem taşımaktadır.

Çalışmanın temel amacı; hem metrobüs sisteminin kentsel ulaşım sistemi içindeki diğer türlerle entegrasyonunu anlamak, hem de metrobüs sistemine yaya erişimini irdelemektir. Toplu taşıma sistemine yaya erişilebilirliğinin değerlendirilmesi sürecinde, yaya erişiminin ve yürünebilirliğinin önemini vurgulamak ve son dönemde hakim ulaşım ve planlama yaklaşımları çerçevesinde önem kazanan erişilebilirlik konusunu detaylı olarak tartışmak amacıyla 2007 senesinden bu yana Türkiye’de hizmet veren metrobüs sistemi yaya erişilebilirliği çerçevesinde analiz etmektedir.

Bu amaçla; İstanbul Metrobüs hattının diğer ulaşım türleri ile olan entegrasyonu ele alınmaktadır. İstanbul Metrobüs hattı, karayolu sistemi ve raylı sistem ile entegre olarak hizmet vermektedir. Bu anlamda; mevcut durumda otobüs, minibüs, dolmuş gibi karayolu ulaşım türleri ile kuvvetli bir entegrasyona sahip olan sistemin; raylı sistemlerle olan entegrasyon seviyesi karayolu ulaşım türleri ile olan entegrasyon seviyesine oranla daha düşük düzeydedir. Bununla birlikte; 2007 senesinden bu yana metrobüs sistemi ile raylı sistem uygulamalarını bütünleştirmeye yönelik ciddi çalışmalar başlatılmıştır ve bu çalışmaların bir kısmı halihazırda devam etmektedir.

İstanbul Metrobüs hattının ‘yaya erişilebilirliği’ çerçevesinde değerlendirilmesi amacıyla; mevcut metrobüs hattı üzerinde Söğütluçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler ve Avcılar olmak üzere 7 durak belirlenmiştir. Söz konusu duraklar ve yakın çevrelerinin yaya erişilebilirliği kapsamında irdelenmesi yaya erişilebilirliğine ve yürünebilirliğe göre tanımlanan kriterler çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte; metrobüs kullanıcısı yayaların demografik özellikleri, metrobüs kullanımına yönelik durumları, metrobüs sistemine erişimleri ve genel anlamda memnuniyetlerini tanımlayacak 4 ana bölüm çerçevesinde bir anket çalışması kurgulanmıştır. Bu çerçevede; erişilebilirlik düzeyinin belirlenmesinde önem taşıyan ‘konfor’ bileşenine ağırlık verilmiş; bunu ‘yürüme hızı’, ‘yürüme mesafesi’, ‘yürülen çevre’, ‘uygunluk’ ve ‘emniyet’ unsurları izlemiştir. İstanbul Metrobüs hattına yaya erişimi; sistem geneli, duraklara erişim amacıyla kullanılan merdivenler, alt geçit ve üst geçit gibi öğeler ve karşıdan karşıya geçişler bağlamında değerlendirilmiştir. Bu anlamda metrobüs kullanan yayaların; İstanbul Metrobüs hattı duraklarına erişimleri sürecinde yolun devamlılığında, işleklik ve canlılığından ve aydınlatma elemanlarının yeterliliğinden memnun oldukları ortaya çıkmıştır. Yaya erişimine yönelik temel sorunlar ise; yürüme için elverişli bir yaya yoluna sahip olmaması, yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı bileşenlerin yetersizliği ve güvenlik konularında öne çıkmıştır. Sistem genelinde

engelli yayalara yönelik düzenlemelerin eksikliği ya da yetersizliği ise en çok dikkat çeken sorun olarak gündeme gelmektedir.

İstanbul Metrobüs sistemine yaya erişimi, örnek alan olarak seçilen duraklar bazında değerlendirildiğinde özellikle Söğütlüçeşme, Topkapı ve Şirinevler duraklarının belirlenen kriterleri sağlayarak yeterli düzeyde hizmet verdiği tespit edilmiştir. Ancak, söz konusu üç durağın kendine özgü nitelikleri ve sorunları bulunmaktadır. Örneğin Topkapı durağı akşam saatlerinde güvenlik problemlerine açık bir hale gelirken, Şirinevler durağına erişim sağlayan üst geçit, yaya yoğunluğu nedeniyle birçok defa hizmet veremez duruma gelmiştir. Diğer taraftan Mecidiyeköy ve Avcılar durağının orta düzeyde hizmet verdiği söylenebilir. Bu kapsamda; Mecidiyeköy durağına erişim araç trafiği ile yaya trafiğinin kesişmesine neden olması bakımından sorun yaratmakta, hem Mecidiyeköy hem de Avcılar durağı yaya yoğunluğu konfor düzeyinin düşüşüne neden olmaktadır. Halihazırda her iki durak alanı ve çevresinde yaya erişimine yönelik düzenleme yapılmaktadır. Çalışmada; Uzunçayır ve Boğaziçi Köprüsü duraklarının hizmet düzeylerinin yetersiz olduğunu belirlenmiştir. Bu kapsamda Uzunçayır ve Boğaziçi durakları ve yakın çevrelerinin yeniden ele alınmasının gerekli olduğu söylenebilir.



# **AN INVESTIGATION ON PEDESTRIAN ACCESSIBILITY OF THE BUS RAPID TRANSIT SYSTEM IN CONTEXT OF URBAN MASS TRANSPORTATION: ISTANBUL**

## **SUMMARY**

The humans live in built environments called ‘cities’ which consist of various zones enhancing different functions. The foremost important function among these is undoubtedly the transportation system which enables the ‘communication’ between various systems. As an important factor in the shaping of urban macro forms, the transportation system has greatly evolved, thus rendering the concept of accessibility even more important. Accessibility is one of the key factors for a qualified, efficient and sustainable inter-city transportation system. It is a tool for managing the system of transportation as a whole and for positioning the individual, or the passenger, in focus.

The concept of accessibility, which is seen as a paradigm within the efforts of contemporary urban transportation planning, emphasizes a healthy, accessible and integrated mass transportation service. It also points towards accessibility of transportation forms such as pedestrians and bicycles.

As automobile oriented transportation approaches towards urban life are considered unsustainable, systems of mass transportation have become the main focus. Railway systems, which are of preference in means of sustainability, cannot be easily implemented because of high costs and the long periods of construction. On the other hand, bus rapid transit systems, or “Metrobus” as it is called in Turkey, are extensively implemented in countries of Latin America and are evaluated as a new solution to the ever extending problem of traffic congestion in developing countries. Bus rapid transit systems showcase qualities of system priority, fast passenger embark-disembark and a fast operating money collecting system. Bus rapid transit systems are often evaluated through their systems components, performance and advantages. Within this context, the bus rapid transit system must be developed with an integrated approach acknowledging all of the system’s components. These mentioned components have different impacts on the system performance and the integration of these results in a higher performance and in the increase of benefits for the passenger and the city.

The decision to apply a bus rapid transit system can reflect an increasing interest in mass transportation, developing public consciousness on environment or the concern of providing a solution to the traffic congestion deriving from the indispensable expansion of urban settlements. The implementation of a bus rapid transit system requires some common urban criteria in population, land size and budget as well the need for urban corridors characterized by high density traffic. The demand of accessibility, which indicates itself as the foremost important criterion, urges the system to have its own routes and to integrate with other existing transportation systems.

Interrelation with pedestrian connections and spaces, which are the main subject of ‘pedestrian accessibility’, come forward as a necessary factor for system integration. The concept of ‘pedestrian’ may roughly be described as “an individual who transports within the city by walking varying distances” and is recognized as a fundamental type of transportation which nurtures other types of transportation. Passengers access stations and hubs of mass transportation by walking –they are mostly ‘pedestrians’ within inter-city travels. Therefore, the pedestrian connections and spaces used for accessing mass transportation hubs and stations are critical to the realization of accessibility. Pavements, pedestrian routes, foot bridges and pedestrian tunnels, in short, all pedestrian connections which physically link stations to public spaces, buildings and recreational centers, carry an utmost importance for the integration of different types of transportation in the context of accessibility.

The main goal of this research is to comprehend the integration of bus rapid transit systems with other systems of transportation and to scrutinize its potential of pedestrian accessibility. The dissertation will analyze the bus rapid transit system -or the “Metrobus”- which operates in Istanbul since 2007, in context of pedestrian accessibility. The study will strive to discuss the very concept of accessibility in terms of prevalent approaches towards transportation planning in Turkey, by emphasizing the importance of pedestrian accessibility. And it will investigate the integration of Istanbul’s Metrobus lines with other transportation systems of the city.

Istanbul Metrobus system enhances interconnections with motorways and railway systems. Although the Metrobus appears to have been strongly intergrated with motorway based transportation systems such as bus, minibus and ‘dolmus’, its integration with railway systems seems to be weak. It must be mentioned that in 2007, many operations have been initiated for the integration of the Metrobus system with railway systems and some of these endeavors are still in progress.

Based on the pedestrian accessibility of the Metrobus line, the research uses preliminary criteria for the provided ability to walk and access and applies it on the immediate surroundings of Metrobus stations such as Söğütlüçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi, Mecidiyeköy and Topkapı. Therefore, a survey has been conducted with Metrobus passengers on their demographics, the nature of their use, their accessibility and general satisfaction. The factor of ‘comfort’, which is of great importance for the determination of the status of accessibility, has been the main focus of the survey. Other main focuses have been the ‘pace of walking’, ‘surroundings of walking’, ‘convenience’ and ‘safety’. Moreover, pedestrian accessibility has been investigated through the qualities of staircases, foot bridges, pedestrian tunnels and road cross-over paths. The survey has resulted in passengers’ general satisfaction about the continuity of roads, frequency of stops and liveliness of stations as well as the lighting of stations’ surroundings. The survey has also indicated the lack of convenient pedestrian walking paths, directional and informational signage and the feeling of safety. A general deficiency, or non-existency, in necessary arrangements for the handicapped has also become the main agenda of the survey results.

The Metrobus line services at pre-determined test-stations of Söğütlüçeşme, Topkapı and Şirinevler, have been evaluated as ‘good’ regarding pedestrian accessibility. However, all of these three stations possess unique circumstances and indicate unique problematic: Whereas there are problems concerning the safety of individuals at the Topkapı station, the foot bridge of the Şirinevler station commonly showcases

congestion of pedestrian circulation. It can be argued that the stations at Mecidiyeköy and Avcılar provide an ‘intermediate’ transportation service: The observations at the intersection of pedestrian and vehicle traffic at Mecidiyeköy station showcase problematic in pedestrian accessibility. In total, Mecidiyeköy and Avcılar stations indicate a decrease in comfort of pedestrian density. However, it must be mentioned that arrangements for pedestrian accessibility around these stations are in still progress. Last but not least, the transportation services at Uzunçayır and Boğaziçi stations have been evaluated as ‘unqualified’ and therefore, a broad re-planning of the stations and their immediate surroundings has been suggested by this study.

The second chapter of the dissertation discusses the concept of accessibility in terms of transportation planning. The criteria for pedestrian accessibility are identified and used as the basis of field research. In this chapter of the thesis, the relation between transportation and land use is investigated in order to comprehend the concept of ‘accessibility’ and its interaction between ‘mass transportation’ and ‘pedestrians’. Another point of focus is the compatibility of accessibility standards of passengers’ walking commute.

In the third part of the dissertation, the historical context and qualities of the local bus rapid transit system “Metrobus” are described the system is scrutinized in terms of urban mass transportation. An investigation of the system’s components, performance and advantages, is followed by an examination of the conditions requiring a bus rapid transit system and of global cities using this system. Moreover, the integration between bus rapid transit systems and other types of transportation is investigated and the aforementioned criteria for pedestrian accessibility are discussed in terms of the bus rapid transit.

In the fourth chapter, Istanbul’s Metrobus line is studied through examined qualities of bus rapid transit systems. The system components of Istanbul’s Metrobus line are investigated, a chronology of this local system is given and the system’s integration with other local transportation types is described. In addition, bus and minibus lines, which were canceled or shifted after the initiation of the Metrobus, are cordially mentioned.

The fifth chapter of the study focuses on seven different stations of the Metrobus line, which would allow a general evaluation of the system. These pre-determined stations of Söğütluçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler and Avcılar are scrutinized based on their pedestrian accessibility. After an explanation for the critical decision on test-stations and a general evaluation of pedestrian accessibility, qualities of the Metrobus line, the general satisfaction provided by the system, its pros and cons are investigated through the perspective of passengers.

The final chapter discusses the conceptual framework of and findings from the field research, contemplating that pedestrian accessibility is an important factor which should be included in transportation planning processes. Finally, general and site-specific suggestions for the improvement of the pedestrian accessibility of the Metrobus line are given in detail.





## 1. GİRİŞ

Kent makro formlarının şekillenmesinde her zaman önemli bir unsur olan ulaşım sistemi, tarihsel perspektifte ciddi değişimler göstermiştir. Kent; ekonomik, sosyal, kültürel ve fiziki anlamda daha komplike bir organizma haline alırken ulaşım sistemi de bu organizmanın damarları olarak ona uyum göstermiş ve daha çeşitli, daha karmaşık bir yapı haline gelmiştir.

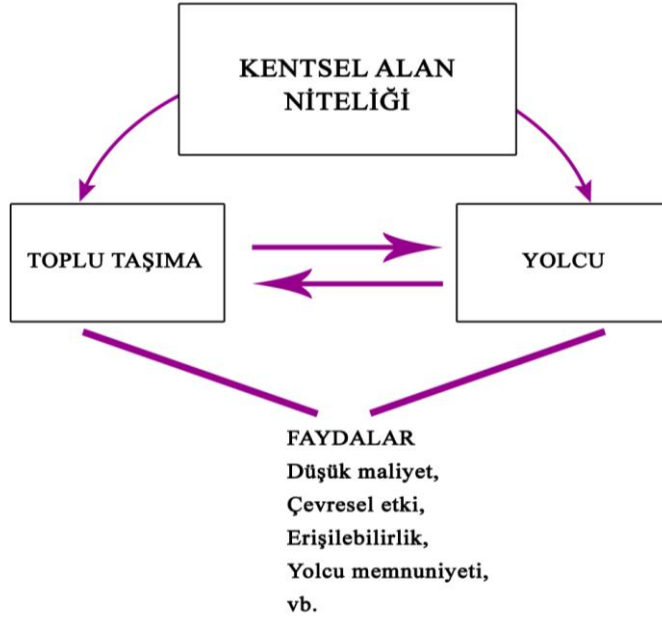
Bu kapsamda Alvin Toffler tarafından “İkinci Dalga” olarak adlandırılan Sanayi Devrimi, önemli bir kırılma noktası olmuştur. Sanayi devrimi sonrası yaşanan gelişmeler, hem doğrudan kentlerin biçimlenmesinde etkili olmuş hem de ulaşım sistemi üzerinde özellikle belirleyici olarak, dolaylı bir şekilde kentlerin biçimlenişini etkilemiştir. Bu süreçte yaşanan büyük değişimlere bağlı olarak kentlerin makro formları, büyüklükleri, nüfusları ve toplumsal yapıları da değişmiş, kentin değişen biçimi ve büyüklüğü kentlilerin ihtiyaçlarını ve ulaşım sisteminden talep ettiklerini de şekillendirmiştir.

Sanayi devriminden sonra, ulaşım ve kent ilişkiselliği kapsamında, kentlerin şekillenmesinde etkili olan bir diğer kırılma noktası ise; otomobilleşme süreci ve bu süreçle beraber gelen bireysel otomobil sahipliğinin artması olmuştur. Özellikle ‘1920 ile 1941 arasındaki otomobil devri’ bireysel otomobil sahipliğinin arttığı bir dönem olmuş, bu durum kentlerin daha da genişlemesine ve yayılmasına olanak vermiştir.

Sonuçta kentlerin büyümesi, yayılması ve metropol ya da megapollere evrilmesi ile birlikte kentlerde bulunan nüfusun kent içinde hareketliliğini sağlayacak erişilebilir, hızlı ve konforlu ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi her geçen gün daha büyük önem taşıyan bir konu haline gelmiştir.

Kent makro formunun değişimi ile ulaşım sistemindeki çeşitleniş karşılıklı bir etkileşim sürecine dayanmaktadır. Bu etkileşim, bu araştırmanın temelini oluşturan erişilebilirlik kavramının dahil olduğu bir yapıyı ortaya koymaktadır. Bu bağlamda erişilebilirliğin; kaliteli, etkin ve sürdürülebilir bir kent içi ulaşım sisteminin temel

unsurlarından biri olduğunu söylemek doğru olacaktır. Erişilebilirliğin gelişmesi ve bütün kentlilerin hizmetine sunulan bir kavram haline gelebilmesi aslında toplu taşıma ile sağlanabilmektedir.



**Şekil 1.1 :** Kentsel alan niteliği, toplu taşıma ve yolcu ilişkisi.

Günümüzde, kentlilerin hareketliliğinin ve erişilebilirliklerinin sağlanması anlamında önemli bir kentsel hizmet olan toplu taşımanın sahip olduğu türler, yapıları gereği bir takım hatlara ve bu hatlara erişimin sağlandığı yaya mekanlarına sahiptirler. Söz konusu yaya mekanları; bir başlangıç noktası (origin) ile söz konusu ulaşım türünü, bir ulaşım türü ile diğer bir ulaşım türünü ya da bir ulaşım türü ile varış noktasını (destination) birbirine bağlayabilmektedir. Bu kapsamda söz konusu alanlar, toplu taşıma türlerinin entegrasyonu anlamında önem arz etmekte, sistem ile yaya (yolcu) bağlantısını sağlamaktadırlar, bu nedenle de yaya erişilebilirliği bağlamında büyük önem taşımaktadır.

Bu noktadan hareketle bu çalışma kapsamında; kent içi ulaşım ve erişilebilirlik bağlamında, toplu taşımanın bir türü olan ve Türkiye’de 2007 tarihinden bu yana hizmet veren metrobüs sistemi (BRT) ve bu sisteme yaya erişimini sağlayan bağlantılar değerlendirilmektedir. Bu nedenle çalışma için mevcut İstanbul Metrobüs hattının mevcut durakları arasından sistem için örnek teşkil eden duraklar seçilmiş ve bu duraklar ve yakın çevrelerinde yaya erişilebilirliği irdelenmiştir.

Çalışmanın kuramsal ve uygulamaya dönük iki temel bölümü bulunmaktadır. Kuramsal kısmında öncelikli olarak ‘erişilebilirlik / accessibility’ ve ‘metrobus / bus rapid transit’ kavramları tartışılmıştır. Bu bağlamda ‘web of science’ ve ‘scopus’ veri tabanlarında araştırmanın temel anahtar kelimeleri taranmıştır.

Gerçekleştirilen tarama sonucunda Web of Science veri tabanında yapılan incelemeye göre erişilebilirlik kavramının makale başlığında (Title) yer aldığı 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 2.111 makale bulunmaktadır. Bu tarama ‘Transportation’, ‘Urban Studies’ başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 185 makale olmaktadır. Aynı tarama yine web of science adlı veri tabanında bu defa konuya (Topic) göre gerçekleştirildiğinde erişilebilirlik kavramı için 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 19.291 makale bulunmaktadır. Bu tarama Transportation, Urban Studies başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 723 makale olmuştur. Tarama, bu defa “metrobus” kavramı için gerçekleştirildiğinde, makale başlığında yer aldığı 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 64 makale saptanmıştır. Transportation, Urban Studies başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 56 makaleye düşmüştür. Aynı tarama bu defa metrobus kavramı için konuya göre gerçekleştirildiğinde 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 106 makale bulunmaktadır. Bu tarama Transportation, Urban Studies başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 92 makale olmuştur.

Söz konusu tarama, Scopus veri tabanında da gerçekleştirilmiş, bu kapsamda tarama öncesi belirlenmesi gereken konu alanı; Physical Sciences ve Social Sciences & Humanities olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda erişilebilirlik kavramının makale başlığında (Title) yer aldığı 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam makale sayısı 1.657 olarak tespit edilmiştir. Tarama, ‘Social Sciences’ ve ‘Engineering’ bağlamında daraltıldığında elde edilen makale sayısı 893 olmuştur. Aynı tarama bu defa anahtar kelimelere (Keywords) göre gerçekleştirildiğinde erişilebilirlik kavramı için 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 6.345 makale bulunmuş, Social Sciences ve Engineering başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 4.870 makale olmuştur. Tarama, metrobus kavramı için gerçekleştirildiğinde makale başlığında (Title) yer aldığı 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 81 makale saptanmıştır. Bu tarama Transportation, Urban Studies başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 76 makale olmuştur. Aynı tarama bu defa anahtar kelimelere (Keywords) göre gerçekleştirildiğinde metrobus kavramı için 2000 – 2012 tarihleri arasında toplam 92

makale bulunmuş, Social Sciences ve Engineering başlıkları kapsamında daraltıldığında toplam sonuç 87 olmuştur. Her iki veri tabanında da her iki anahtar kelime aynı anda tarandığında web of science için toplam 8 makaleye; Scopus için toplam 5 makaleye ulaşılmıştır.

Bu kapsamda her iki veri tabanında da ortak olarak yer alan Mavoa vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yer alan toplu taşıma ve erişilebilirlik ilişkisi bu araştırma için önem taşımaktadır. Bununla birlikte erişilebilirliğin ‘yaya erişilebilirliği’ anlamında değerlendirilmesi konusunda ve ‘yürünebilirlik’ kavramı ile ilişkilendirilmesinde Todd Litman’ın dahil olduğu VTPI’nin yayınları yönlendirici olmuştur. Yaya erişilebilirliğine yönelik tartışma kısmında Litman, Zhao ve Kumar gibi araştırmacıların erişilebilirliğin niteliksel özelliklerine yönelik çalışmaları da alan araştırmasına yönelik hazırlanan temel altlık açısından yol gösterici olmuştur.

Çalışmanın özellikle ilk aşamasında tartışılan erişilebilirlik kavramına yönelik açıklanması gereken iki temel konu bulunmaktadır. Bunlardan ilki; metrobüs kullanıcılarını tarif etmek için ‘yaya’ kavramının çalışma kapsamında tercih edilmiş olmasıdır. Bunun temel nedeni; ‘yolcu’ kavramının, bir araçta seyahat eden kişiyi tanımlamasıdır. Çalışma kapsamında metrobüs yolcularının metrobüse erişimi ele alınmaktadır, bu da tam olarak söz konusu yolcuların yürüme eylemlerini gerçekleştirdikleri aralığı kapsamaktadır ki yürüme eylemini gerçekleştiren insanlar ulaşım planlaması kapsamında yaya olarak tanımlanmaktadır. İkinci konu ise erişilebilirlik kavramının bu çalışmada değerlendirilme kapsamına daırdır. Bu çalışmada erişilebilirlik kavramının, tanımlanmasında sıklıkla vurgu yapılan konfor ve maliyet bileşenlerinden sadece ‘konfor’ bileşeni ele alınmaktadır. Temel olarak değerlendirilen konu yaya erişilebilirliği olduğu ve bu durum için de ‘ödenebilirlik’ söz konusu olmadığı için bu çalışmada ödenebilirlik dikkate alınmamaktadır. Bu kapsamda erişilebilirliğin ağırlıkla mekansal değerlendirmesi, dolayısıyla konfor faktörü üzerinde durulmuştur.

Çalışma kapsamında kentsel toplu taşıma kapsamında bir ulaşım türü olan metrobüs sistemi ile erişilebilirlik ilişkisi irdelenmektedir. Bu kapsamda ‘Bus Rapid Transit’ Türkiye’de bilinen adı ile ‘metrobüs’e yönelik teorik çerçeve oluşturulurken Federal Transit Administration (FTA) ile United States Department of Transportation tarafından hazırlanan ‘Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making’

raporu ve Federal Transit Administration tarafından hazırlanan ‘Bus Rapid Transit Volume 1: Case Studies in Bus Rapid Transit’ raporu temel kaynaklar olarak kullanılmışlardır.

### **1.1 Tezin Amacı**

Çalışmanın temel amacı; hem metrobüs sisteminin diğer türlerle entegrasyonunu anlamak hem de metrobüs sistemine yaya erişimini irdelemektir. Toplu taşıma sistemine yaya erişilebilirliğinin değerlendirilmesi sürecinde, yaya erişiminin ve yürünebilirliğinin önemini vurgulamak ve son dönemde hakim ulaşım ve planlama yaklaşımları çerçevesinde önem kazanan erişilebilirlik konusunu detaylı olarak tartışmaktır.

### **1.2 Tezin Kapsamı**

Çalışma kapsamında; kent içi ulaşım türlerinden metrobüs sisteminin diğer türlerle entegrasyonu irdelenerek, yayaaların metrobüs sistemine erişilebilirlikleri değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda araştırma, aşağıdaki sorulara yanıt aramaya çalışmaktadır:

- Ulaşım planlaması kapsamında yaya erişilebilirliğinin kriterleri nelerdir?
- Toplu taşıma sistemleri içinde metrobüs neden tercih edilir? Kentlerin hangi niteliklerine bağlı olarak uygulama kararı alınmalıdır?
- Metrobüs sisteminin diğer sistemlerle entegrasyonunu sağlayan noktalarda yaya erişilebilirliğinin etkin şekilde sağlanması nelere bağlıdır?
- Metrobüs sistemine yolcu erişilebilirliği nasıl sağlanır? Buna bağlı olarak yolcuların sisteme erişimini sağlayan güzergahlar nasıl çözümlenir?

Araştırmanın giriş bölümünün ardından ikinci bölümünde, tezin dayandığı temel kavram olan ‘erişilebilirlik’, ulaşım planlaması kapsamında tartışılmaktadır. Bu anlamda araştırma için önem arz eden yaya erişilebilirliği kriterleri, araştırmanın özellikle alan çalışması bölümünde faydalı olabilecek bir altlık yaratmak amacıyla tanımlanmaktadır. Bu bölümde, erişilebilirlik, ulaşım ve arazi kullanım arasındaki ilişki değerlendirilerek, erişilebilirlik kavramının ‘toplu taşıma’ ve ‘yaya’ ile olan etkileşimi aktarılmaktadır. Bu bölüm özelinde ve çalışmanın devamında

odaklanılacak temel konulardan biri; kapsamlı bir yolculuk gerçekleştiren insanların, ulaşım türlerine erişimi esnasında, yolculuklarını yaya olarak gerçekleştirdikleri kısımların erişilebilirlik standartlarına uygunluk derecesini anlamaktır. Bu amaçla yaya erişilebilirliği ve yaya erişilebilirliği konusu ile ilişkili olan yürünebilirlik kriterleri alan çalışmasına yönelik bölümlerde altlık oluşturacak biçimde tanımlanmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, kentsel toplu taşıma kapsamında bir ulaşım türü olan metrobüs sistemi ele alınmaktadır. Metrobüs sisteminin tarihçesi ve özellikleri anlatılmaktadır. Bu anlamda metrobüs sistemi, sistem bileşenleri, performans özellikleri ve genel anlamda kente ve kentlilere sağladığı faydalar kapsamında aktarıldıktan sonra, söz konusu sistemin bir kentte olma koşulları tartışılarak, dünya genelinde metrobüs sistemine sahip ülkeler ve kentleri hakkında bilgi verilmektedir. Üçüncü bölüm kapsamında metrobüsün diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu konusuna da değinilmekte, bu anlamda bir önceki bölümde tanımlanan yaya erişilebilirliği kriterleri metrobüs özelinde tartışılmaktadır.

Dördüncü bölümde İstanbul Metrobüs hattı, üçüncü bölümde yer alan metrobüs sistem özellikleri çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu anlamda İstanbul Metrobüs hattı sistem bileşenleri çerçevesinde anlatılmakta ve İstanbul özelinde metrobüs sisteminin kronolojisine yer verilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde İstanbul Metrobüs hattının diğer ulaşım türleriyle entegrasyon durumu da aktarılmaktadır. Bu çerçevede İstanbul Metrobüs hattının hizmete alınması ile birlikte iptal edilen ya da değiştirilen otobüs ve minibüs hatları da aktarılmaktadır.

Beşinci bölümde ise; İstanbul Metrobüs hattında yer alan ve hattın bütününi yansıtabilecek yedi metrobüs durağına odaklanılmıştır. Bu kapsamda söz konusu duraklar; Söğütlüçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler ve Avcılar olarak belirlenmiş ve yakın çevreleriyle birlikte yaya erişilebilirliği kapsamında irdelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde uygulama alanı seçme gerekçesiyle birlikte, İstanbul Metrobüs hattında yaya erişiminin genel nitelikleri paylaşılmış daha sonra söz konusu 7 durak derinlemesine incelenmiştir. Bu anlamda metrobüs sisteminin yaya erişilebilirliği bağlamında oluşturduğu memnuniyet, olumlu ve olumsuz yönleri yani kullanıcı perspektifinden İstanbul Metrobüs hattına erişim aktarılmıştır.

Araştırmanın sonuç bölümünde, kuramsal kısım ile birlikte alan araştırması bulguları tartışılmıştır. Yaya erişilebilirliği konusunun bir ulaşım türünün planlanması sürecinde ele alınması gereken temel unsurlardan biri olduğu saptanmıştır. Ayrıca, İstanbul Metrobüs hattının yaya erişimi konusunda iyileştirilmesine yönelik genel ve incelenen duraklar için özel öneriler paylaşılmıştır.

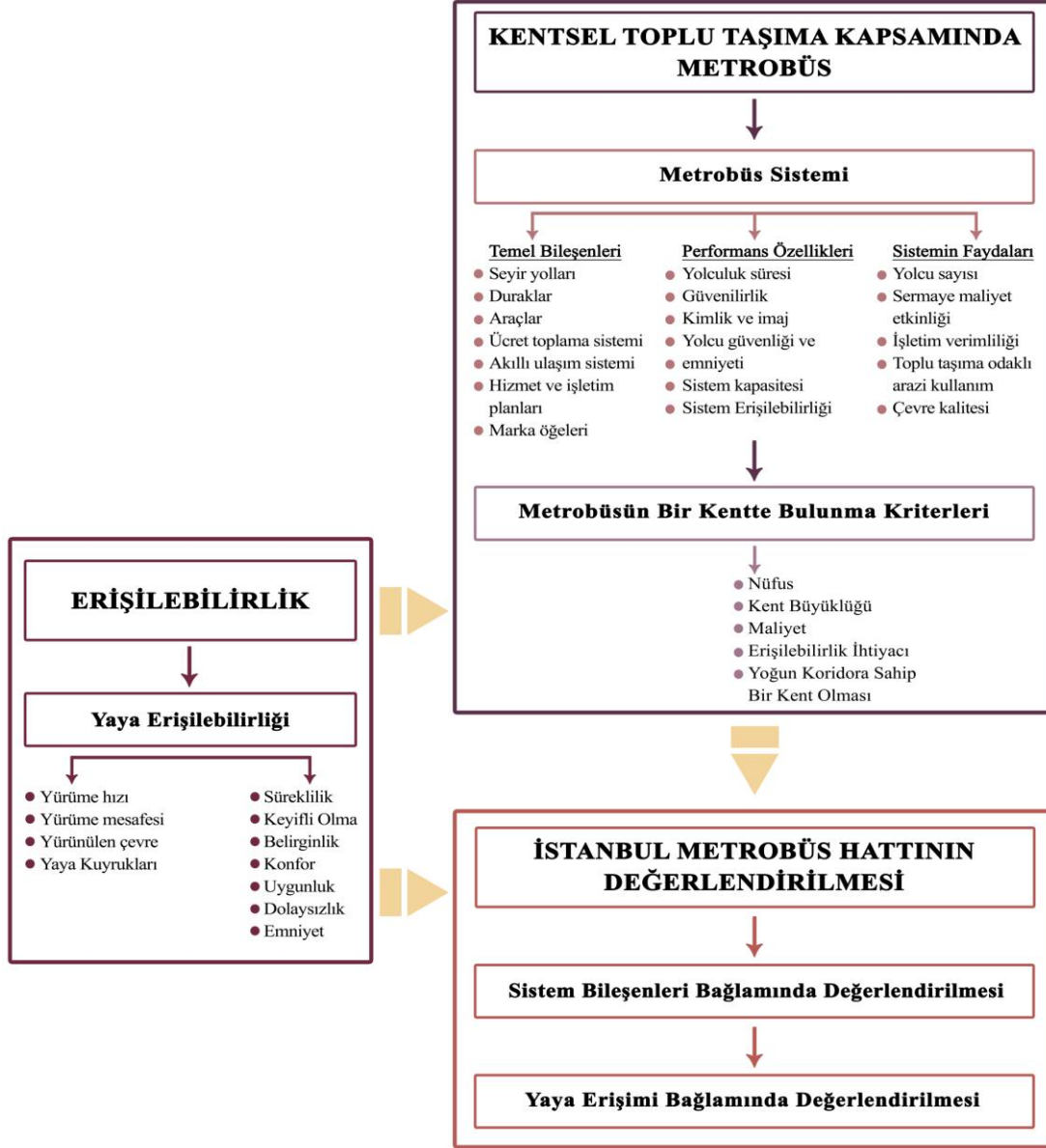
### 1.3 Tezin Yöntemi

Metrobüs sistemine yaya erişimi değerlendirmek için, özellikle metrobüs durakları ve bu durakların yakın çevresinde bulunan toplu taşıma durakları arasındaki yaya bağlantıları değerlendirilmiştir. Söz konusu değerlendirme için İETT tarafından 2008 - 2011 tarihleri arasında yayımlanan raporlardan faydalanılmıştır. Söz konusu raporlar;

- 2008 Yılı İdare Faaliyet Raporu,
- İstanbul “Kent Hareketliliği” “Haberdarlık ve “Yolcu Memnuniyeti” Araştırması,
- 2010 Yılı İdare Faaliyet Raporu,
- Metrobüs Müşteri memnuniyeti Araştırması raporu (2010) şeklinde sıralanmaktadır.

İstanbul Metrobüs hattının yaya erişilebilirliğini ölçmek için yapılan bu araştırmada sadece sözelleştirilmiş veriler kullanılması araştırma başlıklarını açıklamakta ve yorumlamakta yetersiz kalacaktır. Bunun nedeni; araştırma içinde ele alınmakta olan başlıkların sayısal verilere ihtiyaç duymasıdır. Bu sebeple elde edilecek verilerin daha tutarlı olması ve gerçekleri yansıtması açısından, bu araştırmada nicel teknikler kullanılmıştır. Maddi olanaklar, kullanılabilecek zaman, tekniğin elde edilebilirliği, ulaşılabilirliği ve gerçekleştirilebilirliği ele alındığında kullanılabilecek en uygun teknik anket tekniği olarak saptanmıştır. Bu kapsamda İstanbul Metrobüs hattında, çalışmanın kapsamı ve bir yüksek lisans tezi olması dahilinde yapılacak anket sayısının sınırlı olması ve bu sınırlı anket sayısı ile duraklar üzerinde genelleme yapabilmek için toplamda 33 olan durak arasından 7 durak seçilmiştir. Söz konusu 7 durak; Söğütlüçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi Köprüsü, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler, Avcılar olarak belirlenmiş ve durakların her birinde yaklaşık 15 adet olmak üzere toplamda 132 anket uygulanmıştır. Anket uygulaması 10 günlük bir

zaman zarfında sabah saat 07:30 ile akşam 07:30 arasında uygulanmış, anket uygulaması kapsamında oluşturulan örneklem rastgele seçilmiştir. Anket uygulamasına katılım istenilen düzeyin altında gerçekleşmiş, ancak yeterli düzeyin altına inmemiştir.



Şekil 1.2 : Tez çalışmasının temel çatkısı.



## 2. ULAŞIM PLANLAMASI VE ERİŞİLEBİLİRLİK

*“An automobile is a machine for mobility. A city is a machine for accessibility”*  
Todd Litman

Bu bölümde, erişilebilirlik kavramı ve söz konusu kavramın ulaşım planlamasındaki yeri irdelenmiştir. Bu bağlamda erişilebilirlik, ulaşım ve arazi kullanım arasındaki ilişki değerlendirilerek, erişilebilirlik kavramının ‘toplu taşıma’ ve ‘yaya’ ile olan etkileşimi aktarılmıştır.

Çalışma kapsamında metrobüs kullanıcılarını tarif etmek için ‘yaya’ kavramı kullanılacaktır. Bunun temel nedeni; ‘yolcu’ kavramının, bir araçta seyahat eden kişiyi tanımlamasıdır. Çalışma kapsamında metrobüs yolcularının metrobüse erişimi ele alındığından, bu da tam olarak söz konusu yolcuların yürüme eylemlerini gerçekleştirdikleri aralığı kapsamaktadır ki, yürüme eylemini gerçekleştiren insanlar ulaşım planlaması kapsamında yaya olarak tanımlanmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi bu bölümde erişilebilirlik kavramını tanımlamak amacıyla ulaşım ve toplu taşıma ile olan ilişkisi ele alınmaktadır. Ancak çalışma için önem taşıyan konu; salt toplu taşıma türlerinin erişilebilirliği değildir. Bu bölüm özelinde ve çalışmanın devamında odaklanılacak temel konulardan biri; yolcuların, yolculuk sürecinde ulaşım türlerine erişimi sırasında yaya olarak gerçekleştirdikleri kısımların erişilebilirlik standartlarına uygunluk derecesini anlamaktır.

Bu kapsamda da; yayaların ulaşım türlerine erişimi ve türler arası entegrasyon önem kazanmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde; ‘yayaların ulaşım türlerine erişimi’ ayrıntılarıyla aktarılmıştır. Türler arası entegrasyon konusu ise çalışmanın ikinci bölümünde bir ulaşım türü olan ‘metrobüs’ özelinde ele alınmıştır.

### 2.1 Kentsel Ulaşım ve Erişilebilirlik

Ulaşım, en genel anlamıyla insanın ya da yükün bir yerden başka bir yere amaçlı hareketini ifade etmektedir. Tümertekin (1976), ulaşımı; “Yerleşmeler ile çeşitli bölgeler arasında bağlantıyı sağlayan unsur” olarak tanımlamış, bu bağlamda ulaşım ile kentsel yerleşmeler arasındaki ilişkinin çeşitli ve önemli olduğunu belirtmiştir.

Kara (2010) ise, ulaşımı “Yarar sağlamak üzere kişi ve eşyanın ekonomik, hızlı ve güvenli olarak yerlerini değiştirmesi” olarak tanımlamış, bu bağlamda ulaştırmanın başka işlevler tarafından talebi yaratılan bir hizmet olduğunu anlatmıştır.

Tarihsel perspektifte ele alındığında, Sanayi Devrimi'nin ulaşım ile olan ilişkisinin kentlerin gelişmesi bağlamında büyük önem taşıdığı görülmektedir. Bu doğrultuda kentleşmenin hız kazanmasını sanayi devriminden sonra görüldüğünü söylemek doğru olacaktır. Tümertekin (1976), “Sanayi faaliyetlerinin Alexandersson'un deyimi ile ‘kenti meydana getiren faaliyet’ olma hali şüphesiz sanayi fonksiyonunun büyük iş gücüne ihtiyaç duyması sebebiyle, yerleşmelerin nüfuslarının artması ilişkilidir” demektedir. Bu anlamda iş gücü ihtiyacı ile kentlere çekilen nüfusun bir takım ihtiyaçları ulaşım ile sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra kentlerin sunduğu sosyal, kültürel ve diğer olanaklardan yararlanmak isteyenler için de ulaşım önemli bir ihtiyaçtır.

19. yüzyılda ulaşım, erişilebilen alanları daha da genişletmek ve ulusal pazarların ortaya çıkmasını sağlamak amacını güderken, 20. yüzyılda amaç biraz değişmiş; taşımacılık türlerinin öneminin artırılması, var olan ulaşım ağlarının kapasitesinin yükseltilmesi ve ‘hareketlilik’ talebinin cevaplanması önem kazanmıştır. 21. yüzyılda ulaşımın; aşırı yoğunluk, tıkanıklık gibi yerel sorunlara çözüm üretebilmesi de beklenmektedir (Kara, 2010).

Kentsel ulaşım bağlamında; kentlerin gelişmesi ile ulaşım türleri arasındaki ilişki ve kent ile yakın çevresindeki trafiğin kent hayatı üzerindeki etkisi dikkat çeken iki temel konudur. Bu iki konu ulaşım ve arazi kullanım arasındaki temel ilişkiyi ortaya koymaktadır (Tümertekin, 1976).

Bu kapsamda ulaşım, arazi kullanım ve erişilebilirlik arasında kuvvetli bir ilişkinin mevcut olduğu ve bu ilişkinin zaman zaman birbirlerini izleyerek, zaman zaman da birbirlerini teşvik ederek devam etmekte olduğu söylenebilmektedir. Arazi kullanım, ulaşım ve erişilebilirlik arasındaki döngü; “Arazi kullanım → Yolculuklar → Ulaşım Gereksinimleri → Ulaşım Bağlantıları → Erişilebilirlik → Arazi değeri → Arazi kullanım → Başa döner” şeklinde özetlenebilmektedir (Tezer, 1997).

Arazi kullanımında en önemli yer seçimi belirleyicilerinden biri ‘erişilebilirlik’tir. Birçok arazi kullanım aktivitesinin birbirine yakın olarak konumlanması ve iyi ulaşım bağlantılarına sahip olması yüksek erişilebilirlik düzeyi sağlamaktadır.

Aktivitelerin birbirinden uzak olarak konumlanması ve ulaşım bağlantılarının yetersiz olması ise, düşük erişilebilirlik düzeyi ortaya çıkmaktadır (Tezer, 1997).

Erişilebilirlik kavramı, ulaşım ve arazi kullanım planlarının entegrasyonu için kullanışlı bir çatki sağlayabilmektedir. Uygun tanımlama yapıldığı takdirde, erişilebilirlik hem ulaşım sisteminin hem de arazi kullanım sisteminin kalitesi ile doğrudan ilişkili olabilir. Aynı zamanda ekonomik kazanımlar (çalışanlara, müşterilere ve satıcılara erişim), sosyal kazanımlar (istihdama, ürün ve servislere, sosyal ilişkilere erişim) ve çevresel kazanımlarla da (kaynakların etkin bir şekilde kullanımını sağlayacak aktivite ve hareketlilik düzeni) doğrudan ilişkilidir. (Bertolini vd., 2005)

Bu anlamda vurgulanması gereken esas konu, Owen'ın da belirttiği gibi, ulaşım fonksiyonunun kentin ve sakinlerinin yaşantısını kolaylaştırmasının gerekliliği ve ulaşım imkanının kentsel aktivitelere 'erişme vasıtası' olduğunu bilerek belirli amaçlara hizmet edecek şekilde yapılandırılmasının önemidir (Tümertekin, 1976).

Erişilebilirlik, insanların ürünlere, faaliyetlere ve aktivitelere ulaşabilme olanağı anlamına gelir ki pek çok ulaşım faaliyetinin nihai hedefi de budur. Hareketlilik, ulaşım seçeneklerinin kalitesi ve maliyetin karşılanabilirliği, ulaşım sisteminin entegre oluşu ve arazi kullanım niteliği gibi pek çok faktör erişilebilirliği etkilemektedir (Litman, 2011b).

Erişilebilirlik, Avcı'nın da (2005) belirttiği gibi "Modern toplumlarda gelişmişliğin göstergelerinden biri" olarak kabul edilmektedir. Ulaşım, erişilebilirlik kavramının önemli bir bileşenidir ve çeşitli yerler, bölgeler arasında ilişkinin kurulabilmesi ve bu ilişkinin ölçülebilmesinde önemli rol oynamaktadır.

Öte yandan erişilebilirlik, oldukça esnek bir kavramdır ve her ne kadar kavram, gücünü temel olarak bu esneklikten alsa da aynı zamanda bu özellik kavramın kafa karıştırıcı ve karmaşık bir yapıda olmasına neden olmaktadır (Halden vd., 2005).

Bu noktada erişilebilirlik kavramının literatürde yer alan tanımlarına yer vermek uygun olacaktır. 1959 senesinde Hansen, hareketliliği hareket için bir potansiyel olarak ifade ederken, erişilebilirliği etkileşim için bir potansiyel olarak tanımlamıştır. 1989 senesinde Grey, erişilebilirliğin; nüfus, istihdam, fırsatlar ve toplum hizmetleri bağlamında bir alana veya bölgeye göreceli ulaşımın ölçüsü olduğunu belirtirken; 1998 senesinde David Simmonds vd. erişilebilirliğin; belli bir grup insanın tanımlı

bir başlangıç noktasından tanımlanmış bir grup hedef noktasına ulaşımının kolaylığını ölçme yolu olduğunu aktarmıştır. Ross, 2000 senesinde erişilebilirliğin bazı hedeflere ulaşmanın kolaylığı olduğunu ve zaman ya da para anlamında gerçek veya algılanan maliyetleri kapsadığını ifade etmiş bu bağlamda erişilebilirliğin, yolculuk mesafesini, konfor seviyesini, toplu taşımanın uygunluğunu ve güvenilirliğini ya da bu kombinasyonlardan herhangi birini de kapsadığını eklemiştir. 2001 senesinde Geurs, erişilebilirlik için; “Toplu taşıma türlerinin kombinasyonu anlamında grup ya da bireysel olarak insanların belli aktivite ya da hedef noktalarına ulaşımını mümkün kılan arazi kullanım ulaşım sisteminin ölçümüdür” tanımını yapmış, ulaşım türlerinin entegrasyonunu da vurgulamıştır. Handy 2004 senesinde erişilebilirliği; ideal olarak ulaştırma türlerinin ve hedef noktalarının tercihi ile insanların ihtiyacı olanı alabilmesi olarak tanımlarken 2011 senesinde Litman, ürünlere, hizmetlere, aktivite ve hedef noktalara (ki bunların hepsi bir arada ‘olanaklar’ şeklinde ifade edilebilir) kolay erişimi ifade eden bir kavram olarak tanımlamıştır (Halden vd., 2005).

Litman (2011b) erişilebilirlik kavramını, farklı disiplinlerin farklı perspektiflerden tanımladığını aktarmıştır. Buna göre; ulaştırma planlaması kapsamında erişilebilirlik, birbirine komşu fonksiyonlar arasındaki bağlantıyı tanımlarken; coğrafya ve kent ekonomisi, erişilebilirliği belli bir bölge ya da alana göreceli ulaşım kolaylığı olarak tanımlamaktadır. Yaya planlaması ve evrensel tasarım kapsamında erişilebilirlik engelli insanlar için tasarlanmış tesisleri de kapsamalıdır, sosyal planlamada ise insanların servis ve olanakları kullanabilme yeteneği göz önünde bulundurulmaktadır.

Halden (2002), yolculuk eden insan ya da eşyanın ‘sınıflandırılması’, yolculuk edilen fiziki ‘mekan’ ve kullanılan ‘ulaşım türü’ olmak üzere erişilebilirliğin 3 anahtar ögeyi bünyesinde barındırdığını ifade etmektedir. Mevcut nüfusun içerisinde yer alan her bir grubunun spesifik ihtiyaçlara ve tercihlere sahip olması sınıflandırmanın gerekliliğini ortaya koyarken, erişilebilirlik kavramının arazi kullanım ile olan yakın ilişkisi ‘mekan’ın, ulaşım türü ise uygun olanaklara erişmenin önemini vurgulamaktadır.

Aynı Halden gibi Geurs ve van Wee, (2004) de erişilebilirliğin çeşitli bileşenlerden oluştuğunu ve kavramın ulaşım bağlamında tanımlanabilmesi için; mekansal özelliklerin belirlenmesi amacıyla arazi kullanımının tespitine; para, zaman ve sosyal

statünün belirlediği, ulaşım talebinin bilinmesine; ulaşım araçlarının kullanım amacına bağlı olarak, ulaşım talebinin zaman içindeki değişiminin belirlenmesine ve son olarak da gelir seviyesi, eğitim düzeyi gibi bilgilere gereksinim duyulduğuna dikkat çekmektedir.

Bu tanımların her biri erişilebilirliği belirli bir perspektiften ele alırken erişilebilirliğin farklı boyutlarına da değinmiştir. Halden'in 'esneklik' ile kastettiği de tam olarak budur. Erişilebilirlik geniş kapsamlı ve pek çok disiplini ilgilendiren bir kavramdır. Bu nedenle öncelikle kavramın hangi bağlamda ele alınacağı, hangi disiplinin bakış açısıyla değerlendirileceği kesinleştirilmeli daha sonra ise bu perspektif özelinde kavram ile ilgili bileşenler değerlendirilmelidir.

## **2.2 Ulaşım Planlamasında Erişilebilirlik**

Ulaşım planlaması; bir yerden bir yere hareket eden insan ve eşya dolaşımını kolaylaştırmak için tasarlanmış sistem ya da ağların yönetimi ve işletilmesidir.

Litman (2011b), son dönemde ulaşım planlaması için 'hareketlilik temelli analiz'den 'erişilebilirlik temelli analiz'e doğru bir paradigma kaymasının söz konusu olduğunu aktarmaktadır. Ulaşım sisteminin performansını, fiziksel olarak yolculuğun kalitesine ve miktarına dayandıran ve temeline otomobili koyan 'hareketlilik temelli analiz' ulaşım sistem performansını geliştirmek için büyük oranda trafik hızına odaklanarak 'otomobil odaklı ulaşım planlaması'nın gelişmesine katkı sunmaktadır. Buna karşılık etki ve seçenekleri daha geniş bir yelpazede ele alan 'erişilebilirlik temelli analiz' ise insanı temeline koyarak farklı türlerin geliştirilmesini kapsamakta; bu bağlamda yolculuk alışkanlıklarını değiştirmeyi öngörmekte ve daha erişilebilir bir arazi kullanım düzenini önermektedir.

Ulaşım planlaması kapsamında ulaşım sistemi performans ölçütleri 'trafik perspektifi', 'mobilite perspektifi', 'erişilebilirlik perspektifi' olmak üzere genel olarak üç temel perspektif altında gruplandırılabilir. Trafik perspektifine göre; ulaşım faaliyetinin temelinin araçların hareketi oluştururken, hareketlilik perspektifine göre ulaşım faaliyetlerinin esasını insanların ve eşyaların hareketi oluşturmaktadır. Son dönemde gündemde olan erişilebilirlik perspektifi ise; gelişen erişim olanaklarını toplumun genel faydası olarak görmek ve hareketliliğin gelişimini bu hedefe ulaşmak için bir yöntem olarak tanımlamaktadır (Litman, 2011c).

Ulaşım sistemi kullanıcılarını, öncelikle motorlu araç sürücüleri olarak kabul eden trafik perspektifine göre; arazi kullanımı, bir karayoluna ve/veya park etme olanaklarına yakınlık ile derecelendirilmektedir (Özuysal vd., 2003).

Hareketlilik perspektifinde de; trafik perspektifindeki benzer şekilde, ulaşım sistemi kullanıcıları olarak motorlu araç sürücüleri ön plandadır. Bu yaklaşımda kullanıcı için esas olan, seyahati oluşturan türlerin kullanım yoğunluğudur (Özuysal vd., 2003).

	<b>TRAFİK TEMELLİ ANALİZ</b>	<b>HAREKETLİLİK TEMELLİ ANALİZ</b>	<b>ERİŞİLEBİLİRLİK TEMELLİ ANALİZ</b>
			
<b>TEMEL HEDEF</b>	Araç hareketliliği	Trafik hızı	Erişim olanakları
<b>DİKKATE ALINAN ULAŞIM TÜRLERİ</b>	Otomobil	Otomobil ve toplu taşıma	Yaya ve bisikletli dahil olmak üzere tüm ulaşım türleri
<b>ARAZİ KULLANIM YAKLAŞIMI</b>	Düşük yoğunluğa sahip, karayolu çevresinde şekillenen yerleşimler	Toplu taşıma için elverişli arazi kullanım	Entegre arazi kullanımı ve etkin ulaşım bağlantıları
<b>ÖNCELİKLERİ</b>	Otomobiller için maksimum hız ve yeterli park etme olanakları	Maksimum kişisel seyahat	Maksimum ulaşım alternatifi, etkin arazi

**Şekil 2.1** : Ulaşım planlamasında paradigma kayması.

Erişilebilirlik perspektifinin yukarıda bahsedilen iki yaklaşımı genel bir ifade ile kapsadığı söylenebilmektedir. Erişilebilirlik perspektifi; toplu taşıma, türler arası ulaşım, motorsuz araçla ulaşım gibi tüm türleri entegre bir ulaşım sistemi olarak dikkate almaktadır. Bu yaklaşımda, ulaşım ve arazi kullanımının entegrasyonu büyük önem taşırken, ulaşım türleri de kullanıcıları ihtiyaçlarına etkin bir şekilde ulaştırabilme yeteneklerine göre değerlendirilmektedir. Bu yaklaşıma göre; ulaşılmaması istenen hedeflerin arazi üzerindeki dağılımı, arazi kullanımı kompozisyonu, ulaşım ağının bağlantı durumu ve yaya hareketi olanakları, ulaşım sistemi performansını tümüyle etkilemektedir. Erişilebilirlik, istenen hedeflere ulaşılmaması için ihtiyaç duyulan zaman, maliyet, konfor ve risk ölçütlerine göre değerlendirilmektedir (Özuysal vd., 2003).

### **2.2.1 Ulaşım planlamasında erişilebilirlik kapsamında hakim yaklaşımlar**

Son dönemde ulaşım planlaması için ‘hareketlilik temelli analiz’den ‘erişilebilirlik temelli analiz’e doğru bir ‘paradigma kayması’nın mevcut olduğu daha önce de belirtilmişti. Bu kapsamda, özellikle son dönemde erişilebilirlik perspektifinde yaygınlaşan bazı ulaşım planlaması yaklaşımlarının mevcut olduğu söylenebilmektedir. Söz konusu yaklaşım Amerika, Brezilya ve daha pek çok ülkenin kentleri için Toplu Taşıma Odaklı Gelişim (Transit-Oriented Development - TOD) olarak belirginleşirken; İngiltere için Erişilebilirlik Planı (Accessibility Plan) olarak gündeme gelmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde her iki yaklaşım da özellikle erişilebilirlik bağlamında değerlendirilmiştir. Bu kapsamda hem TOD hem de Erişilebilirlik Planı ilgili bilgiler ve yaklaşımlar genel bir çerçevede aktarılmıştır.

TOD, toplu taşıma olanaklarının yakınında gelişen karma kullanımlı ve kompakt bir yapıyı ve yüksek kalitede yürünebilirliğe sahip çevreleri anlatmaktadır. Tipik bir TOD, ekonomik gelişmeyi ve akıllı büyümeyi teşvik etmek amacıyla toplu taşıma altyapısını kullanmaktadır. TOD, sürdürülebilir topluluklar yaratarak tüm insanların eşit ulaşım ve barınma olanaklarına sahip olmasını tasarlamaktadır, insanların yürüdüğü, bisiklete bindiği ve toplu taşıma ile eriştiği alanların etkinliğini arttırmayı hedeflemektedir (Federal Transit Administration, 2012).

TOD, toplu taşıma sisteminin yolcu sayısını arttırmayı, bireysel otomobil sahipliğini ve kullanımını azaltmayı ve yaya önceliğini ön plana çıkarmayı hedeflemektedir. TOD’u büyük ölçüde etkileyen ve kategorize edilmesinde öneme sahip; ‘bölgesel bağlam’, ‘karma arazi kullanım’ ve ‘birincil toplu taşıma türü’ olmak üzere 3 ana başlık bulunmaktadır. Bölgesel bağlam, ilgili alanları kent merkezi ya da banliyö ayırımına göre yorumlarken karma arazi kullanım, arazi kullanım kapsamına giren fonksiyonlara göre bir değerlendirme yapmaktadır. Birincil toplu taşıma türü ise toplu taşıma türleri bağlamında bir değerlendirme yapmaktadır. TOD, karma arazi kullanım yapısı ve mekansal kümelenme ile erişilebilirliği ve toplu taşıma seçeneklerini arttırmaktadır. Bununla beraber kaliteli bir toplu taşıma sistemi, kentin yüksek yoğunluğa sahip merkezi bölgelerinde gelişimi desteklemektedir. Bu durum da yine erişilebilirliğin artmasını sağlamaktadır (TCRP, 2007).

TOD, daha önce de belirtildiği gibi pek çok kentte uygulanan bir sistemdir, Brezilya'da Curitiba; Amerika'da San Francisco; Kanada'da Vancouver, Toronto; Çin'de Hong Kong; Fransa'da Paris TOD'un uygulandığı kentlerden bazılarıdır.

'Erişilebilirlik Planı' (Accessibility Plan) ise özellikle İngiltere'de uygulanmakta olan ve üst ölçekte Ulaştırma Bakanlığı tarafından yerel yönetimlerin hazırlamasını ve kendi Yerel Ulaşım Planları'na (Local Transport Plan) adapte etmelerini gerekli kıldığı bir plandır. Erişilebilirlik Planı, her bir yerel yönetimin hizmet ve fonksiyonlara erişimini nasıl geliştireceğini tanımlamaktadır. Bu bağlamda, plan kapsamında erişilebilirlik hedefleri açıklanmaktadır. Söz konusu hedefler; yürümeyi, bisiklet kullanımını ve toplu taşımayı kapsamak üzere ulaşımın farklı türlerine genellikle mesafe ya da zaman olarak erişimi içermektedir. Yerel ulaşım planlarının bu anlamda içermesi gereken nitelikler arasında; ulaşım, erişilebilirlik ve çevre konuları ile ilgili günün koşullarına uygun temel bir çerçeve oluşturmak da bulunmaktadır (Social Exclusion Unit, 2003).

Transport for London bu anlamda 'Public Transport Accessibility Level' (PTAL) adı verilen erişilebilirliği ölçme yöntemini kendi planlama çalışmalarına adapte etmiştir. Söz konusu ölçme yöntemi, en yakın noktadan toplu taşıma durağına olan mesafeyi, bu duraktaki hizmetin sıklığını ve yolcuların durakta ortalama bekleme sürelerini göz önünde bulundurarak, toplu taşıma hizmetleri kapsamında alanın erişilebilirliğini değerlendirmektedir. Bu yöntem, Londra genelinde, herhangi bir noktada toplu taşıma ağının yoğunluğunu ölçmeye yöneliktir ve alanı, toplu taşımaya erişilebilirlik anlamında 6 kategoride derecelendirmektedir.

Erişilebilirliğe dair matematiksel hesaplama yöntemleri, erişilebilirlik ile ilgili bileşenlere göre farklılık göstermektedir. Litman'ın da belirttiği gibi erişilebilirliği değerlendirmenin basit bir yolu yoktur ve farklı planlama sorunları; farklı kullanıcılar, farklı türler, farklı ölçek ve perspektifler için farklı metotlar önerilmektedir.

### **2.2.2 Erişilebilirliği etkileyen faktörler ve değerlendirme kriterleri**

Erişilebilirliğin değerlendirilebilmesi için öncelikle erişilebilirliği etkileyen faktörlerin anlaşılması, daha sonra ise ulaşım planlaması kapsamında erişilebilirliğin değerlendirilmesine yönelik kriterlerin tanımlanması gerekmektedir.



Erişilebilirliği etkileyen faktörleri Litman (2011b); ‘ulaşım talebi ve aktivitesi’, ‘hareketlilik’, ‘ulaşım seçenekleri’, ‘bilgilendirme ve yönlendirme’, ‘türlerarası entegrasyon, transfer merkezleri ve park alanları’, ‘yolculuk maliyetinin karşılanabilirliği’, ‘iletişim sektörü’, ‘arazi kullanım faktörleri’, ‘ulaşım ağının devamlılığı’, ‘yol tasarımı ve yönetimi’, ‘önceliklendirme’ ve ‘erişilebilir olmayan alanların yarattığı değer’ şeklinde sıralamaktadır.

İnsanların çeşitli koşullara göre değişen hareketlilik ve erişilebilirlik tüketimi olarak tanımlanan ‘ulaşım talebi’ ve insanların gerçekte deneyimledikleri hareketlilik ve erişilebilirlik miktarı olarak tanımlanan ‘ulaşım aktivitesi’ erişilebilirliği etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Litman, 2011b). Erişilebilirliğin artması, zaman içerisinde ulaşım talebinde de artışa yol açmaktadır. Talepteki artışın etkisi ile, arazi kullanımı ve ulaşım altyapısında uzun dönemde değişiklikler gerekecek ve süreç devam edecektir (Tezer, 1997).

Yolculuk mesafesi ve hız kavramları ile ilgili olan ‘hareketlilik’ kavramı erişilebilirliğin değerlendirilmesinde önem taşımaktadır. Hareketliliğin artması erişilebilirliği de arttırmaktadır. Erişilebilirliği etkileyen bir diğer faktör de ‘bilgilendirme ve yönlendirme’dir. Bilgilendirme ve yönlendirmeye yönelik hizmetler; bilginin kalitesini, işlevsel anlamda kullanılabilirliğini kapsamaktadır ve ulaşım sisteminin tüm kullanıcıları, hedef noktasına erişimi tanımlayacak doğru ve kullanılabilir bilgiye ihtiyaç duymaktadırlar (Litman, 2011b).

Erişilebilirlik, yolculuk türleri arası transfer kolaylığı, transfer noktalarının işlevselliği ve park alanlarının uygunluğu gibi sistem entegrasyonunun kalitesinden de etkilenmektedir. Belirli hedef noktalar ve yolculuk türleri arasındaki bağlantı, transfer merkezlerinin kalitesi ve konumu, hizmet verdiği yolculuk türü ile birlikte erişilebilirliği etkilemektedir (Litman, 2011b).

Erişilebilirliği sosyo-ekonomik bağlamda etkileyen önemli faktörlerden biri yolculuk maliyetidir. Ulaşım maliyetinin karşılanabilir olması, özellikle temel erişilebilirlik için ulaşım ücretlerinin aşırı olmamasını kapsamaktadır. Telekomünikasyon teknolojilerinin ve sevkiyat servislerinin sağladıkları erişilebilirliği tanımlayan iletişim sektörü de, bir anlamda hareketliliğin yerine geçebilen hizmetleri kapsamaktadır (Litman, 2011b).

Çalışmanın başında erişilebilirlik, ulaşım ve arazi kullanım unsurlarının birbirleri ile sıkı bir ilişki içerisinde bulunduğu ve bu ilişkiden kaynaklı aralarında karşılıklı etkileşimin mevcut olduğu ifade edilmişti. Çeşitli arazi kullanım biçimleri; yoğunluk, karma kullanım, devamlılık ve yürünebilirlik kavramlarını da içinde barındırarak erişilebilirliği büyük oranda etkilemektedir (Litman, 2011b).

Ulaşım ağının devamlılığı, erişilebilirlik bağlamında önem taşıyan bir diğer faktördür. Farklı yol ağı kurgusu ve kademelenmesiyle beraber yol ile yaya yolunun bağlantılı olması erişilebilirliği etkilemektedir. Ulaşım ağının devamlılığına paralel olarak yol tasarımı ve yönetimi de erişilebilirliğin ulaşım ile olan etkileşimine vurgu yapmaktadır. Yol tasarım kararları, genellikle erişilebilirliğin değişik formlarının kabul edilebilir dengesini kapsamaktadır (Litman, 2011b).

Önceliklendirme, daha etkili yolculuk türlerine ve yürümeye dayalı yolculuklara öncelik vererek ulaşım sisteminin verimliliğini arttırmaktadır. Erişilebilir olmayan alanların yarattığı değer ise; erişilebilir olmayan alanların sakin ve daha bireysel bir hayat sunmak gibi bir takım avantajlarından hareketle erişilebilirliği dolaylı olarak etkileyen bir faktördür (Litman, 2011b).

Erişilebilirlik kavramının doğru bir şekilde ele alınabilmesi için; erişilebilirliğin değerlendirilmesine yönelik kriterleri de tanımlamak gerekmektedir. Erişilebilirlik, belirli insan gruplarına, ulaşım türüne, konuma ya da aktiviteye bağlı olarak farklı açılardan değerlendirilebilmektedir. Erişilebilirlik faktörünün değerlendirilmesinde etkili olan kriterlerin her biri kendi içinde alt bileşenlere ayrılmaktadır ve ele alınacak konuya göre çeşitlilik ve farklılık göstermektedir. Erişilebilirliğin hangi bağlamda değerlendirileceği ve ne tür bir kapsama odaklanacağına göre söz konusu kriterler filtrelenebilmektedir.

Farklı kullanıcı ve gruplar için erişilebilirlik ihtiyaçları ve olanakları değişmektedir. Bu anlamda ‘herkes’i kapsayan ve tüm grupların ihtiyacı ile olanaklarını gözetten bir yapıya sahip olması beklenen planlamanın, erişilebilirlik konusunda kapsamlı analizler yapabilmesi için bu analizleri gerek sosyo-ekonomik gerek demografik anlamda şekillendirmesi beklenmektedir. Çünkü her bir farklı grubun farklı ihtiyaç ve olanakları bulunacaktır, bu nedenle de erişilebilirlik bağlamında gerçekleştirilecek değerlendirmenin yerel halk, müşteri, ziyaretçi, engelliler gibi ‘hedef grup’lara odaklanması anlamlı olacaktır.

Tıpkı kullanıcı gruplarında olduğu gibi farklı ulaşım türleri de farklı kriterleri yansıtmaktadırlar. Her bir ulaşım türü bir diğerinden bağımsız olarak farklı erişilebilirlik olanakları sunabilmekte ve farklı taleplere sahip olabilmektedir.

Erişilebilirlik bağlamında konum, önem arz eden bir diğer kriterdir. Bir yerin erişilebilirliği, hedef noktalarına olan mesafe ya da hareketlilik seçenekleri temel alınarak değerlendirilebilmektedir. Aynı zamanda arazi kullanım yapısı ile birlikte düşünülebilen konum, özellikle arazi kullanım planlaması ve kent ekonomisi ile erişilebilirlik kavramının etkileşimi üzerine yoğunlaşan çalışmalarda önem taşımaktadır.

Erişilebilirlik kriterlerinden bir diğeri de arazi kullanım işlevidir. Litman (2011b), belli tip aktivitelerin belli tip kullanıcıları, yolculuk taleplerini, ulaşım türlerini ve konumları kapsadığına dikkat çekmiş ve bu durumun her birinin erişilebilirliğini ayrı ayrı etkilediğini belirtmiştir.

### **2.2.3 Yaya erişilebilirliği**

Yaya, çok basit olarak, “Kent içinde belirli mesafeleri yürüyerek ulaşan kimse” şeklinde tanımlanmaktadır. Yaya kavramı, ulaşım sistemi içerisinde yürüyerek hareket eden ve farklı türleri de besleyen en temel ulaşım türü olarak kabul edilmektedir. Yaya kavramı, engellileri de kapsayacak biçimde, bisikletlilerle birlikte ulaşım planlaması literatüründe ‘motorsuz ulaşım planlaması’ kapsamında değerlendirilmektedir.

Söz konusu kriterler motorsuz ulaşım planlamasına yönelik mekansal ve yönetsel düzenlemeler ile birlikte erişilebilirliği arttırmayı hedeflemektedir. Kentsel yolculukların çok büyük bir kısmında yolcular, toplu taşıma durak ve istasyonlarına yürüyerek erişmektedirler, yani yayadırlar ve bu bağlamda toplu taşıma durak ve istasyonlarına yürüme mesafesi, toplu taşımanın tercih edilmesinde büyük bir etkidir. Bu çalışma kapsamında motorsuz ulaşım planlamasının önemli bir unsuru olan yaya, özellikle toplu taşıma hizmetleri arasında bir besleyici yolculuk türü olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle çalışma kapsamında toplu taşıma durak, istasyon ve transfer merkezlerine yayaların erişimi irdelenmektedir.

Yayaların toplu taşıma duraklarına erişimleri konusunda genel kabul; otobüsler için 400 metre, raylı sistemler için ise 800 metrenin yürünebilir olduğu yönündedir. Zhao vd. (2005), bunlardan daha uzak mesafelerin toplu taşımayı kullanma isteğini

zededeğini aktarmaktadır. Kumar vd. (2010) ise, ulaşım sisteminin önemli bir bileşeni olan yaya alanlarının iyi bir biçimde tasarlanması gerektiğini ve yayaların toplu taşıma durak ya da istasyonlarına erişim sürelerinin 10 ile 15 dakika arasında olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda yaya erişilebilirliği üzerine çalışan pek çok uzmanın, bir yayanın toplu taşıma sistemine kolay erişimini öncelikle ‘yakınlık’ üzerinden tanımladığı söylenebilmektedir.

**Çizelge 2.1 : Motorsuz ulaşım planlamasını geliştirmeye yönelik kriterler**

<b>Planlama İlkeleri</b>	<b>Mekansal Düzenleme İlkeleri</b>	<b>Toplumsal Boyuta Yönelik İlkeler</b>
Evrensel tasarım ilkelerine uymak	Kaldırımları, yaya geçitlerini ve bisiklet yollarını düzenlemek	Güvenlik eğitimleri ve teşvik programları düzenlemek
İnsan odaklı arazi kullanım planları geliştirmek	Kullanıcılar arasındaki çatışmaları azaltmak	Hukuki yaptırımlara önem vermek
Toplu taşıma ile entegrasyonunu sağlamak	Yol ve güzergahların devamlılığını sağlamak	Belli noktalara yürüme ve bisiklet sürme konusunda bilgi ve haritalar içeren erişilebilirlik rehberleri oluşturmak
Traffic Calming (trafik hızının azaltılması) ve araç kısıtlamaları gibi yöntemleri uygulamak	Yaya ve bisikletlilere ait alanların temizlik ve genel bakımı ihtiyaçlarını karşılamak	
Bisikletler için park alanları oluşturmak	Sokak mobilyalarına ve tasarım özelliklerine özen göstermek	

Toplu taşıma duraklarına yürüme mesafesinin analizinde ilk dikkat edilmesi gereken unsur; öncelikli olarak yayaların toplu taşıma duraklarına erişim mesafelerini ve zamanlarını en aza indirmeye yönelik istekleridir. Bir sonraki aşamada ise, yayaların bireysel özellikleri devreye girmekte, daha sonra durak ve çevresinin özellikleri etkili olmaktadır. Ayrıca, kullanılan toplu taşıma sisteminin güvenilirliğinin de yürüme eylemi üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır (El-Geneidy, 2009).

#### **2.2.4 Yaya erişilebilirliğinin bileşenleri**

Herhangi bir toplu taşıma türüne erişim için yaya erişilebilirliği bir zorunluluktur. Yaya erişilebilirliği, hem yayanın kendi fiziksel özellikleri, hem yaya alanlarının hizmet anlamında yeterliliği, hem de söz konusu alanların mekansal niteliklerinin uygunluğu ile ilişkilidir. Yaya erişilebilirliği, estetik bir yürüme çevresi, rahat bir

görüş alanı, iyi bir aydınlatma ve gerekli olduğu durumlarda güvenlik önlemleri ile geliştirilebilmektedir. Bunlarla birlikte bireylerin hareketlilik özellikleri ve davranışsal tercihleri, yayaların toplu taşımaya erişim güzergahlarına karar verme motivasyonları ile doğrudan ilişkilidir.

Bu bağlamda yayaların toplu taşımaya olan erişilebilirliği; yürüme hızı, yürüme mesafesi, yürünülen çevre, kuyruklanma bağlamında kategorize edilebilmektedir.

#### *Yürüme hızı*

Yürüme hızı, temel olarak yürüyenlerin yoğunluğu ve yaya sayısı ile belirlenmektedir. Yürüme hızı yaya yolculuğunun amacı ve yürüme koşullarına bağlıdır. Bununla birlikte bireyin yaş, cinsiyet gibi fiziksel durumuna da bağlıdır. Yaya yoğunluğunun artmasına bağlı olarak yürüme hızı azalmaktadır (Üstündağ, 2002). Yaya kalabalığı tarafından engellenmeyen normal bir yayanın yürüme hızı 46 ile 107 metre/dakika arasında değişmektedir, bir yayanın ortalama hızı ise 82 metre/dakika'dır (Kumar vd., 2010).

#### *Yürüme mesafesi*

Daha önceki bölümlerde de vurgulandığı gibi, yaya erişilebilirliği bağlamında en önemli bileşenlerden bir tanesi yürünen mesafedir. Konu üzerine çalışan pek çok uzman tarafından, bir yayanın toplu taşıma sistemine kolay erişiminin öncelikle yakınlık üzerinden tanımlandığı ve söz konusu mesafenin toplu taşıma sisteminin tercih edilmesinde önemli bir kriter olduğu belirtilmektedir.

Bu kapsamda Kumar vd. (2010) kabul edilebilir bir yürüme mesafesinin, son derece değişken olduğunu ve durakların kurulumu ile durakları çevreleyen mekanlara bağlı olduğunu belirtmektedir.

#### *Yürünülen çevre*

Yürünülen çevre, yürüme güzergahı boyunca çevrelenen birimleri ve durak noktasını içermektedir. Yayaların yolculuklarına başladıkları noktadan durak alanına erişimleri süresinde yürüdükleri çevre farklı niteliklere sahiptir ve bu nitelikler çerçevesinde değerlendirilmesi anlamlı olmaktadır. Bu kapsamda söz konusu çevrenin engelsiz bir tasarımı kapsamı, yön bulma konusunda yayaları yönlendirebilmesi ve güvenli bir ortam sunması son derece önemlidir.

Engelsiz tasarım: Engelsiz tasarım, yolculuğun başlangıç noktasından toplu taşıma durağına kadar olan çevreyi ve söz konusu durağı beraber tasarlamayı gerektirmektedir. Bu şekilde, özellikle engelli kişiler kaldırıma ya da toplu taşıma durağının sunduğu yapıya engelsiz bir biçimde erişebilmelidir. Engelsiz tasarım; yolculukta ortaya çıkabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak ve engelleri minimize etmek için dış mekan unsurlarını planlamayı, kent mobilyalarını yolcu güzergahının kenarına yakın, yaya trafiğinin aktığı ana bölümden uzak konumlandırmayı, kaldırımlarda ve platformlarda seviye değişiminden kaçınmayı, kaymayan, güvenli, rahat yürünebilecek yüzeyler sağlamayı kapsamaktadır (<http://projectaction.easterseals.com>, 2012).

Kentsel alanda yön bulma: Yön bulma, tanımlanmış bir başlangıç noktasından tanımlanmış bir varış noktasına hareket sürecini ve bu sürece dair verilerin işlenerek bir güzergah oluşturulmasını kapsamaktadır. Lynch (1960), “Image of the City” adlı kitabında yön bulmayı; dış ortamdan edinilen belirli duyuşsal ipuçlarının tutarlı kullanımı ve organizasyonu olarak tanımlamaktadır.

Yön bulma, özellikle kent merkezlerinde yer alan şemalaştırılmış, sembolik haritaları ve yönlendirme işaretleri kapsayan bir kavramdır. Ancak yayaların kentsel mekanda erişimlerinin görselleştirilmesinden ibaret değildir. Yön bulma aynı zamanda kişilerin ya da grupların bilişsel ya da mekansal anlamda ‘yönlenmelerini / yönlendirilmelerini’ de kapsamaktadır.

Çevre ile bütünleşmeyi gerektiren bir faaliyet olan yön bulmanın temel kriterleri ise; unsurların ve şemaların tutarlılığının ve düzeninin sağlanması, tasarım unsurları ve şemalar için doğru açıların kullanılarak oryantasyonun basitleştirilmesi, görsel ipuçları ve nirengiler kadar dokunsal bileşenlerin de tasarım sürecine dahil edilmesi, yönlendirici yürüme yollarının ve bekleme alanlarının oluşturulması, yürüme güzergahı boyunca ve durak alanında bozulmamış, düzenli ve herkes için erişilebilir yürüme yollarının yaratılması ve bu yolların vurgulanmasıdır (<http://projectaction.easterseals.com>, 2012).

Güvenlik ve uyarı: Tüm ulaşım sisteminde olduğu gibi yaya erişilebilirliğinde de güvenlik ve uyarı en önemli unsurlardan biridir. İyi bir ergonomi ve etkin yön bulma özelliklerini sağlayan bir güzergah, güvenlik ve uyarı anlamında da temel gereklilikleri sağlamaktadır.

Araç trafiği ile yaya trafiğinin kesiştiği noktalarda kaza potansiyelini en aza indirmek, iyi bir aydınlatma ile güvenlik hissini arttırmak, ilgili alanın çevresindeki arazi kullanımını görünür kılmak ve yayaların tehlikelere maruz kalmamaları için belirgin izler, işaretler ve yeterli ışıklandırma seviyeleri ile olası tehlikelere dikkat çekmek güvenliğin sağlanması için temel koşulların yerine getirilmesini sağlamaktadır (<http://projectaction.easterseals.com>, 2012).

#### *Yaya Kuyrukları*

Yaya kuyrukları toplu taşıma platformlarında, merdivenlerde, yürüyen merdivenlerde, turnikelerde, bilet makinelerinin başında ya da kapılarda meydana gelebilmektedir. Önemli olan nokta ise söz konusu kuyrukların yaya güzergahına uzamaması bu bağlamda yaya sirkülasyonuna engel olmamasıdır. Yaya kuyruklarının oluşması yaya erişilebilirliğini olumsuz yönde etkileyebilmekte ve yayalar arasında çatışmalara neden olabilmektedir (Kumar vd., 2010).

#### **2.2.5 Yaya erişilebilirliğinin temel bileşenleri kapsamında ‘Yürünebilirlik’**

Yaya erişilebilirliğinin birleşenleri olarak tanımlanan yürüme hızı, yürüme mesafesi, yürünülen çevre, kuyruklanma gibi kavramların her biri temelde yürünebilirlik kavramı ile ilişkilidir. Litman (2011a), yürünebilirliğin bir alanın yürüme koşullarını bütün boyutlarıyla yansıtan bir kavram olduğunu belirtmektedir.

Yürünebilirlik genel bir çerçevede, bir alanın ne derece yürüme dostu olduğunun bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçünün birimleri ise; alanda yayalara yönelik sunulan hizmetlerin kalitesi, araç yollarının koşulları ve yaya mekanları ile olan ilişkisi, arazi kullanım düzeni, güvenlik ve konfor anlamında yeterli bir yürüyüş çevresi olarak sıralanabilmektedir (Litman, 2011a).

Yürünebilirliği etkileyen faktörler yerel ölçekte; sokakların birbirleri ile bağlantılı olması, karma arazi kullanımı, konut yoğunluğu, pencere ve kapılarda kullanılan cam oranı ile belirlenen ‘şeffaflık’ unsuru, insanlara çekici gelecek şekilde meydan, sokak ve alanların tasarlanması olarak aktarılmaktadır. Ulaşım planlaması bağlamında yürünebilirliği etkileyen en büyük altyapı/hizmet faktörü toplu taşımaya erişimdir. Ayrıca yaya yollarının kalitesi ve varlığı, hava kalitesi, sokak mobilyaları, trafik hacmi ve hızı da yürünebilirliği bu bağlamda etkileyen diğer unsurlar arasındadır (Frank vd., 2006).

Yürünebilirlik, erişilebilirliğin değerlendirilmesinde hiç kuşkusuz büyük öneme sahip bir faktördür. Kapsamlı bir erişilebilirlik analizinde yürünebilirliğin önemli bir yere sahip olması beklenmektedir. Çünkü yürünebilirlik, başlı başına bir ulaşım türüne dair bir bileşen olmakla beraber, diğer ulaşım türlerini de desteklemektedir. Yürünebilirlik koşullarının geliştirilmesi toplu taşıma sisteminin erişilebilirliğini de arttırmaktadır.

Ulaşım planlamasına yönelik ölçümler 'mesafe' unsuru temel alınarak gerçekleştirildiğinde motorsuz ulaşım planlamasına ait türler, toplam yolculuklar içerisinde çok küçük bir orana sahip olmaktadır ancak, aynı ölçümler 'zaman' unsuru temel alınarak gerçekleştirildiğinde motorsuz ulaşım planlamasına ait türler toplam yolculuklar içerisinde önemli bir paya sahip olmaktadır. Bu kapsamda; sağlıklı bir ölçüm için 'yürüme mesafesi' olarak belirtilen bileşen, bütün alt unsurları ile değerlendirilmeli ve 'zaman' faktörü çerçevesinde analiz edilmelidir (Litman, 2011b).

### **2.2.5.1 Yürünebilirliğe dair tamamlayıcı unsurlar**

Yürünebilirliğe dair tanımlayıcı unsurlar ya da ölçütler, kavramın ortaya çıkışından ve önemli bir kriter olarak motorsuz ulaşım planlamasına dahil edilmişinden bu yana tartışılmaktadır. Yürünebilirlik kavramına yönelik detaylı çalışmalardan biri ABD'nin Kansas kentinin yerel yönetimi tarafından yapılmıştır. Bu kapsamda dolaysızlık (directness), süreklilik (completeness), yaya geçidi (street crossings), görsel çeşitlilik ve olanaklar (visual interests and amenities) ve emniyet (security) olmak üzere beş ölçüt belirlenmiştir (www.kcmo.org, 2012).

Transport for London (2005) tarafından hazırlanan bir çalışmaya göre yürüme ağı ve yürünebilirlik olanakları; süreklilik (Connected), keyifli (Convivial), belirginlik (Conspicuous), konfor (Comfortable) ve uygunluk (Convenient) olmak üzere 5 ana madde çerçevesinde tanımlanmaktadır.

Transport for London tarafından tanımlanan söz konusu beş maddenin, Kansas Yerel Yönetimi tarafından tanımlanan ölçütlerle genel anlamda uyumlu olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte Transport for London tarafından tanımlanan maddeler Kansas kentinin yerel yönetimi tarafından belirlenen dolaysızlık ve emniyet ölçütlerini içermemektedir. Bu araştırma kapsamında Kansas kentinin yerel yönetimi tarafından belirlenen ölçütlerle Transport for London tarafından belirlenen



ana maddeler değerlendirilmiş ve bu çerçevede 7 madde üzerinden yürünebilirlik unsurları tartışılmıştır.

#### *Süreklilik (Connected)*

Sistemin bütünselliği ile ilişkili olan süreklilik kavramı, kesintisiz bir yolculuğu mümkün kılmakta ve hareketlilik bağlamında engel yaşayan kişilerin de sisteme rahatlıkla entegrasyonunu desteklemektedir. Süreklilik, en küçük ölçekte güzergah üzerinde yürümeyi engelleyen unsurları ve zemin kaplamasındaki bozuklukları da kapsarken, en üst ölçekte bölgesel olarak yaya yollarının birbirleri ile bağlantılı olma durumunu ifade etmektedir.

Yürüme güzergahları, bir alanı bir diğer alana ve toplu taşıma durakları, okullar, iş ve eğlence alanları gibi temel 'odaklar'a bağlamalıdır. Yürüme güzergahlarından kapsayıcı bir yürüme ağı oluşabilmesi için, hem mahalle hem de ilçe ölçeğinde söz konusu güzergahların birbirleriyle bağlantılı olmaları gerekmektedir (www.tfl.gov.uk, 2005).

#### *Keyifli Olma (Convivial)*

Yürüme güzergahları ve kamusal alanlar kullanımı hoş mekanlar olmalıdır. Söz konusu alanlardan; insanları bir araya getirerek sosyal etkileşime olanak tanınması, güvenli ve cazip olması, aynı düzlemde aktivite çeşitliliği sunması ve ilginin devamlılığını sağlaması beklenmektedir (www.tfl.gov.uk, 2005).

Yürüme mekanlarının keyifli olması, yürüme ortamının bireyler üzerinde bıraktığı olumlu duyguyu, bireylerin kendilerini ortama ve çevreye uyumlu hissetmesini ve mekanın çekiciliğini kapsamaktadır (Üstündağ, 2002).

#### *Belirginlik (Conspicuous)*

Yürüme güzergahları net ve okunaklı olmalıdır, eğer gerekliyse işaret levhaları, yol kaplamaları ve renklendirmeleri bu bağlamda kullanılmalıdır. Sokak isimleri ve kapı numaraları, belirginlik bağlamında kapsayıcı bir çerçevede işlev görmelidir (www.tfl.gov.uk, 2005).

#### *Konfor (Comfortable)*

Yaya yolculuklarının tercih edilmesini etkileyen en önemli öğelerden biri konfordur. Yaya yolunun sürekliliğinin sağlanması ve toplu taşıma durakları ile ilişkilendirilmesi konforun artırılmasında önem taşımaktadır (Üstündağ, 2002).

Yürüyüş; yaya alanlarında yüksek kalitede kaplama yüzeyleri, çekici bir peyzaj tasarımı ve mimarlığı aracılığıyla daha keyifli bir hale getirilmelidir. Bununla birlikte motorlu araç trafiğine yakınlık nedeniyle ortaya çıkan gürültü, duman ve rahatsızlığa karşı mümkün olduğunca muafiyet sağlanmalıdır. Yayaların dinlenmesi ve olumsuz koşullara karşı barınması amacıyla bir takım alanlar sağlanmalıdır (www.tfl.gov.uk, 2005).

#### *Uygunluk (Convenient)*

Yürüme mesafesi, yolun kalitesi, eğimli ya da düz oluşu, dolaylı ya da dolaysız oluşu ile ilgili bileşenlerin her biri yaya yolunun yürüme için uygunluğunu etkilemektedir. Yaya mekanları, bütün kullanıcılar için uygun olmalıdır. Bu bağlamda özellikle hareketliliği sınırlı olan yayalara özen gösterilmeli ve karşıdan karşıya geçişler tüm yayaların sahip olması gereken bir hak olarak temin edilmelidir (www.tfl.gov.uk, 2005).

#### *Dolaysızlık (Directness)*

İnsanların yürümek durumunda olduğu mesafe, genellikle seçimlerini etkilemektedir. Çok uzun ve dolaylı yollar, ya da engellerin etrafından dolaşmayı gerektiren yollar insanların yürümekten vazgeçmesine ve çoğu zaman otomobil kullanmayı tercih etmelerine neden olmaktadır. Yürüme güzergahının kısa ve dolaysız olması büyük önem taşımaktadır (www.kcmo.org, 2012).

#### *Emniyet (Security)*

İnsanlar, yürüme güzergahlarının ya da güzergahın bulunduğu alanın emniyetsiz olduğunu düşündüklerinde söz konusu güzergahı kullanmamayı tercih etmektedirler. Bu bağlamda çeşitli öğelerle engellenmeyen, net bir görüş alanı sunan ve aydınlatma elemanları ile desteklenen mekanlar önem taşımaktadır (www.kcmo.org, 2012).

Ayrıca hem araç yolu ile kesişen noktalarda, hem de diğer yaya alanlarında yayaların güvenliği sağlanmalıdır. Yaya alanında çökme, bozulma olmamalıdır (Kumar vd., 2010).

### **2.2.5.2 Yürünebilirliğin kazanımları**

Yürünebilir bir çevre temel olarak; ekonomik, toplumsal ve çevresel kazanımlar sağlamaktadır. Yürünebilir bir çevrenin sağladığı ekonomik kazanımlar; ekonomik kalkınma, maliyet tasarrufu ve arazi kullanım verimliliği olarak sıralanabilmektedir.

**Çizelge 2.2 : Yürünebilirliğin kazanımları**

<b>Ekonomik kazanımlar</b>	<b>Toplumsal kazanımlar</b>	<b>Çevresel kazanımlar</b>
Ekonomik kalkınma	Yaşanabilirlik	Hava kalitesi
Maliyet tasarrufu	Toplumsal uyum	Sağlık
Arazi kullanım verimliliği	Eşitlik	

Öncelikle yürünebilirlik etkin bir arazi kullanım kurgusunu beraberinde getirmektedir, yürünebilirliğin geliştirilmesi arazi kullanım maliyetlerinin azaltılmasına olanak tanımakta ve daha erişilebilir bir arazi kullanım yapısının oluşturulmasını teşvik etmektedir. Arazi kullanım ile ilintili olarak yürünebilirlik, ekonomik kalkınmayı da etkilemektedir. Ticaret ve çalışma alanları, yürüme çevresinin kalitesinden etkilenmektedirler. Çevresindeki yürüme koşulları iyileştirilmiş bir alışveriş alanı ya da ofis kompleksi ekonomik anlamda daha rekabetçi bir hale gelmektedir. Bununla birlikte yürünebilirlik, hem tüketicilerin bireysel ulaşım masraflarını azaltmakta hem de otomobil kullanımını düşürerek daha geniş kapsamlı bir maliyet tasarrufunu mümkün kılmaktadır (Litman, 2011a).

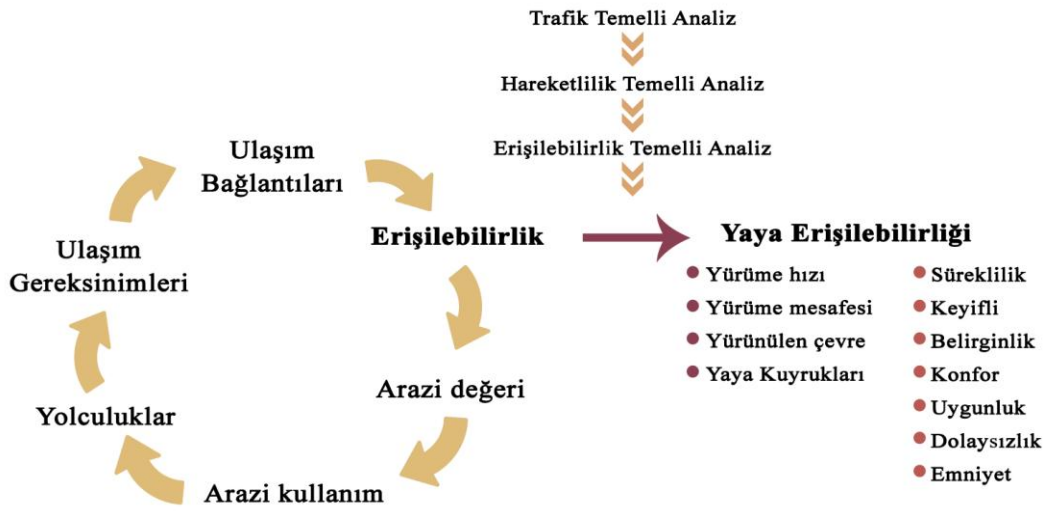
Yürünebilir bir çevrenin sağladığı toplumsal kazanımlar, yaşanabilirlik, toplumsal uyum ve eşitlik olarak sıralanmaktadır. Bir alanın çevresel ve sosyal kalitesini tanımlayan yaşanabilirlik ve bir toplumdaki insanların birbirleri ile olan ilişkilerine ve olumlu etkileşimlerinin sıklığına işaret eden toplumsal uyum faktörleri üzerinde yürünebilirlik kavramının çok büyük bir etkisi bulunmaktadır. Bir toplumdaki insanların kesiştikleri temel kamusal alanlar olan sokakların daha çekici ve yürünebilir olması yaşanabilirliği arttırmaktadır. Bununla birlikte yürünebilirlik; otomobil sahibi olmayanlar için kamu kaynağının adil dağılımı, hem fiziksel hem de ekonomik anlamda dezavantajlı grupların ekonomik anlamda tasarruf etmeleri ve daha iyi olanaklara sahip olmalarını kapsamaktadır (Litman, 2011a).

Yürünebilir bir çevrenin sağladığı çevresel kazanımlar ise; hava kalitesi ve sağlık öğelerini kapsamaktadır. Yetersiz fiziksel aktivite, sağlık sorunlarının önemli bir nedeni olarak tanımlanmaktadır. Yürümek, fiziksel aktivitenin artırılmasının en pratik yöntemlerinden bir tanesidir. Sağlık uzmanları, daha dengeli bir ulaşım sisteminin kamu sağlığını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmektedir. Özellikle sağlık açısından yürümenin ve bisiklete binmenin özendirilmesi için sağlık

kuruluşlarıyla birlikte yürüme alanlarının artırılması hedeflenmektedir. (Üstündağ, 2002).

### 2.3 Bölüm Sonucu

Sanayi Devrimi sonrası kentlerin makro formunda yaşanan gelişme ile ulaşım arasında kuvvetli bir bağ bulunmaktadır. Süreç içerisinde söz konusu bağ teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ile daha da kuvvetlenmiş; kentlerin genişlemesi daha kapsamlı ulaşım sistemlerine olan ihtiyacı doğururken arazi ve ulaşım arasındaki ilişki erişilebilirlik kavramı ile tanımlanmaya başlamıştır.



Şekil 2.2 : Yaya erişilebilirliği şeması

Erişilebilirlik 1959 senesinden bu yana ulaşım planlamasının gündemine taşınmış olsa da, kavramın kent içi ulaşım kapsamında bir paradigma olarak ele alınması daha yakın dönemlerde söz konusu olmuştur. Bunun temel nedenlerinden biri, kentlerin giderek daha etkin bir ulaşım sistemine ihtiyaç duyması ve kentlerin yaşanabilirliğinin ve sürdürülebilirliğinin sorgulanır hale gelmesidir. Bu durum çerçevesinde pek çok dünya kentinde erişilebilirlik temelli planlar gündeme gelmiş, özellikle yaya ve bisikletlileri kapsayan motorsuz ulaşım planlamasına yönelik erişilebilirlik analizleri ve planları önem kazanmıştır.

Bu çalışmanın odaklandığı temel konu yaya erişilebilirliğidir. Daha detaylı bir ifade ile toplu taşıma sistemine yayaların erişilebilirliğini daha çok kalitatif yöntemlerle analiz etmektir. Yaya erişilebilirliğinin analizinde yaya erişilebilirliğinin bileşenleri ve bu bağlamda yaya erişilebilirliği ile yakından ilişkili olan yürünebilirlik kavramı değerlendirmeye alınmaktadır. Bu kapsamda yürünebilirlik kavramının ölçütleri ve

bileşenleri de çalışma kapsamında önem taşımaktadır. Çalışmanın analiz aşamasında değerlendirilecek yaya erişilebilirliği bileşenleri Şekil 2.1’de görülebilmektedir.

Yaya erişilebilirliği değerlendirilirken göz önünde bulundurulacak kriterler aşağıda sıralanmaktadır:

- Erişimi etkileyen bütün faktörler dahil edilmelidir. İnsanların ihtiyaç ve yetenekleri başta olmak üzere pek çok erişim seçeneğinin kalitesi, arazi kullanım faktörü, mevcut ulaşım ağının entegrasyonu ve hareketlilik önem taşımaktadır.
- Dezavantajlı gruplar ayrıca önemsenmeli, engellilerle birlikte düşük gelire sahip gruplar da dikkate alınmalıdır.
- Ulaşım türleri arasındaki entegrasyon dikkate alınmalıdır.
- Yürünebilirlik konusuna yaya erişilebilirliği ile olan etkileşimi nedeniyle özel bir önem verilmelidir.



### **3. KENTSEL TOPLU TAŞIMA KAPSAMINDA METROBÜS (BRT) VE ERİŞİLEBİLİRLİK**

Ulaşım disiplini çerçevesinde; halkın kullanımına açık olan yolcu taşıma sistemi şeklinde tanımlanan ‘toplu taşımacılık’, kentler arası ve kent içi olarak değerlendirilebilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde; kent içi toplu taşıma sistemi bağlamında Türkiye’de ‘metrobüs’ (Bus Rapid Transit) olarak bilinen lastik tekerlekli hızlı ulaşım türünün kent içi toplu taşıma sistemi içerisindeki yeri tartışılmış, bu kapsamda metrobüs sisteminin tarihçesi, özellikleri ve faydaları aktarılmıştır.

Metrobüs sistemi; bileşenleri, performansı ve faydaları çerçevesinde ele alındıktan sonra, sistemin bir kentte olma kriterleri ve bu kriterlerin hangi unsurlara bağlı olarak geliştiği sorgulanmıştır.

Çalışmanın bu aşamasında üzerinde durulan temel konulardan biri; metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile olan entegrasyonu olmuştur. Bu bağlamda farklı ulaşım türleri arasındaki bağlantının niteliği ‘yaya erişimi’ kapsamında önem taşımaktadır. Çalışmanın odağında yer alan toplu taşıma türü metrobüs sistemi olduğu için, çalışmada metrobüs sisteminin diğer türlerle entegrasyonu ve bu anlamda metrobüs sistemine yaya erişilebilirliğinin özellikleri aktarılmıştır.

#### **3.1 Kentsel Ulaşımında Toplu Taşımanın Önemi**

Kentler için kritik öneme sahip olan ulaşım sistemleri, ‘erişilebilirliği’ ve ‘hareketliliği’ sağlayan can damarlarıdır. Bununla birlikte günümüzde, pek çok ulaşım sistemi, hizmet ettiği kentin yaşanabilirliğini adeta tehdit eder bir hale gelmiştir. IEA’nın (2002) “Bus Systems For The Future: Achieving Sustainable Transport Worldwide” başlıklı raporunda da belirtildiği üzere; bu durum, bireysel otomobil sahipliği düşük kentler için bile geçerli olmaktadır, çünkü hızla artan özel araç trafiğiyle mücadele konusunda söz konusu kentler yeterli donanıma sahip değildirler. Sonuçta yaşanan trafik tıkanıklığı, güvenlik, gürültü, hava kirliliği ve ekonomik büyüme konularında olumsuz yönde doğrudan bir etkiye sahiptir. Söz

konusu problemler, gelişmekte olan ülkelerin büyük kentlerinde daha da şiddetli bir biçimde görülmektedir. Artan nüfus ve yoğun araç trafiği; büyük bir tıkanıklığa, kent içi yolculuklarda düşük hareketlilik oranlarına ve kirlenmiş bir havaya neden olmaktadır.

Bu durum kentlerde iyi entegre olmuş, sağlıklı ve erişilebilir bir toplu taşıma hizmetinin önemine işaret etmektedir. Toplu taşıma türleri ile erişilebilirlik Mavoa vd.'ne (2012) göre iki nedenden ötürü gittikçe artan bir öneme sahiptir. İlk neden, yüksek oranda otomobil yolculuğunun ve otomobile bağımlılığın hem fiziksel sağlığı tehdit etmesi hem de evre üzerinde zararlı etkilerinin olmasıdır. Artan sera gazı emisyonları, trafik sıklığı, trafik kazaları, petrol fiyatlarından etkilenebilirliği, fiziksel eylemsizlik ve obezite ile ilgili toplumsal sağlık sorunları hep artan otomobil kullanım oranı ile ilişkilendirilmektedir. Bu olumsuz etkilerin hafifletilmesi; otomobil yolculuklarının azaltılmasına ve günlük yaşama erişilebilirliği yüksek başka ulaşım türlerinin katılmasına bağlıdır. Bu nedenle başlangıç ve varış noktalarına toplu taşıma kullanılarak erişilmesinin mümkün olup olmadığını anlamak önem taşımaktadır.

Toplu taşıma sisteminin erişilebilir olmasının bir diğer önemli nedeni ise; 'eşitlik' ilkesinden kaynaklanmaktadır. Otomobil yolculuklarının ve otomobile bağımlılığın azaltılmasına yönelik politikaların başarıları ne oranda olursa olsun, bireysel otomobile erişimi olmayan ve toplu taşıma dışında alternatifi olmayan bir nüfus dilimi her zaman olmuştur ve olmaya da devam edecektir. Sadece toplu taşıma sisteminden faydalanan nüfusun – gençler, yaşlılar, engelliler ve dışlanmışların – göreceli etkilenebilirliği, Martin ve diğerlerinin (2008), erişilebilirlik modellemesine toplu taşımının dahil edilmesi konusuna daha önemli vurgu yapmalarına neden olmuştur (Mavoa vd., 2012).

Toplu taşıma sisteminin her bireye açık olması gerektiğini vurgulayan Acar (2005), toplu taşımayı; "Daha önce belirlenmiş bir ücret karşılığı, belirli bir gzerghta, belirli bir zaman tarifesi ve belirli durakları bulunan, sistemdeki diğer araçlarla birlikte veya diğer araçlardan ayrılmış olarak işletilen birimler" şeklinde tanımlamaktadır. Daganzo (2010), toplu taşıma ağlarının gün boyunca kent içindeki her nokta çifti arasında – başlangıç/varış – iyi hizmet sağlaması ve halk tarafından kolaylıkla anlaşılması gerektiğini belirtmektedir. Bununla birlikte, toplu taşımının kentliler tarafından tercih edilmesi için; toplu taşıma sistemlerinin hizmet alanının



zaman ve mekanda iyi aralıklandırılmış olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu da iyi konumlandırılmış toplu taşıma durakları ile sık ve güvenilir bir hizmeti kapsamaktadır.

Söz konusu ‘iyi hizmet’ yürüyerek erişim sürelerinin tanımlı olmasını ve bekleme ya da aktarma sürelerinin göz önünde bulundurulmasını kapsamaktadır. Aynı zamanda aracı bekleme süresi, araç içi yolculuk süresi, beklenen transfer sayısı, maliyet açısından rekabet edebilir ve güvenilir olması toplu taşımanın kentliler tarafından tercih edilmesinde önem arz taşıyan diğer konulardır (Daganzo, 2010). Bu konular, bu çalışmanın odağında yer almadıkları için çalışma kapsamında daha fazla detaylandırılmayacaklardır.

Kentlilerin ulaşımı için yapılan tercihler, kentlerin yaşanabilirliğini belirlemektedir. Acar’ın (2005) da belirttiği gibi; “Seçilen ulaşım türüne bağlı olarak, kentlerin yolları kentlilere daha çok ayrılabilir veya araçlarca işgal edilir, kişilerin seyahat süreleri kısılır veya aşırı uzar, çevresel kirlilik değerleri kabul edilir düzeylerin altında kalır veya üst düzeylere çıkar”. Günümüzde otomobil odaklı ulaşım çerçevesinde bir kent yaşantısının sürdürülebilir olmadığı kabul edilmektedir. Bu kapsamda toplu taşıma sistemleri ön plana çıkartılmaktadır. Özellikle sürdürülebilirlik kapsamında tercih edilen raylı sistemler, yüksek maliyetleri ve inşa sürelerinin uzunluğu nedeniyle kolaylıkla uygulanamamaktadır. Bu kapsamda özellikle Latin Amerika kentlerinde hızla inşa edilen metrobüs, artan trafik sıkışıklığı sorununa yönelik yeni bir ulaşım çözümü olarak özellikle gelişmekte olan ülkelerin kentlerinde gündeme gelmektedir.

### **3.2 Metrobüs Sisteminin Özellikleri**

Kesin tanımı zor olsa da, metrobüs, düşük seviyede geleneksel otobüs hizmetini sağlayan, yüksek seviyede ise ayrılmış otobüs işletmesini içeren; esnek, lastik tekerlekli hızlı bir ulaşım türü olarak aktarılmaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Amerika FTA tarafından hazırlanan “BRT Implementation Guidelines” (onlinepubs.trb.org, 2003b) adlı rapor, metrobüsü şöyle tanımlamaktadır:

“Metrobüs, kaliteli bir görünüm ve benzersiz bir kimliğe sahip, fiziksel ve işletimsel özelliklerle sistem elemanlarını bir araya getiren, esnek, yüksek performanslı, hızlı bir toplu taşıma türüdür”.

Metrobüs sisteminin temel özelliklerini; sistem önceliği, hızlı yolcu iniş-binişi ve hızlı bir ücret toplama sistemi olarak sıralamak mümkündür. Metrobüs, bir otobüsün altyapısı ve donanımıyla, operasyonel iyileştirmeleri ve teknolojiyi bir araya getirerek, göreceli olarak düşük bir maliyetle ‘hareketliliği’ geliştirmek için ideal bir sistemdir (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Günümüzde otobüs sistemini geliştirmek adına pek çok yeni teknoloji sunulmaktadır, bununla birlikte otobüs sisteminin geliştirilmesine yönelik en büyük adım belki de sistemin ‘işletim’ özelliklerine yönelik düzenlemeler sonucu ortaya çıkan metrobüs sistemidir. IEA’ye göre (2002), metrobüs; “Kentsel yolculuklar için yeni bir paradigma” olarak yorumlanabilmektedir. Pek çok kentte uygulanmaya başlayan söz konusu sistem, araç trafiğinden arındırılmış bir güzergaha sahip olduğu için otobüs sistemine göre yüksek bir ortalama hıza, sistem karlılığına, yüksek yolcu oranlarına, ayrıca yolcular açısından da güvenilirliğe ve kullanım kolaylığına sahiptir.

Belirli talep düzeyine kadar, otobüs sisteminin en ekonomik taşıma türü olduğu bilinmektedir. Otobüs, ayrıca, kentsel alanı etkin olarak kullanan, çevre dostu bir ulaşım türü olarak tanımlanmaktadır. Ancak talep düzeyinin yükselmesi otobüslerin özellikle mevcut işletme koşulları içinde yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte işletme ortamları farklı olan raylı sistemler, sürdürülebilir bir ulaşım türü, konforluluk ve genel trafik içinde kısa seyahat süresi özellikleriyle bireysel otomobil kullanıcılarını kendine çekebilmektedir. Ancak, yüksek maliyetlerle inşa edilen raylı sistem, her inşa sürecinde de yeni bir yol hakkı talep etmektedirler ve oldukça uzun inşa sürelerine sahiptir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sıkıntıya neden olan raylı sistemlere karşı “yüksek kapasiteli otobüs toplu taşımacılığı” yani metrobüs, bir çözüm oluşturmaktadır (Acar, 2005).

Yine de Fujimoto (2008), gerçekleştirmiş olduğu bir araştırma kapsamında raylı sistemler ile metrobüsün, hem araçların platforma yanaşma durumları hem de yakıt kullanımları olmak üzere iki konuda farklılık gösterdiğine dikkat çekmektedir. Bu anlamda raylı sistemlerin inovatif anlamda gelişmeye devam ettiğini vurgulayan Fujimoto (2008) raylı sistemlerin en temel ve en yeni özelliklerden birinin ‘düşük zemin’ olduğunu aktarmaktadır. Düşük zeminli araçlar sayesinde platform inşa maliyetlerinin düşmekte, daha da önemlisi yol yüzeyi ve platform arasındaki mesafe kısalmaktadır. Düşük zeminli platform, engelleri kaldırıp düşme riskini azaltarak

yolcuların araca iniş-biniş süresini kısaltmaktadır. Söz konusu özellik ayrıca, engelli kişiler ve yaşlılar için araca iniş-binişi kolaylaştırmaktadır.

Araç hakimiyeti mevcut bir metrobüste de, metrobüsün hareketlilik alanını göstermek üzere kurgulanmış beyaz hatlar ve manyetik işaretlemeler bulunmaktadır. Söz konusu işaretlemeler, operasyon doğruluğu arttırmakta, platform ve araç arasındaki boşluğu azaltmaktadır (Fujimoto, 2008).

Bununla birlikte raylı sistemler ve metrobüs elektrik motorları ile taşıt motoru kullanmaktadır. Raylı sistemler öncelikli olarak elektrik motorlarını kullanmaktadır. Son yıllarda, elektrik motoru ile taşıt motorunu aynı anda bünyesinde bulunduran 'hibrid' metrobüs sistemleri oldukça popüler olmuştur. Söz konusu sistem çevre dostu olmak ile birlikte geniş bir kullanım avantajına da sahiptir. Bununla birlikte hibrid metrobüsler için gerekli olan birim oldukça pahalıdır (Fujimoto, 2008).

Tüm bunlara rağmen metrobüs, pek çok bakımdan lastik tekerlekli hafif raylı sistem uygulaması, daha büyük bir işletme esnekliğine sahiptir ve daha düşük bir sermaye ve işletme maliyeti gerektirmektedir (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Metrobüs sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi için karayolu otobüs sistemlerine yönelik uygulamaları gruplandırmak gerekmektedir. Karayolu/demiryolu sistemleri dahil olmak üzere pek çok türde otobüs ulaşım sistemleri mevcuttur. Karayolu otobüs sistemleri temel olarak üçe ayrılmaktadır. Bu sistemler:

- Trafik akışı içerisinde seyir eden, hiçbir önceliği bulunmayan otobüs sistemleri,
- Otobüs şeritleri (bus lanes) ya da trafik sinyallerine yönelik uygulamalarla sınırlı önceliğe sahip olan otobüs sistemleri,
- Otobüs yolu (busways) gibi özellikle otobüs sisteminin işletimine ayrılmış altyapıya sahip güzergahları bulunan ve trafik akışı ile etkileşimi çok düşük seviyelerde mevcut olan otobüs sistemleridir (IEA, 2002).

Önceliği vurgulayan ve hızlı bir hareketlilik sağlayan otobüs sistemleri son yıllarda metrobüs ya da otobüs yolu (Busways) olarak tanımlanmaktadır. Gerçek bir metrobüs sisteminde, bütün bir araç yolu otobüse verilmektedir. Bu da kesişmelerin olduğu bazı durumlarda kot ayırımı (üstgeçit - flyovers gibi) kapsamaktadır (IEA, 2002).

**Çizelge 3.1 : Otobüs Şeridi, Metrobüs ve Raylı Sistem Karşılaştırması (Acar, 2005).**

	<b>Özellikler</b>	<b>Otobüs Şeridi</b>	<b>Metrobüs</b>	<b>Raylı Sistem</b>
<b>FİZİKİ ÖZELLİKLER</b>	Ayrılmış Koridor	Kısmen	Tamamen	
	Yaya ve diğer taşıtlar ile kesişmeler	Öncelik kuralı / Sinyal ile öncelik	Sinyal ile öncelik / kesişmesiz katlı çözümler	
	İstasyon / Durak Tasarımı	Standart	Biniş öncesi bilet ödemeye / kolay ve hızlı iniş binişe göre tasarım	
	Yer altı / Yeryüzünde seyir	Tamamen yeryüzü		Tamamen / kısmen yer altı
<b>FİLO ÖZELLİKLERİ</b>	Araçlar	Standart solo / körüklü klasik otobüsler	Özel tasarımlar ve çevre dostu teknolojiler	Raylı Sistem Araçları (Vagonlar)
<b>İŞLETME ÖZELLİKLERİ</b>	İstasyon/Durak Sıklığı	Otobüs standardı	Raylı sistem standardı	
	İstasyon/Durak Kalitesi	Standart	Raylı sistem standardı	
	Koridor, Hat Yapısı	Tüm hatlara açık	Sadece ana-hatlara açık	
	Sefer Sıklığı	Tüm hatlara açık olduğu için seyrek	5-10 dakika bir ana-hat	
	Terminal Kalitesi	Standart	Aktarmayı özendirici	
	Bilet Teknolojisi	Standart	Aktarmaya izin veren hızlı ödeme teknolojisi	
	İstasyon/Duraktan geçen hat adedi	Serbest	Sadece 2-3 ana hat	
	Düzenlilik Takibi (Zaman tarifesine uyma)	Serbest	Gerçek zamanlı merkezi kontrol (Raylı sistemlerde olduğu gibi)	
	Yolcu Bilgilendirme Sistemi	Gerekli değil	Gerçek zamanlı merkezi kontrol (Raylı sistemlerde olduğu gibi)	
Müşteri memnuniyeti	İşletme iyi ise vasat	Yüksek		

Acar (2005), otobüs yolu, metrobüs ve raylı sistemler arasındaki farklılık ve benzerlikleri ‘Fiziki Özellikler’, ‘Filo Özellikleri’ ve ‘İşletme Özellikleri’ başlıkları altında değerlendirmektedir.

Metrobüs sistemlerini geleneksel otobüs hizmetlerinden ayıran bir takım özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler: daha az durak, ‘Americans with Disabilities Act’ (ADA) önerilerini veya daha yukarısını sağlayan düzayak veya sıfır basamaklı yolcu binişi, tüm güne yayılan oldukça sık bir hizmet, araca binilmeden önce ücretlerin

ödenmesini mümkün kılan bir yapılanma, daha temiz, daha konforlu araçlar ve ayrıca akıllı ulaşım sistemlerinin (Intelligent Transportation Systems - ITS) kullanımınıdır (Bitterman ve Hess, 2008).

Metrobüs sisteminin, aşağıdaki belirtilen özelliklerin bir kısmına ya da hepsine sahip olması beklenmektedir:

- Diğer trafik şeritlerinden fiziksel anlamda tam olarak ayrılmış bir metrobüs koridoruna sahip olmalıdır,
- Metrobüs, duraklara olabildiğince uygun biçimde yanaşabilmeli ve hızlı iniş-binilere imkan tanıyacak çok kapılı metrobüs araçlarına sahip olmalıdır,
- Tercihen düşük emisyonlu, geniş, yüksek kapasiteli ve konforlu metrobüs araçlarına sahip olmalıdır,
- Yerel ve ekspres otobüsler gibi farklılaşmış besleyici servislere sahip olmalıdır,
- Metrobüs sisteminin trafik ile kesişme noktalarında ya sinyal ile önceliklendirme ya da fiziksel önceliklendirme yapılmalıdır,
- Küçük otobüslerin ve ‘paratransit’<sup>1</sup> sistemlerin işletimi metrobüs sistemine göre yeniden düzenlenmeli ve metrobüs duraklarını besleyecek bir ara sistem olarak kurgulanmalıdır,
- Hem metrobüs sisteminin bütünselliği içinde hem de diğer türlerle birlikte ele alınarak, yolcuların ‘ücretsiz aktarma’ yapabilmelerine olanak sağlayacak entegre bilet sistemi oluşturulmalıdır,
- Küresel Konumlandırma Sistemi (Geographical Positioning System - GPS) ya da benzer teknolojilerin kullanımı aracılığıyla metrobüsün bulunduğu noktayı gösteren bir sistem işletilmelidir,
- Metrobüsün durağa ulaşma süresine ilişkin eş zamanlı bilgi aktarımını mümkün kılan bir sistemin mevcut olmalıdır,

---

<sup>1</sup> Paratransit, sabit bir güzergahı ya da programı bulunmayan esnek bir ulaşım türüdür. Genellikle minibüsler aracılığıyla temin edilen paratransit hizmetinde taksi-dolmuşlar da kullanılmaktadır (global-paratransit.com, t.y.).

- Taksiler, bisikletliler ve yayaların durağa erişimini en iyi şekilde sağlanmalı ve bisikletliler için uygun park etme noktaları yaratılmalıdır,
- Metrobüs duraklarının yakın çevresinde yüksek yoğunluğu teşvik edecek arazi kullanım düzenlemeleri yapılmalıdır,
- Kent merkezinin dışında kalan alanlarda ‘Park Et Devam Et’ noktaları oluşturulmalıdır,
- Özellikle tekerlekli sandalye kullanan engellilerin, metrobüse hızlıca binebilmelerini sağlayacak iyi tasarlanmış, yüksek erişilebilirliğe sahip platformlar oluşturulmalıdır (IEA, 2002).



**Şekil 3.1 :** Metrobüs sisteminin temel bileşenleri.

Metrobüs, sistemin bütün bileşenleri bütünleşik bir şekilde düşünülerek ve seçilerek inşa edilmesi gerekmektedir. Söz konusu bileşenlerin birbirleriyle entegre edilmesi, bütünleşik bir biçimde tasarlanması, sistemin performansını yükseltmekte ve yolcu memnuniyetini arttırmaktadır. Sistemin, bileşenler aracılığıyla iyi bir şekilde kurgulanması ve geliştirilmesi toplu taşıma birimlerine ve yerel yönetimlere fayda sağlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs sisteminin temel bileşenleri şunlardır:

- Seyir Yolu (Running Ways),
- Duraklar (Stations),
- Araçlar (Vehicles),
- Ücret Toplama Sistemi (Fare Collection),
- Akıllı Ulaşım Sistemi (Intelligent Transportation System),
- Hizmet ve İşletim Planları (Service and Operations Plan),
- Marka Öğeleri (Branding Elements).

Metrobüs sisteminin temel bileşenlerinden her biri, sistem performansı üzerinde farklı bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte her bir metrobüs sistemi, kendine has bir yapılanmaya sahip olduğu için, sistem performansı açısından geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Dolayısıyla sistem performansının değerlendirilmesine yönelik özellikler, zaman zaman farklılık gösterebilmektedir. Ancak, metrobüs sisteminin bileşenlerinin aynı olması, söz konusu özelliklerinde genellikle aynı ya da benzer olmasına neden olmaktadır.

Bu çalışma kapsamında sistem performansının temel özellikleri Levinson vd. (2003b) tarafından hazırlanan “Bus Rapid Transit” raporu ile Diaz ve Hinebaugh (2009) tarafından hazırlanan “Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making” raporlarındaki temel özellikler kapsamında ele alınmıştır (Diaz ve Hinebaugh, 2009; onlinepubs.trb.org, 2003a).

Buna göre sistem performansına yönelik özellikler şöyle sıralanmaktadır:

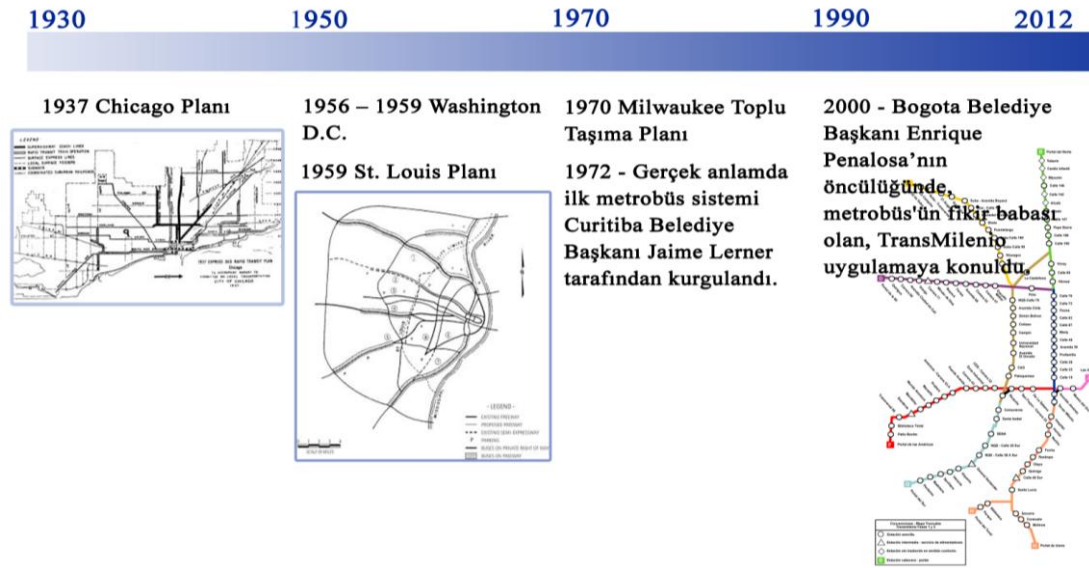
- Yolculuk Süresinden Kazanım (Travel Time Savings),
- Güvenilirlik (Reliability),
- Kimlik ve Görünüm (Identity and Image),
- Güvenlik ve Emniyet (Safety and Security),
- Kapasite (Capacity),
- Erişilebilirlik (Accessibility).

Levinson vd. (2003b), tarafından hazırlanan “Bus Rapid Transit” raporunda yukarıda belirtilen özelliklere ek olarak ‘Hız’ (Speed) ve ‘Arazi Gelişimindeki Faydalar’

(Land Development Benefits) sistem performansına yönelik özellikler kapsamında değerlendirilmektedir. Bu çalışma kapsamında ‘Arazi Gelişimindeki Faydalar’, metrobüs sisteminin faydaları kapsamında ‘Toplu Taşımayı Destekleyici Kentsel Gelişim’ başlığı altında değerlendirileceği için performans özellikleri kapsamında ele alınmayacaktır. Hız başlığı ise ‘Yolculuk Süresinden Kazanım’ kapsamında değerlendirilecek ve ayrı bir özellik olarak ele alınmayacaktır.

Metrobüs sisteminin sağladığı temel faydalar ise şunlardır:

- Yolcu Sayısı (Ridership),
- Verimli Yatırım Maliyeti (Capital Cost Effectiveness),
- İşletme Verimliliği (Operating Efficiency),
- Toplu Taşımayı Destekleyici Kentsel Gelişim (Transit-Supportive Land Development),
- Çevresel Kalite (Environmental Quality).



Şekil 3.2 : Tarihsel açıdan metrobüs sisteminin gelişimi.

### 3.2.1 Metrobüs sisteminin gelişimi

Lastik tekerlekli araçları, hızlı bir toplu taşıma hizmeti amacıyla kullanma düşüncesi yeni bir düşünce değildir. Bu konuya yönelik ilk plan ve çalışmalar 1930'lara dayanmaktadır. Metrobüs önerileri; 1937 senesinde Chicago, 1956-1959 senelerinde Washington, 1959 senesinde St. Louis ve 1970 senesinde Milwaukee için



geliştirilmiştir. Gerçek anlamda ilk metrobüs sistemi ise 1972 senesinde Curitiba Belediye Başkanı Jaime Lerner tarafından kurgulanmıştır.

1937 senesinde ilk defa Chicago Planı'nda, Chicago kenti için önerilen metrobüs, kentin batı yakasında bulunan 3 adet şeride sahip raylı toplu taşıma hattının, 'hızlı otobüs' işletimine uygun otoyola dönüştürülmesini talep etmek üzere yapılandırılmıştır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

1956 – 1959 senelerinde ise “Mass Transportation Survey for the National Capital Region” başlıklı çalışmanın bir parçası olarak otoyol refüjlerinin hızlı otobüs sistemi için tasarlanmasına yönelik çalışmalar gündeme gelmiştir. Söz konusu çalışma çerçevesinde; geleceğin otoyolları planlanırken maksimum esnekliğin sağlanmasının bir gereklilik olduğuna dikkat çekilmiş ve toplu taşıma sisteminin önemine vurgu yapılmıştır. Toplu taşıma sisteminin geliştirilmesi amacıyla otoyollarda 'hızlı otobüs'lerin işletilmesi bu rapor kapsamında ön görülmüştür. Buna göre otobüsler, paralel servis yolları üzerinde uygun aralıklarla duracak, otobüsler için özel duraklar bulunmayacak ya da yaya köprülerinde basit duraklar kurgulanacaktır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

1959 senesinde St. Louis Ulaşım Planı, 138 kilometre uzunluğunda hızlı otobüs hattı önerirken; 1970 senesinde Milwaukee Planı toplamda 39 durak ve 33.000 araçlık otopark alanı ile birlikte otoyol üzerinde 172 kilometre uzunluğunda hızlı otobüs hattı talep etmiştir. Plan, söz konusu sistemin, mevcut ve öneri otoyollar ile entegre bir biçimde planlanmasını önemli bir madde olarak ortaya koymuştur (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Gerçek anlamda metrobüs sisteminin kurgulanması ise; 1972 senesinde Curitiba Belediye Başkanı Jaime Lerner tarafından önerilmiş; fikir, ilk kez 1974 senesinde hayata geçirilmiştir. Söz konusu sistem, 'Rede Integrada de Transporte' yani 'Entegre Ulaşım Ağı' olarak da bilinmektedir.

1972 senesinde, bir mimar ve kent plancısı olan Lerner, Curitiba kentinin Belediye Başkanı seçildiğinde, Curitiba henüz küçük bir yerleşimdir; ancak bununla birlikte kentin makro formu hızlı bir yayılma göstermektedir. Lerner'in amacı; kentsel yayılmayı ve Brezilya'nın diğer kentlerinde sorun olmaya başlayan trafik tıkanıklığını önleyebilecek bir plan geliştirmek olmuştur. Daha sonra pek çok kentte uygulanan Lerner'in planı, raylı sistem yerine otobüsleri kullanan bir yer-üstü metro

sistemidir. Metrobüs, Curitiba’da trafik tıkanıklığı ve kentsel yayılma konularına karşı mücadelede oldukça etkili olmuştur (www.embarq.org, 2012).

Zamanla, söz konusu sistem diğer kentlerin de ilgisini çekmiş, bu kapsamda; Bogota Belediye Başkanı Enrique Penalosa’nın öncülüğünde, Curitiba’nın otobüs temelli ulaşım sisteminden esinlenilerek, metrobüs’ün de fikir babası olan, ‘TransMilenio’ uygulamaya konulmuştur. Bogota’dan sonra hızlı otobüs sistemi 130 kadar şehre yayılmıştır (Öğünç, 2012).

### **3.2.2 Metrobüs sisteminin temel bileşenleri**

Metrobüs sisteminin temel bileşenlerini; seyir yolları (running ways), duraklar (stations), araçlar (vehicles), ücret toplama sistemi (fare collection), akıllı ulaşım sistemi (intelligent transportation system), hizmet ve işletim planları (service and operations plan) ve marka öğeleri (branding elements) olarak sırlamak mümkündür.

Söz konusu temel bileşenlerden seyir yolları, duraklar, araçlar, ücret toplama sistemi, akıllı ulaşım sistemi; hem TCRP (2003) hem de FTA (2009) tarafından yayımlanan konu ile ilgili kaynaklarda ortak olarak yer almaktadır. Daha sonradan yayımlanan 2009 tarihli Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making başlıklı rapor ‘hizmet ve işletim planları’ ile ‘marka öğeleri’ni de sistem açısından önemli birer bileşen olarak tanımlamış ve bu kapsamda değerlendirmeye almıştır.

Bu çalışma kapsamında da; her iki kaynakta ortak olarak tartışılan beş bileşen ile birlikte hizmet ve işletim planları ve marka öğeleri de ele alınacaktır.

#### **3.2.2.1 Seyir yolları**

Seyir yolları; yolculuk hızını, sistemin güvenilirliğini ve kimliğini büyük oranda etkileyen kritik bir faktördür. Bu nedenle seyir yollarının, metrobüs için, hızlı ve güvenilir bir güzergah temin etmesi ve aynı zamanda metrobüs ile araç trafiğinin kesişmesini minimum düzeyde tutacak şekilde planlanması gerekmektedir. Metrobüs araçlarının güzergahını tanımlayan seyir yolları, raylı sistemde mevcut olan raylar ile bir bakıma benzer bir işlev görmektedir (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Seyir yollarının, tüm bir metrobüs sistemi içerisinde en yüksek maliyete sahip bileşen olduğu söylenebilmektedir. Hem mevcut kullanıcı kitlesi hem de muhtemel kullanıcı kitlesini kapsayan ve halk tarafından en görünür bileşenlerden biri olan

seyir yollarının, sistemin ‘kimliği ve görünüm’ü üzerinde büyük bir etkisi bulunmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Seyir yolları; seyir yollarının türü, seyir yolları işaretlemeleri ve seyir yolları yönlendirmeleri olmak üzere üç temel özelliğe sahiptir.

#### Seyir yolunun türü



#### Seyir yolu işaretlemeleri



#### Seyir yolu rehberlik sistemi



**Şekil 3.3** : Seyir yollarının temel özellikleri.

#### *Seyir yolunun türü*

Seyir yollarının planlanması aşamasında ilk parametre seyir yollarının türüne karar vermektir. Metrobüs sistemi genellikle seyir yollarına göre tanımlanmaktadır ki bu bağlamda ‘yol hakkı’ ve ‘seyir yollarının seviye bağlamında önceliği’ iki alt özellik olarak önem kazanmaktadır. Seyir yolları türleri, karma trafik işletiminden kot anlamında ayrılmış, sadece metrobüs sistemine ait bir yol kurgusuna kadar geniş bir yelpazede çeşitlenmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Seyir yolu işaretlemeleri*

Seyir yolları; yol üzeri işaretlemeler, hat boyu yol kenar dikmeleri, alternatif zemin dokuları ve alternatif zemin renkleri başta olmak üzere pek çok yöntem aracılığıyla farklılaştırılabilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Sistemin hem yolcularla hem de şoförlerle olan iletişimini daha etkin hale getiren seyir yolları işaretlemeleri, hem daha hızlı hem de daha güvenli bir yolculuk imkanı sağlamaktadır. Bununla birlikte; söz konusu işaretlemeler, yolların, ayrıcalıklı ya da

yarı-ayrıcılık olduğu noktalarda kullanılarak sistemin görünürlüğünü arttırılabilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Seyir yolu rehberlik sistemi*

Rehberlik teknolojileri, yolculuk güzergahı üzerinde metrobüsü kontrol edebilmeyi mümkün kılan mekanik, optik ya da manyetik yapılanmaları içermektedir. Söz konusu rehberlik sistemi yüksek hızla gerçekleştirilen yolculuklar ya da daha güvenli yolculuklar için tercih edilmektedir (onlinepubs.trb.org, 2003b).

Rehberlik sistemi; tüm yolcular, ama özellikle engelliler, için iniş ve binişlerin kolaylaştırılmasını amaçlamakta ve istasyon ile araç arasındaki yatay boşluğu azaltmayı hedeflemektedir. Bu özellik, sistemin erişilebilirliğinin artmasında oldukça önemli bir kriterdir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### **3.2.2.2 Duraklar**

Metrobüs sisteminin ‘giriş noktası’ olarak tanımlanan duraklar, yolcu konforu bağlamında önem arz eden bir sistem bileşenidir. Duraklar, basit bir barınak yapısından (shelter) komplike istasyonlara ve transfer merkezlerine kadar geniş bir yelpazede çeşitlenmektedir.

Metrobüs sistemi ile yolcular arasında bir arayüz oluşturan duraklar, sabit ve hava koşullarına karşı korunaklı yapıları ile kullanışlı, rahat, güvenli ve erişilebilir olmalıdırlar. Duraklar, metrobüs sistemi genelinde güçlü ve tutarlı bir kimlik sergilemelidir (onlinepubs.trb.org, 2003b).

Metrobüs sistemi ile bölgedeki diğer toplu taşıma hizmetleri ve yolcular arasında kritik bir bağlantı oluşturan duraklar, fiziksel ve görsel anlamda metrobüs kimliğine katkı sağlayarak metrobüs sisteminin diğer toplu taşıma hizmetlerinden ayırt edilmesinde büyük bir rol oynamaktadırlar. Yüksek yolcu talebine sahip koridorlarda hizmet veren ve sınırlı sayıda durağa sahip olan metrobüs sisteminin durak yapısı alışlageldik otobüs duraklarına kıyasla yolcu bakımından daha yoğun olabilmektedir. Metrobüs durakları, standart duraklara oranla yolculara daha konforlu ve hoş bir ortam sağlamalıdır. Raylı sistem istasyonlarında olduğu gibi, metrobüs duraklarında da yolcu konforu ve yolcu bilgilendirme sistemleri sağlanmalı ve bir sistem imajı vurgulanmalıdır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### Durağın konumu



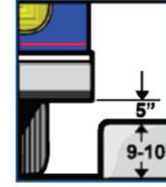
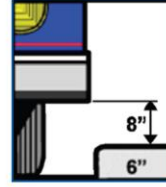
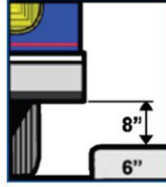
### Durağın türü



### Yolcu konforu



### Bordür tasarımı



### Platform planı



### Geçiş kapasitesi



### Durak erişimi



Şekil 3.4 : Metrobüs duraklarının temel özellikleri.

Duraklar arası mesafe, durak yapılanmasında önem arz eden bir diğer konudur. Duraklar arası mesafenin 600 metre ile 2000 metre arasında olması metrobüsün hızlı bir şekilde işletilmesini sağlamaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Metrobüs duraklarının temel özellikleri ve nitelikleri; durağın konumu, türü, yolcu konforu, bordür tasarımı, platform planı, geçiş kapasitesi ve durak erişimi olarak sıralanmaktadır.

#### *Durağın konumu*

Duraklar; sokakta ya da otoyol üzerinde, seyir yollarına bitişik ya da birden fazla toplu taşıma hattına hizmet veren bir transfer merkezinde bulunabilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Sokak üzeri duraklarda platform, sokak bordürüne bitişik olduğu için bu tip duraklar daha erişilebilir bir yapı sergilemektedir. Daha karmaşık durak tiplerinde ise engelsiz bir erişim sağlamak ve türlerarası aktarmayı kolaylaştırmak amacıyla tasarımda ekstra bir dikkate gereksinim duyulmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Durağın türü*

Durakta yer alan barınak yapısının mimari ölçeği ve kapsamı durağın türünü tanımlamaktadır. Durak türleri, basit bir barınak yapısından transfer merkezine kadar çeşitlenmektedir. Boyut ve çeşitlilik unsurlarına bağlı olarak durak tipi değişmektedir. Durak türü sisteminin marka kimliğini kentlilere iletme ve diğer toplu taşıma hizmetlerinden metrobüs sistemini ayırt etme bağlamında önemli bir rol oynamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Yolcu konforu*

Raylı sistem istasyonlarında olduğu gibi, metrobüs durakları da rota ve sistem hakkında bilgi içeren özellikler sağlamakta, bu şekilde yolcuların konfor ve güvenini arttırarak sistemin güvenliğini ve emniyetini yükseltmektedir. Bu özellik de yine, sistemin marka kimliği için önem teşkil etmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Bordür tasarımı*

Genel anlamda tüm yolcuların araca inişini ve binişini etkileyen bordür tasarımı, özellikle hareket engelli, bisikletli ve bavul taşıyan kişiler için ayrı bir öneme sahiptir. Alçak tabanlı araçların yaygınlaşması, tüm yolcular için iniş ve binişin daha kolay hale gelmesini sağlamıştır. Aracın zemini ile aynı yükseklikte bulunan platformlar, yolcuların araca daha hızlı binmesini sağlayarak bekleme süresinin azalmasında etkili olmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Bordür tasarımı, platform ile araç arasında bulunan boşluğun azaltılmasında önem arz etmektedir. Bu özellik ile beraber seviyeye yönelik iyileştirmelerin de yapılması ise özellikle tekerlekli sandalyeye sahip yolcuların rampasız araca inişini ve binişini kolaylaştırmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Platform planı*

Platform uzunluğu ve platformda aracın yanaşabileceğini alan sayısı istasyon tasarımında önem arz eden bir unsurdur. Platform planı, kaç adet aracın eş zamanlı olarak durağa yanaşabileceğini ve yolcuların biniş için platformda kendilerini nasıl konumlandıracaklarını belirlemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Geçiş kapasitesi*

Araçların birbirini geçme yeteneği daha hızlı bir ulaşım sağlayarak gecikmeleri azaltmaktadır. Sistem işletiminde hızlı metrobüs hatlarına ihtiyaç duyulduğunda geçiş kapasitesi önem kazanmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Durak erişimi*

Metrobüs duraklarına erişim, bir başlangıç noktasından durağa sadece yürüyerek gerçekleşebileceği gibi, bisiklet, otomobil ya da toplu taşıma aracından sonra durağa yürüyerek de gerçekleşebilmektedir. Bu kapsamda; yolcuların, durağın yakın çevresinden gelebilecekleri gibi yakın komşuluk birimlerinden de bir araç aracılığıyla ya da yürüyerek gelebilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu özellik durak ve çevresinin tasarımında önem arz etmektedir.

Sokağa bitişik olmayan duraklarda yaya erişimine ayrı bir önem verilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra motorlu araçlar ve bisikletler için güvenli park alanları oluşturulmalı ve bekleme yapan araçlar için alan sağlanmalıdır. Metrobüs duraklarında park alanlarının sağlanması, durağa bisiklet ya da otomobil ile gelen yolcuların yolculuk süresini kısaltmakta ve sistemin kapsamını genişletmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs durakları ile durakların yakınında yer alan bölge, bina ve diğer işlevlerin fiziksel bağlantısının kurulmasında kaldırım, üstgeçit ya da yaya yolları gibi 'yaya bağlantıları' büyük öneme sahiptir. Mevcut altyapı ile duraklar arasındaki entegrasyonun yaya bağlantıları aracılığıyla kaliteli bir şekilde sağlanması engelsiz

bir yaya erişimini mümkün kılarak, diğer toplu taşıma türleri ile metrobüs sisteminin bütünleşik bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### 3.2.2.3 Araçlar

Metrobüs sisteminin bir diğer önemli bileşeni olan araçlar, dikkatli bir şekilde, belli nedenler çerçevesinde seçilmelidir. Toplu taşıma sistem performansı kapsamında; metrobüs araçlarının sistemi daha cazip hale getirerek yolcu sayısının artırılmasından işletim ve bakım maliyetlerine kadar büyük bir etkisi bulunmaktadır. Araç tasarımı aynı zamanda hız, güvenilirlik, yolcu sayısında artış gibi doğrudan; trafik sıkışıklığının azaltılması, çevrenin iyileştirilmesi gibi konularda dolaylı; güçlü bir etkiye sahiptir (onlinepubs.trb.org, 2003b).

#### Araç konfigürasyonu



#### Estetik iyileştirme



#### Yolcu sirkülasyonu



#### Yakıt



Şekil 3.5 : Metrobüs araçlarının temel özellikleri.

Metrobüs araçları; özel tasarlanmış araçlardan standart araçlara kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Metrobüs aracına yönelik seçenekler; boyut, itici sistem, tasarım, dahili yapılandırma, sistem performansı, kapasite ve hizmet kalitesi bakımından farklılık göstermektedir. Aracın iç ve dış tasarımı, sistemin marka kimliğini güçlendirmek için önem arz etmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).



Metrobüs aracının; hız, kapasite, çevre ve hem gerçek hem de algılanan konfor üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır. Araçlar, ayrıca metrobüs yolcularının en çok zaman geçirdikleri ve metrobüs yolcusu olmayan kişiler için de en fazla göze çarpan sistem bileşenlerinden biridir. (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs araçları ile ilgili olarak inovatif bir eğilim söz konusudur ve bu inovatif yaklaşım; 'temiz' teknolojileri, dual-mode (dizel-elektrik) işletimleri, düşük zeminli otobüsleri, daha çok ve daha geniş kapıları ve kendine özgü özel metrobüs araçlarının kullanımını kapsamaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

#### *Araç konfigürasyonu*

Birincil araç tasarım parametresi olarak tanımlanan araç konfigürasyonu; aracın uzunluğu, yolcu kapasitesi, vücut tipi ve zemin yüksekliği gibi özelliklerinin toplamını temsil etmektedir. Söz konusu özelliklerin hepsi yolcuların etkin bir şekilde taşınmasında ve konforlu bir yolculuk gerçekleştirmelerinde önemli bir özelliktir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Son dönemde gerçekleştirilen çalışmalar, zemin yüksekliği özelliğinin yolcu erişilebilirliği bağlamında önem teşkil eden bir unsur olduğunu ve buna bağlı olarak alçak zeminli metrobüslerin erişilebilirlik standartlarını, özellikle engelli yolcular için, daha kaliteli bir hale getirdiğini göstermektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Estetik iyileştirme*

Estetik iyileştirmeler, metrobüs sisteminin kimliğine katkıda bulunan ve araç gövdesini görünüşünü ve yapısını etkileyen boya şemalarını ve model seçeneklerini kapsamaktadır. Söz konusu özellikler metrobüs sisteminin kaliteli bir seçenek olarak kentlilerin aklında yer etmesini sağlamaktadır. Yüksek kaliteli ürünler, enerji verimli aydınlatma ve iklim kontrolü gibi araç içi unsurlar, yolcuların konfor ve servis kalitesi algısına katkı sunmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Yolcu sirkülasyonu*

Araç içindeki dolaşımını sağlamak ve yolcu iniş-binişini hızlandırmak için araçlarda çeşitli iyileştirmeler yapılabilmektedir. Geniş kapılar, çok çeşitli oturma planları, geniş koridorlar ve tekerlekli sandalyeler için ayrılmış alanlar tedarik etmek dolaşımı geliştirmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

## Yakıt

Yakıt sevk sistemleri; ivme, maksimum hız, yakıt tüketimi ve metrobüs araçlarının emisyon özelliklerini belirlemektedir. Özellikle karma ve elektrik sevk sistemi, aracın içinde ve dışındaki ses seviyelerini, işletim ve bakım maliyetlerini etkileyebilmektedir. Aracın yumuşak bir şekilde hızlanma ve sessiz çalışma potansiyeli, metrobüsün gelişmiş bir ulaşım türü olarak algılanmasına ve sistemi yeni yolcuların tercih eder hale gelmesine katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte tercih edilen alternatif yakıtlar emisyon seviyelerini olumlu yönde etkilemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### 3.2.2.4 Ücret toplama sistemi

Ücret toplama sistemi; yolcuların konforunu, güvenliğini, erişilebilirliğini, bekleme sürelerini ve hizmetin güvenilirliğini etkilemektedir. Sistem, geleneksel araç içi ödeme yönteminden araç öncesi ödeme yöntemine kadar çeşitlenmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### Ücret toplama süreci



#### Ödeme seçenekleri



#### Ücret toplama yapısı



Current Fares	One zone	Two zone	Three zone
Adult	\$1.50	\$2.50	\$3.00
Youth	\$1.00	\$1.75	\$2.50
Senior/Disabled	\$0.50	\$1.25	\$1.50

in-county

June, 2010	One zone	Two zone	Inter-county
Adult	\$2.00	\$2.50	\$3.00
Youth	\$1.00	\$1.75	\$2.50
Senior/Disabled	\$0.75	\$1.25	\$1.50

Inter-county

June, 2011	In-county	Inter-county
Adult	\$2.50	\$3.00
Youth	\$1.25 (Bus & Link)	\$1.75
Senior/Disabled	\$0.75 (Bus & Link)	\$1.00

Şekil 3.6 : Ücret toplama sisteminin temel özellikleri.

Ücret toplama sistemine yönelik önemli hedeflerden biri araca binişleri daha etkin bir hale getirmek ve hızlandırarak bekleme sürelerini azaltmaktır. Ücret toplama sisteminin anahtar tasarım faktörlerini; ücret toplama türü ve ödeme teknolojileri oluşturmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Ücret toplama sistemi doğrudan metrobüs sistemini etkilemektedir. Bu sisteme yönelik yöntemler geliştirmek; zaman kaybı, sürücü-yolcu anlaşmazlıkları gibi olumsuzlukların giderilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ek olarak ITS ile birlikte kurgulanan ücret toplama sistemi, gerçekleştirilen yolculuklar hakkında bilgi toplanmasına ve bu bilginin planlama sürecinde kullanılmasına katkı sağlamaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003b).

#### *Ücret toplama süreci*

Ücret toplama süreci ücretin fiziksel olarak nasıl ödendiği, işlendiği ve doğrulandığına yönelik bir süreci tanımlamaktadır. Söz konusu süreç; hizmet süreleri, prosedürlerin uygulanması, işletme ve sermaye maliyetleri gibi bir dizi sistem özelliğini etkilemektedir. Temel olarak ücret toplama süreci araç içinde ödemeyi ve durak alanına girişte ödemeyi kapsamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Ödeme seçenekleri*

Ödeme seçenekleri; nakit, jeton, kağıt bilet, akıllı kart ve elektronik geçiş gibi tam olarak ödemenin nasıl yapıldığını açıklamaktadır. Tercih edilen ödeme seçenekleri, ilgili birimin ücret yapısını, ücret toplama sürecini ve kullanmakta olduğu teknolojiyi yansıtmaktadır. Ödeme seçeneklerinin tercihi ve tasarımı ücret yapısını, ücret toplama sürecini ve kullanmakta olduğu teknolojiyi etkilemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Ücret toplama yapısı*

Ücret toplama yapısı, temel fiyatlandırma stratejisi, transfer politikası ve gerçek fiyatlandırma düzeylerini kapsamaktadır. Ücret toplama yapısı, ödeme seçenekleri gibi ücret toplama sürecinden etkilenmektedir, bununla birlikte ücret toplama yapısı mevcut metrobüs sistemi için seçilen ödeme teknolojilerin ve genel aktarma sisteminin mevcut tarife yapısından da etkilenmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

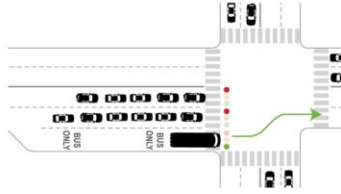
### **3.2.2.5 Akıllı ulaşım sistemi**

Akıllı ulaşım sistemi (ITS), metrobüs sistem performansını seyahat süreleri, güvenilirlik, rahatlık, operasyonel verimlilik, güvenlik ve emniyet bağlamında arttırmak için metrobüs sistemine entegre edilmektedir. ITS seçenekleri; araç önceliğini, işletme ve bakım yönetimini, gerçek zamanlı yolcu bilgilendirme teknolojilerini, emniyet ve güvenlik sistemlerini kapsamaktadır. ITS, gelişmiş

iletişim teknolojilerinin kullanımı yoluyla ulaşım sistem performansını artırmakta yolcuların güvenilir ve eş zamanlı bilgiye erişimlerini mümkün kılmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

ITS uygulamaları metrobüs yollarını, duraklarını, araçlarını ve genel anlamda bütün bir metrobüs sistemini kapsamaktadır. Söz konusu sistem; metrobüsün durağa erken, vaktinde ya da geç ulaşacağı konusunda yolcuları bilgilendirirken, sistemin işleyişini takip ederek güvenlik ve emniyeti artmaktadır. İdeal olarak metrobüs, ITS teknolojilerini kullanarak bir anlamda raylı sistem benzeri bir hizmet sunmaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003b).

#### Önceliklendirme



#### Akıllı araç sistemi



#### Yönetim sistemi



#### Yolcu bilgi sistemi



#### Güvenlik ve emniyet sistemleri



Şekil 3.7 : Akıllı ulaşım sisteminin temel özellikleri.

ITS teknolojileri, performansı geliştirmeye yönelik pek çok avantaj sağlamaktadır. Toplu taşıma aracının konumunu, durumunu ve yolcu faaliyetlerini uzaktan izleyerek

yolcu ve sistem güvenliğini artırmaktadır. ITS, aynı zamanda araç filolarının mekanik sorunları ve rutin bakım ihtiyaçları hakkında bilgi vererek konu ile ilgili kişileri bilgilendirmektedir. Kısacası, ITS uygulamaları metrobüs sistemi için birçok fayda sağlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

ITS teknolojilerinin önemli özelliklerinden biri de yolcular için kolaylık sağlayıcı olmasıdır. ITS verilerinin sunulma biçimi, bilgiye erişim anlamında büyük önem taşımaktadır ve bu nedenle ITS verileri herkes için hazırlanmalıdır. Bu anlamda da söz konusu veriler yazım şekli, konumu ve diğer teknik özellikler bağlamında kullanılabilir olmalıdır (Hess ve Bittermann, 2008).

### *Önceliklendirme*

Toplu taşıma aracına yönelik önceliklendirme teknolojileri, metrobüs araçlarının normal trafik ile kesişmesi anında veya yolunun belli bölümlerinde geçiş hakkı ya da geçiş önceliği tanınması kapsamında önem taşımaktadır. Temel amaç; bu tip durumlarda araçların genel gecikmesini azaltmak ve geliştirilmiş bir sistem yardımıyla tutarlılık elde etmektir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### *Akıllı araç sistemi*

Bu teknoloji, metrobüs için otomatik kontrol sağlamaktadır. Akıllı araç sistemleri çarpışmaların sıklığını ve şiddetini azaltmakta, araçların duraklarda bekleme sürelerini düşürmektedir. Söz konusu teknoloji, şerit genişliklerinin azaltılmasına olumlu yönde etki ederek kaldırım erişim için gerekli unsurlara daha fazla alan yaratılmasını sağlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### *Yönetim sistemi*

Yönetim sistemi teknolojileri; yolculuk sürelerini azaltarak işletim verimliliğini iyileştirmekte ve bu sayede metrobüs yönetimini geliştirmektedir. Söz konusu sistem ayrıca, hizmetin güvenilirliğini de arttırmaktadır. Bu teknolojiler; araç tahsisi, zamanlama ve toplu taşıma birimlerinin entegrasyonuna faydalı olacak uygulamaları içermektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### *Yolcu bilgi sistemi*

Yolcu bilgi sistemleri metrobüs hizmetiyle ilgili bilgileri yolculara doğru bir şekilde sunmayı hedeflemektedir. Bu sistemler, yolcu sayısını ve memnuniyetini artırmayı, bekleme sürelerini azaltmayı amaçlamaktadırlar. Günümüzde yolcu bilgi sistemleri

geleneksel yolcu-personel diyalogu yerine tüm yolcular tarafından kullanılabilir olacak gerçek zamanlı bilgi aktarımını kapsamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Güvenlik ve emniyet sistemleri*

Aracın içinde bulunan ve acil durumlarda kullanılan teknolojileri içermektedir. Aracın sürücü koltuğunun yanında ayrı bir konumda bulunan bir düğme ya da araçta bulunan izleme sistemi bu bağlamda değerlendirilmektedir. Bununla birlikte araç içerisinde ya da duraklarda bulunan izleme sistemi yolcuların ve çevrenin izlenmesini ve gerekli durumlarda müdahale edilmesini sağlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### **3.2.2.6 Hizmet ve işletim planları**

Hizmet alanı içinde nüfus ve istihdam merkezlerinin ihtiyaçlarını karşılayan ve hizmet için talebe cevap veren bir servis planı tasarlamak metrobüs sistemi için önemli bir adımdır. Hizmet ve işletim planları; tasarım, bekleme ve transfer süreleri dahil olmak üzere sistem kapasitesini, hizmet güvenilirliğini ve yolculuk sürelerini etkileyebilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Hizmet ve işletim planlarının tasarımı, yolcuların hizmeti değerlendirme ve algılama durumlarını etkilemektedir. Metrobüs hizmeti sık, doğrudan, anlaşılması kolay, rahat, güvenilir, operasyonel olarak verimli ve her şeyden önce hızlı olmalıdır. Metrobüs bileşenlerinin ve sisteminin esnekliği, yolcu baz alan servis planlarının tasarımında da esnekliğe imkan tanıdığı için önem arz etmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Hizmet ve işletim planları; temel olarak, güzergah uzunluğunu ve yapısını, hizmet süresini ve sıklığını ve istasyonlar arası mesafeyi kapsamaktadır.

#### *Güzergah uzunluğu*

Güzergah uzunluğu, yolcuların bir roplu taşıma türünden diğerine aktarma yapmaksızın sisteme erişimini ve bir metrobüs güzergahına hizmet edecek gerekli kaynakları etkilemektedir. Uzun güzergahlar, aktarma ihtiyacını en aza indirmekle beraber, daha fazla sermaye ve işgücü gerektirmektedir. Bununla birlikte uzun güzergahların, sistemin işletiminde ihtiyaç duyulan çeşitliliği karşılaması beklenmektedir. Kısa ve tanımlı güzergahlar, yolcuların hedef noktalara ulaşma

sürecinde aktarmayı gerekli kılmaktadır, bununla birlikte kısa güzergahlar için ‘yolculuk süresinin güvenilirliği’ daha yüksektir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

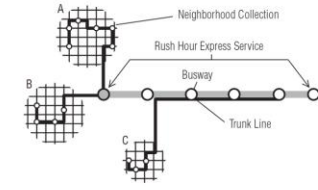
### Güzergah uzunluğu



### Güzergah yapısı



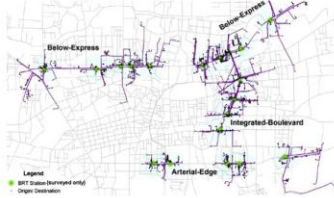
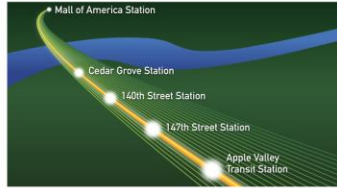
### Hizmet süresi



### Hizmet sıklığı



### İstasyonlar arası mesafe



Şekil 3.8 : Hizmet ve işletim planlarının temel özellikleri.

### Güzergah yapısı

Güzergah yapısı temel olarak metrobüs sisteminin tek bir hat üzerinde mi yoksa komplike bir sistem ağı kapsamında mı çalışacağını tanımlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Seyir yolları ve duraklarının önemli bir avantajı, farklı hatlarda hizmet veren farklı araçlara uyum sağlayabilir olmasıdır. Bu esneklik, farklı güzergahlar ile metrobüs güzergahının gerekli durumlarda kesişmesine olanak vermektedir. Metrobüs sistemini kurgulayan kişiler yolculuğun nasıl olması gerektiğini tanımlayabilmektedirler. Bu bağlamda metrobüs yolculuğu belli bir noktadan diğer

noktaya hizmet sağlayarak aktarma gerekli kılabilmekte ya da ‘tek araçlık’ bir yolculuk hizmeti yaratabilmektedir. Böylece transferlerin sayısı sınırlandırmak ve toplam yolculuk süresini kısaltmak mümkün olabilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Hizmet süresi*

Hizmet süresi, bir hizmetin kullanım için uygun olduğu zamanı temsil etmektedir. Metrobüs genellikle günün tamamında, özellikle zirve saatlerde oldukça sık bir hizmet sunmaktadır. Hizmetin sıklığı, yolcuların büyük bir bekleme yapmadan araca erişimini sağlamaktadır. Hizmet sıklığı zirve saatleri dışında genellikle azaltılmaktadır. Uzun hizmet süresi, farklı tarife ve farklı yolculuk kalıpları ile güven sağlamakta; kısa hizmet süresi ise potansiyel yolcuları sınırlandırmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *Hizmet sıklığı*

Hizmet sıklığı, yolcuların hizmet için ne kadar beklemesi gerektiğini tanımlamaktadır. Hizmet sıklığına yönelik düzenlemeler, metrobüs sisteminin planlamasına ve işletimine yönelik en önemli konulardan biridir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### *İstasyonlar arası mesafe*

Metrobüs sisteminin işletimini etkileyen konulardan bir tanesi de duraklar arası mesafedir. Duraklar arası mesafenin metrobüs sisteminin işletim hızı ve toplam yolculuk süresi üzerinde ölçülebilir bir etkisi bulunmaktadır. Duraklar arası mesafenin uzun olması işletim hızını arttırmaktır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.2.7 Marka öğeleri**

Çeşitli fiziksel öğeler ve sistem bileşenleri hep birlikte marka öğelerini oluşturmaktadır. Marka, ürünün özelliklerine ve hizmet niteliklerine yönelik bir dizi strateji ve taktiği geniş bir yelpazede içermektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Başarılı bir metrobüs markası, metrobüs sisteminin ölçülebilir hizmet niteliklerini, performansını ve metrobüs sisteminin değerini metrobüs kullanıcılarına aktarabilmelidir. Başarılı bir marka; ayrıca yolcu sayısını arttırarak metrobüsün ‘özel’ bir hizmet olarak algılanmasını sağlayarak imajını pekiştirmektedir. Marka



öğeleri; temel olarak marka sınıflaması ve marka araçları başlıkları altında değerlendirilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### Metrobüs hizmetinin marka sınıflaması



#### Marka araçları



Şekil 3.9 : Marka öğelerinin temel özellikleri.

#### *Metrobüs hizmetinin marka sınıflaması*

Metrobüs hizmetinin marka sınıflaması, metrobüsün toplu taşıma sistemine entegrasyonu ile ilgilidir. Bu sınıflandırma hem hizmet özelliklerindeki işlevsel farklılıkları hem de hizmet ya da sistem pazarlanmasındaki farklılıkları yansıtmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Söz konusu özellik metrobüs sisteminin işlevsel özelliklerini; yüksek hizmet kalitesi ve ‘hızlı’ ulaşım sağlayan bir tür olarak vurgulamaktadır.

#### *Marka araçları*

Marka araçları, kullanıcıların ürün ile ilişkilendirebileceği genellikle görsel bileşenleri kapsamaktadır. Metrobüsler için en bilinen marka araçları; marka isimleri, logolar ve renk paletleridir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs sistemine özgü marka isimleri, logolar ve bu logolar ile uyumlu renk paletleri hem metrobüs kullanıcılarının hem de sistemin potansiyel yolcularının genel anlamda akıllarında bir metrobüs imajının oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bu anlamda hem marka sınıflaması hem de marka araçları anlamında metrobüs hizmetinin diğer otobüs hizmetlerinden ve özellikle ekspres hizmet veren otobüs ulaşımından ayrışması büyük önem taşımaktadır.

### **3.2.3 Metrobüs sisteminin performans özellikleri**

Metrobüs sisteminin performans özellikleri; yolculuk süresi, güvenilirlik, kimlik ögesi, yolcu güvenliği ve emniyeti, sistem kapasitesi ve erişilebilirlik başlıklarından oluşturmaktadır. Söz konusu altı özellik metrobüs sisteminin hem performansını tanımlamakta ve değerlendirmekte hem de yolcuların metrobüs uygulamasından elde ettiği faydayı anlatmaktadır.

Söz konusu performans özellikleri metrobüs sistemi bileşenleri ile birebir ilişki içerisindedir. Bu kapsamda metrobüs sistemi bileşenlerinin her birinin ayrı ayrı ve bir sistem bütünselliği içerisinde olan durumu metrobüs sisteminin performans özelliklerini etkilemektedir.

#### **3.2.3.1 Yolculuk süresi**

Yolculuk süresi, metrobüs sisteminin birincil performans özelliği olarak tanımlanabilmektedir. Bu özellik, yolculuğun başlangıcından sonuna kadar yolcuların geçirdiği toplam süreyi tanımlamaktadır. Metrobüs sisteminin yolculuk zamanından kazanıma yönelik etkisi, her bir metrobüs bileşeninin spesifik olarak nasıl uygulandığına ve bileşenlerin birbirleri ile olan ilişkisine bağlıdır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Bir kentin belli bir güzergahında yaşanan trafik tıkanıklığına toplu taşıma anlamında bir çözüm oluşturmak zamandan tasarruf etme bağlamında büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda söz konusu güzergahlarda uygulamaya konulan metrobüs sistemi bir çözüm oluşturabilmektedir (onlinepubs.trb.org, 2003b).

Tüm yolcuların en fazla önem verdiği özelliklerden bir tanesi olan yolculuk süresi, isteye bağlı olmayan ve belirli bir zaman mekan diliminde tekrarlanan iş ya da eğitim amaçlı yolculuklar için büyük önem taşımaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Yolculuk süresi; yolculuğun başlangıcında durakta aracı beklerken geçirilen süre, araç içerisinde geçirilen süre ve daha sonra aktarma için geçirilen sürenin toplamıdır.

Araçta geçen süre; araç içerisinde bir duraktan diğer durağa kadar geçen süredir. Yolcuların, metrobüs hareket halindeyken harcadıkları süreyi tanımlayan araçta geçen süre; trafik sıkışıklığına, metrobüsün normal trafik ile kesişme noktalarında meydana gelen gecikmelere ve hıza bağlıdır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüsün bekleme süresi; metrobüsün durakta geçirdiği ve yolcu iniş-binişi için harcadığı süreyi tanımlamaktadır. Yolcuların bekleme ve aktarma süresi ise; yolcuların metrobüsü bekleyerek geçirdikleri toplam süre ile yolculuklarını tamamlamak üzere bir sonraki aracı beklerken geçirdikleri süreyi kapsamaktadır. Bu kapsamda yolcuların metrobüse binmek için geçirdikleri sürenin bekleme süresi; yolcuların metrobüs sonrası başka bir ulaşım türüne aktarma yapmak için geçirdikleri sürenin ise aktarma süresi olarak tanımlanmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.3.2 Güvenilirlik**

Metrobüs bileşenlerinden doğrudan etkilenen bir özellik olan ‘güvenilirlik’, yolcuların metrobüs hizmetini algılama şekillerini etkileyerek sistemin tutarlılığını değerlendirmelerinde önemli bir etken olarak ön plana çıkmaktadır.

İnsanlar, genellikle kısa süren yolculukları tercih ederler; ancak ‘güvendikleri’ bir ulaşım türünü sürekli kullanmaya daha yatkındırlar. Güvenilirlik; trafik koşulları, yol uzunluğu, yolculuk talebinin tarafsızlığı, durakların sayısı, tekerlekli sandalyeli kullanıcılar için tasarlanan rampaların ve asansörlerin diğer yolcular tarafından öngörülemeyen kullanımından etkilenmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Güvenilirlik; araç içerisinde ve durakta harcanan sürelerin yolcular bakımından güvenilirliğini ve hizmetin güvenilirliğini kapsamaktadır.

Araçta geçen sürenin güvenilirliği; araç içinde geçen yolculuk süresinin tutarlı olmasını tanımlamaktadır. Metrobüsün belli bir hız seviyesini koruyarak yolculara istikrarlı bir yolculuk süresi sunması bu anlamda önem taşımaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Durakta geçen sürenin güvenilirliği; hem yolculara iniş-biniş için belli bir sürenin tanınmasını hem de metrobüs aracını beklerken durakta harcanan sürenin tanımlı olmasını kapsamaktadır. Özellikle zirve saatlerde yaşanan yolcu sıkışıklığının ve duraklarda yaşanan gecikmelerin önlenmesi adına tedbirler alınması güvenilirlik bağlamında ayrı önem arz etmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Yolcu beklentilerini karşılayan tutarlı bir hizmeti tanımlayan hizmetin güvenilirliği; temel olarak hizmet seçeneklerine, hizmetin sektöre uğraması durumunda hızlıca sorunu çözme yeteneğine, ‘acil durum’ kaynaklarının erişilebilirliğine dayanmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### 3.2.3.3 Kimlik ve imaj

Kimlik, genellikle markalaşma ile ilişkilendirilen bir kavramdır ve tüketicilerin belirli bir organizasyonu veya hizmeti hatırlamalarına yardımcı olacak soyut bileşenler tarafından güçlendirilen bir ‘farklılığın’ ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Hess ve Bittermann, 2008).

Alışılğıeldik otobüs hizmetinden ayrı olarak metrobüs için bir kimlik ögesi ve imaj yaratmak önemli bir hedefdir. Yapılan araştırmalar, yolcuların toplu taşıma sistemini tercih etmelerinde rekabet edebilir seyahat süreleri ve kaliteli hizmet ile beraber çekici bir marka kimlik ögesinin de katkısı olduğunu göstermiştir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs sisteminin yolcular ve potansiyel yolcular tarafından nasıl algılanacağını belirleyen kimlik ve imaj, aynı zamanda metrobüsün ulaşım sektörü içerisinde nasıl konumlandığını ve kentsel çevrede nasıl bir bağlama oturduğunu tanımlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs için oluşturulan kimlikler basit pazarlama stratejilerinin ötesine geçmekte ve genel olarak metrobüs hizmetlerinin, kamu nezdinde algısının yeniden oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Metrobüs için oluşturulan kimlikler, kullanıcılar ve kullanıcılara sunulan metrobüs hizmeti arasında duygusal bir bağlantı oluşturabilmekte, güvenlik, çevresel sorumluluk, ekonomi ve lüks hissiyatını güçlendirebilmektedir (Hess ve Bittermann, 2008).

Metrobüs kimlik programları hem görsel hem de algısal bileşenlerden oluşmaktadır. Haritalar, çizelgeler, araç estetiği ve web sitesi gibi fiziksel unsurlar bir ‘imaj’ oluşturur ve herhangi bir kimlik sisteminin ayrılmaz bileşenleridir. Kimlik sistemlerinin bileşenleri; büyük oranda görsel malzemeler, multimedya tabanlı materyaller ve ITS aracılığıyla iletilmektedir (Hess ve Bittermann, 2008).

Metrobüs performans özelliklerinden biri olan kimlik ve imaj, metrobüs sisteminin bileşenlerinden marka ögesi ile doğrudan bir ilişkiye sahiptir. Bununla birlikte akıllı ulaşım teknolojileri de dolaylı olarak kimlik ve imaj unsurunu etkilemektedir.

Marka kimliği; araçlar, duraklar ve diğer tamamlayıcı unsurlar için tasarlanan yönlendirme ve sistem işaretlerini, renk paletini ve diğer estetik öğeleri kapsamaktadır. Bu bağlamda metrobüse dair marka kimliği sistemin bütüncül bir

paket olarak yorumlanmasını sağlamakta ve sistemi yolcular için çekici hale getirmektedir.

Aynı zamanda yolcuların sistemi kullanmasını kolaylaştıran marka kimliği, görünür olan uygulamalarla birlikte, aracın konforunu, sistem için bir sloganı ve metrobüs durağına ulaştığındaki melodiyi de içermektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs kimliğinin bu önemli unsurları toplu taşıma yöneticileri tarafından genellikle yüzeysel veya estetik olarak değerlendirilir ve tipik olarak erişilebilirlik veya tasarım perspektifinden dikkate alınmaz. Bunun yerine, bu gibi unsurlar sadece gerekli bilginin görev icabı yayılması olarak, örneğin çizelgeler ve durak konumları şeklinde yorumlanabilmektedir (Hess ve Bittermann, 2008).

Bağlamsal tasarım ise; metrobüs sistemi bileşenlerinin metrobüs ile ilgili tek bir imajı aktarmak için bütüncül bir biçimde kurgulanmasını kapsamaktadır. Bununla birlikte metrobüs sistemi tasarımının onu çevreleyen kentsel çevre ile entegrasyonunu da değerlendirmektedir. İyi tasarlanmış bir metrobüs projesi çevresindeki alanın ölçeğini ve karakterini tamamlamakta ve ulaşım faydalarının ötesinde bir katkı sağlamaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

'Güçlü, olumlu imaj ve kimlik' ifadesi iyi algılanmış, iyi oluşturulmuş ve tutarlı bir şekilde uygulanmış bir metrobüs kimliği programının önemini ve buna duyulan ihtiyacı anlatmaktadır (Hess ve Bittermann, 2008).

### **3.2.3.4 Yolcu güvenliği ve emniyeti**

Güvenlik ve emniyet; hizmetin çekiciliğini, işletim maliyetlerini ve genel olarak performansı etkileyen toplu taşıma sisteminin ölçülebilir özellikleridir. Her iki unsur sistemin farklı özelliklerine işaret etmektedir. Güvenlik (safety); sistem çalışanları, yolcular, yayalar ve diğer ulaşım türlerinde yolculuk eden kişilerin yaşaması muhtemel tehlikelerden muafiyet düzeyini tanımlamaktadır. Emniyet ise (security); yolcuların, sistem çalışanlarının ulusal düzeyde bir tehdit ya da suçtan muafiyet düzeyini anlatmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs yolcuları için güvenli bir ortamın sağlanması için birincil unsur; emniyet ve güvenlik risklerini dikkatli bir şekilde değerlendirmek ve gidermektir. Bu unsurlar; aracın içi, öncelik hakkına sahip olduğu yol ve duraklar olmak üzere üç ana alan kapsamında değerlendirilebilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Tehlikelerden korunma, düşük kaza oranları, yaralanmalar ve güvenlik üzerine gelişmiş kamuoyu algısını sağlamak güvenlik kapsamında değerlendirilmektedir. Kaza oranları ve kamunun güvenlik algısı söz konusu özelliğinde ölçülmesi için önem arz eden iki başlıktır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Emniyet ise; suç faaliyetlerine ve yolcular için potansiyel tehditlere karşı gerçek ve algılanan korumayı tanımlamaktadır. Güvenlik performansı toplu taşımada karşılaşılan suç oranları üzerinde ölçülmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.3.5 Sistem kapasitesi**

Sistem kapasitesi; seyir yollarının belirli bir bölümünün, tanımlanmış bir süre zarfında, belirli bir yönde bir noktadan diğer noktaya taşınabilecek maksimum yolcu sayısı olarak tanımlanmaktadır. Hemen hemen tüm metrobüs bileşenleri sistem kapasitesini etkilemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs hattı için belli noktalarda yolcu talebinin aşılması hizmet kalitesini de etkilemektedir. Bu tip bir durumda güvenilirlik azalmakta, işletim hızı düşmekte ve yolcuların binişi artmaktadır. Metrobüs sisteminin kapasitesini; metrobüs aracı, metrobüs durağı, seyir yollarının kapasitesi olmak üzere üç kilit eleman belirlemektedir. Bu üç birim, yolcu ve araçların göz önünde bulundurulması bakımından önem taşımaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.3.6 Erişilebilirlik**

Çalışmanın bu bölümünde erişilebilirlik, metrobüs sisteminin performans özelliği olarak ele alınmakta ve bu noktada yaya erişilebilirliğinden farklı olarak sistem bütünü bağlamında değerlendirilmektedir. Metrobüs sisteminin uygulanması, erişilebilirlik düzeyinin herkes için büyük oranda yükselmesini sağlamaktadır. Bunun başlıca nedenlerinden biri; metrobüs sisteminin trafikten ayrılmış güzergah uygulamasına sahip olmasıdır. Bu bağlamda hız ve dolayısıyla yolculuk süresi ve kapasite gibi unsurlar sistem erişilebilirliğini etkilemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.4 Metrobüs Sisteminin Faydaları**

Metrobüs bileşenleri, metrobüs sistem performansı üzerindeki etki ile birlikte toplu taşıma sistemini bir bütün olarak etkilemekte ve sistem üzerinde olumlu etkiler

yaratmaktadır. Bu kapsamda metrobüs sisteminin uygulanmasının sağlayacağı faydalar temel olarak sistem faydaları, toplumsal faydalar ve diğer faydalar olarak gruplandırılabilir. Bu kapsamda metrobüs sisteminin uygulanmasının sağlayacağı faydalar temel olarak sistem faydaları, toplumsal faydalar ve diğer faydalar olarak gruplandırılabilir.

Sistem faydaları; yolcu sayısı, sermaye maliyet etkinliği ve işletim verimliliği olarak tanımlanırken toplumsal faydalar; toplu taşıma odaklı arazi kullanım gelişimi ve çevre kalitesi olarak tanımlanmaktadır.

#### **3.2.4.1 Yolcu sayısı**

Toplu taşıma sisteminin öncelikli hedefi yolculara kullanışlı bir hizmet sağlamaktır. Yolcu sayısındaki artış, hizmetin cazip ve uygun şekilde tasarlanmış olmasına dair iyi bir göstergedir.

Hızlı ve etkin bir taşıma sistemi olan metrobüsün olumlu katkılarından biri; yolcu sayısında artış oluşturmaktır. Yolcu sayısı; genişletilmiş hizmet, azalan seyahat süreleri, kimlik öğelerinin iyileştirilmesi ve nüfus artışı sayesinde artmaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003b).

Yolcu sayısında meydana gelen değişiklikler değerlendirilirken, metrobüsün üç farklı yolculuk tipinden kendi sistemine yolcu çektiğini kaydetmek gerekmektedir. Bunlar; diğer toplu taşıma türlerinden metrobüs sistemine aktarılan mevcut yolculuklar, toplu taşıma ve diğer ulaşım türleri ile yapılmamış tamamen yeni yolculuklar ve otomobil, araç paylaşımı gibi daha önce toplu taşıma türü ile yapılmamış olan yolculuklardır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Yüksek yolcu sayısına ulaşmak, toplu taşıma sistemlerinin birincil hedefidir. Yolcuları toplu taşıma kullanmaya teşvik etmek; trafik sıkışıklığını düşürmek, erişilebilirliği arttırmak ve hava kirliliğini azaltmaya yönelik pek çok dolaylı faydayı da beraberinde getirmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### **3.2.4.2 Sermaye maliyet etkinliği**

Genel olarak belirli bir projenin belirtilen amaç ve hedeflere ulaşmada etkinliği olarak tanımlanan sermaye maliyet etkinliği; metrobüs sisteminin sermaye dağılımını, yolcu faydası, performans gelişimleri, yol uzunluğu gibi ölçütler ve hizmet üretimi üzerinden ölçmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Uygulamada projenin yatırım maliyeti, alternatif metrobüs yatırımları arasında geniş bir çeşitlilik sergileyebilmektedir ve sermaye maliyet etkililik ölçümleri olmadan hangi seçeneğin yerel ulaşım ihtiyaçları için en iyi çözümü temsil edeceğini değerlendirmek son derece zor olabilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs teknolojilerinin önemli bir avantajı; gelecekteki muhtemel yolcu sayısı artışını karşılamak için hizmet ölçeklendirme olanağı sağlayabilmesi ve işletim ortamının ihtiyaçlarını geniş bir çeşitlilik ile karşılamak üzere adapte edilebilmesidir. Bu kapsamda önem teşkil eden konu; maliyet etkin bir şekilde hizmet kalitesi ve verimlilik gereksinimlerini karşılamak için metrobüs sermaye yatırımlarının düzeyini ve türlerini ‘doğru boyutlandırmak’ tır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.4.3 İşletim verimliliği**

Metrobüs sistemi bileşenlerinin yolcularına hizmet veren kaynakları ne kadar etkin biçimde dağıttığını tanımlayan işletim verimliliği; genel olarak, bir birim girdiden bir birim hizmet çıktısı üretme yeteneği olarak da aktarılabilmektedir. Bir metrobüs sistemi için işletim verimliliği; yatırım seçenekleri, faaliyet planı tercihleri (hizmet saati sayısı), servis fiyatlandırması ve sistemi tercih eden yolcu sayısı olmak üzere dört kritik faktörden etkilenmektedir. Yatırım seçenekleri, faaliyet planı tercihleri, servis fiyatlandırmasına yönelik tercihleri yatırımcı, sistemi tercih eden yolcu sayısını ise tamamen toplu taşıma yolcuları belirlemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüsün ayırt edici özelliklerinden ikisi; mevcut toplu taşıma ağının belirli ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli nitelikleri taşıması ve yüksek düzeyde operasyonel verimliliği nispeten düşük sermaye maliyetiyle işletmesidir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.2.4.4 Toplu taşıma odaklı arazi kullanım gelişimi**

TOD, yaşanabilir ve erişilebilir çevrelerin gelişmesine katkı sağlamakta ve söz konusu yerleşimlerin çevresinde bulunan toplu taşıma yatırımları ile yerleşimlerin emlak değerlerinde artışa neden olmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Toplu taşıma sistemine yönelik yatırımlar (durak alanı oluşturma gibi), erişilebilirliği arttırarak yeni gelişmekte olan alanlar için çekici bir ortam oluşturmaktadır.



Yayaların ve yolcuların düzenli ve sık akışları, toplu taşımayı ve toplu taşıma odaklı arazi kullanım gelişimini desteklemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

TOD, beraberinde pek çok ek faydayı getirmektedir. Pek çok metrobüs sisteminde TOD; ekonomik büyümeyi teşvik etmek, kent merkezinin çöküşünü ve komşuluk birimlerinin dışlanması engellemek için bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu faydalar temelde ekonomik fayda sağlamaktadır ancak en önemlisi toplu taşıma sistemi yolcularına erişilebilirliği ve hareketliliği arttırarak net bir fayda yaratmaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

#### **3.2.4.5 Çevre kalitesi**

Yaşam kalitesinin, kamu sağlığının, kentsel ve doğal çevrenin sürdürülebilirliğinin bir göstergesi olan çevre kalitesine yönelik sorunlar geniş bir dilimi kapsamaktadır. Ancak toplu taşıma sistemi için ele alınması gereken temel başlıklar; yerel hava kirleticileri, sera gazı, yakıt ekonomisi ve gürültüdür (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs sistemi, araçları aracılığıyla çevresel kaliteyi geliştirebilmektedir ancak en büyük etkisi yerel hava kirleticilerinin ve sera gazı emisyonlarını düşürmek ve daha araç yakıt verimini arttırmaktır. Çevresel kalite anlamında metrobüslerin araç teknolojilerini geliştirmek, toplu taşıma kullanımını çekici bir hale getirerek yolcu sayısını arttırmak ve trafik sistemini daha etkin hale getirmek önem taşımaktadır (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Diğer türler gibi metrobüs de gürültü ve görsel kirlilik etkilerine sahiptir. Bu iki unsur öncelikli olarak kamu sağlığını etkilemektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Diğer pek çok toplu taşıma türlerinde olduğu gibi metrobüsün de diğer sistem faydaları bulunmaktadır. Bunlar; gelirlerin artması, trafik sıkışıklığında azalma, ekonomik verimlilik, yaşam kalitesi, istihdam üretimi olarak sıralanabilmektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

### **3.3 Metrobüs Sistemlerinin Toplu Taşımada Yeri**

Temel olarak hızlı ve konforlu bir yolculuk sağlama hedefi ile oluşturulan metrobüs sistemi, toplu taşıma kapsamında lastik tekerlekli ulaşım türleri arasında değerlendirilmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi metrobüs bir takım geliştirilmiş bileşenleri ile özellikle kentlilerin gözünde 'raylı sistem yansıması' yaratmaktadır.

Bu başlık altında metrobüs sisteminin bir kentte olmasında, uygulamaya alınmasında belirleyici olan kriterler değerlendirilmiş bu kapsamda nüfus, kent büyüklüğü ve erişilebilirlik ihtiyacı gibi konularının önemine dikkat çekilmiştir. Bununla birlikte kaliteli bir şekilde işleyen bir metrobüs sistemi için diğer ulaşım türleri ile entegrasyonun kaçınılmaz olduğu ve bu kapsamda da yaya bağlantılarının büyük önem taşıdığı görülmektedir.

### 3.3.1 Dünya genelinde metrobüs uygulamasına yönelik değerler

Günümüzde, artan otomobil sahipliğinin olumsuz etkilerini azaltmak ve ulaşım yatırımları ile arazi gelişimini koordine ederek erişilebilirliği arttırmak konusunda yeni yaklaşımlar desteklenmektedir. ‘Akıllı büyüme’, ‘yaşanabilir toplum’ ve ‘TOD’ gibi terimler, toplu taşıma yatırımları tarafından sağlanan erişilebilirliğin kompakt arazi gelişimi ile koordine edilebileceği inancını somutlaştırmaktadır. Bu gelişmenin de toplu taşıma ve diğer otomobil harici ulaşım türleri aracılığıyla desteklemesi ve güçlendirilmesi beklenmektedir. Bu kapsamda düşük sermaye maliyetine sahip, geniş bir mekansal kapsayıcılık sunan, arazi kullanım ve nüfus değişimlerine daha rahat adapte olabilen metrobüs, dünya çapında pek çok kentte tercih edilen bir toplu ulaşım türü haline gelmiştir.



Şekil 3.10 : Dünya genelinde metrobüs uygulaması (brtdata.org, 2012).

Global BRT Data adlı portalın verilerine göre; dünya çapında yaklaşık 137 kentte hayata geçirilen metrobüs ya da ‘tercihli otobüs yolu’ uygulamasının toplam günlük yolcu sayısı 22 milyonu aşkındır (brtdata.org, 2012).

Dünya çapında metrobüs uygulaması kıtalara göre değerlendirildiğinde % 53,3’lük günlük yolcu sayısı oranı ve metrobüs uygulamasına sahip toplam 45 kenti ile Güney

Amerika'nın bu alanda lider olduğu söylenebilmektedir. Günlük yolcu sayısı bağlamında Güney Amerika'yı % 28,6'lık oranla Asya ve % 10,4'lük oranla Okyanusya takip etmektedir. Uygulamaya sahip kent sayısı bağlamında değerlendirildiğinde ise % 30,7'lik oranla Avrupa ikinci sırada gelmekte, onu, % 17,5'lik oranla Asya takip etmektedir. Kıtalararası değerlendirmelere göre Afrika hem günlük yolcu sayısı bağlamında hem uygulamaya sahip kent bağlamında hem de kilometre cinsinden uzunluk bağlamında metrobüs uygulaması konusunda en düşük oranlara sahiptir (brtdata.org, 2012).

**Çizelge 3.2 :** Kıtalar bazında metrobüs uygulaması değerleri (brtdata.org, 2012).

Bölge	Günlük Yolcu Sayısı	Uygulamaya Sahip Kent Sayısı	Uzunluk (km)
<b>Afrika</b>	238,000 (%1.1)	3 (%2.2)	62 (%1.8)
<b>Asya</b>	6,438,622 (%28.6)	24 (%17.5)	827 (%23.4)
<b>Avrupa</b>	936,970 (%4.2)	42 (%30.7)	632 (%17.9)
<b>Güney Amerika</b>	11,993,360 (%53.3)	45 (%32.8)	1,172 (%33.1)
<b>Kuzey Amerika</b>	548,386 (%2.4)	17 (%12.4)	499 (%14.1)
<b>Okyanusya</b>	2,347,414 (%10.4)	6 (%4.4)	347 (%9.8)

Afrika Kıtası genelinde değerler incelendiğinde; Nijerya ve Güney Afrika ülkelerinde metrobüs uygulaması olduğu görülmektedir. Buna göre; Nijerya'nın Lagos kentinde; Güney Afrika'nın ise Cape Town ve Johannesburg kentlerinde metrobüs uygulaması bulunmaktadır (brtdata.org, 2012).

**Çizelge 3.3 :** Asya ülkelerinde metrobüs uygulaması değerleri (brtdata.org, 2012).

Ülke	Günlük Yolcu Sayısı	Uygulamaya Sahip Kent Sayısı	Uzunluk (km)
<b>Çin</b>	2,177,750 (%33.8)	13 (%54.2)	375 (%45.4)
<b>Hindistan</b>	271,872 (%4.2)	4 (%16.7)	69 (%8.3)
<b>Endonezya</b>	330,000 (%5.1)	1 (%4.2)	124 (%15.0)
<b>İran</b>	1,440,000 (%22.4)	1 (%4.2)	91 (%11.0)
<b>Japonya</b>	9,000 (%0.1)	1 (%4.2)	7 (%0.8)
<b>Güney Kore</b>	400,000 (%6.2)	1 (%4.2)	43 (%5.2)
<b>Tayvan</b>	1,200,000 (%18.6)	1 (%4.2)	60 (%7.3)
<b>Tayland</b>	10,000 (%0.2)	1 (%4.2)	16 (%1.9)
<b>Türkiye</b>	600,000 (%9.3)	1 (%4.2)	42 (%5.1)

Asya Kıtası'nda metrobüs uygulamasına sahip olan ülkeler; Çin, Hindistan, Endonezya, İran, Japonya, Güney Kore, Tayvan, Tayland ve Türkiye olarak

sıralanmaktadır. Asya Kıtası genelinde hem günlük yolcu sayısı hem metrobüs uygulamasına sahip kent sayısı hem de kilometre cinsi bakımından uzunluk bağlamında Çin'in lider konumunda olduğunu söylenebilmektedir. Asya kıtası genelinde en düşük orana ise Japonya sahiptir (brtdata.org, 2012).

Metrobüs uygulamasına Çin genelinde sahip kentler, Beijing, Changzhou, Chongqing, Dalian, Guangzhou, Hangzhou, Hefei, Jinan, Kunming, Xiamen, Yancheng, Zaozhuang, Zhengzhou; Hindistan genelinde sahip kentler, Ahmedabad, Jaipur, New Delhi, Pune; Endonezya'da Jakarta; İran'da Tehran; japonya'da Nagoya; Güney Kore'de Seoul; Tayvan'da Taipei; Tayland'da Bangkok; Türkiye'de İstanbul olarak sıralanmaktadır (brtdata.org, 2012).

**Çizelge 3.4 :** Avrupa ülkelerinde metrobüs uygulaması değerleri (brtdata.org, 2012).

Ülke	Günlük Yolcu Sayısı	Uygulamaya Sahip Kent Sayısı	Uzunluk (km)
<b>Çek Cumhuriyeti</b>	18,000 (%1.9)	1 (%2.4)	10 (%1.6)
<b>Fransa</b>	353,400 (%37.7)	13 (%31.0)	180 (%28.4)
<b>Almanya</b>	102,000 (%10.9)	3 (%7.1)	50 (%7.9)
<b>İrlanda</b>	34,000 (%3.6)	1 (%2.4)	8 (%1.3)
<b>İtalya</b>	23,000 (%2.5)	2 (%4.8)	28 (%4.4)
<b>Hollanda</b>	108,000 (%11.5)	5 (%11.9)	138 (%21.8)
<b>Portekiz</b>	27,000 (%2.9)	1 (%2.4)	5 (%0.8)
<b>İspanya</b>	3,200 (%0.3)	1 (%2.4)	2 (%0.3)
<b>İsveç</b>	75,000 (%8.0)	3 (%7.1)	79 (%12.5)
<b>İsviçre</b>	14,000 (%1.5)	1 (%2.4)	11 (%1.7)
<b>İngiltere</b>	179,370 (%19.1)	11 (%26.2)	121 (%19.1)

Avrupa Kıtası'nda metrobüs uygulamasına sahip olan ülkeler; Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, İrlanda, İtalya, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre ve İngiltere olarak sıralanmaktadır. Avrupa Kıtası genelinde hem günlük yolcu sayısı hem metrobüs uygulamasına sahip kent sayısı hem de kilometre cinsi bakımından uzunluk bağlamında Fransa'nın lider konumunda olduğunu söylenebilmektedir. Avrupa kıtası genelinde en düşük orana ise İspanya sahiptir (brtdata.org, 2012).

Metrobüs uygulaması Çek Cumhuriyeti'nin Prag kentinde; Fransa'nın, Caen, Douai, La Rochelle, Lille, Lorient, Lyon, Maubeuge, Nancy, Nantes, Nice, Paris, Rouen, Toulouse kentlerinde; Almanya'nın Essen, Hamburg, Oberhausen kentlerinde; İrlanda'nın Dublin kentinde; İtalya'nın Brescia, Prato kentlerinde; Hollanda'nın

Almere, Amsterdam, Eindhoven, Twente, Utrecht kentlerinde; Portekiz'in Lisbon kentinde; İspanya'nın Castellon; İsveç'in Gothenburg, Jonkoping, Stockholm kentlerinde; İsviçre'nin Zurich kentinde; İngiltere'nin ise Bradford, Cambridge, Crawley, Edinburgh, Ipswich, Kent, Leeds, London, Luton, Swansea, York kentlerinde bulunmaktadır (brtdata.org, 2012).

**Çizelge 3.5 : Güney Amerika'da metrobüs uygulaması değerleri (brtdata.org, 2012).**

Ülke	Günlük Yolcu Sayısı	Uygulamaya Sahip Kent Sayısı	Uzunluk (km)
<b>Arjantin</b>	100,000 (%0.8)	1 (%2.2)	13 (%1.1)
<b>Brezilya</b>	7,044,160 (%58.7)	27 (%60.0)	635 (%54.2)
<b>Şili</b>	22,000 (%0.2)	1 (%2.2)	61 (%5.2)
<b>Kolombiya</b>	2,259,000 (%18.8)	5 (%11.1)	137 (%11.7)
<b>Ekvador</b>	801,000 (%6.7)	2 (%4.4)	88 (%7.5)
<b>Guatemala</b>	210,000 (%1.8)	1 (%2.2)	39 (%3.3)
<b>Meksika</b>	1,197,500 (%10.0)	5 (%11.1)	145 (%12.4)
<b>Panama</b>	0 (%0.0)	1 (%2.2)	9 (%0.8)
<b>Peru</b>	350,000 (%2.9)	1 (%2.2)	26 (%2.2)
<b>Venezuela</b>	9,700 (%0.1)	1 (%2.2)	21 (%1.8)

Güney Amerika genelinde metrobüs uygulamasına sahip olan ülkeler; Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Ekvator, Guatemala, Meksika, Panama, Peru, Venezuela olarak sıralanmaktadır. Güney Amerika'da hem günlük yolcu sayısı hem metrobüs uygulamasına sahip kent sayısı hem de kilometre cinsi bakımından uzunluk bağlamında Brezilya'nın lider konumunda olduğunu söylenebilmektedir. Güney Amerika genelinde en düşük orana sahip ülke Panama'dır (brtdata.org, 2012).

Metrobüs uygulaması Arjantin'in Buenos Aires kentinde; Brezilya'nın Belo Horizonte, Blumenau, Campinas, Campo Grande, Caxias do Sul, Criciúma, Curitiba, Diadema - São Paulo, Fortaleza, Goiania, Joinville, João Pessoa, Juiz de Fora, Londrina, Maceió, Mauá - Diadema, Natal, Niteroi, Olinda, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Santos, Sumaré, São Paulo, Uberlândia kentlerinde; Şili'nin Santiago kentinde; Kolombiya'nın Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Pereira kentlerinde; Ekvador'un Guayaquil ve Quito kentlerinde; Guatemala'nın Guatemala kentinde; Meksika'nın Ecatepec, Guadalajara, León de los Aldama, Mexico City, Monterrey kentlerinde; Panama'nın Panama kentinde; Peru'nun Lima kentinde; Venezuela'nın Merida kentinde bulunmaktadır (brtdata.org, 2012).

Kuzey Amerika genelinde değerler incelendiğinde; Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) metrobüs uygulaması olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.6 :** Kuzey Amerika'da metrobüs uygulaması değerleri (brtdata.org, 2012).

Ülke	Günlük Yolcu Sayısı	Uygulamaya Sahip Kent Sayısı	Uzunluk (km)
<b>Kanada</b>	250,066 (%45.6)	4 (%23.5)	128 (%25.7)
<b>ABD</b>	298,320 (%54.4)	13 (%76.5)	371 (%74.3)

Bu kapsamda; Metrobüs uygulamasına Kanada genelinde sahip kentler, Brampton, Halifax, Ottawa, York Bölgesi belediyesi; Amerika Birleşik Devletleri (ABD) genelinde ise, Boston, Cleveland, Eugene, Kansas City, Las Vegas, Los Angeles, Miami, New York, Oakland, Orlando, Phoenix, Pittsburgh, Snohomish County kentleridir (brtdata.org, 2012).

**Çizelge 3.7 :** Okyanusya'da metrobüs uygulaması değerleri (brtdata.org, 2012).

Ülke	Günlük Yolcu Sayısı	Uygulamaya Sahip Kent Sayısı	Uzunluk (km)
<b>Avustralya</b>	2,340,214 (%99.7)	5 (%83.3)	341 (%98.3)
<b>Yeni Zelanda</b>	7,200 (%0.3)	1 (%16.7)	6 (%1.7)

Okyanusya genelinde değerler incelendiğinde; Avustralya ve Yeni Zelanda'da metrobüs uygulaması olduğu görülmektedir. Buna göre; Metrobüs uygulamasına Avustralya genelinde sahip kentler, Adelaide, Brisbane, Melbourne, Sydney (Blacktown), Sydney (Parramatta); Yeni Zelanda genelinde ise, Auckland kentidir (brtdata.org, 2012).

### 3.3.2 Metrobüsün bir kentte bulunma kriterleri

Bugünün şartlarında 137 kentte uygulanmış olan metrobüs uygulaması, aynı raylı sistemlerde olduğu gibi, uygulanacağı kent ile ilişkili bir takım özelliklere bağlıdır. Metrobüsün bir kentte uygulanma nedenleri; toplu taşıma sistemlerine duyulan ilginin artmasından çevre bilincinin gelişmesine ve tıkanmış yollar ile kentsel yayılma sorunsalına çözüm oluşturmaya kadar uzanan bir endişeyi yansıtmaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Literatür incelemesi sonucunda elde edilen temel bulgular ise, metrobüsün bir kentte uygulanması için gerekli altlığı oluşturan kriterlerin; nüfus, kent makro formu, maliyet ve erişilebilirlik ihtiyacı olarak sıralanabileceğini göstermektedir. Bunlara ek

olarak, gerçekleştirilen pek çok çalışmada metrobüsün trafik yoğunluğu bulunan koridorlarda uygulandığı özellikle belirtilmiştir.

### **Nüfus**

Metrobüs, kendini nüfus anlamında kanıtlamış toplu taşıma pazarlarında hizmet vermesi gereken bir sistemdir. Bir milyonun üzerinde nüfusa sahip kentsel alanlar ve en az 75,000 kişilik nüfus çekimi yaratan kent merkezi metrobüs uygulaması için uygun bir tablo oluşturmaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

Bununla birlikte pek çok metrobüs sistemi kentsel alan nüfusu 700,000'in üzerinde olan kentlerde bulunmaktadır.

Currie ve Delbosc (2011), gerçekleştirdikleri çalışma kapsamında kentsel gelişimin nüfus yoğunluğunun metrobüs sisteminin geliştirilmesinde önemli bir etken olduğunu belirtmekte ve istihdam yoğunluğunun ise metrobüs kullanımını etkileyen önemli bir faktör olduğunu vurgulamaktadır.

Bu anlamda metrobüs sistemi, operasyonel esneklik sağladığı için yüksek yoğunluğa sahip, büyük kentlerde uygulanabilmektedir. Bu duruma ek olarak uygun durak tasarımıyla sağlanmasıyla birlikte metrobüs uygulandığı koridorun talebini karşılayabilmektedir (onlinepubs.trb.org, 2003a).

### **Kent büyüklüğü**

Merkezi iş alanı, banliyö ve bölgesel merkezleri kapsayacak biçimde kentsel alanda sürekli büyüme, daha fazla ulaşım hizmeti ve yüksek oranda erişilebilirlik gerektirmektedir. Bu kapsamda metrobüs sistemi, özellikle kent merkezlerine geniş ve dağınık alanlardan yolcu çekiminin mevcut olduğu kentler için uygun bir altyapı oluşturmaktadır (onlinepubs.trb.org, 2003a).

### **Maliyet**

Metrobüs sisteminin bir kentte uygulanması ile ilgili en önemli konulardan biri maliyettir. Pek çok çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan metrobüs - raylı sistem karşılaştırması, maliyet konusuna dikkat çekmektedir.

Mojica and Rodríguez (2009), metrobüs sisteminin başarılı oluşunda yatırımın maliyet etkinliğinin ve göreceli esnekliğinin katkısının büyük olduğunu belirtmiş, metrobüs sisteminin genellikle raylı sistem maliyetinin çok düşük bir kısmına çoğu alışılagelmiş raylı sistem kadar yolcuyu taşıyabildiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda

Acar (2005) da, benzer bir karşılaştırma yaparak, özellikle kaynak sıkıntısı çeken gelişmekte olan kentler için metrobüsün bir kurtuluş yolu açtığını aktarmıştır.

### **Erişilebilirlik ihtiyacı**

Metrobüs sistemi, yüksek nüfusa sahip büyük kentlerde tercih edilen bir sistemdir. Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi bu tip kentlerde erişilebilirliğin çok daha büyük bir ihtiyaç haline gelmiş olmasıdır. Büyük metropollerde yaşanan trafik sorunsalı hareketliliği de sekteye uğratmakta, ortaya çıkan bu tabloda ise kentlerin yaşanabilirlik standartları sorgulanabilir olmaktadır. Bu anlamda erişilebilirliğin gelişmesinde etkili olacak, kaliteli toplu taşıma sistemleri önem kazanmaktadır. Metrobüs, daha önce de belirtildiği gibi maliyet etkinliği ile kimlik, imaj değerleri kapsamında kullanıcılara çekici bir sistem sunmaktadır.

Metrobüs, metro gibi diğer daha ağır altyapı tabanlı toplu ulaşım çözümlerinden göreceli olarak daha kısa bir zaman çerçevesi içinde hayata geçirilebildiğinden, arazi gelişimini tetikleyerek kentsel hareketliliği gözle görülür oranda iyileştirmek için daha hızlı bir araç olabilmektedir (Munoz-Raskin, 2009).

### **Yoğun koridora sahip bir kent olması**

Erişilebilirlik ihtiyacı kapsamında yer alan bir konu olmakla birlikte, metrobüs sistemi uygulaması kapsamında önemli bir başlıktır. Yapılan araştırmaların çoğunda, metrobüs sisteminin kentlerin genellikle en yoğun trafik koşullarına maruz kalan akslarında uygulandığı belirtilmiştir.

Metrobüs sisteminin kentlerin yoğun koridorlarında uygulanıyor olması maliyet etkinliği ile de ilişkilidir. Mojica and Rodríguez (2009), “Maliyet etkinliği de sistem koridorları boyunca talebi yoğunlaştıran destekleyici arazi kullanımlarının var olması becerisine bağlıdır” demiştir. Bu nedenle, çoğu durumda metrobüsler, talebin kanıtlanmış olduğu koridorlarda inşa edilmiştir.

### **3.3.3 Metrobüsün diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu**

Kaliteli bir metrobüs hizmetinin en önemli bileşenlerinden biri de; sistemin diğer yolculuk türleri ile entegrasyonudur. Bu kapsamda metrobüs sistemini diğer ulaşım türlerine bağlayan güzergahlar ve alanlar büyük önem kazanmakta ve bütünsel bir çerçevede sistemin erişilebilirliğini etkilemektedir. Metrobüs sisteminin diğer yolculuk türleri ile entegrasyonu kapsamında iki temel konu dikkat çekmektedir.



Bunlardan biri; bir ulaşım türü olarak metrobüsün diğer türler ve besleyici servisler ile olan ilişkisi; ikincisi ise metrobüs ile diğer ulaşım türleri arasındaki yaya bağlantılarıdır.

Metrobüs sisteminin işletimi için etkili olan ve daha bütüncül bir bakış açısı sağlayan yaklaşım, bazı otobüs ve özel ulaşım türlerinin besleyici sistemler olarak kurgulanmasıdır. Seyir yolları ve duraklarının önemli bir avantajı, farklı hatlarda hizmet veren farklı araçlara uyum sağlayabilir olmasıdır. Bu esneklik, farklı güzergahlar ile metrobüs güzergahının gerekli durumlarda kesişmesine olanak vermektedir (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Bununla birlikte metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ve ilişkili olduğu komşuluk birimleri ile entegrasyonu kapsamında ‘durak erişimi’ büyük önem kazanmaktadır. Kaldırım, yaya yolları, alt ve üst geçitleri metrobüs duraklarının çevresindeki alanlara, yapılara ve etkinlik merkezlerine bağlayan temel fiziksel bağlantılar olan yaya bağlantıları; hem metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu anlamında hem de erişilebilirlik kapsamında büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda önem taşıyan bir diğer konu ise; ‘Park Et Devam Et’ tesislerinin sisteme uygun bir biçimde kurgulanmasıdır. Özellikle çevresinde dikkate değer bir yerleşme bulunmayan duraklarda, yolcuları geniş bir alandan metrobüs istasyonlarına çeken park et ve bin tesisleri, bireysel otomobil kullanımını da azaltma konusunda ayrıca bir öneme sahiptir.

Bununla birlikte metrobüs duraklarına erişimin kaliteli olabilmesi bağlamında dikkat edilmesi gereken bir takım temel unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar; çevre yerleşmeler ile metrobüs durakları arasında herkes için kuvvetli bir bağlantı sağlama ihtiyacıdır. Bu özellik, sisteme herkesin rahatlıkla erişimini mümkün kılarken, sistemin daha çok tercih edilmesini de sağlamaktadır. Metrobüs duraklarına erişimin kuvvetli bir bağlantı ile sağlanması; tanımlı ve süreklilik gösteren güzergahlarla birlikte iyi bir yönlendirmeyi de içermektedir. Söz konusu madde durak tasarımını da; platform yüksekliği, yaya geçişleri anlamında etkilemektedir. Currie ve Delbosc (2011), entegre bir metrobüs sistemi tasarımı sayesinde yolcu sayısında artış olacağını belirtmektedir. Bu durum, hem metrobüs rotalarının daha geniş çapta ulaştırma ağına entegrasyonunu hem de durak ve çevresinin mekanın mevcut kentsel tasarımına entegrasyonunu kapsamaktadır.

Metrobüs, ancak sistemi kullanmak isteyen ‘herkes’ için erişilebilir olduğu zaman toplumsal entegrasyona önemli bir katkı sağlayabilmektedir. Toplu taşıma sisteminin öğeleri farklı ulaşım türleri arasındaki geçişleri sağlamaktadır, bu nedenle de yayaların, bisikletlilerin ve diğer toplu taşıma yolcularının ihtiyaçlarını dengelemeye yönelik olmalıdır. Ayrıca herkese erişim sağlayabilmesi için söz konusu alanların, engelli yolcuların uyum gösterebileceği nitelikte olması bir zorunluluktur (Diaz ve Hinebaugh, 2009).

Metrobüs duraklarına yaya erişiminin kalite ve konfor düzeyini belirleyen bir diğer konu da ‘güvenlik’dir. Metrobüs sisteminin tasarımında durak yerleşimlerinde suç unsurları veya diğer güvenlik tehditleri göz önüne alınmalıdır ve bunun için aydınlatma, güvenlik ekipmanları, yüksek görüş şartları ve tasarımda açıklığa odaklanma gibi yöntemler kullanılmalıdır (Güven, 2008).

Söz konusu kalite ve konfor düzeyi yürünülen çevrenin peyzaj, kamusal sanat ve kent mobilyaları anlamında mevcut durumundan da etkilenmektedir. Metrobüs sisteminin bir kentsel yerleşime entegrasyonu, seyir yollarının ve istasyonların etrafındaki alanların peyzaj, aydınlatma, yaya yolu niteliği, cadde mobilyaları ile diğer sanatsal nesnelere oluşan kamusal sanat unsurları ile güzelleştirilmesiyle gerçekleştirilmektedir (Güven, 2008).

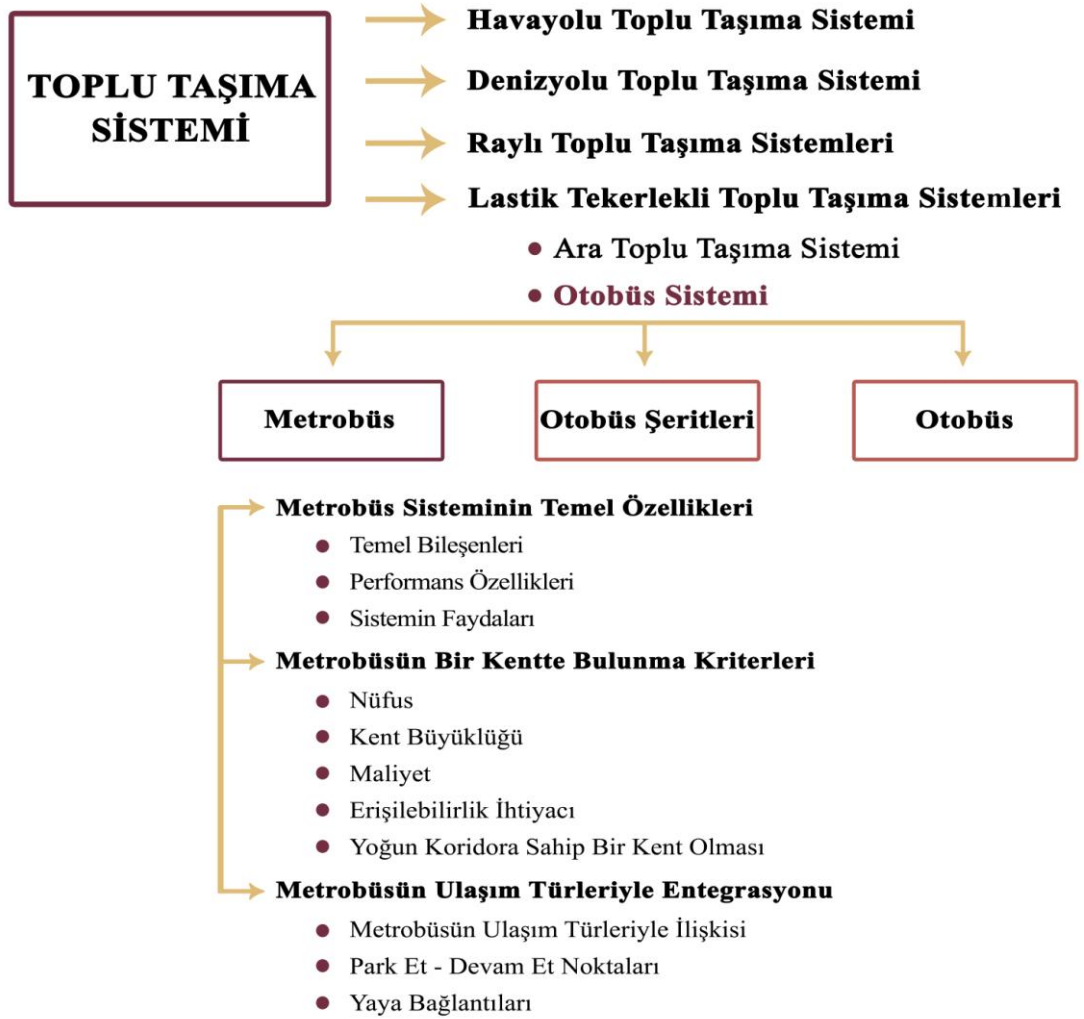
Munoz-Raskin (2009) , durak çevresinde daha fazla perakende dükkanı bulunması ve karma kullanımlı bir yapıda olmasının gerekliliğine vurgu yapmakta ve durak çevresinin yeniden bir bölge olarak tasarlanması gerektiğini söylemektedir. Bu kapsamda daha erişilebilir ve konfor düzeyi yüksek duraklar için bitki örtüsü ile görsel bariyerler oluşturulmalı, akustik bariyerler aracılığıyla gürültü gibi çevresel rahatsızlıklar azaltılmalı ve metrobüs durağının yürüme mesafesinde daha nezih bir çevre oluşturmak için bakımı ve temizliği korunmalıdır.

### **3.4 Bölüm Sonucu**

Esnek, lastik tekerlekli hızlı bir ulaşım türü olarak tanımlanan metrobüs için hız, hizmet güvenilirliği ve bir bütün günlük hizmet süresi son derece önemli faktörlerdir. Bu faktörlerin gerçekleştirilmesi yayalar ve bisikletliler için duraklara kolay erişim sağlamak adına büyük önem arz etmektedir.

Levinson vd. (2003a) tarafından hazırlanan Bus Rapid Transit raporu daha pek çok kentte gelecek dönemde metrobüs yatırımlarının yapılmasının beklendiğini aktarmaktadır. Bu bağlamda entegre sistemlerin artacağını belirten rapor, bu çalışmaların, kentsel ulaşımda erişilebilirliği ve hareketliliği arttıracığını, yaşam kalitesinde ise önemli gelişmelere yol açacağını belirtmektedir.

Currie ve Delbosc (2011), metrobüs kullanıma etki eden faktörleri ücret, istasyon sayısı, istasyonlar arası ortalama mesafe, ortalama hız, zirve ve zirve harici yolculuk sıklıkları ve araç kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Yapılan pek çok çalışma bu faktörlerden; istasyon sayısı, en yoğun yolculuk sıklıkları, araç kapasitesi ve ortalama ücretin özellikle metrobüsün bir ulaşım türü olarak tercih edilmesinde önemli bir etkisi olduğunu tanımlamaktadır. Bu kapsamda bu dört unsur metrobüs sisteminin kurgulanması anlamında önem taşımaktadır.



**Şekil 3.11** : Metrobüs sisteminin toplu taşıma içindeki yeri.

Bununla birlikte metrobüs kullanımına etki eden faktörler arasında sistemin ulaşım sistemine entegrasyon seviyesi ve yaya erişilebilirliği de bulunmaktadır. Bu kapsamda Currie ve Delbosc (2011), kötü entegrasyonunun olumsuz etkileri olabileceğini belirtmektedir.

#### **4. İSTANBUL'DA METROBÜSÜN YERİ**

İstanbul'da, hızla artan nüfus ve araç sayısına bağlı olarak, son yıllarda yaşanan ulaşım sorunları kentte yaşayanların yaşam kalitesini ciddi biçimde düşürecek boyutlarda artmıştır. İETT (2008), İstanbul'daki ulaşım sorunlarının temelinde kentin, toplu taşıma sisteminin yetersizliğinin bulunduğunu, bu nedenle özel araç kullanımının yaygınlaştığını belirtmektedir. Sonuçta toplu taşıma sisteminin yetersizliği insanları özel araç sahipliğine teşvik ederken, özel araç sahipliğinin artması da başta trafik sıkışıklığı olmak üzere pek çok ulaşım sorununun temelini oluşturmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından hazırlanan ve bir bölümünün inşaatına başlanan çok sayıda raylı sistem projesi bulunmaktadır. Ancak, raylı sistem projelerinin gerçekleştirilmesi uzun zaman aldığı ve maliyeti yüksek olduğu için, söz konusu projeler devam ederken diğer yandan, düşük maliyetli, daha kısa sürede gerçekleştirilebilecek lastik tekerlekli toplu taşıma sistemi olan metrobüs gündeme gelmiştir (İETT, 2008).

İstanbul kentinde 2007 tarihinden bu yana uygulamada olan metrobüs sistemi, çalışmanın bu bölümünde öncelikle kronolojik açıdan değerlendirilmiş ve metrobüse dair gelecek planları aktarılmıştır. İkinci kısımda ise metrobüsün diğer ulaşım türleri ile olan ilişkisi ele alınmıştır.

##### **4.1 Kronolojik Açıdan İstanbul Metrobüs Hattının Değerlendirilmesi**

Metrobüs projesi, ilk olarak Aralık 2005 tarihinde İBB Başkanı Kadir Topbaş tarafından duyurulmuş, Metrobüs güzergahına yönelik düzenlemeler, 2006 yılında İstanbul Metrobüs hattının ilk etabı olan Topkapı – Avcılar güzergahında, D-100 karayolunda başlamıştır. İlk etapta metrobüsün Topkapı-Küçükçekmece arasında çalışması tasarlanmıştır. Ekim 2007'de metrobüs hattı, Avcılar İstanbul Üniversitesi Kampüsü'ne uzatılarak projenin 1. etabı tamamlanmıştır.

İstanbul Metrobüs hattının, Beylikdüzü-Söğütlüçeşme güzergahında 4 etapta gerçekleştirilmesi planlanmış, hattın ilk etabı olan 18,3 kilometre uzunluğundaki Topkapı-Avcılar hattı, sekiz aylık bir zaman zarfında tamamlanarak Eylül 2007 tarihinde hizmete açılmıştır. Metrobüsün ikinci etabı olan Zincirlikuyu bölümü ise Eylül 2008 tarihinde, üçüncü etabı olan Söğütlüçeşme hattı Mart 2009 tarihinde hizmete açılmıştır. Mart 2011 tarihinde temeli atılan ve metrobüsün 4. etabı olan Avcılar-Beylikdüzü güzergahının çalışmaları ise hala devam etmektedir (www.iETT.gov.tr, t.y.).



**Şekil 4.1 :** İstanbul Metrobüs hattının etapları.

İnşaat süreci hala devam eden ve Beylikdüzü ile Avcılar'ı 8.5 kilometrelik bir güzergâhla bağlayacak olan 4. etapta 10 durak yer alacaktır. Sefer aralığı ortalama 32 saniye olarak düşünülen hattaki durak sayısı ise böylelikle toplamda 40'a çıkmış olacaktır. Yeni hattın durakları ise, "TÜYAP – Hadımköy – Bizimkent – Beylikdüzü – Belediye – Beylikdüzü – Haramidere - Haramidere Sanayi - Saadet Mahallesi – Ambarlı - Avcılar Merkez Mahallesi" olarak belirlenmiştir (www.sabah.com.tr, 2012).

İETT'nin resmi internet sitesinde mevcut metrobüs hattının memnuniyetle karşılanması ve işletmecilik açısından olumlu sonuçlar doğurması sonucunda İstanbul'un diğer yoğun akslarında da uygulanmasının gündeme geldiği vurgulanmaktadır. Bu kapsamda; Aksaray - İstoç (Milliyet Sitesi), Beşiktaş-Levent, Edirnekapı-Vezneciler hatlarının da planlandığı belirtilmektedir (www.iETT.gov.tr, t.y.).

Çizelge 4.1 : Kronolojik açıdan İstanbul Metrobüs hattı.

Tarih	Genel	Seyir Yolları	Duraklar	Araçlar	Ücret Toplama Sistemi ve ITS
2005	Aralık	Metrobüs projesi İBB Başkanı Kadir Topbaş tarafından duyuruldu.			
2006			Metrobüs hattının düzenlenmesine yönelik ön çalışmalar başlatıldı.		
	Eylül			Phileas marka metrobüs modelininin beğenildiği açıklandı.	
2007	Mayıs			Metrobüs projesi için Mercedes Capacity otobüsler alındı.	
	Eylül	Metrobüs hattı, Küçükçekmece - Cevizlibağ arasında işletmeye alındı.		Üst geçitlerin merdivenlerinin dar olması nedeniyle sorunlar yaşanmaya başladı.	
	Ekim		Metrobüs projesinin 1. etabı tamamlandı.		
2008	Mart			İBB'nin Bakırköy'de başlatmış olduğu alt geçit inşaatı dava sonucu durduruldu.	Phileas marka metrobüs araçları İstanbul'a geldi.
	Nisan				Phileas marka araçların alımı nedeniyle Kadir Topbaş'a ödül verildi.
	Eylül		Metrobüsün 2. etabı olan Avcılar - Zincirlikuyu hattı hizmete girdi.		
2009	Mart	Metrobüs, 'Sürdürülebilir Ulaştırma Ödülleri- 2009'da mansiyon aldı.	Metrobüsün 3. etabı olan Zincirlikuyu - Söğütluçeşme hattı hizmete girdi.		Phileas marka otobüsün 35 adedi, İBB tarafından seferden kaldırıldı.
	Mayıs				Araç alımında görevi kötüye kullandıkları iddiasıyla İETT yöneticileri hakkında dava açıldı.
	Eylül			Metrobüs duraklarının engelli kullanımına uygun olmadığı gerekçesiyle dava açıldı.	
	Kasım				TÜKODER, İBB tarafından yapılan metrobüs zamları nedeniyle dava açtı.
2010	Ocak			İstanbul Metrobüs hattının duraklarında güvenlik elemanları göreve başladı.	İdare Mahkemesi, metrobüs zamlarına yönelik yürütmenin durdurulması kararı aldı.
	Şubat				Metrobüs ücretlerindeki fiyat ayarlaması eski haline döndü.
	Ekim			Zincirlikuyu'da yapımı planlanan yaya tünelinin temelleri atıldı.	Toplu taşıma ücret tarifesi yeniden düzenlendi.
	Kasım			Çağlayan metrobüs durağı geçici olarak hizmete kapatıldı.	Gişelerde nakit ödeme seçeneği kaldırıldı.
	Mart		Avcılar-Beylikdüzü güzergahının temeli atıldı.	Metrobüs duraklarında ağaçlandırma çalışmaları başlatıldı.	
	Kasım				İBB, engellilere çözüm oluşturabilmek için metrobüs filosuna 100 yeni araç almaya karar verdi.
2012	Şubat	FSM Köprüsü üzerine metrobüs hattı kurulması ihtimali olduğu açıklandı.		Bazı metrobüs duraklarının çarşıya dönüştürülebileceği açıklandı.	
	Mayıs			Altı Nokta Körler Derneği engelsiz ulaşım için İBB'ye yürüdü.	





## **4.2 İstanbul Metrobüs Hattının Sistem Bileşenlerinin Değerlendirilmesi**

Metrobüs sisteminin bütünleşik bir şekilde düşünülmesi gereken bir takım bileşenlere sahip olması gerektiği çalışmanın daha önceki bölümlerinde vurgulanmıştı. Metrobüs sisteminin, toplu taşıma kapsamında cazip hale gelebilmesi ve konfor standartlarını sağlayarak kaliteli bir yolculuk sunabilmesi, söz konusu bileşenlerin sağladığı koşullar ve birbirleri ile olan uyumuna bağlıdır. Bu anlamda sistemin bütünleşik bir biçimde tasarlanması, sistemin performansını yükseltmekte ve yolcu memnuniyetini arttırmaktadır. Çalışmanın bu aşamasında İstanbul Metrobüs hattı, metrobüs sisteminin bileşenleri bağlamında değerlendirilmektedir.

### **4.2.1 Seyir yolları**

D-100 ve 0-1 karayollarının ortasından geçen ve kendi seyir yoluna sahip olan İstanbul Metrobüs Hattı, hemzemin olarak düzenlenmiştir. Bununla birlikte söz konusu hat üzerinde yer alan bütün kavşaklar katlı olarak tasarlanmış ve metrobüsün, Boğaziçi Köprüsü'nde kat ettiği 3 kilometrelik yol dışında diğer trafik ile kesişmesi engellenmiştir (Yurdağül, 2011).

Yolculuk hızını, sistemin güvenilirliğini ve kimliğini büyük oranda etkileyen seyir yollarının, İstanbul Metrobüs hattı kapsamında, Boğaziçi Köprüsü dışında diğer trafik ile kesişmeye sahip olmaması yüksek hız ve güvenilirlik sağlamaktadır.

İstanbul Metrobüs hattı, her yönde birer şerit olmak üzere toplam iki şeritten oluşmaktadır ve iki şerit arasında ayrıç olarak çizgiler kullanılmaktadır. İstanbul Metrobüs hattında sollama şeridi bulunmamaktadır ve bu nedenden ötürü otobüsler karşı yöndeki şeridi kısmi olarak kullanarak duran bir taşıtı geçebilmektedirler. Bu durum, farklı bir işletim yapısına (ekspres hizmetler ve/veya durak-atlamalı sistemler) izin vermemektedir. Ayrıca, sistemin herhangi bir noktasında gerçekleşebilecek bir kaza ya da arızalanmanın sonucunda sistemin kilitlenmesine ve seyir yolu üzerinde araç kuyruklarının oluşmasına neden olmaktadır. Terminallerdeki yoğun talep nedeni ile ara duraklardaki talebi karşılamak güçleşmiştir. Bu nedenle daha ilerideki duraklarda talebi karşılamak amacıyla terminallerden bu duraklara boş otobüsler yollanmaktadır (Güven, 2008; Yurdağül, 2011).

#### 4.2.2 Duraklar

Metrobüs sistemi ile bölgesindeki diğer toplu taşıma hizmetleri arasında kritik bir bağlantı oluşturan duraklar, sistem entegrasyonu ve yaya erişimi kapsamında büyük öneme sahiptir. İstanbul Metrobüs hattı Söğütlüçeşme'den Avcılar'a kadar toplam 33 durağa sahiptir.

İstanbul Metrobüs hattında yer alan duraklar yaklaşık 60 metre uzunluğunda ve 4 metre genişliğinde tasarlanmıştır. Söz konusu tasarım, aynı anda 26 metre uzunluğunda iki otobüsün, 18 metre uzunluğunda üç otobüsün hizmet vermesini sağlayacak şekilde düşünülmüş; platformların taşıtlar ile hemzemin oluşunda ise yolcu iniş-binişleri için gereken sürenin azaltılması ön görülmüştür.

Metrobüs sistemi yol ortasında bulunduğu için söz konusu duraklar da yol ortasında bulunmaktadır, bu nedenle Yurdagül'ün (2011) belirttiği üzere; duraklara erişim "Terminal duraklardan Zincirlikuyu ve Söğütlüçeşme, ara duraklardan Boğaz Köprüsü, Uzunçayır ve Fikirtepe duraklarına alt geçitler vasıtasıyla, diğer 28 durağa ise üst geçitler vasıtasıyla sağlanmaktadır". Durak konumu nedeniyle Avcılar, Şirinevler, Mecidiyeköy, Uzunçayır ve Söğütlüçeşme duraklarında ücret ödeme turnikeleri, durak girişinde yer alan üst ve alt geçitlerde konumlanmaktadır. Bu önlem her ne kadar kapasiteyi arttırsa da duraklarda yaşanan sıkışıklığa çözüm olamamaktadır (Yurdagül, 2011).

İstanbul Metrobüs hattı duraklarında yaşanan zorluklar sistemin inşasından bugüne pek çok defa gündeme taşınmıştır, özellikle ana metrobüs duraklarında sabah ve akşam zirve saatlerinde üst ve alt geçitlerin kullanımında ciddi sıkıntılar oluşmaktadır. Kılıoğlu (2010), bu kapsamda yolcu giriş-çıkışlarının aynı turnikelerden yapılmasının yolcu erişimi anlamında olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ve hareketi sınırlandırdığını belirterek bu durumun turnikelerin önünde kuyruklanmalara ve tıkanmalara sebep olduğunu da vurgulamaktadır. Bu anlamda İBB Başkanı Kadir Topbaş da metrobüs duraklarında beklediklerinden fazla yoğunluk olduğunu kabul etmiş, bu çerçevede bir dizi düzenlemelere gidilmiştir (yapi.com.tr, 2011b).

Metrobüs durakları ile ilgili olarak vurgulanması gereken bir diğer konu ise; duraklara erişimin üst ya da alt geçit kullanılarak sağlanması ve bu anlamda engelli,

bebek arabalı, yaşlı kişilerin duraklara erişiminde asansör ve rampa uygulamalarının gerçekleştirilmesine gereken özenin gösterilmesidir.

Metrobüs duraklarına yönelik ilk sıkıntı Eylül 2007’de yani metrobüsün ilk hizmete girdiği aylarda yaşanmaya başlamıştır. Bu anlamda ilk temel sorun; yolcuların duraklara ulaşımını sağlamak amacıyla yapılan üst geçitlerin merdivenlerinin dar olması nedeniyle yaşanmaya başlamıştır. 2009 senesinde Toplumsal Haklar ve Araştırmalar Derneği (TOHAD), tüm engelliler adına, İstanbul 2. İdare Mahkemesi’nde metrobüs hattında birçok durağın engellilerin kullanımına uygun olmadığı gerekçesiyle dava açmış; Dernek, İBB’den, engellilerin kullanımına uygun olmayan duraklara, rampa ve özürlü asansörü ile görme engellilere uygun taban sistemlerinin yapılması talep etmiştir (www.hurriyet.com.tr, 2009). Altı Nokta Körler Derneği de engelsiz ulaşım için İBB’ne Mayıs 2012 tarihinde yürüyüş düzenlemiştir

Ekim 2010 tarihinde Zincirlikuyu’daki Metrobüs durağıyla Gayrettepe Metro İstasyonu’nu birleştiren 231 metrelik İstanbul’un en uzun yürüyen bantlı tüneli İBB Başkanı Kadir Topbaş tarafından basına tanıtılmıştır. Zorlu Holding’in finanse ettiği Büyükşehir’in projesi kapsamında; yürüyen bantlarla metrobüs ve metroya doğrudan bağlantı sağlayan bir yaya tüneli oluşturulması, söz konusu tünel aynı zamanda Zorlu Center’a da yer altından geçiş sağlaması planlanmaktadır (yapi.com.tr, 2011a).

Toplanma alanı niteliğindeki metrobüs duraklarının metro sisteminin duraklarında olduğu gibi çarşıya dönüştürülebileceği açıklanmıştır. Mecidiyeköy, Zincirlikuyu ve Uzunçayır gibi toplanma merkezi niteliğindeki duraklarda çarşı oluşturulmasına yönelik İETT, TURİYAP’tan metrobüs ile ilgili çalışma yapmasını istemiştir (www.iETT.gov.tr, 2012)

#### **4.2.3 Araçlar**

İstanbul Metrobüs hattında Phileas, Mercedes Citaro ve Capacity modelinde araçlar kullanılmaktadır. Citaro modeli otobüsler ‘binişte ödeme’ yöntemi nedeni ile ön kapıdan binerek ödemenin yapıldığı, geleneksel otobüs hizmetlerinde de kullanılan taşıtlardır. Söz konusu araçlara binişin tek kapıdan yapılması aracın durakta bekleme süresini arttırmakta ve kapasitenin düşmesine neden olmaktadır (Güven, 2008).

Bununla birlikte CapaCity ve Phileas modeli araçlar, metrobüs sisteminde çalıştırılmak üzere alınmıştır. Söz konusu iki araç İstanbul Metrobüs sisteminin

araçlar bağlamında bir kimlik kazanmasında önem taşımaktadırlar. Her iki taşıtın da yüksekliği, platform yüksekliği ile uyum göstermektedir (Yurdagül, 2011).

Phileas marka araçlar, elektronik kılavuzlama sistemine sahiptir ve yola döşenen manyetik çivilerden aldığı sinyaller ile şoförsüz olarak da hizmet verebilmektedir. Ne var ki, aracın bu özelliği İstanbul Metrobüs hattında kullanılamamaktadır. Duraklara yan olarak yanaşma özelliği de bulunan bu otobüsler, hibrid (elektrik – dizel) motorlu olarak tasarlanmıştır ve oldukça düşük emisyon değerlerine sahiptir (Güven, 2008; Yurdagül, 2011).

Bununla birlikte Hollanda'dan ithal edilen Phileas marka araçlar, İstanbul Metrobüs hattının gündeme geldiği tarihten bu yana hep tartışılan bir konu olagelmıştır. Eylül 2006'da İBB Başkanı Kadir Topbaş'ın, metrobüs projesi için Phileas marka metrobüs modelini beğendiklerini açıklaması, süreç içerisinde araçların alımının gerçekleşmesi ile Mart 2008'de İstanbul'a gelen araçlar; yokuş çıkmakta ve hızlanmakta zorlanmaları, süspansiyon sisteminde soruna sahip olmaları, yol tutuşunda bekleneni vermemeleri ve ücretleri nedeniyle ile sıklıkla eleştirilmiştir. Bu bağlamda 2008 senesinde İETT Genel Müdürlüğü'nde inceleme yapan mülkiye müfettişleri, metrobüs araçlarının alım süreçleriyle ilgili 'usulsüz işlem' saptamasında bulunmuştur (www.radikal.com.tr, 2008).

Varol ve Demirci'nin (2009) haberine göre; Fransa Ulusal Bilimsel Araştırma Kurumu'nun (CNRS) teknik yenilikler ve kent taşımacılığı konularında çalışmalar yapan araştırma görevlisi Robin Foot, daha önce hazırlamış oldukları bir raporda, 'Phileas' marka metrobüslerin kent taşımacılığındaki sakıncalarını açık bir şekilde vurguladıklarını kaydetmiştir. Raporda, 'manyetik kılavuzlamalı' metrobüslerin kent içi trafikte uygulanmasının neredeyse imkânsız olduğu sonucuna varıldığına dikkat çekilmiş ve bu durumun nedeni, manyetik kılavuzlamanın sürücülere kapasitelerinin çok üzerinde zihinsel bir çaba yüklemesi olarak gösterilmiştir. Foot, İstanbul'da olduğu gibi, araçların bu özelliğinin devre dışı bırakılması durumunda klasik araçlardan yaklaşık iki kat daha pahalı olmaları ve tekerlek çaplarının küçüklüğünün yanı sıra, kinetik enerjilerini azaltma amacıyla araç kütlelerinin hafifletilmiş olmasının bir dezavantaj haline geldiğini belirtmiştir. Bununla birlikte İstanbul Metrobüs hattı için satın alınan 50 Phileas marka otobüsün teslim alınan 35 adedi, İBB tarafından seferden kaldırılmıştır. Mayıs 2009'da İETT garajında bekletilen araçların alımında görevi kötüye kullandıkları iddiasıyla 16 İETT yöneticisi hakkında

1 yıldan 3 yıla kadar hapis istemiyle dava açılmıştır. Böylelikle Phileas'ların hatlardaki yerini, kendisinden daha ucuza satın alınan Mercedes marka otobüslere bırakmıştır (www.hurriyet.com.tr, 2009).

Düşük döşemeli ve kent içi toplu taşıma aracı olarak tasarlanan Mercedes CapaCity modelinin ise emisyon değerleri, Euro III egzoz emisyon standartlarındadır. CapaCity ve Phileas modeli otobüslerde, taşıt uzunluğuna oranla daha az oturma yeri sağlanmış, bu sayede yolcu sirkülasyonu arttırılmıştır. Böylece yolcuların taşıta biniş ve inişi için gereken duruş süresi azaltılmıştır (Güven, 2008).

Metrobüs hattında çalışan 350 aracın, yakıt tasarrufu sağlanması amacıyla elektronik takip sistemi ile izlenmesine yönelik çalışmalar Kasım 2011 tarihinde başlatılmıştır (yapi.com.tr, 2011c). Metrobüs araçları ile ilgili son gelişme ise; engellilerin kullanımı anlamında kolaylık sağlayan 100 yeni aracın alımına yönelik olmuştur. Yeni metrobüslerin tekerlekli sandalye kullanan yaşlı ve engelliler için rampalı olması ve akıllı duraklarda durağa yaklaşan araçların hangi yöne gittiğini, görme engelli vatandaşlara haber vermesi planlanmaktadır (Bahçevan, 2011).

#### **4.2.4 Ücret Toplama Sistemi**

İstanbul Metrobüs hattında, tüm duraklara erişimin turnikelerle çevrilmiş olduğu ve kontrol altında tutulduğu, kapalı ücret toplama sistemi kullanılmaktadır. Bu anlamda hattın yolun ortasından işletiliyor olması da duraklara erişim noktalarını sınırlandırarak kontrolü kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte talebi az olan duraklarda ise taşıt içi şoför denetimli bilet ödeme sistemleri kullanılmakta ve bu duraklarda, taşıtlara yalnızca ön kapılardan binilmektedir (Yurdağül, 2011; Akyazıcı, 2010).

İstanbul Metrobüs sisteminin ücretleri tüm toplu taşıma ücretlerini belirleyen UKOME tarafından belirlenmektedir. İşletim sürecinden İETT sorumlu bulunduğu İstanbul Metrobüs hattında; AKBİL, ELBİL ve kullan-at kartları kullanılmaktadır. 15 Kasım 2010 tarihi itibarıyla ise gişede nakit ödeme seçeneği kaldırılmıştır.

İşletmeye ilk açıldığı Eylül 2007 tarihinden yıl sonuna kadar normal tarifeden daha düşük ücretlerle işletilen metrobüs, Kasım 2009 tarihine kadar tüm toplu taşıma türleri ile aynı tarifeye sahip olmuştur. Ekim 2010 da ise toplu taşıma ücret tarifesi yeniden düzenlenerek metrobüs ile diğer toplu taşıma türlerinin ücret tarifeleri tekrar

farklılaştırılmış ve metrobüs hattında ‘gittiğin kadar öde’ dönemi başlamıştır (Yurdagül, 2011).

İstanbul Metrobüs hattının en büyük sorunlarından biri metrobüs sisteminin ücretlendirilmesi olmuştur. 16 Kasım 2009 tarihinde İBB tarafından yapılan metrobüs zamlarına yönelik olarak Tüketiciyi Koruma Derneği (TÜKODER) tarafından açılan dava sonucu, İstanbul 10. İdare Mahkemesi, İBB’yi “objektif olmamakla, zam yaparken enflasyon oranı gibi bilimsel kriterleri dikkate almamakla” suçlamış ve yürütmenin durdurulması yönünde karar almıştır. Şubat 2010’da metrobüs zammı, UKOME tarafından geri alınmıştır (yapi.com.tr, 2010).

#### **4.2.5 Akıllı Ulaşım Teknolojileri**

İstanbul Metrobüs hattında akıllı ulaşım teknolojileri bağlamında, araç içlerinde duraklara dair yazılı ve sözlü bilgilendirme sistemi kurgulanmıştır. Ayrıca metrobüs araçları içerisinde mevcut bulunan ekran aracılığıyla görsel bilgilendirme de yapılmaktadır. Bunun dışında diğer pek çok metrobüs sisteminde mevcut olan kapsamlı yolcu bilgi sistemi İstanbul Metrobüs hattında mevcut değildir.

Metrobüs güzergahında ITS teknolojilerine yönelik yapılan çalışmalar ise İETT’nin (2010a) “2010 Yılı Faaliyet Raporu”nda aktarılmıştır. Bu kapsamda; Söğütlüçeşme - Boğaziçi köprüsü metrobüs hattı güvenlik ve sinyalizasyon (fo kablolama) altyapı sistem kurulumu ve malzeme temini ve Boğaziçi köprüsü geçişi yapılmış, metrobüs güzergâhı boyunca Söğütlüçeşme, Fikirtepe, Uzunçayır, acıbadem, Altunizade, Burhaniye mah, Boğaziçi köprüsü, Zincirlikuyu ve Bahçelievler duraklarında 360° kamera cihazı kurulmuştur. Ayrıca, Söğütlüçeşme - Boğaziçi Köprüsü Metrobüs Hattı için kurulacak kapalı devre kamera sistemi Kurulumu ve Malzeme Temini ve Metrobüs Güzergahı boyunca Sefaköy – Çobançeşme ve Acıbadem – Kadıköy rampalarının inişlerinde kullanılmak üzere metrobüs araç hızlarının anlık bilgisi LED DİSPLAY sisteminde gösterilerek hız limitini aşan araçların uyarılmasını kapsayan çalışmalar devam eden çalışmalar arasında yer almaktadır (IETT, 2010).

Bunun dışında yapı.com.tr’deki (2008a) bir habere göre; İstanbul Metrobüs hattında güvenlik ve emniyet sistemleri bağlamında güvenlik kameralarının bulunacağı duyurulmuştur. İBB Başkanı Kadir Topbaş tarafından yapılan açıklama kapsamında; metrobüs araçları içerisinde gerektiğinde merkezden görüntülenebilecek bir kamera kaydının mevcut olacağı belirtilmiştir.

İstanbul Metrobüs hattında çalışan 350 aracın, yakıt tasarrufu sağlanması amacıyla elektronik takip sistemi ile izlenmesine yönelik çalışmalar da Kasım 2011 tarihi itibariyle başlatılmıştır. Bitiş tarihi ise 13 Kasım 2014 olarak belirlenen ihale kapsamında, 350 adet araca araç takip kitleri takılarak araçların yüksek devirde kullanılması, ani frenleme ve ivmelenme ile aracın rölantide çalıştırılması gibi sürücü davranışları sistemde kayıt altına alınması planlanmaktadır (yapi.com.tr, 2011c).

#### **4.2.6 Hizmet ve İşletim Planları**

İşletim sürecinden İETT'nin sorumlu olduğu İstanbul metrobüs hattı, her durakta duran bir sisteme sahiptir. Güzergah yapısı kapsamında İstanbul Metrobüs hattının, tek bir güzergah üzerinde hizmet verdiği söylenebilmektedir. İstanbul Metrobüs hattının hizmet süresi 24 saattir, bununla birlikte zirve saatlerde İETT'nin sahip olduğu metrobüs araçlarının büyük çoğunluğu hizmet vermektedir.

İstanbul metrobüs güzergahında çalışmakta olan hatlar; 34 Avcılar-Zincirlikuyu, 34A Söğütlüçeşme-Edirnekapı, 34Z Zincirlikuyu-Söğütlüçeşme ve 34G Avcılar-Söğütlüçeşme şeklinde sıralanmaktadır.

##### *34 Avcılar-Zincirlikuyu Metrobüs Hattı*

Avcılar - Zincirlikuyu Metrobüs hattı D-100 karayolu üzerinde 30 km uzunluğunda bir hattır ve durak sayısı 26 adettir. Bu duraklardan 10 adedi engelli yolcuların rahatça kullanılabileceği şekilde düzenlenmiştir (İETT, 2008).

Gidiş-dönüş kapsamında sefer süresi 90 dakika olan hattın sefer aralığı 20 saniye ile 1 dakika arasında değişmekte, yolculuk kapasitesi ise 650,000 yolculuk/gün olarak belirtilmektedir (İETT, 2010a).

##### *34A Söğütlüçeşme-Edirnekapı Metrobüs Hattı*

Söğütlüçeşme-Edirnekapı Metrobüs hattı D-100 karayolu üzerinde 20 km uzunluğunda bir hattır ve durak sayısı 16 adettir. Gidiş-dönüş kapsamında sefer süresi 70 dakika olan hattın sefer aralığı 20 saniye ile 2 dakika arasında değişmekte, yolculuk kapasitesi ise 50,000 yolculuk/gün olarak belirtilmektedir (İETT, 2010a).

##### *34Z Zincirlikuyu-Söğütlüçeşme Metrobüs Hattı*

Zincirlikuyu-Söğütlüçeşme Metrobüs hattı D-100 karayolu üzerinde 11,5 km uzunluğunda bir hattır ve durak sayısı 8 adettir. Gidiş-dönüş kapsamında sefer süresi

60 dakika olan hattın sefer aralığı 20 saniye ile 2 dakika arasında değişmekte, yolculuk kapasitesi ise 175,000 yolculuk/gün olarak belirtilmektedir (İETT, 2010a).

#### *34G Avcılar-Söğütlüçeşme Metrobüs Hattı*

İETT'nin resmi internet sitesinde belirtildiği üzere ayrıca Avcılar-Söğütlüçeşme Metrobüs hattı da bulunmaktadır, söz konusu hat 42 km uzunluğunda olup, zirve saatleri dışında işletilmektedir ve sistem üzerinde mevcut olan bütün durakları kullanmaktadır. Gidiş-dönüş kapsamında sefer süresi ise 126 dakikadır (www.iETT.gov.tr, t.y.).

#### **4.2.7 Marka Öğeleri**

İstanbul Metrobüs hattı, marka ve kimlik öğeleri bağlamında değerlendirildiğinde; söz konusu hizmetinin yolcular üzerinde kaliteli bir imaj oluşturduğu görülmektedir. Söz konusu kalite algısı, marka sınıflaması ve marka araçları bağlamında mevcut sistemin, tam anlamıyla bütünsellik sağlayamadığı da görülmektedir.



**Şekil 4.2 :** İstanbul Metrobüs hattının marka ve kimlik öğeleri.

Özellikle İstanbul Metrobüs hattı, diğer kentlerde uygulanan başarılı örnekler ile karşılaştırıldığında durum daha net anlaşılmaktadır. İstanbul Metrobüs hattının logo uygulaması Nisan 2012 tarihi itibariyle uygulamaya konulmuştur. Bu anlamda logo düzenlemesiyle birlikte durak alanlarında bilgilendirme ve yönlendirmeye yönelik çalışmalar da aynı tarihte gerçekleştirilmeye başlamıştır. Söz konusu gelişmeler önem taşımakla birlikte yaygınlaştırılması ve tüm sistem bileşenlerine uygulanması gerekmektedir. Örneğin, duraklarda uygulanan logo çalışması ve renklerinin tüm metrobüs araçlarına da uygulanması önemli bir kriterdir. Bununla birlikte, ücret toplama sistemine yönelik malzemelerin de aynı şekilde uyum göstermesi önem taşımaktadır.



# İstanbul Raylı Sistemler Ağ Haritası

## Istanbul Rail Transit Network Map



Şekil 4.3 : İstanbul Metrobüs hattı ve raylı sistemler haritası (tr.wikipedia.org, 2012).

### **4.3 Sistemin Etkinliği Açısından Metrobüsün Diğer Türlerle Entegrasyonu**

İstanbul Metrobüs hattı, işletmeye açıldığı günden bu yana tam kapasite hizmet vermekte, kentliler tarafından tercih edilen bir sistem olmaya devam etmektedir. Bu bağlamda verimli çalıştığı söylenebilen İstanbul Metrobüs hattının diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu konusunda bir takım sorunlar başlangıçta olduğu gibi, günümüzde de bulunmaktadır. Özellikle metrobüs sisteminin bazı noktalarında diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu sağlayan bağlantılarının düzenlenmesine yönelik çalışmaların devam ediyor olması bu konu hakkında önemli bir veri oluşturmaktadır.

Söğütlüçeşme'den Avcılar'a kadar uzanan İstanbul Metrobüs hattı, Park Et-Devam Et noktalarına sahiptir ve raylı sistemler ile diğer lastik tekerlekli sistemler ile belli noktalarda entegre olmuştur. Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmalar ve gerçekleştirilmesi planlananlar İETT'nin resmi internet sitesinde belirtilmektedir. Buna göre metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile olan entegrasyonu çalışmanın bu kısmında Park Et-Devam Et, raylı sistemlerle entegrasyon ve lastik tekerlekli sistemlerle entegrasyon başlığı altında değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte İstanbul Metrobüs hattının 3. etabının tamamlanmasının ardından Anadolu Yakası'nda da Park Et Metrobüsle Devam Et uygulaması hizmete girmiştir. Bu kapsamda; Acıbadem Metrobüs Durağı, Kadıköy Yeni Salı Pazarı, Kadıköy Eski Salı Pazarı ve Kadıköy Evlendirme Dairesi önu söz konusu hizmet için İSPARK tarafından tanımlanan alanlardır (ibb.gov.tr, 2009).

#### **4.3.1 Raylı sistemler ile olan entegrasyonu**

İstanbul Metrobüs hattının raylı sistemler ile entegrasyonu değerlendirildiğinde; özellikle Anadolu Yakası'nda metrobüs ile raylı sistem ilişkisinin çok zayıf kaldığı görülmektedir. Bunun en temel nedeni; Anadolu Yakası'nda Haydarpaşa-Gebze Banliyösü dışında bir raylı sistem ağının bulunmamasıdır. Haydarpaşa-Gebze Banliyösü ise İstanbul Metrobüs hattı ile tek bir noktada Söğütlüçeşme durağında entegre olmaktadır. Bununla birlikte Temmuz 2012'de hizmete açılması planlanan Kadıköy-Kartal Metrosu ile İstanbul Metrobüs hattının entegrasyonu kurgulanmakta, söz konusu bütünleşmenin yoğun yolcu talebine sahip Uzunçayır durağında olması tasarlanmaktadır (www.iETT.gov.tr, t.y.).

Sistemin, raylı sistemlerle olan entegrasyonu Avrupa Yakası özelinde değerlendirilecek olursa; Anadolu Yakası'na kıyasla daha üst seviyede bir bütünleşme tablosu ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda Avrupa Yakası'nda hizmet veren her bir raylı sistem hattı ile İstanbul Metrobüs hattının bütünleştiği durakları aktarmak doğru olmaktadır.

Sirkeci-Halkalı banliyösü ile İstanbul Metrobüs hattı; Küçükçekmece durağında bütünleşirken, Aksaray-Atatürk Havaalanı Hafif Metro su ile; Şirinevler (Ataköy), Bahçelievler, İncirli (Bakırköy), Zeytinburnu, Yenibosna, Merter duraklarında entegre olmaktadır. Şişhane-Hacıosman Metro su ile İstanbul Metrobüs hattı; sadece Mecidiyeköy durağında entegre olmaktadır. Bağcılar-Kabataş Tramvayı ile Zeytinburnu ve Cevizlibağ duraklarında entegre olurken, Habibler-Topkapı Tramvayı ile Topkapı ve Edirnekapı duraklarında entegre olmaktadır (www.iETT.gov.tr, t.y.).

Yakın dönemde açılması planlanan Aksaray-Kirazlı Metro hattı ile Kirazlı-Olimpiyat-Başakşehir Metro hattının İstanbul Metrobüs hattıyla bütünleşmesi henüz gündemde yer almamaktadır (www.iETT.gov.tr, t.y.).

#### **4.3.2 Lastik tekerlekli ulaşım ile entegrasyonu**

Metrobüs sisteminin en iyi entegre olduğu sistem, yine, lastik tekerlekli sistemin bileşenleri olan otobüs, minibüs ve dolmuşlardır. Karayolu toplu taşımacılığının esnek yapısının bu anlamda etkili olduğu söylenebilmektedir.

Metrobüs projesinin yer aldığı koridorda günün hemen her saatinde yoğun bir trafik bulunmaktadır. Proje öncesinde bu koridorda toplu taşıma hizmeti otobüs, minibüs ve dolmuşlar tarafından çok sayıda hat ile sağlanmaktadır. Uygulama öncesinde proje güzergâhını kullanan otobüs ve minibüs hatlarının bir kısmı metrobüs projesinin uygulanması sonrasında kaldırılmış, kısaltılmış ya da taşıt adetleri azaltılmıştır. Uygulama sonrasında hat adedi ve ortalama hat uzunlukları azaltılmış, ortalama araç başına sefer adedi artırılarak işletme maliyetleri düşürülmüştür (Güven, 2008).

İstanbul Metrobüs hattının 2007 tarihinde hizmete girmesiyle birlikte dolmuş, minibüs ve otobüs hatlarında bir takım düzenlemelere gidilmiştir.

**Çizelge 4.2 : Metrobüs ile iptal edilen hatlar (Yurdagül, 2011).**

Hat No	Hat Adı	Tarife	Fiyat (TL)	Hat Tipi	Sefer Süresi (Gidiş-Dönüş)	Hat Uzunluğu (Gidiş-Dönüş)	Sefer Sayısı	Sefer Aralığı (dk)	Taşıt Sayısı					
									Normal	Körüklü	Katlı	Toplam	ÖHO	Genel Toplam
76T	Cihangir Mah. - Avcılar - Taksim (Çift Katlı)	2 Tam Biletli	3,5	Katlıbus	150	64,15	20	30			5	5		5
85G	Güngören - Mecidiyeköy	Tek Biletli	1,75	Normal	130	38	38	21	6			6		6
85M	Yenibosna Metro - Mecidiyeköy	Tek Biletli	1,75	Normal	90	35	122	3	15	1		16	9	25
141	Cihangir Mah. - Avcılar - Yenibosna Metro	Tek Biletli	1,75	Normal	100	37	73	11	3	6		9		9
E-50	Ataköy - Taksim	2 Tam Biletli	3,5	Ekspres	100	38	6	50	2			2		2
E-51	Yeşilköy - Taksim	2 Tam Biletli	3,5	Ekspres	100	42	6	50	2			2		2
E-52	Florya - Taksim	2 Tam Biletli	3,5	Ekspres	100	52	4	50	2			2		2
E-53	Bakırköy - Mecidiyeköy	2 Tam Biletli	3,5	Ekspres	90	36	6	45	2			2		2
E-54	Basın Sitesi - Mecidiyeköy	2 Tam Biletli	3,5	Ekspres	100	32	12	33	3			3		3
E-55	Marmara Evleri - Mecidiyeköy	2 Tam Biletli	3,5	Ekspres	100	86	6	50	2			2		2
120	Kadıköy - Mecidiyeköy	2 Tam Biletli	3,5	1. Boğazgeç	115	21	48	19	6			6		6
129	Altunizade - Mecidiyeköy	Tek Biletli	1,75	1. Boğazgeç	50	15	125	3	7	6		13		13
341T	Sarıyer - Topkapı	Tek Biletli	1,75	Normal	180	68		18					10	10
75C	Davutpaşa - Mecidiyeköy	Tek Biletli	1,75	Normal	115	18	35	16	5			5	2	7
127	Kadıköy - Topkapı	2 Tam Biletli	3,5	1. Boğazgeç	150	49	72	12	12			12		12
128	Üstbostancı - Mecidiyeköy	2 Tam Biletli	3,5	1. Boğazgeç	155	41	69	8	12			12	7	19
78	Avcılar - Mecidiyeköy	Tek Biletli	1,75	Normal	80	30	21	13	4	2		6		6
145M	Beylikdüzü - Mecidiyeköy	2 Tam Biletli	3,5	Katlıbus	160	87	16	13	1		3	4	8	12
												<b>107</b>	<b>36</b>	<b>143</b>

Ekim 2007 tarihinde İBB metrobüsün mevcut toplu ulaşım sistemine entegre olmasını sağlamak amacıyla E-5 Ana Arterinde çalışan diğer lastik tekerlekli araçların (minibüs ve otobüs) reorganizasyon çalışmasına başladıklarını duyurmuştur. Bu anlamda Bahçelievler, Küçükçekmece, Avcılar bölgeleri olmak üzere üç ana bölge oluşturulmuş ve Topkapı-Avcılar arasında 22 hatta 62 güzergahta 1.307 minibüs için yeni hat çalışması yapılmıştır (www.ibb.gov.tr, 2007).

Aynı dönemde hizmete açılan Sultançiftliği metrosunun çalışmalara başlamasının ardından ilgili güzergah üzerindeki minibüs hatları için de düzenleme yapılmış, Metrobüs ve Sultançiftliği güzergâhında çalışan 1.952 minibüsten 1.672'si kendi bölgelerinde oluşturulan dikey hatlara kaydırılmış, 280 minibüs de havuza alınmıştır. Havuza sistemine alınan minibüsler başka hatlara dağıtılarak; 35'i yeni açılan Tavukçudere-Bahçelievler hattına alınmış, 195'i Anadolu Yakası'na, 50'si Avrupa Yakası'ndaki hatlara dağıtmıştır (www.ibb.gov.tr, 2008).

Ocak 2008 tarihi itibarıyla E-5 Karayolu'ndaki minibüsler, kademeli olarak kaldırılmıştır ve Haziran 2008 tarihinde söz ilgili minibüs hatlarının yeni güzergahları tanımlanmıştır (yapi.com.tr, 2008b).

Daha önce 49 hatta hizmet veren otobüs sayısı 694 adet iken Metrobüs hattının hizmete girmesi ile birlikte bu sayı 572 adet otobüse düşürülmüştür. Yurdağül (2011), metrobüs sisteminin 1. etabının tamamlanması ile birlikte aynı hatta çalışan 18 otobüs hattını iptal edildiğini saptamıştır. Metrobüs hizmetinin devreye girmesiyle iptal edilen otobüs hatları aşağıda yer alan tabloda görülmektedir. Metrobüs ile iptal edilen hatların tamamı Çizelge 4.2'de görülebilmektedir.

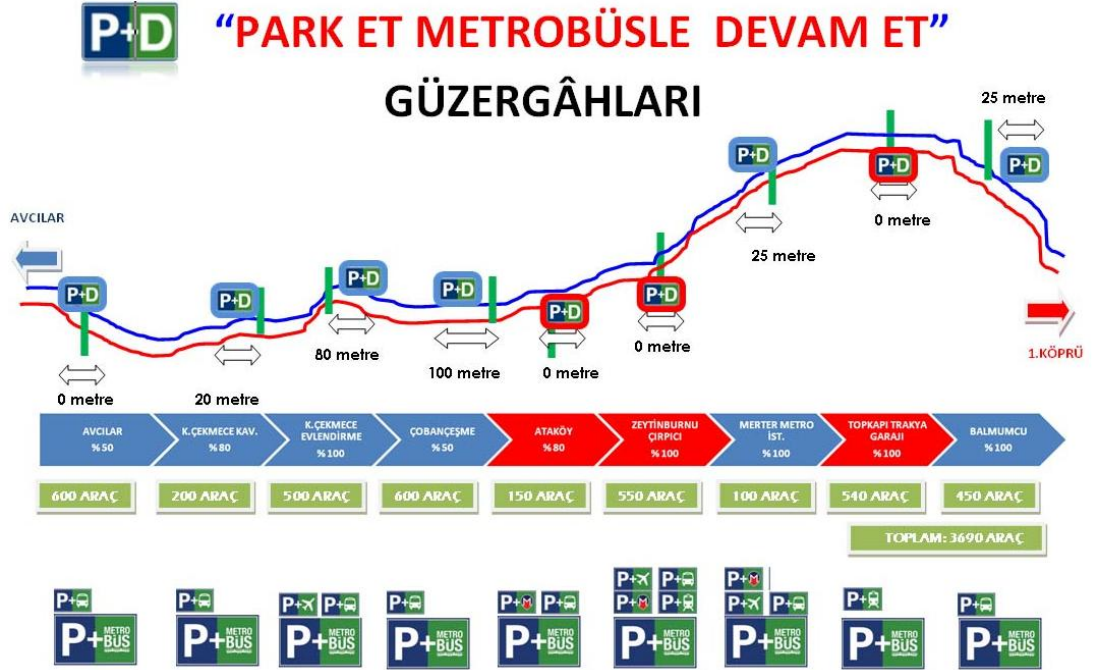
İETT, metrobüs sisteminin 1. etabının tamamlanması ile birlikte aynı hatta çalışan 11 hattın güzergahı kısaltmıştır. Güzergahı kısaltılan hatlarla toplam 44 otobüs metrobüs koridorundan ayrılmıştır. Metrobüs uygulaması sonucu güzergahı kısaltılan otobüs hatları çizelge 4.3'te görülebilmektedir (Yurdağül, 2011).

**Çizelge 4.3 : Metrobüs sistemi ile güzergahı kısaltılan hatlar (Yurdagül, 2011).**

Hat No	Hat Adı	Hat Uzunluğu	Araç Adedi			Fiyat (TL)	Hat No	Hat Adı	Hat Uzunluğu	Araç Adedi			Fiyat (TL)
			İETT	ÖHO	TOP.					İETT	ÖHO	TOP.	
85	Bakırköy - Mecidiyeköy	16	9	9	18	1,75	85	Bakırköy - İncirli	3	4	4	8	1,75
85A	Merter Siteleri - Mecidiyeköy	29	10	4	14	1,75	85A	Serinyayla - Merter Siteleri - Cevizlibağ	15	2		2	1,75
85B	Basınsitesi - Mecidiyeköy	15	8	6	14	1,75	85B	Basınsitesi - İncirli	3	4	2	6	1,75
85G	Güngören - Mecidiyeköy	19	6		6	1,75	85G	Güngören - İncirli	5	4		4	1,75
143	Küçükçekme - Zeytinburnu Metro	17	4		4	1,75	143	Küçükçekmece - Cennet Mah.	11	4		4	1,75
41AT	Ayazağa - Mecidiyeköy - Cevizlibağ	23	12	6	18	1,75	41AT	Ayazağa - Mecidiyeköy	11	8	4	12	1,75
142	Boğazköy Mah. - Yenibosna	28	5		5	1,75	142	Boğazköy Mah. - Avcılar Metrobüs	14	5		5	1,75
142A	Esenyurt - Yenibosna Metro	26	5		5	1,75	142A	Esenyurt - Avcılar Metrobüs	12	3		3	1,75
142F	Yeşilkent - Yenibosna Metro	24	5		5	1,75	142F	Yeşilkent - Avcılar Metrobüs	10	4		4	1,75
HT18	Hadımköy - Yenibosna Metro	40	4		4	1,75	HT18	Hadımköy - Avcılar Metrobüs	29	4		4	1,75
HT28	Beylikdüzü - Yenibosna Metro	27	4	3	7	1,75	HT28	Beylikdüzü - Avcılar Metrobüs	13	4		4	1,75
	<b>Toplam</b>	<b>262</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>100</b>			<b>Toplam</b>	<b>125</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>56</b>	

### 4.3.3 Metrobüs sistemi Park Et-Devam Et uygulaması

Bireysel otomobil sahiplerinin metrobüs hattına erişimleri için hattın üzerinde yer alan durakların yakın çevresinde Park Et – Devam Et sistemlerinin kurulması önem arz etmektedir. Bu kapsamda İstanbul Metrobüs hattında da bireysel otomobil kullanıcılarının ilgisini çekmek ve sistemin kullanımına teşvik etmek amacıyla ‘Park Et Metrobüsle Devam Et’ uygulamaya geçilmiştir.



Şekil 4.4 : Park Et Metrobüsle Devam Et güzergâhları (ibb.gov.tr, 2008).

Park Et Metrobüsle Devam Et uygulaması, 2008 senesinde İSPARK'ın mevcut metrobüs güzergahına 12 otopark noktası tanımlanmasıyla başlayan bir süreçtir. Park Et Metrobüsle Devam Et uygulaması kapsamında özel araç sürücülerinin otomobilleriyle söz konusu transfer merkezlerine gelecek otopark görevlilerinin bulunduğu otoparklara araçlarını park ettikten sonra metrobüs hattından faydalanmalarını kapsamaktadır.

Park Et Metrobüsle Devam Et uygulaması için 2008 senesinde oluşturulan noktalar Şekil 4.4'de belirtildiği gibidir (ibb.gov.tr, 2008).

### 4.4 Bölüm Sonucu

Aralık 2005 tarihinde İBB Başkanı Kadir Topbaş tarafından duyurulan ve 2007 senesinde hizmete açılan İstanbul Metrobüs hattının, 4 etapta kurgulanarak

Beylikdüzü-Söğütlüçeşme arasında hizmet vermesi planlanmıştır. Hattın ilk etabı olan Topkapı-Avcılar hattı Eylül 2007 tarihinde, ikinci etabı olan Zincirlikuyu hattı Eylül 2008 tarihinde, üçüncü etabı olan Söğütlüçeşme hattı Mart 2009 tarihinde hizmete açılmıştır. Mart 2011 tarihinde temeli atılan ve metrobüsün 4. etabı olan Avcılar-Beylikdüzü güzergahının çalışmaları ise hala devam etmektedir.

Tez çalışması kapsamında; İstanbul Metrobüs hattı, sistem bileşenleri ve diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu bağlamında değerlendirilmiştir. Bu çerçevede sistem bileşenlerini; seyir yolları, duraklar, araçlar, ücret toplama sistemi, ITS, hizmet ve işletim planları ile marka öğeleri bağlamında ele alınırken; mevcut sistemin diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu; karayolu ve raylı sistem bağlamında ele alınmıştır. Sistemin deniz yolu ile entegrasyonu söz konusu olmadığı için bu yönde bir değerlendirme söz konusu olamamıştır.

Hat boyunca, Boğaziçi Köprüsü'nde kat ettiği 3 kilometrelik yol dışında, kendi seyir yoluna sahip olan İstanbul Metrobüs hattının diğer trafik ile kesişmesi engellenmiş; bu durum, yüksek hız ve güvenilirlik anlamında olumlu bir etki yaratmıştır.

Metrobüs sistemi, yol ortasında bulunduğu için duraklara erişim genellikle alt ve üst geçitler aracılığıyla sağlanmıştır. Söğütlüçeşme'den Avcılar'a kadar toplam 33 durağa sahip olan hattın, 4. etabının da tamamlanmasıyla toplam 43 durağa sahip olması planlanmaktadır. Sistem bileşenleri çerçevesinde; İstanbul Metrobüs hattının 'duraklar' başlığı altında ciddi eksikliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Özellikle platform genişliklerinin belli duraklarda ihtiyaca cevap verememesi hizmet kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu duruma yönelik İBB'nin çalışmaları devam etmektedir.

Hız, kapasite, çevre ve hem gerçek hem de algılanan konfor üzerinde doğrudan etkisi bulunan metrobüs araçları daha önce de belirtildiği gibi en fazla göze çarpan sistem bileşenlerinden biridir. İstanbul Metrobüs hattında yer alan metrobüs araçları; Philes, CapaCity ve Mercedes Citaro marka araçlardır. Söz konusu araçlardan Phileas'lar, teknik uyumsuzluklar nedeniyle hattan alınmış ve pek kullanılamamışlardır. Hat üzerinde yoğun bir şekilde hizmet veren CapaCity modeli araçlar ise zaman zaman talebi karşılama konusunda yetersiz kalmakta, bu duruma yönelik çözüm oluşturması amacıyla hat üzerinde, halihazırda İETT'nin otobüs filosunda hizmet veren Mercedes Citaro'lar kullanılmaktadır. Söz konusu araçların metrobüs hattı üzerinde kullanılıyor



olması ise metrobüs sisteminin bir bütün olarak tasarlanması ve her bir bileşenin bu bütünsellik içerisinde değerlendirilmesi bağlamında sistemin marka kimliği bakımından olumsuz bir imaja neden olmaktadır. Bununla birlikte; İstanbul Metrobüs hattının marka öğelerine yönelik uygulamalar gerçek anlamıyla Nisan 2012’de gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda logo, bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı öğeler bu tarihten sonra oluşturulmuştur.

İstanbul Metrobüs hattında tüm duraklara erişimin turnikelerle çevrilmiş olduğu ve kontrol altında tutulduğu, kapalı ücret toplama sistemi kullanılmaktadır. Bununla birlikte talebi az olan duraklarda ise taşıt içi şoför denetimli bilet ödeme sistemleri kullanılmaktadır. Ayrıca İstanbul Metrobüs hattı üzerinde ‘gittiğin kadar öde’ sistemi Ekim 2010 itibariyle başlatılmıştır.

Metrobüs araçlarının içinde, duraklara dair yazılı ve sözlü bilgilendirme sistemi kurgulanmıştır. Bunun dışında diğer pek çok metrobüs sisteminde mevcut olan ITS sistemi İstanbul Metrobüs hattında henüz tam olarak mevcut değildir.

İstanbul Metrobüs hattı, tek bir güzergah üzerinde hizmet vermektedir. Her durakta duran bir sisteme sahip olan İstanbul Metrobüs hattının hizmet süresi 24 saattir, bununla birlikte zirve saatlerde İETT’nin sahip olduğu metrobüs araçlarının büyük çoğunluğu hizmet vermektedir.

İstanbul Metrobüs hattı entegrasyon anlamında değerlendirildiğinde; metrobüs sisteminin en iyi entegre olduğu sistemin, yine, lastik tekerlekli sistemin bileşenleri olan otobüs, minibüs ve dolmuşlar olduğu görülmektedir. Karayolu toplu taşımacılığının esnek yapısının bu anlamda etkili olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte İSPARK’ın mevcut metrobüs güzergahına 2008 senesinde 12 otopark noktası tanımlamasıyla başlayan bir uygulama olan Park Et Metrobüsle Devam Et de sistemin kullanımını arttırmaya ve kentlilerin otomobil kullanımını azaltmaya yönelik önemli bir girişimdir.

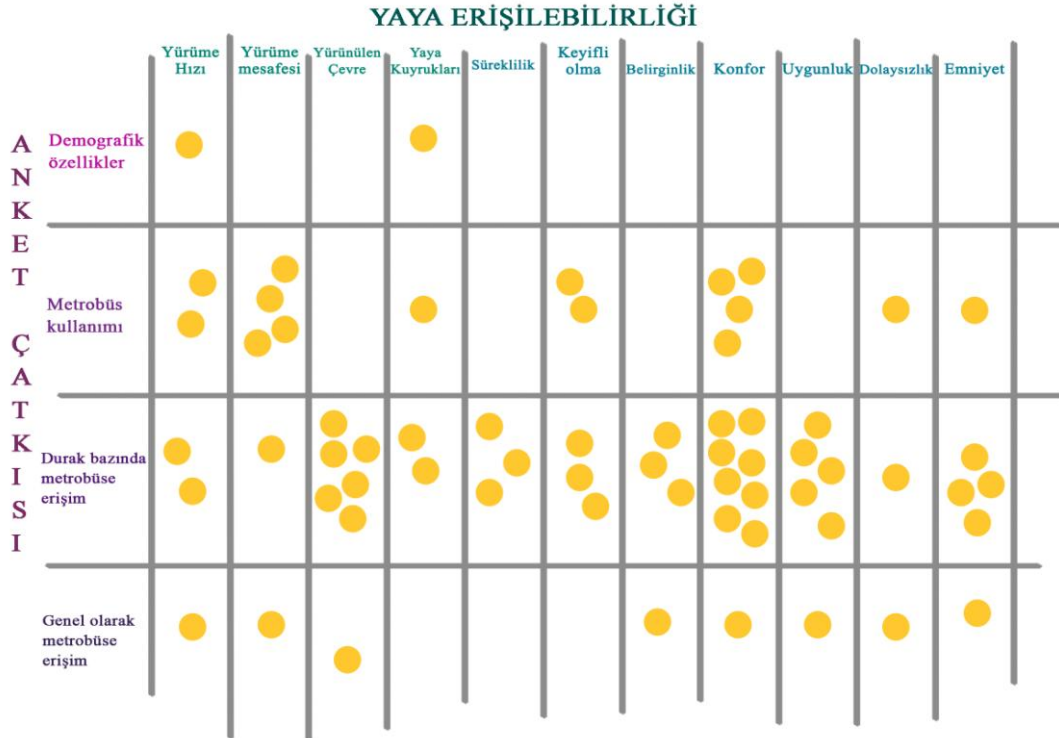
İstanbul Metrobüs hattının raylı sistemler ile entegrasyonu değerlendirildiğinde; özellikle Anadolu Yakası’nda metrobüs ile raylı sistem ilişkisinin çok zayıf kaldığı görülmektedir. Bunun en temel nedeni; Anadolu Yakası’nda Haydarpaşa-Gebze Banliyösü dışında bir raylı sistem ağının bulunmamasıdır. Sistemin, raylı sistemlerle olan entegrasyonu Avrupa Yakası özelinde değerlendirilecek olursa; Anadolu Yakası’na kıyasla daha üst seviyede bir bütünleşme tablosu ortaya çıkmaktadır.

Bununla birlikte hem İstanbul Metrobüs hattının tek bir güzergah üzerinde işletilmesi ve bir 'ağ' olarak tasarlanmaması hem de İstanbul genelinde raylı sistem ağının yeterince gelişkin olmaması nedeniyle sistemin, raylı sistemler ile entegrasyonu anlamında yetersiz bir imaja sahip olduğu söylenebilmektedir.

İstanbul Metrobüs hattının hizmete açılması ile birlikte, uygulama öncesinde proje güzergâhını kullanan otobüs ve minibüs hatlarının bir kısmı metrobüs projesinin uygulanması sonrasında kaldırılmış, kısaltılmış ya da taşıt adetleri azaltılmıştır. Bu durum hem door-to-door hizmet veren otobüslerin artık hizmet vermemesi nedeniyle önemli bir açığa neden olmuş hem de belli kesimlerce kentlilerin metrobüs kullanımına mecbur bırakılması olarak yorumlanmıştır.

## 5. İSTANBUL METROBÜS HATTININ YAYA ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ

İstanbul Metrobüs hattının yaya erişilebilirliği; çalışmanın literatür bölümünde tanımlanan yaya erişilebilirliğine yönelik kriterler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu bağlamda derinlemesine araştırma yapılabilmesi amacıyla mevcut metrobüs hattı üzerinde Söğütlüçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler ve Avcılar olmak üzere 7 durak belirlenmiştir. Söz konusu duraklar ve yakın çevrelerinin yaya erişilebilirliği kapsamında irdelenmesi amacıyla anket çalışması uygulanmıştır. Anket çalışması; demografik özellikler, metrobüs kullanımı, metrobüs sistemine erişim ve genel anlamda memnuniyet başlıkları altında, 4 ana bölüm çerçevesinde değerlendirilmiştir. Anket çalışmasında; erişilebilirlik düzeyinin belirlenmesinde önem taşıyan ‘konfor’ bileşenine ağırlık verilmiş; bunu ‘yürüme hızı’, ‘yürüme mesafesi’, ‘yürünülen çevre’, ‘uygunluk’ ve ‘emniyet’ unsurlarının takip etmiştir.

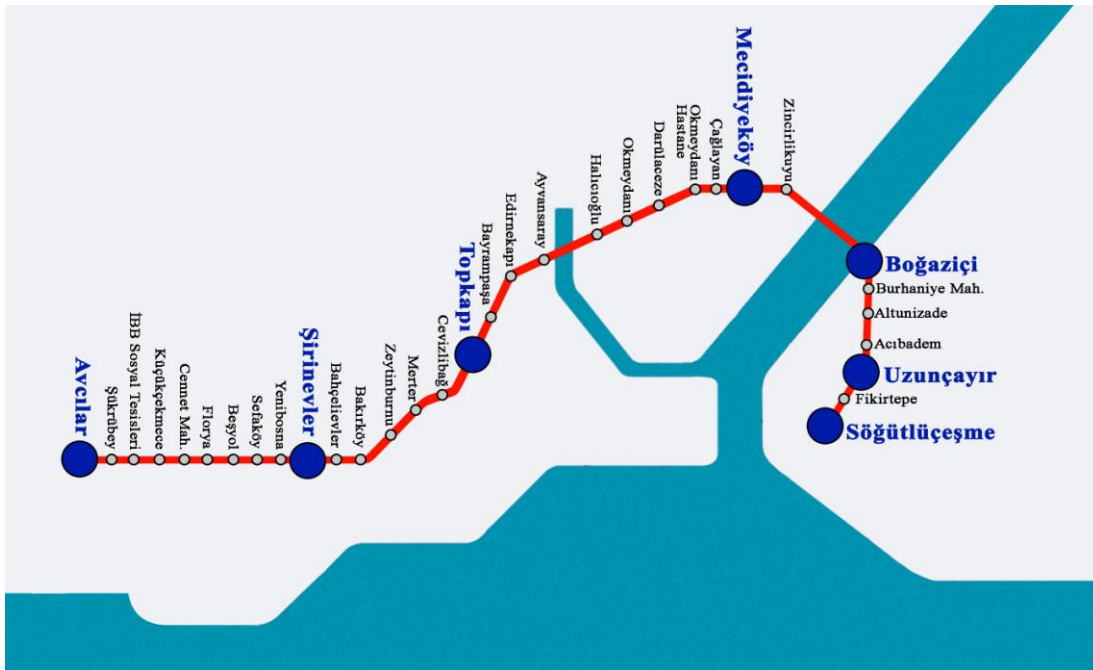


Şekil 5.1 : Yaya erişilebilirliği kriterleri ve anket etkileşimi.

## 5.1 Uygulama Alanı Seçme Gerekçesi

Durak ve çevrelerinin seçim sürecinde, öncelikle, buldukları bölge nedeniyle terminal görevi görmeleri etkili olmuştur. Bu kapsamda alan araştırması için tercih edilen Söğütlüçeşme ve Avcılar durağı sistemin halihazırda iki uç noktasında yer almaları nedeniyle önem taşımakta ve terminal görevi görmektedir. Söz konusu iki durak, metrobüs sistemi için uç durak olduğu için yolcuların araca binmelerinde genel anlamda herhangi bir sıkıntı bulunmamaktadır.

Uzunçayır, Şirinevler ve Mecidiyeköy durakları ise buldukları bölge nedeniyle terminal görevi gören duraklardır, bu nedenle de etki bölgelerinde sıklıkla yaşanan sorunlarla gündeme gelmektedirler. Söz konusu duraklarda ücret ödeme turnikeleri durak platformlarının üzerinde olmayıp, durak girişlerinde üst geçit ve alt geçitlerde bulunmaktadır. Bu uygulama her ne kadar durak alanını ve kapasitesini arttırmış olsa da, söz konusu duraklardaki sıkışıklığı önleyememiştir.



Şekil 5.2 : Tez çalışması kapsamında değerlendirilen durak alanları.

Çalışma kapsamında tercih edilen Topkapı ve Boğaziçi Köprüsü durakları ise, kendilerine özgü durumları ve sistem bütünü için örnek teşkil etmeleri adına tercih edilmişlerdir. Boğaziçi durağı, İstanbul Metrobüs hattı boyunca Burhaniye ve Zincirlikuyu durağı ile birlikte gidiş ve geliş duraklarının ayrı çözümlendiği sınırlı sayıdaki duraklara örnektir. Bu anlamda yolcu yoğunluğu bakımından Burhaniye durağından daha yeterli olacağı Boğaziçi durağı tercih edilmiştir. Topkapı durağı ise

belirtilen duraklar haricinde kalan durak alanlarına dair genel bir fikir oluşturması amacıyla tercih edilmiştir.

**Çizelge 5.1 : Duraklarda uygulanan anket adetleri.**

<b>Duraklar</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Söğütlüçeşme</b>	20	15,2
<b>Uzunçayır</b>	17	12,9
<b>Boğaziçi</b>	15	11,4
<b>Mecidiyeköy</b>	20	15,2
<b>Topkapı</b>	20	15,2
<b>Şirinevler</b>	20	15,2
<b>Avcılar</b>	20	15,2
<b>Toplam</b>	132	100,0

Duraklarda yapılan çalışma 2 aşamalı olarak gerçekteştirilmiştir. İlk aşamada gözleme dayalı mevcut durum çözümlemesinden, ikinci aşama ise anket çalışmasından oluşmaktadır. Bu bağlamda; Söğütlüçeşme, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler ve Avcılar duraklarında 20 adet, Uzunçayır durağında 17 adet ve Boğaziçi durağında 15 adet olmak üzere toplam 132 anket uygulanmıştır (Çizelge 5.1).

## **5.2 İstanbul Metrobüs Hattında Yaya Erişiminin Genel Nitelikleri**

İstanbul Metrobüs hattında yaya erişiminin genel özelliklerini saptayabilmek için öncelikle sistem kullanıcılarının genel profillerini çıkartmak önem taşımaktadır. Bu kapsamda gerçekteştirilen anket çalışmasında elde edilen demografik bulgulara ışığında anket katılımcılarının değerlendirmelerini analiz etmek ve doğru bir şekilde öneri sunmak mümkün olmaktadır. Bu kapsamda anket çalışması sonucunda elde edilen demografik veriler, İETT (2010b) tarafından hazırlanan “Metrobüs Müşteri Memnuniyeti Araştırma Raporu” ile de karşılaştırılmış ve her iki anket verilerinde paralellik saptanmıştır. Bu kapsamda çalışmanın belli noktalarında söz konusu rapordan da faydalanılmıştır.

Anket uygulaması sonucunda elde edilen verilere göre; ankete katılan metrobüs kullanıcılarının cinsiyet oranlarında hemen hemen eşit bir dağılım oluştuğu söylenebilmektedir. Ankete katılan kişilerin yüzde 49’i kadın, yüzde 51’i erkektir. Anket katılımcılarının yaş gruplarına bakıldığında ise; metrobüsü ağırlıklı olarak

genç nüfusun kullanmakta olduğunu görülmektedir. Çizelge 5.2’de de görülebileceği üzere anket katılımcılarının büyük çoğunluğunu yüzde 42,2’lik bir oranla 25-34 yaş grubu oluşturmaktadır. Ankete katılan metrobüs kullanıcılarının % 55’i üniversite mezunu; % 30’u lise mezunudur.

**Çizelge 5.2 : Yaş Dağılımı.**

Yaş Grubu	Frekans	Yüzde (%)
15-19	13	10,2
20-24	26	20,3
25-34	54	42,2
35-44	18	14,1
45-54	9	7
55-64	6	4,6
65+	2	1,6

Metrobüsün en yoğun kullanıldığı saat aralığı % 30 oranıyla sabah 08:00-10:00 saat aralığıdır. Bunu; % 15,6 oranıyla 06:00-08:00 saat aralığı, % 13,3 oranıyla 18:00-20:00 saat aralığı takip etmektedir. İETT tarafından hazırlanan rapor kapsamında da yoğun saatler olarak; % 32,3 oranla sabah 07:00-09:00 saat aralığı ile % 27 oranla akşam 16:00-20:00 saat aralığı ön plana çıkmıştır (İETT, 2010b).

Metrobüs ile yapılan yolculukların büyük bir oranını iş amaçlı yolculuklar oluşturmaktadır. Ankete katılan metrobüs yolcularının % 50,8’i metrobüsü kullanma amacının iş olduğunu belirtmiştir. Anket katılımcılarının % 25’i metrobüsü okula gitmek amacıyla, % 15,6’sı da sosyal faaliyet amacıyla kullanmaktadır.

Metrobüs ile ilgili olarak hazırlanan araştırma raporuna göre; metrobüs yolcuları en fazla Avcılar, Mecidiyeköy, Söğütlüçeşme, Zincirlikuyu, Şirinevler, Edirnekapı ve Sefaköy metrobüs duraklarını kullanmaktadır. Çizelge 5.3’te de görülebileceği gibi yolcu yoğunluğunun en yüksek olduğu durak Avcılar’dır, bunu sırasıyla; Mecidiyeköy, Söğütlüçeşme, Zincirlikuyu ve Şirinevler takip etmektedir. Özellikle Zincirlikuyu, Mecidiyeköy ve Şirinevler istasyonlarındaki kalabalıktan ötürü Metrobüs’e binmenin, hatta duraklarda yürümenin dahi mümkün olmadığı araştırma raporunda belirtilmiştir.

Ankete katılan metrobüs kullanıcılarının % 46,1’i metrobüsü haftada 5 günden fazla kullandıklarını, % 22,7’si haftada 3-4 gün kullandıklarını, % 15,6’sı haftanın 1 günü

kullandıklarını belirtmiştir. Metrobüsü ayda 2-3 gün kullandığını belirtenler ise % 14,8'lik bir dilimi oluşturmaktadır. Bu veriler ışığında metrobüs sisteminin sadık bir kullanıcı kitlesine sahip olduğu söylenebilmektedir.

**Çizelge 5.3 : İETT verilerine göre metrobüs duraklarındaki yolcu yoğunluğu.**

İstasyonlar	Binilen Metrobüs Durağı		İnilen Metrobüs Durağı		Toplam	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
<b>Avçılar</b>	<b>204</b>	<b>18,2</b>	<b>179</b>	<b>16</b>	<b>383</b>	<b>17,1</b>
Şükrübey	11	1	13	1,2	24	1,1
İETT Kampı	10	0,9	5	0,4	15	0,7
K. Çekmece	23	2,1	17	1,5	40	1,8
Cennet Mah.	19	1,7	11	1	30	1,3
Florya	19	1,7	18	1,6	37	1,7
Sefaköy	44	3,9	45	4	89	4
Kuleli-Yenibosna	42	3,7	34	3	76	3,4
Şirinevler	<b>60</b>	<b>5,4</b>	<b>53</b>	<b>4,7</b>	<b>113</b>	<b>5</b>
Bahçelievler	30	2,7	43	3,8	73	3,3
İncirli-Ömür	49	4,4	33	2,9	82	3,6
Zeytinburnu	48	4,3	30	2,7	78	3,5
Merter	28	2,5	24	2,1	52	2,3
Cevizlibağ	50	4,5	18	1,6	68	3
Topkapı	15	1,3	23	2,1	38	1,7
Maltepe	26	2,3	14	1,2	40	1,8
Edirnekapı	<b>63</b>	<b>5,6</b>	36	3,2	99	4,4
Ayvansaray	16	1,4	13	1,2	29	1,3
Halıcıoğlu	11	1	10	0,9	21	0,9
Okmeydanı	10	0,9	30	2,7	40	1,8
Perpa	19	1,7	12	1,1	31	1,4
SSK Hastane	24	2,1	22	2	46	2,1
Mecidiyeköy	<b>99</b>	<b>8,8</b>	<b>120</b>	<b>10,7</b>	<b>219</b>	<b>9,8</b>
Zincirlikuyu	<b>60</b>	<b>5,4</b>	<b>108</b>	<b>9,6</b>	<b>168</b>	<b>7,5</b>
Boğaziçi Köprüsü	8	0,7	7	0,6	15	0,7
Altunizade	25	2,2	23	2,1	48	2,1
Acıbadem	3	0,3	4	0,4	7	0,3
Uzunçayır	32	2,9	40	3,6	72	3,1
Fikirtepe	6	0,5	6	0,5	12	0,5
Söğütliçeşme	<b>67</b>	<b>6</b>	<b>130</b>	<b>11,6</b>	<b>197</b>	<b>8,8</b>
<b>Toplam</b>	1121	100	1121	100	2242	100

Ankete katılan kişilerin büyük bir kısmı metrobüse gelirken otobüs ve minibüs kullanmaktadır. Metrobüsten sonra kullanılan ulaşım türünde ise ilk sırada otobüs, ikinci sırada metro yer almaktadır (Çizelge 5.4).

**Çizelge 5.4 :** Metrobüsten önce ve sonra kullanılan araçlar (%).

Ulaşım Türü	Metrobüsten önce	Metrobüsten sonra
Özel otomobil	6,3	2,3
Otobüs	20,3	28,9
Minibüs	20,3	10,2
Dolmuş	4,7	0,8
Taksi	3,9	6,3
Metro	9,4	11,7
Tramvay	5,5	3,9
Tren	2,3	5,5
Yürüyerek	27,3	30,5

Metrobüse özel otomobil ile ulaşan anket katılımcılarının hepsi metrobüs durağına başka biri tarafından bırakıldıklarını belirtmektedirler. Metrobüs sisteminin kentlilere ‘door-to-door’ bir hizmet sunma oranının düşük olduğu söylenebilmektedir. Anket çalışmasına katılan metrobüs yolcularının % 70’i metrobüs öncesinde başka bir ulaşım türü kullanmaktadır ki bu da metrobüs kullanıcılarının sadece % 30’una door-to-door hizmet verebildiğini göstermektedir. Bu veri, metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile entegrasyonunun % 70’lik bir kesim için önem taşıdığını ve kuvvetlendirilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi gerektiğini göstermektedir.

**Çizelge 5.5 :** Metrobüse gelirken ve indikten sonra yürüme süresi (%).

Yürüme Süresi	Metrobüs yürüme süresi	Metrobüsten sonra yürüme süresi
<1dk	8,6	4,7
1-5dk	48,4	44,5
5-10dk	30,5	28,1
10-15dk	8,6	12,5
15-20dk	1,6	8,6
>20dk	2,3	1,6

Anket katılımcılarının metrobüs durağına yürüme süreleri genellikle 10 dakikayı aşmamaktadır. Bu anlamda metrobüs durağına 10 dakikanın üzerinde yürüyen



katılımcılar % 12,5'lik bir orana sahiptirler. Anket katılımcılarının metrobüsten indikten sonra yürüme süreleri, yine 1-10 dakika arasındadır. 10 dakikanın üzerinde yürüyen katılımcılar % 22,7'lik bir orana sahiptirler. Bu çerçevede metrobüsten indikten sonra yürüme süresinin daha uzun olabildiği görülmektedir (Çizelge 5.5).

Anket bulguları metrobüs sistemine engelli ve yaşlı erişiminin kısıtlı olduğunu göstermektedir. Anket katılımcılarının % 22'si daha önce metrobüs durağına engelli ya da bebek arabalı biriyle yürümüş; % 35'i yaşlı biriyle yürümüştür. Herhangi bir metrobüs durağına engelli bir kimse ile yürüyebileceğini düşünen anket katılımcılarının oranı % 39; yaşlı bir kimse ile yürüyebileceğini düşünen anket katılımcılarının oranı % 64'tür. Anket araştırmasına katılan yolcuların % 85,2'si engelli ya da bebek arabalı bir kimse ile metrobüse erişimin güç ya da imkansız olacağını, % 76,5'i yaşlı bir kimse ile metrobüse erişimin güç ya da imkansız olacağını belirtmektedir.

### **5.2.1 Söğütlüçeşme durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi**

Söğütlüçeşme durağı, İstanbul Metrobüs hattının Anadolu Yakası'nda yer alan en uç durağıdır. Haydarpaşa-Gebze Banliyö treni ile İstanbul Metrobüs hattının bütünleşmesinde etkili olan Söğütlüçeşme durağına otobüs, minibüs ve dolmuşlar aracılığıyla ulaşmak mümkündür. Bununla birlikte; Söğütlüçeşme metrobüs durağı çıkışında, dolmuş, minibüs ve taksi durakları bulunmaktadır. Kadıköy Evlendirme Dairesi'nin yanında ise otopark bulunmakta, böylelikle Park Et Metrobüsle Devam Et sistemi Söğütlüçeşme durağında uygulanabilmektedir.

Söğütlüçeşme durağına, Kadıköy Evlendirme Dairesi yönünden giriş yapılmadığı sürece alt geçit ya da üst geçit kullanılmamaktadır. Kadıköy Evlendirme Dairesi yönünden giriş yapıldığı durumlarda ise, trafik ışıklarından karşıya geçilmesi ve alt geçidin kullanılması gerekmektedir. Bununla birlikte minibüs yolu yönünden Kadıköy Evlendirme Dairesi'nin etrafından giriş ya da çıkış yapıldığı durumlarda merdiven kullanılması gerekmektedir. Söğütlüçeşme durağının yaya erişilebilirliğine yönelik mevcut durum analizi Şekil 5.3'de görülebilmektedir.

Söğütlüçeşme durağı ve yakın çevresi; yolun devamlılığı, işlekliliği ve canlılığı, yol ve çevresinin temizliği, metrobüse doğrudan erişim sağlıyor olması anlamında anket katılımcılarına göre iyi durumdadır. Yolun genişliği, zemin kaplamasının niteliği ve yürüme için elverişliliği bakımından ortalama değerlere sahiptir.

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / SÖĞÜTLÜÇEŞME



Şekil 5.3 : Söğütlüçeşme durağına yaya erişim şeması.

Anket katılımcılarına göre; aydınlatma ve güvenlik, bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeler konusunda ise yetersizdir (Çizelge 5.6). Katılımcılar, minibüs ya da otobüsten indikten sonra durağa ulaşabilmek için Kadıköy Evlendirme Dairesi'nin ortasından geçiyor olmaktan rahatsızlık duyduklarını belirterek yeşil alan olarak kullanılan bölgelerde güvenlik problemi olduğunu vurgulamışlardır.

**Çizelge 5.6 : Söğütlüçeşme durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).**

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Yolun devamlığı	10	40	50
Yolun genişliği	20	45	35
Yol kaplamasının niteliği	25	40	35
Yürüme için elverişliliği	25	45	30
İşlekliliği ve canlılığı	20	25	55
Yol ve çevresinin temizliği	35	15	50
Metrobüse doğrudan erişim	15	40	45
Yolun aydınlatması	45	30	25
Bilgilendirme ve yönlendirme	70	15	15
Yolun güvenliği	45	30	25

Söğütlüçeşme durağı ve çevresi, yaya erişilebilirliği kriterleri çerçevesinde değerlendirildiğinde; ideal yürüme hızına olanak tanınması, yürüme mesafelerinin uygun olması ve yürünülen çevrenin genel anlamda keyifli olması özellikleri ile olumlu nitelikler taşımaktadır. Ayrıca durak ve yakın alanında yaya kuyruklarına neden olacak şekilde bir düzenleme bulunmamaktadır. Söğütlüçeşme durağına erişim için yayalar tarafından kullanılan güzergahları süreklilik ve belirginlik kriterleri kapsamında bir takım sorunlara sahip oldukları anket katılımcıları tarafından tespit edilmiştir.

Yürüme yollarının net ve okunaklı olmasını kapsayan belirginlik kriteri, özellikle bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin eksikliği nedeniyle sağlanamamaktadır. Süreklilik kriterini ise özellikle Kadıköy Evlendirme Dairesi yönünden gelen yolcular için sağlamaktadır. Bununla birlikte, durağın yakın çevresinde bulunan park, yürüme güzergahlarının keyifli olmasını sağlarken, parkın içerisindeki aydınlatma elemanlarının yetersizliği emniyet anlamında sorunlara neden olmaktadır. Söğütlüçeşme metrobüs durağının yakın çevresinde bulunan otobüs durakları ve minibüs, dolmuş hatlarına erişim doğrudan sağlanabilmektedir.

Bu anlamda anket sonuçları da bu özelliği doğrular niteliktedir ve genel olarak Söğütlüçeşme'nin konfor düzeyini orta düzeyde sağladığı söylenebilmektedir.

### 5.2.2 Uzunçayır durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi

Uzunçayır durağı, İstanbul Metrobüs hattının Anadolu Yakası'nda, Kadıköy İlçesi'nde yer alan duraklarından biridir. Ağustos 2012'de hizmete açılması planlanan Kadıköy-Kartal Metrosu ile İstanbul Metrobüs hattının bütünleşmesinde etkili olması planlanan Uzunçayır durağına, mevcutta otobüsler ve minibüsler aracılığıyla ulaşmak mümkündür.

Uzunçayır durağı, E-5 yolunun ortasında yer almaktadır ve bu nedenle durağa erişim alt geçitler aracılığıyla mümkün olmaktadır. Uzunçayır durağının yakın çevresinde, herhangi bir noktada yaya ile araç trafiği kesişmemektedir. Durağa erişim için alt geçit kullanımı zorunludur, bununla birlikte belli noktalardan erişimde ise üst geçidin de kullanılması gerekmektedir. Uzunçayır durağının yaya erişilebilirliğine yönelik mevcut durum analizi Şekil 5.4'de görülmektedir.

**Çizelge 5.7 :** Uzunçayır durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).

Erişim Kriterleri	Kötü	Orta	İyi
Yolun devamlığı	47	17,6	35,4
Yolun genişliği	41,2	47,1	11,7
Yol kaplamasının niteliği	41,2	35,3	23,5
Yürüme için elverişliliği	52,9	41,2	5,9
İşlekliliği ve canlılığı	23,5	35,3	41,2
Yol ve çevresinin temizliği	47	35,4	17,6
Metrobüse doğrudan erişim	41,2	17,6	41,2
Yolun aydınlatması	35,3	17,6	47,1
Bilgilendirme ve yönlendirme	47,1	35,3	17,6
Yolun güvenliği	47	35,4	17,6

Uzunçayır durağı ve yakın çevresi; yolun işlekliliği ve canlılığı, aydınlatması, metrobüse doğrudan erişim sağlaması ve yolun devamlılığı anlamında anket katılımcılarına göre ortalama değerlere sahiptir. Bununla birlikte; zemin kaplamasının niteliği, yol ve çevresinin temizliği, yolun güvenliği ve bilgilendirme-yönlendirme amaçlı unsurların varlığı yetersizdir. Yolun genişliği ve yürüme için elverişliliği ise anket katılımcılarına göre kötüdür (Çizelge 5.7).

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / UZUNÇAYIR



Şekil 5.4 : Uzunçayır durağına yaya erişim şeması.

Anket katılımcıları Uzunçayır durağına ve çevresine yönelik saptamalarında; engelli erişimi ile ilgili ciddi problemler olduğunu belirtmiş ve üst geçitlerin tehlikeli olduğunu vurgulamıştır. Bu anlamda üst geçitlerin basamaklarının eğimli ve dar olduğunu aktarmışlardır.

Uzunçayır durağı ve çevresi, yaya erişilebilirliği kriterleri çerçevesinde değerlendirildiğinde; ideal yürüme hızına olanak tanımaması ve yürünülen çevrenin herhangi bir peyzaj tasarımına sahip olmaması ve engelli erişimine yönelik düzenlemenin mevcut olmaması nedenleriyle genel anlamda olumsuz niteliklere sahiptir. Bununla birlikte durak ve yakın çevresinde, özellikle alt geçitlerde zirve saatlerde yaya kuyrukları oluşabilmektedir. Ancak durak alanına yürüme mesafelerinin uygun olması ve bu amaçla otobüs duraklarının yeniden düzenlenmiş olması ayrıca, Kadıköy-Kartal metrosu ile bütünleştirilecek olması olumlu özellikler olarak görülmektedir. Anket katılımcıları tarafından da tespit edildiği gibi Uzunçayır durağına erişim için yayalar tarafından kullanılan güzergahları süreklilik ve belirginlik kriterleri kapsamında bir takım sorunlara sahiptir. Özellikle bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin eksikliği ile kullanıcılara keyifli bir yürüme güzergahı yaratmaması durağın en önemli sorunları arasında yer almaktadır. Ayrıca Uzunçayır durağına erişimin uygunluk kriterini de sağlayamadığı anket katılımcıları tarafından tespit edilmiştir. Bununla birlikte Uzunçayır durağının yakın çevresinde bulunan otobüs durakları ve minibüs hatlarına erişim doğrudan sağlanabilmektedir ve yaya güzergahı trafikten tam anlamıyla ayrılmıştır. Bu veriler ışığında Uzunçayır durağının konfor düzeyi ortanın altında yer almaktadır.

### **5.2.3 Boğaziçi Köprüsü durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi**

Boğaziçi Köprüsü durağı, İstanbul Metrobüs hattının Anadolu Yakası'nda yer alan, Avrupa Yakasına geçiş öncesindeki son duraktır. Boğaziçi Köprüsü duraklarına erişim, metrobüs hattının Köprü giriş ve çıkışına göre düzenlenmesi nedeniyle, diğer pek çok metrobüs durağından farklı olarak iki ayrı durak alanından sağlanmaktadır. Metrobüs sistemi, Boğaziçi Köprüsü durağında otobüs ve minibüs hatları ile entegre olmaktadır.

Boğaziçi Köprüsü duraklarına erişim için merdiven kullanılması zorunludur. Bunun dışında belli noktalarda alt geçit ve üst geçit kullanımı ve yaya trafiği ile araç trafiğinin kesişmesi söz konusu olmaktadır. Bu anlamda yaya güzergahları üzerinde

yer alan karşıdan karşıya geçiş noktalarının trafik ışığı anlamında yetersiz oldukları söylenebilmektedir. Boğaziçi Köprüsü durağının yaya erişilebilirliğine yönelik mevcut durum analizi Şekil 5.5’de görülebilmektedir.

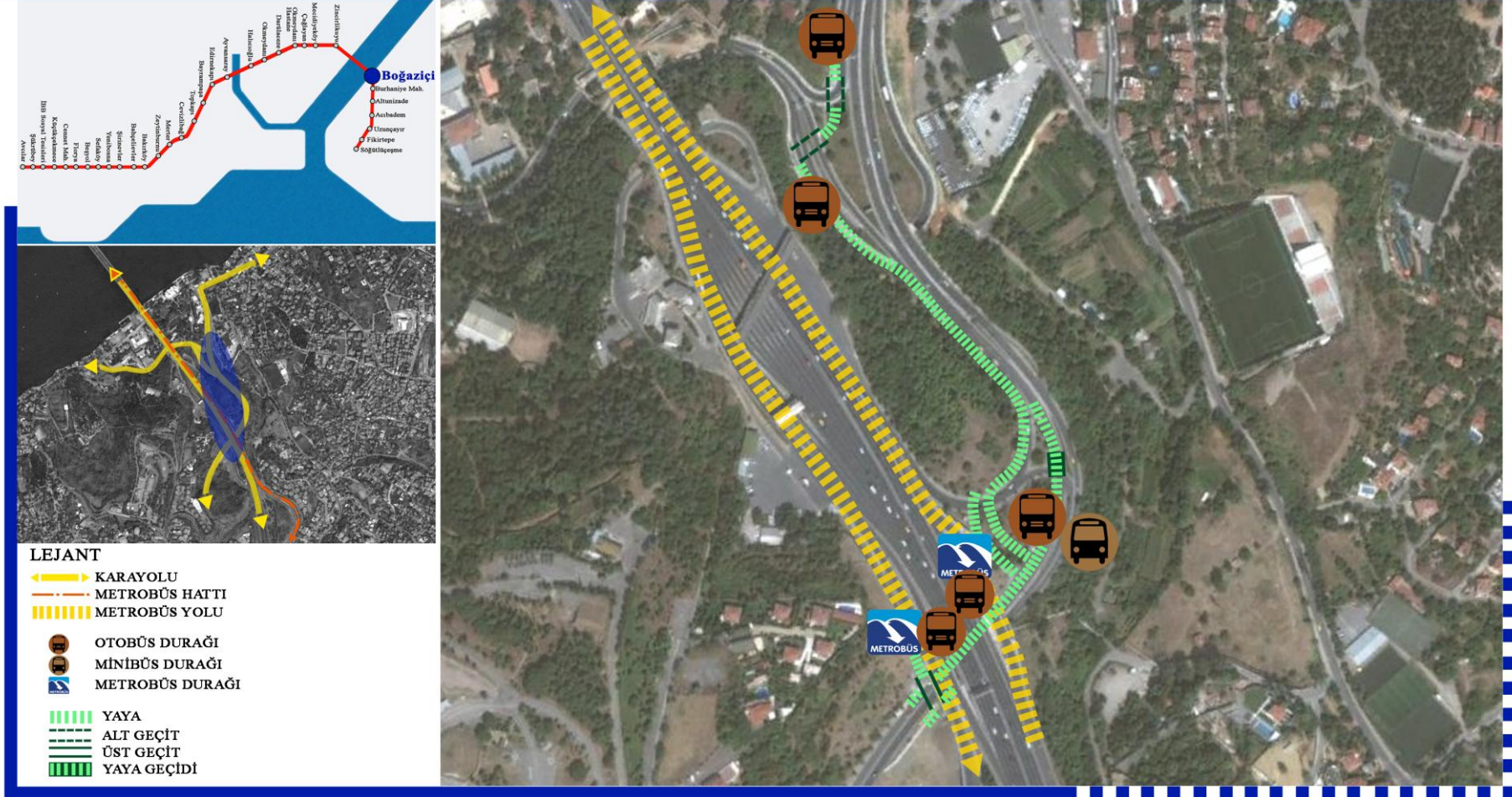
**Çizelge 5.8 :** Boğaziçi Köprüsü durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Yolun devamlılığı	26,8	40	33,2
Yolun genişliği	73,4	6,6	20
Yol kaplamasının niteliği	40	33,3	26,7
Yürüme için elverişliliği	53,4	26,6	20
İşlekliliği ve canlılığı	26,6	40	33,4
Yol ve çevresinin temizliği	20	53,4	26,6
Metrobüse doğrudan erişim	60	20	20
Yolun aydınlatması	46,7	33,3	20
Bilgilendirme ve yönlendirme	86,7	6,7	6,6
Yolun güvenliği	53,3	33,3	13,4

Boğaziçi durağı ve yakın çevresi; yolun devamlılığı, işlekliliği ve canlılığı, yol ve çevresinin temizliği anlamında anket katılımcılarına göre ortalama değerlere sahiptir. Bununla birlikte; zemin kaplamasının niteliği, yürüme için elverişliliği, aydınlatması ve güvenliği bakımından anket katılımcılarına göre yetersizdir. Boğaziçi Köprüsü durağına erişim kapsamında kullanılan güzergahlar; genişlik, bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeler ve doğrudan erişim kapsamında kötü olarak değerlendirilmiştir. Anket katılımcıları Boğaziçi Köprüsü durağına ve çevresine yönelik saptamalarında; özellikle bilgilendirme ve yönlendirmenin yetersiz olduğunu vurgulamışlardır (Çizelge 5.8).

Boğaziçi Köprüsü durağı yüksek düzeyde yolcu talebi ile karşılaşan bir durak olmadığı için ideal yürüme hızına olanak tanımakta ve yaya kuyruklanmalarına rastlanmamaktadır. Ancak özellikle otobüs duraklarına yürüme mesafelerinin uzun olması ve yürünülen çevrenin topoğrafya anlamında elverişsiz olması özellikle belli bir yaşın üzerinde olan yayalar için ciddi anlamda sorun teşkil etmektedir. Bununla birlikte yürüme güzergahları süreklilik göstermekle beraber, belli noktalarda standartları sağlayamamakta; bu anlamda yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı öğelerin yetersizliği sorun teşkil etmektedir.

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / BOĞAZIÇI KÖPRÜSÜ



Şekil 5.5 : Boğaziçi Köprüsü durağına yaya erişim şeması.



Boğaz Köprüsü bağlantı yolları ile kesişmesi ve araç trafiği ile yaya trafiğinin çakıştığı noktalarda yaya geçişlerini vurgulayıcı bir düzenlemenin yapılmamış olması hem belirginlik hem de emniyet kriteri bakımından olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Alt geçitlerde yer alan rampa genişliklerinin yetersiz olması ve alt geçit tasarımı özellikle sistemin engelliler için uygunluğunu tehdit etmekte, genel anlamda yayalar için konfor düzeyini düşürmektedir. Anket katılımcılarının büyük bir çoğunluğu akşam hava karardıktan sonra bu durağı emniyet sorunları nedeniyle tercih etmediklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte mekansal olarak yeşil alan düzenlemesine de sahip olması kısmen keyifli bir çevre sunmaktadır.

#### **5.2.4 Mecidiyeköy durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi**

Mecidiyeköy durağı, İstanbul Metrobüs hattının Avrupa Yakası'nda yer alan ve İstanbul'un önemli aktarma merkezlerinden biri olarak tanımlanmaktadır (İETT, 2010b). Şişhane-Hacıosman Metro hattı ile entegre olan Mecidiyeköy durağı, aynı zamanda otobüs hatlarıyla da entegre olmuştur.

Mecidiyeköy durağına yaya erişimi alt ya da üst geçit aracılığıyla sağlanmaktadır. Özellikle alt geçit alanında zirve saatlerde yaşanan yaya yoğunluğu nedeniyle yaya erişiminde aksamlar meydana gelmektedir. Bununla birlikte, Mecidiyeköy durağına erişim sürecinde araç trafiği ile yaya trafiği sıklıkla kesişmektedir. Mecidiyeköy durağı, yaya erişimi ile ilgili yaşanan söz konusu sorunlar nedeniyle 18 Haziran 2012 tarihinde bakıma alınmıştır. Sabah Gazetesi'nin (2012) haberine göre, düzenleme çerçevesinde; mevcut alt geçidin altına 8 metre genişliğinde yeni bir yaya alt geçidi yapılması ve böylelikle Transfer Merkezi - Metrobüs İstasyonu - Metro İstasyonu arasında entegrasyon sağlanması planlanmaktadır. Söz konusu yaya alt geçidinin bölgedeki araç-yaya kesişmesini engellemesi ve karşıdan karşıya geçişleri kesintisiz hale getirmesi tasarlanmaktadır (www.sabah.com.tr, 2012). Mecidiyeköy durağının yaya erişilebilirliğine yönelik mevcut durum analizi Şekil 5.6'te görülebilmektedir.

Anket katılımcılarına göre Mecidiyeköy durağı ve yakın çevresi; işlekliği ve canlılığı, metrobüse doğrudan erişim sağlaması, aydınlatması ve bilgilendirme/yönlendirme amaçlı düzenlemeleriyle iyi durumdadır. Yol ve çevresinin temizliği, zemin kaplamasının niteliği ve yolun devamlılığı anlamında orta düzeyde; yolun genişliği, yürüme için elverişliliği ve güvenliği bakımından ise kötü durumdadır.

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / MECİDİYEKÖY



Şekil 5.6 : Mecidiyeköy durağına yaya erişim şeması.

Bu anlamda ankete katılan metrobüs kullanıcıları Mecidiyeköy durağının ve yakın çevresinin aydınlatmasından son derece memnunken, yürüdükleri güzergahın yürüme için elverişliliğinden hiç memnun değildirler (Çizelge 5.9).

**Çizelge 5.9 :** Mecidiyeköy durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).

Erişim Kriterleri	Kötü	Orta	İyi
Yolun devamlığı	36,8	42	21,2
Yolun genişliği	47,4	36,8	15,8
Yol kaplamasının niteliği	26,4	42	31,6
Yürüme için elverişliliği	73,7	10,5	15,8
İşlekliliği ve canlılığı	10,5	21	68,5
Yol ve çevresinin temizliği	21	47,4	31,6
Metrobüse doğrudan erişim	36,9	10,5	52,6
Yolun aydınlatması	5,30	21	73,7
Bilgilendirme ve yönlendirme	31,5	26,3	42,2
Yolun güvenliği	42,1	36,8	21,1

Mecidiyeköy durağı ve çevresi, yaya erişilebilirliği kriterleri çerçevesinde değerlendirildiğinde; yayaların istedikleri hızda yürüyememeleri, yürüme mesafelerinin değişken olması ve yürünülen çevrenin yaya güzergahı olarak kurgulanmaması ve tasarlanmaması anlamında sorun teşkil etmektedir. Bununla birlikte zirve saatlerde Mecidiyeköy durağının özellikle alt geçit girişinde yaya kuyrukları oluşmaktadır. Mecidiyeköy durağına erişim için yayalar tarafından kullanılan güzergahlar süreklilik ve belirginlik kriterleri kapsamında bir takım sorunlara sahiptirler. Bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeler görece diğer metrobüs duraklarına oranla daha uygun olduğu anket sonuçlarında da görülmektedir. Süreklilik kriteri ise karşıdan karşıya geçişler ve kaldırımların genişlikleri nedeniyle sağlanamamaktadır. Mecidiyeköy durağı ve çevresinde mevcut olan yaya, araç yoğunluğu ve mekansal düzenlemelerin yetersiz oluşu yayaların konfor düzeylerini düşürmektedir.

### 5.2.5 Topkapı durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi

İstanbul Metrobüs hattının Avrupa Yakası'nda yer alan Topkapı durağı, raylı sistem anlamında Habibler-Topkapı Metro ve Bağcılar-Kabataş Tramvay hattı ile entegre

olmaktadır. Topkapı durağına, otobüsler ve minibüsler aracılığıyla da ulaşmak mümkündür.

Topkapı durağına erişim için üst geçit kullanımı zorunludur. Bu nedenle mevcutta durağa tek bir noktadan giriş-çıkış yapılabilmektedir. Bağcılar-Kabataş Tramvay hattına ve otobüs durağına erişim için ise ayrıca alt geçidin kullanılması gerekmektedir. Topkapı metrobüs durağından diğer ulaşım türlerinin duraklarına yaya olarak erişebilmek için Topkapı Kültür Parkı güzergahlarının kullanılması gerekmektedir. Topkapı durağının yaya erişilebilirliğine yönelik mevcut durum analizi Şekil 5.7’de görülebilmektedir.

**Çizelge 5.10 :** Topkapı durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Yolun devamlılığı	20	10	70
Yolun genişliği	25	10	65
Yol kaplamasının niteliği	20	35	45
Yürüme için elverişliliği	20	25	55
İşlekliği ve canlılığı	30	35	35
Yol ve çevresinin temizliği	25	35	40
Metrobüse doğrudan erişim	30	10	60
Yolun aydınlatması	35	20	45
Bilgilendirme ve yönlendirme	40	20	40
Yolun güvenliği	35	15	50

Topkapı metrobüs durağına ve yakın çevresine yaya erişimi anket katılımcılarına göre olumlu özelliklere sahiptir. Bu kapsamda; yolun devamlılığı, genişliği, zemin kaplamasının niteliği, yürüme için elverişli olması, durağa doğrudan erişim sağlaması olumlu özellikler olarak sıralanmaktadır. Yolun işlekliği ve canlılığı, yol ve çevresinin temizliği, bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeler ile aydınlatma elemanlarının yeterliliği anket katılımcılarına göre orta düzeydedir. Anket katılımcıları; durak alanlarında ve çevrelerinde sıklıkla çalışma yapılıyor olmasından duydukları rahatsızlıklarını dile getirmiş, sisteme giriş ve çıkış noktalarının kısıtlı olması nedeniyle sorun yaşadıklarını vurgulamışlardır. Anket katılımcıları, engelli donatılarının yetersiz olduğunu ve yaşlılar için sisteme erişimin oldukça güç olduğunu aktarmışlardır (Çizelge 5.10).

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / TOPKAPI



Şekil 5.7 : Topkapı durağına yaya erişim şeması.

Topkapı durağı ve çevresi, yaya erişilebilirliği kriterleri çerçevesinde değerlendirildiğinde; ideal yürüme hızına olanak tanınması, yürüme mesafelerinin uygun olması ve yürünülen çevrenin Topkapı Kültür Parkı nedeniyle genel anlamda keyifli olması özellikleri ile olumlu nitelikler taşımaktadır. Ayrıca durak ve yakın alanında yaya kuyruklarına neden olacak nitelik göstermemektedir. Ancak, Topkapı durağına erişim için yayalar tarafından kullanılan güzergahlar belirginlik ve emniyet kriterleri kapsamında bir takım sorunlara sahiptir. Bunun temel nedeni; Topkapı metrobüs durağının yakın çevresinin ağırlıklı olarak sanayi fonksiyonuna sahip olması ve konut fonksiyonunun bulunmamasıdır. Söz konusu durum; durak ve çevresinin işlekliğini ve canlılığını etkileyerek günün belli saatlerinde emniyet sorunlarının oluşmasına neden olmaktadır. Bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin eksikliği nedeniyle Topkapı durağı belirginlik kriteri anlamında da yetersiz kalmaktadır. Durak alanı ve çevresinin bir diğer sorunu ise uygunluk kriterinin sağlanamamasıdır. Bununla birlikte; süreklilik ve dolaysızlık kriterleri durak çevresinde sağlanmakta, parkın da etkisiyle yayalara keyifli bir çevre sunulabilmektedir.

### **5.2.6 Şirinevler durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi**

İstanbul Metrobüs hattının Avrupa Yakası'nda yer alan bir diğer durağı Şirinevler durağıdır. Raylı sistem anlamında Aksaray-Atatürk Havalimanı Metro ile entegre olan Şirinevler metrobüs durağı, lastik tekerlekli ulaşım anlamında otobüs ve minibüs hatlarıyla entegre edilmiştir.

Şirinevler durağına erişim için üst geçit kullanımı zorunludur. Bu anlamda aynı Topkapı durağında olduğu gibi, Şirinevler durağında da araç trafiği ile yaya trafiğinin kesişmesi söz konusu olmamaktadır. Şirinevler durağının yaya erişilebilirliğine yönelik mevcut durum analizi Şekil 5.8'de görülebilmektedir.

Şirinevler durağı ve yakın çevresi anket katılımcılarına göre; yolun devamlılığı, metrobüse doğrudan erişim sağlaması, aydınlatma elemanlarının yeterliliği ve yolun güvenliği anlamında oldukça iyi durumdadır. Ayrıca yolun yürüme için elverişliliği, yol kaplamasının niteliği, genişliği, bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeler anlamında da iyi durumdadır. Yolun işlekliği ve canlılığı ile yol ve çevresinin temizliği ise orta düzeydedir.

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / ŞİRİNEVLER



Şekil 5.8 : Şirinevler durağına yaya erişim şeması.

Bu çerçevede Şirinevler durağı ve yakın çevresi için yaya erişimi anlamında çok kötü düzeyde olan bir bileşen bulunmamaktadır (Çizelge 5.11). Ankete katılan metrobüs yolcularına göre; Şirinevler durağı ve yakın çevresinin en temel sorunları; engellilere uygun erişim olanaklarına sahip olmaması ve üst geçit alanında zirve saatlerde yaşanan yaya yoğunluğudur. Bu bağlamda; anket katılımcıları engelliler ile ilgili düzenleme yapılmasının gerekli olduğunu özellikle belirtmişlerdir. Bununla birlikte Şirinevler durağının yolcu yoğunluğu en yüksek duraklardan biri olması, üst geçit ve durak platform alanında yaya sıkışıklığı yaşanmasına neden olmaktadır.

**Çizelge 5.11 : Şirinevler durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).**

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Yolun devamlılığı	0	42,2	57,8
Yolun genişliği	21,1	36,8	42,1
Yol kaplamasının niteliği	31,6	21	47,4
Yürüme için elverişliliği	31,6	21,1	47,3
İşlekliği ve canlılığı	36,9	26,2	36,9
Yol ve çevresinin temizliği	36,8	10,5	52,7
Metrobüse doğrudan erişim	5,3	10,5	84,2
Yolun aydınlatması	0	31,5	68,5
Bilgilendirme ve yönlendirme	31,6	26,3	42,1
Yolun güvenliği	21	21,1	57,9

Şirinevler durağı ve yakın çevresi, ideal yürüme hızına olanak tanımaması ve özellikle yoğun yaya kuyruklarına neden olması sebebiyle yaya erişiminin temel niteliklerini sağlayamamaktadır. Bununla birlikte yürüme mesafelerinin uygun olması ve yürünülen çevrenin de alanın arazi kullanım yapısı gereği karma fonksiyon taşınması sonucu canlı olması özellikleri ile olumlu nitelik taşımaktadır. Şirinevler durağına erişim için yayalar tarafından kullanılan güzergahlar süreklilik, belirginlik ve dolaysızlık kriterleri kapsamında uygunluk göstermektedir, durak ve çevresinin hareketli ve canlı olması genel anlamda keyifli bir ortam yaratırken, zirve saatlerde bu yoğunluğun çok artması ciddi problemlere ve yayaların güvenliğini tehdit edecek unsurlara dönüşmektedir. Bu durumun konfor düzeyini ciddi anlamda etkilediği söylenebilmektedir.



### 5.2.7 Avcılar durağına yaya erişiminin değerlendirilmesi

İstanbul Metrobüs hattının 2012 senesi içerisinde hizmete açılması planlanan 4. etabı Avcılar-Beylikdüzü bölümünün tamamlanmasına kadar Avcılar durağı, İstanbul Metrobüs hattının Avrupa Yakası'nda yer alan en uç durağıdır. Bu kapsamda Mayıs 2012 tarihinde düzenleme çalışmaları başlayan Avcılar durak alanı ve çevresine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Avcılar metrobüs durağı, otobüs ve minibüs hatlarıyla entegredir.

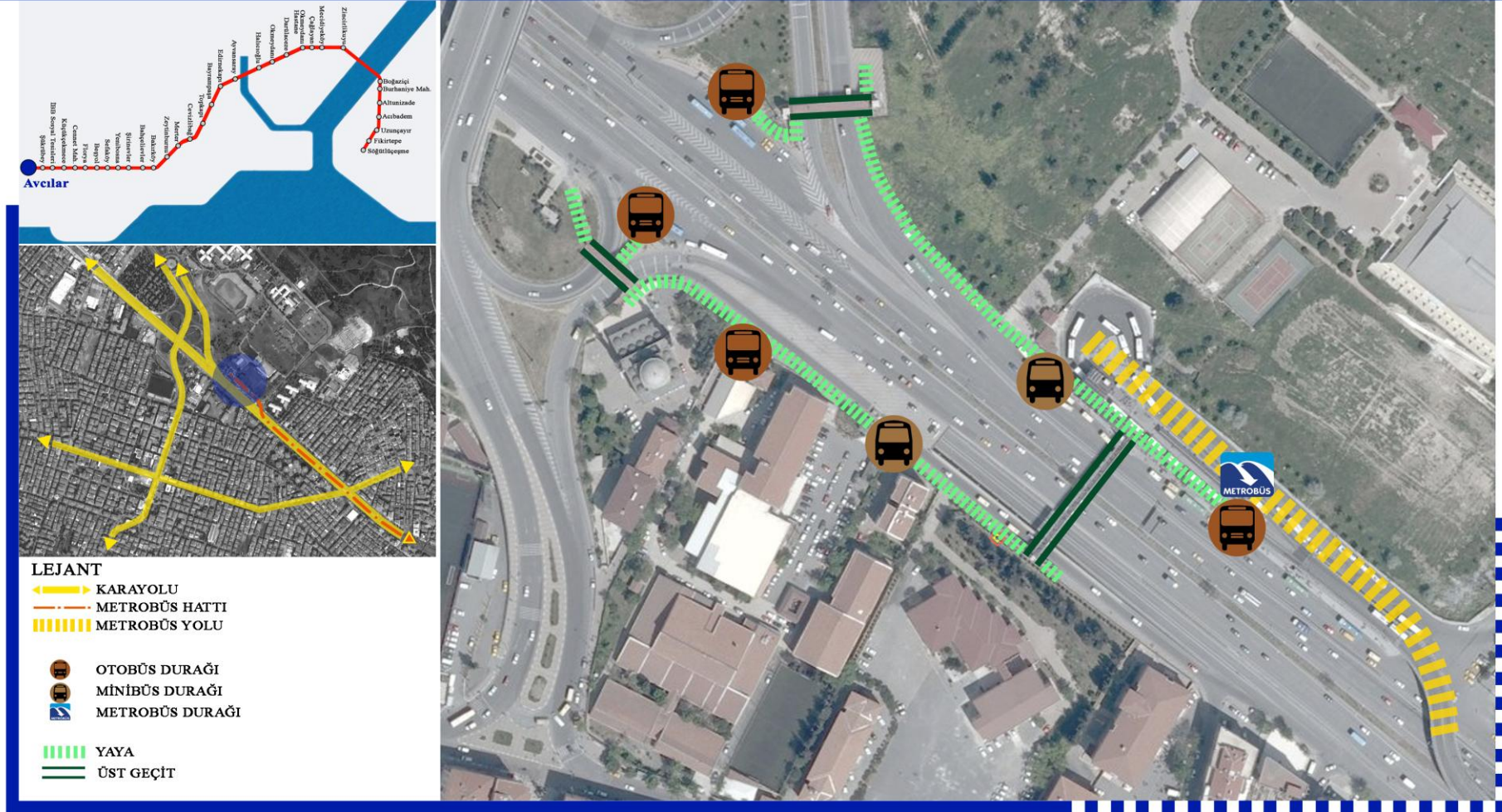
Hem İstanbul Metrobüs hattının 4. etabına yönelik çalışmalar gereği hem de Avcılar durağının tespit edilen sorunları nedeniyle, Avcılar durağına ve yakın çevresine yönelik düzenleme çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda; Avcılar durağına yaya erişimini sağlayan üst geçitlerde yeniden ele alınmış, söz konusu iki üst geçitten bir tanesi yıkılmış ve yaklaşık 50 metre ileriye alınarak yeniden inşa edilmiştir. Avcılar metrobüs durağına yaya erişimi genellikle üst geçitler aracılığıyla mümkün olmaktadır ve gerçekleştirilen düzenlemelerden sonra da üst geçitler aracılığıyla erişim sağlanacaktır. Avcılar durağının yaya erişilebilirliğine dair mevcut durum analizi Şekil 5.9'da görülebilmektedir.

**Çizelge 5.12 :** Avcılar durağı ve yakın çevresinin yaya erişimi (%).

Erişim Kriterleri	Kötü	Orta	İyi
Yolun devamlığı	27,7	16,6	55,7
Yolun genişliği	44,4	27,8	27,8
Yol kaplamasının niteliği	44,5	33,3	22,2
Yürüme için elverişliliği	50	27,8	22,2
İşlekliliği ve canlılığı	11,2	16,7	72,1
Yol ve çevresinin temizliği	33,3	38,9	27,8
Metrobüse doğrudan erişim	22,2	33,3	44,5
Yolun aydınlatması	27,8	33,3	38,9
Bilgilendirme ve yönlendirme	44,4	27,8	27,8
Yolun güvenliği	33,3	44,5	22,2

Anket çalışmasının uygulandığı dönemde Avcılar durağı ve yakın çevresine yönelik çalışmalar gündemde bulunmamaktadır. Bu nedenle anket çalışmasından elde edilen bulgular Avcılar durağı için düzenleme öncesi koşulları yansıtmaktadır.

## İSTANBUL METROBÜS HATTININ ERİŞİLEBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ / AVCILAR



Şekil 5.9 : Avcılar durağına yaya erişim şeması.

Anket katılımcılarına göre Avcılar durağı; yolun devamlılık göstermesi, işlekliliği ve canlılığı, metrobüse doğrudan erişim sağlaması ve aydınlatma elemanlarının yeterliliği bağlamında iyi durumdadır. Avcılar durak alanı ve yakın çevresinin temizliği ve güvenliği ise orta düzeyde; yolun genişliği, zemin kaplamasının niteliği, yürüme için elverişliliği ile bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeler ise kötü düzeydedir (Çizelge 5.12). Bu anlamda ankete katılan metrobüs yolcuları, zirve saatlerde durak alanı ve çevresinin yoğun olduğunu, özellikle platform alanının genişletilmesi gerektiğini ve üst geçitlerin güvensiz olduğunu belirtmişlerdir.

### 5.3 Bölüm Sonucu: Kullanıcı Perspektifinden Metrobüs Hattına Erişim

Gerçekleştirilen anket çalışması kapsamında İstanbul Metrobüs hattına yaya erişimi, duraklara erişim amacıyla kullanılan merdiven, alt geçit ve üst geçit gibi öğeler ve karşıdan karşıya geçişler bağlamında değerlendirilmiştir.

Bu anlamda ankete katılan metrobüs yolcuları; İstanbul Metrobüs hattı duraklarına erişimleri sürecinde yolun devamlılığında, işleklilik ve canlılığından, metrobüs sistemine doğrudan erişim sağlamasından ve aydınlatma elemanlarının yeterliliğinden memnundurlar (Çizelge 5.13).

**Çizelge 5.13 : Yaya erişilebilirliğine yönelik genel değerlendirme (%).**

Erişim Kriterleri	Kötü	Orta	İyi
Yolun devamlılığı	23,5	29,7	46,9
Yolun genişliği	37,5	30,5	32
Yol kaplamasının niteliği	32	34,4	33,6
Yürüme için elverişliliği	42,9	28,1	29
İşlekliliği ve canlılığı	22,7	28,1	49,2
Yol ve çevresinin temizliği	31,2	32,8	36
Metrobüse doğrudan erişim	28,9	20,3	50,8
Yolun aydınlatması	27,4	26,6	46,1
Bilgilendirme ve yönlendirme	49,2	22,7	28,1
Yolun güvenliği	39,1	30,5	30,5

Zemin kaplamasının niteliği ile yürüme güzergahları ve çevrelerinin temizliği orta düzeyde memnuniyet sağlamaktadır. Yaya erişimine yönelik temel sorunlar öncelikle; yürüme için elverişli bir yaya yoluna sahip olmak, yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı bileşenlerin varlığı ve güvenlik konularında ortaya çıkmaktadır.

Metrobüs seyir yolu E-5 karayolunun ortasında bulunduğu için, duraklar da yol ortasında yer almaktadır. Bu nedenle duraklara erişim temel olarak alt geçit ve üst geçitler vasıtasıyla sağlanmaktadır. Bununla birlikte bazı duraklara erişim sadece merdiven ile sağlanmakta, bazen de karşıdan karşıya geçişler söz konusu olmaktadır. Bu anlamda yukarıda bahsi geçen her bir bileşenin ayrı ayrı değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

**Çizelge 5.14 : Merdivenlere yönelik genel değerlendirme (%).**

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Temizlik	36,5	29,4	34,1
Güvenlik	50,6	22,4	27
Genişlik	47	34,1	18,9
Fiziki durum	54,1	25,9	20
Engelli donatıları	84,7	10,6	4,7
Yeterlilik	55,2	31,8	13

Anket uygulamasına katılan metrobüs kullanıcılarının % 51'i metrobüs duraklarına erişimleri sırasında merdiven kullandıklarını belirtmiştir. Anket katılımcılarına göre merdivenler; engelli donatıları bağlamında ciddi sorunlara sahiptir, ayrıca güvenlik, genişlik, fiziki durum kriterleri kapsamında da kullanıcıların memnuniyetini karşılayamamaktadır. Anket katılımcılarına göre, genel anlamda sorunlu olan merdivenler, temizlik anlamında orta düzeyde standartları sağlamaktadır. Bu anlamda ankete katılan metrobüs yolcularına göre; merdivenler ile ilgili en olumlu özellik temizlik unsurudur (Çizelge 5.14).

**Çizelge 5.15 : Alt geçitlere yönelik genel değerlendirme (%).**

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Temizlik	49,1	37,3	13,6
Güvenlik	45,7	44,1	10,2
Genişlik	32,2	35,6	32,2
Aydınlatma	33,9	44,1	22
Yükseklik	30,5	37,3	32,2
Engelli donatıları	69,5	22	8,5
Fiziki durum	50,8	30,5	18,7

Anket uygulamasına katılan metrobüs kullanıcılarının % 30'u alt geçit kullanmaktadır ve alt geçit değerlendirmesi merdivenlere oranla daha olumlu bir etkiye sahiptir. Ankete katılan metrobüs yolcularının büyük bir kısmı, alt geçitlerin engelli donatıları anlamında sorunlu durumda olduğunu; temizlik, güvenlik ve fiziki durum anlamında yeterli olmadığını düşünmektedir. Bununla birlikte alt geçitlerin genişliği, aydınlatması ve yüksekliğine yönelik kriterler orta düzeydedir (Çizelge 5.15).

**Çizelge 5.16 : Üst geçitlere yönelik genel değerlendirme (%).**

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Temizlik	34	36,3	29,7
Güvenlik	33	34	33
Genişlik	49,4	29,7	20,9
Aydınlatma	44	30,8	25,2
Basamak sayısı	51,7	29,6	18,7
Engelli donatıları	72,5	17,6	9,9
Fiziki durum	51,7	22	26,3

Ankete katılan metrobüs yolcularının % 63'ü üst geçit kullandığını belirtmiştir. Bunun temel nedeni metrobüs duraklarının büyük bir kısmına erişimin üst geçitler aracılığıyla sağlanıyor olmasıdır. Üst geçitlere yönelik genel değerlendirmede de aynı merdivenler ve alt geçitlerde olduğu gibi en önemli sorunun engelli erişimine yönelik donatıların yetersizliği olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte üst geçit kullanan metrobüs yolcuları; fiziki durum, aydınlatma elemanlarının varlığı, basamak sayısı ve genişlik anlamında üst geçitlerin kötü durumda olduğunu belirtmiştir. Anket katılımcıları üst geçitlerde kullanılan malzemelerden memnun olmadıklarını ve özellikle yaşlı kullanıcılar için basamak sayısının çok fazla olduğunu vurgulamışlardır. Anket çalışması kapsamında üst geçitlerin temizlik ve güvenlik durumunun orta düzeyde olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.16).

Ankete katılan metrobüs yolcularının % 39'u metrobüse erişmek için karşıdan karşıya geçtiklerini belirtmektedir ve bu anlamda karşıdan karşıya geçişlerin güvenli ve yürüme için elverişli olmadığı, devamlılık göstermediği, trafik ışıkları ve aydınlatma elemanlarının yetersiz olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir (Çizelge 5.17).

**Çizelge 5.17 : Karşıdan karşıya geçişlere yönelik genel değerlendirme (%).**

<b>Erişim Kriterleri</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Güvenlik	53	27,5	19,5
Devamlılık	47	31,4	21,6
Yürüme için elverişliliği	43,2	35,3	21,5
Trafik ışıkları	49	27,5	23,5
Aydınlatma	43,2	29,4	27,4

İstanbul Metrobüs sistemine yaya erişimi, örnek alan olarak seçilen duraklar bazında değerlendirildiğinde özellikle anket katılımcılarına göre; Söğütlüçeşme, Topkapı ve Şirinevler duraklarının iyi düzeyde hizmet verdiği tespit edilmiştir. Söz konusu üç durağın kendine özgü durumları ve sorunları bulunmaktadır. Örneğin Topkapı durağı akşam saatlerinde güvenlik açısından sorunlu hale gelmektedir. Diğer taraftan Şirinevler durağına erişim sağlayan üst geçit, yaya yoğunluğu nedeniyle birçok defa tıkanma noktasına gelmiştir.

Anket katılımcılarının cevapları doğrultusunda Mecidiyeköy ve Avcılar durağının orta düzeyde hizmet verdiği söylenebilmektedir. Bu kapsamda; Mecidiyeköy durağına erişim araç trafiği ile yaya trafiğinin kesişmesine neden olması bakımından sorun yaratarak, hem Mecidiyeköy hem de Avcılar durağı yaya yoğunluğu nedeniyle konfor düzeyinde düşüşe sebep olmaktadır. Halihazırda her iki durak alanı ve çevresinde yaya erişimine yönelik düzenleme yapılmaktadır.

**Çizelge 5.18 : Seçilen duraklarda yaya erişim düzeyleri (%).**

<b>Durak</b>	<b>Kötü</b>	<b>Orta</b>	<b>İyi</b>
Söğütlüçeşme	25	3	60
Uzunçayır	47	11,8	41,2
Boğaziçi	33	53,3	13,3
Mecidiyeköy	47,4	10,5	42,1
Topkapı	15	10	75
Şirinevler	10,5	5,3	84,2
Avcılar	27,8	22,2	50

Anket katılımcıları hem verdikleri cevaplar hem de yorumları doğrultusunda Uzunçayır ve Boğaziçi Köprüsü duraklarının hizmet düzeylerinin kötü olduğunu belirtmişlerdir. Bu kapsamda Uzunçayır ve Boğaziçi durakları ve yakın çevrelerinin yeniden ele alınmasının gerekli olduğu söylenebilmektedir (Çizelge 5.18).

Alan çalışması çerçevesinde değerlendirilen durakların her biri yürüme süreleri ve dolayısıyla mesafeleri anlamında farklılık göstermektedir. Bu anlamda anket katılımcıları Uzunçayır, Boğaziçi ve Mecidiyeköy duraklarına erişim düzeylerini genel olarak sorunlu bulmuşlardır. Boğaziçi durağına rahat eriştiğini belirten anket katılımcılarının oranı % 13'tür (Çizelge 5.19).

**Çizelge 5.19** : Seçilen duraklarda yayaların yorulma oranları (%).

Durak	Yorulmuyorum	Kararsızım	Yoruluyorum
Söğütlüçesme	45	10	45
Uzunçayır	29,4	5,9	64,7
Boğaziçi	20	20	60
Mecidiyekoy	26,3	10,5	63,2
Topkapı	30	5	65
Şirinevler	36,8	10,5	52,7
Aveclar	39	22	39

Ankete katılan metrobüs yolcularının, duraklara yürüyüşleri sonucunda fiziksel yorgunluk hissedip hissetmeme durumları Çizelge 5.19'da görülebilmektedir. Bu bağlamda anket katılımcıları Uzunçayır, Boğaziçi, Mecidiyeköy, Topkapı ve Şirinevler duraklarına erişimleri sürecinde yorulduklarını belirtmişlerdir. Bu durumun hem mesafe hem de üst geçit ve dolayısıyla merdiven kullanıyor olmak ile ilişkili olduğu anket katılımcılarının yorumları sonucunda elde edilmiştir (Tablo 5.20).

**Çizelge 5.20** : Seçilen duraklarda yönlendirmelerin yeterliliği (%).

Durak	Yönlendirmeler yetersiz	Kararsızım	Yönlendirmeler yeterli
Söğütlüçesme	65	5	30
Uzunçayır	58,8	6	35,2
Boğaziçi	80	0	20
Mecidiyekoy	60	5	35
Topkapı	40	10	50
Şirinevler	37,5	10,5	52
Aveclar	33,4	11,1	55,5

Metrobüs duraklarına erişim kapsamında bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin yeterliliği sorgulanmıştır. Bu anlamda Söğütlüçesme, Uzunçayır, Boğaziçi ve Mecidiyeköy duraklarında yönlendirmelerin yetersiz; Topkapı,

Şirinevler ve Avcılar duraklarında ise yönlendirmelerin genel anlamda yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin eksikliği İstanbul metrobüs hattı genelinde eksikliği sıklıkla vurgulanan bir konudur.

**Çizelge 5.21 : Seçilen duraklarda kapsamında araç yaya trafiği ilişkisi (%).**

<b>Durak</b>	<b>Trafikten güvenli ayrılmamış</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Trafikten güvenli ayrılmış</b>
Söğütlücesme	30	15	55
Uzunçayır	58,8	11,8	29,4
Boğaziçi	53,3	26,7	20
Mecidiyekoy	52,7	26,3	21
Topkapı	20	20	60
Şirinevler	15,7	15,8	68,5
Avcılar	37,5	17,2	45,3

Duraklar bazında araç trafiği ve yaya trafiği kesişmesi irdelendiğinde; Uzunçayır, Boğaziçi ve Mecidiyeköy duraklarının anket katılımcılarına göre trafikten güvenli bir şekilde ayrılmadığı görülmektedir. Bunun temel nedeni Boğaziçi ve Mecidiyeköy duraklarına erişim sürecinde yaya güzergahlarının araç trafiği ile kesişmesi ve belli noktalarda trafik ışıklarının olmamasıdır. Bu anlamda örnek alan olarak seçilen Topkapı ve Şirinevler duraklarına erişim olumlu nitelik göstermektedir.

İETT (2009) tarafından metrobüs ile ilgili yapılan araştırmaya göre; metrobüs sisteminin yaya erişimine dair olumsuz özellikleri arasında; “durakların uygun yerde olmaması” ve “geçitlerin çok kötü olması” gibi özellikler tespit edilmiştir. Bu anlamda yolcuların metrobüs ile ilgili beklentilerinde; üst geçitlerin, durak sayılarının ve durak yerlerinin yeniden düzenlenmesi yer almıştır. İETT tarafından hazırlanan “Metrobüs Müşteri Memnuniyeti Araştırma Raporu”na göre; yaya erişimi anlamında sıkıntı duyulan temel konular ‘duraklar’ ve ‘duraklara erişim’dir. Üst geçitlerin dar, karmaşık olması ve üst geçitlere iniş ve çıkışların zor olması ile duraklara erişimin güçleşmesi araştırma kapsamında ortaya çıkan sorunlardır. Araştırma raporuna göre metrobüs yolcuları otobüs yolcularına oranla durağa gelmek için daha uzun süre harcamaktadır ve aynı şekilde metrobüsten indikten sonra varış noktasına da daha uzun sürede ulaşmaktadırlar (İETT, 2010b).

Metrobüs sistemini kullanan kentlilerin % 70’i farklı bir ulaşım türünden önce ya da sonra metrobüsü tercih etmektedir. Bu bağlamda metrobüsün diğer ulaşım türleri ile



entegrasyonu daha iyi kurgulanmalı, bu kapsamda ön plana çıkan yaya bağlantıları ise mevcut 33 durak çerçevesinde yeniden ele alınmalıdır. Tez çalışması kapsamında; yayaların metrobüse erişim süreçlerinde yaşadıkları en büyük sorunlar, sırasıyla; bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin yetersizliği, yaya güzergahlarının yürüme için elverişli olmaması, yaya güzergahlarının güvenli olmaması ve özellikle yolun yeterince geniş olmamasına bağlı olarak gelişen aşırı yoğunluk olarak sıralanabilmektedir. Bu özelliklerin sağlanamaması metrobüs sisteminin yaya bağlantıları için; yaya erişimi anlamında özellikle belirginlik, emniyet ve konfor standartlarının yerine getirilememesi anlamını taşımaktadır.

Bununla birlikte engelli erişimine yönelik düzenlemelerin yetersiz olmasının yanı sıra belirli duraklara erişim için düzenlemelerin bulunmaması ciddi sorunlar arasındadır. Genel olarak ifade edildiğinde metrobüs duraklarına yaya erişimi işleklik ve canlılık ile çoğu zaman duraklara doğrudan erişebilmek anlamında başarılı bulunmaktadır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde İstanbul Metrobüs hattı üzerinde yer alan durakların ve yakın çevrelerinin yaya erişilebilirliği kriterleri çerçevesinde incelenmesi ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmektedir. Bu anlamda; örnek durak alanlarından yola çıkarak mevcut metrobüs hattı yaya erişilebilirliği kriterleri çerçevesinde değerlendirilmiş ve İstanbul Metrobüs hattının yaya erişilebilirliği standartlarının artırılmasına yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Son dönemde ulaşım planlamasının erişilebilirlik yaklaşımı çerçevesinde şekillenmesi; kentlerin giderek daha etkin bir ulaşım sistemine ihtiyaç duyması ve kentlerin yaşanabilirliğinin ve sürdürülebilirliğinin sorgulanır hale gelmesine bağlı olarak gündeme gelmiştir. Bu anlamda; çevre konularına ve ekolojik dengeye verilen önemin artması ile “insan odaklı” mekanların oluşturulması amacı, özellikle yaya ve bisikletlileri kapsayan motorsuz ulaşım planlaması üzerinde daha kapsamlı düşünülmesine ve toplu taşıma odaklı yürünebilir çevrelerin önem kazanmasına yol açmıştır.

Tez çalışmasının strüktürü; son dönemde sıklıkla gündeme gelen ve kentlerin yaşanabilirliği çerçevesinde önem taşıyan yaya erişilebilirliği ve yaya erişilebilirliğinin değerlendirilmesine de altlık oluşturabilecek bir toplu taşıma sistemi olmak üzere iki ana bileşen üzerinde geliştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında daha çok kalitatif yöntemlerle analiz edilen yaya erişilebilirliği konusu; toplu taşıma sistemine yürüyerek erişim kriterleri ve yürünebilirlik ölçütleri bağlamında ele alınmaktadır. Yaya mekanlarının planlanmasında önem taşıyan bu bileşenler; yürüme hızı, yürüme mesafesi, yürünülen çevre, yaya kuyrukları, süreklilik, keyifli olma, belirginlik, konfor, uygunluk, dolaysızlık ve emniyet şeklinde sıralanmaktadır.

Sürdürülebilir bir ulaşım sistemi için anahtar bileşen olarak tanımlanan toplu taşıma sistemi ise çok sayıda insanın hareketliliğini mümkün kılarak etkin bir ulaşım sistemi sunmakta; ancak yaya ulaşımı ile bütünleşik bir şekilde tasarlanır ise tam anlamıyla

erişilebilir ve etkin bir hizmet sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışma kapsamında örnek oluşturması amacıyla ele alınan toplu taşıma sistemi, özellikle gelişmekte olan ülkelerin kentlerinde uygulanan; esnek, lastik tekerlekli hızlı bir ulaşım türü olarak tanımlanan ve gelecek yıllarda pek çok kentte hayata geçirilmesi beklenen metrobüs sistemidir.

İstanbul'da ilk olarak 2007 senesinde hizmete açılan İstanbul Metrobüs hattı, % 30 oranında doğrudan (door-to-door) hizmet veren, % 70 oranında ise farklı ulaşım türlerinden beslenen bir toplu taşıma sistemidir. Bu anlamda İstanbul Metrobüs hattının diğer ulaşım türleriyle entegrasyonu ve bu entegrasyonu sağlayan yaya bağlantıları büyük önem taşımaktadır. Kaldırımları, yaya yollarını, alt ve üst geçitleri metrobüs duraklarının çevresindeki alanlara, yapılara ve etkinlik merkezlerine bağlayan temel fiziksel bağlantılar olan yaya güzergahları; hem metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu anlamında hem de yaya erişiminin kalitesi anlamında belirleyicidir.

Tez çalışmasında örnek toplu taşıma sistemi olarak belirlenen mevcut İstanbul Metrobüs hattı üzerinde yer alan Söğütlüçeşme, Uzunçayır, Boğaziçi Köprüsü, Mecidiyeköy, Topkapı, Şirinevler ve Avcılar durakları ile yakın çevreleri yaya erişilebilirliği kriterleri kapsamında değerlendirilmiştir. Durak ve çevrelerinin seçim sürecinde öncelikle, buldukları bölge nedeniyle terminal görevi görmeleri etkili olmuştur. Bu kapsamda alan araştırması için tercih edilen Söğütlüçeşme ve Avcılar durağı sistemin hali hazırda iki uç noktasında yer almaları nedeniyle önem taşımaktadır. Uzunçayır, Şirinevler ve Mecidiyeköy durakları ise buldukları bölge nedeniyle terminal görevi gören duraklardır, bu nedenle de etki bölgelerinde sıklıkla yaşanan sorunlarla gündeme gelmektedirler. Çalışma kapsamında tercih edilen Topkapı ve Boğaziçi Köprüsü durakları ise, kendilerine özgü konumları ve sistem bütünü içindeki önemleri nedeniyle tercih edilmişlerdir. Boğaziçi Köprüsü durağı, İstanbul Metrobüs hattı boyunca Burhaniye ve Zincirlikuyu durağı ile birlikte gidiş ve geliş duraklarının ayrı çözümlendiği sınırlı sayıdaki duraklara örnektir. Bu anlamda yolcu yoğunluğu bakımından Burhaniye durağından daha etkin olduğu için Boğaziçi Köprüsü durağı tercih edilmiştir. Topkapı durağı ise belirtilen duraklar haricinde kalan durak alanlarına dair genel bir fikir oluşturması amacıyla tercih edilmiştir.

İstanbul Metrobüs sistemine yaya erişimi, söz konusu duraklar bazında değerlendirildiğinde; Söğütlüçeşme, Topkapı ve Şirinevler duraklarının iyi düzeyde; Mecidiyeköy ve Avcılar durağının orta düzeyde; Uzunçayır ve Boğaziçi Köprüsü duraklarının ise yetersiz düzeyde hizmet verdiği tespit edilmiştir. Bu anlamda Uzunçayır ve Boğaziçi Köprüsü durakları yaya erişimi kapsamında; yürüme mesafesi, yürünülen çevre, konfor, belirginlik ve emniyet kriterleri çerçevesinde ciddi sorunları olan duraklar arasında yer almaktadır.

Söz konusu durak değerlendirmelerinden yola çıkarak, sistem üzerinde yer alan durakların ve yakın çevrelerinin yaya erişimi kriterleri bağlamında değerlendirmesi ise şöyledir:

#### *Yürüme hızı*

Temel olarak yürüyenlerin yoğunluğu ve yaya sayısı ile belirlenen yürüme hızı, İstanbul Metrobüs hattına yaya erişimi bağlamında yeterli düzeyi sağlayamayan bir kriter olarak tespit edilmiştir. Bir mekanın yayalara ideal yürüme hızını sağlamasında yaya mekanlarının fiziksel nitelikleri önem taşımaktadır. Bu anlamda İstanbul Metrobüs hattının duraklarına erişim amacıyla kullanılan kaldırım ve üst geçitlerin genişliklerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Özellikle zirve saatlerde yaşanan yoğunluk nedeniyle belli duraklarda tıkanma noktasına gelen üst geçitler ve yetersiz kalan kaldırımlar yaya erişimini güçleştirmektedir. Alan çalışması kapsamında ele alınan Şirinevler durağı bu açıdan ön plana çıkan bir duraktır.

#### *Yürüme mesafesi*

Yaya erişilebilirliği kapsamında en önemli bileşenlerden biri olan yürüme mesafesi, kullanıcıların toplu taşıma sistemini tercih etmesinde önem taşıyan etkenlerden biridir. İstanbul Metrobüs hattı üzerinde yer alan duraklara erişim, yürüme mesafesi anlamında ciddi farklılıklar göstermekte, yürüme mesafesinin duraklara göre değişkenlik göstermesi ise sistem geneline dair bir değerlendirme yapmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle yürüme mesafesine yönelik yapılacak değerlendirmenin duraklara erişim bazında ele alınması daha anlamlıdır.

Bu çalışmada yürüme mesafesine dair değerlendirmenin kapsamı; metrobüs durakları ile diğer toplu taşıma türlerinin durakları arasındaki mesafe dikkate alınarak ele alınmıştır. Bu bağlamda; Şirinevler ve Söğütlüçeşme duraklarına erişim, yürüme mesafesi uygun bir seviyede tespit edilirken, Boğaziçi Köprüsü ve Mecidiyeköy

duraklarının yürüme mesafesinin, yayalara rahatsızlık verecek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Yayalar, söz konusu duraklara yürüyüşleri sonucunda fiziksel yorgunluk hissettiklerini belirtmişlerdir.

### *Yürünülen çevre*

Engelsiz bir tasarımı kapsamaması, yayaları doğru yönlendirebilmesi ve güvenli bir ortam sunması anlamında son derece önemli olan yürünülen çevre, İstanbul Metrobüs hattı için gerekli erişilebilirlik düzeyini sağlayamamaktadır. Özellikle engellilere yönelik düzenlemelerin sistem bütününde nitelikli bir şekilde kurgulanamaması ve sadece belli durakların engellilere yönelik bir çevre oluşturulması, sistem bütününde ciddi bir problem olarak tespit edilmiştir. Ayrıca üst geçit ve alt geçit alanlarında merdiven genişliklerinin yetersiz ve basamak sayılarının fazla olması, yürünülen çevre bakımından olumsuz etkiye neden olmaktadır.

Diğer taraftan, belli duraklarda gece saatlerinde güvensiz bir çevre olduğu da tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen anket uygulamasının sonuçlarında tespit edilmiş; bu durumun özellikle bayan kullanıcıların geç saatlerde metrobüsü tercih etmelerine engel oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı sistem bileşenlerinin, sistem hizmete açıldıktan beş yıl sonra kurgulanması ve her durak alanında aynı seviyede hizmet vermemesi bir diğer önemli sorun olarak tespit edilmiştir.

### *Yaya kuyrukları*

İstanbul Metrobüs hattı üzerinde özellikle zirve saatlerde sıklıkla yaya kuyrukları oluşmakta ve söz konusu yaya kuyrukları yürüme hızını olumsuz yönde etkilemektedir. Üst geçit ve kaldırım alanlarında meydana gelen yaya kuyrukları aynı zamanda ücret toplama noktalarının çevresinde de oluşmakta ve kimi zaman turnikelerden geçmeye çalışan diğer yayaları olumsuz etkilemektedir.

### *Süreklilik*

Kesintisiz bir yolculuğu tanımlayan süreklilik bileşeni, İstanbul Metrobüs hattında yer alan duraklara erişim anlamında değişkenlik göstermektedir. Her bir durağa erişim açısından farklılık gösteren süreklilik bileşeni, yaya alanlarının metrobüs sistemi bütününde kurgulanmaması nedeniyle yeterli etkinlik düzeyini sağlayamamaktadır. Bununla birlikte İstanbul Metrobüs hattı için mesafenin

süreklilik açısından belirleyici olduğu görülmüş; uzun yürüme mesafesine sahip duraklarda süreklilik bileşeninin daha yetersiz olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur.

#### *Keyifli olma*

Yürünülen çevre nitelikleri ile yakından ilişkili olan keyifli olma kriteri, bireylerin erişimin gerçekleştiği çevreye yönelik algılarında çevreyi ve mekanı uyumlu ve çekici bulmaları ile ilgilidir. İstanbul Metrobüs hattının duraklarında yaya erişimi; işleklik ve canlılık ile temiz olma nitelikleri açısından keyifli olma kriteri genel olarak iyi düzeydedir, ancak söz konusu mekanların zemin kaplaması ve çevre düzenlemesi gibi öğeler açısından yetersiz olduğu ve bu nitelikleriyle keyifli olma kriterinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

#### *Belirginlik*

Yürüme güzergahlarının net ve okunaklı olması ile bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemeleri kapsayan belirginlik kriteri, İstanbul Metrobüs hattı üzerinde yer alan duraklara erişim anlamında yetersiz düzeyde tespit edilmiştir ve yolcuların bu konuda memnun olmadıkları saptanmıştır. Belirginlik kriterinin sağlanması öncelikle yayaların metrobüse yönelmesi ve metrobüsten sonra diğer ulaşım türlerinin duraklarına rahat erişebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bununla birlikte belirginlik, yaya güzergahlarına yönelik fiziksel uygulamaları kapsadığı için özellikle yaya-araç trafiği kesişiminin yaşandığı karşıdan karşıya geçiş noktalarında hayati bir önem taşımaktadır. Bu anlamda yaya güzergahlarının tanımlı olmaması ve araç sürücülerinin dikkatini çekecek düzenlemelerin gerçekleştirilmemiş olması yaya emniyetini olumsuz yönde etkilemektedir.

#### *Konfor*

Genel erişilebilirlik tanımı kapsamında konfor, erişilebilirliğin temel öğelerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, konfor kriteri bir bakıma tüm mevcut kriterleri ilgilendirmektedir. Konfor bileşeni; yaya yolculuklarının, dolayısıyla toplu taşımanın tercih edilmesini etkileyen en önemli öğelerden biridir. İstanbul Metrobüs hattı duraklarına erişim anlamında ciddi farklılıklar gösteren konfor düzeyi, genel anlamda orta ve yetersiz düzeyde bulunmuştur. Metrobüs sisteminin yoğun olarak kullanıldığı zirve saatlerde yürüme çevresinin yayalara ortalama yürüme hızını sağlayamaması, fiziksel çevrenin yayalar için keyifli bir ortam oluşturacak biçimde

tasarlanmaması ve yaya erişiminin tam anlamıyla metrobüs sisteminin bir parçası olarak düşünülmemesi bu değerlendirmenin temel nedenleri arasında gösterilmiştir.

### *Uygunluk*

Yolun kalitesi; eğimli ya da düz oluşu, dolaylı ya da dolaysız oluşu bağlantının uygunluk bileşeni ile yakından ilişkilidir. Bu kriterin İstanbul Metrobüs hattı için orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak uygunluk kriteri, alt unsurlarına bağlı olarak değerlendirildiğinde duraklara erişim açısından değişkenlik göstermektedir. Bu anlamda; alan çalışması kapsamında değerlendirilen yedi durak arasında Uzunçayır ve Topkapı duraklarının yaya erişilebilirliği bağlamında uygunluk kriterini sağlayamadıkları tespit edilmiş, diğer beş durağın ise orta ya da iyi düzeyde hizmet verdiği saptanmıştır.

### *Dolaysızlık*

Yürüme mesafesi ile bir bakıma etkileşim içinde olan dolaysızlık, duraklar bazında farklılık gösteren bir diğer kriterdir. Bu anlamda dolaysızlık kriterinin duraklar bazında farklılık göstermek ile beraber sistem genelinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tez çalışması kapsamında değerlendirilen duraklar arasında sadece Boğaziçi Köprüsü durağında dolaysızlık kriterinin yetersiz olduğu saptanmıştır.

### *Emniyet*

İstanbul Metrobüs hattında emniyet bileşeni yetersiz düzeyde tespit edilmiş, alan çalışması kapsamında yer alan durakların akşam saatlerinde güvenlik açısından sorun teşkil ettiği saptanmıştır. Ayrıca araç trafiği ile yaya trafiğinin kesişmesine neden olan; trafikten güvenli bir şekilde ayrılmayan yaya güzergahlarının da metrobüse erişmek isteyen yayalar için tehlike unsuru oluşturduğu yayalar tarafından vurgulanmıştır.

Tez çalışması kapsamında; metrobüs duraklarına yaya erişimi; işleklik ve canlılık ile çoğu zaman duraklara doğrudan erişim anlamında başarılı bulunmaktadır. Genel olarak ifade edildiğinde, yayaların metrobüse erişimi sırasında yaşadıkları en önemli sorunlar sırasıyla; bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı düzenlemelerin yetersizliği, yaya güzergahlarının yürüme için elverişli olmaması, yaya güzergahlarının güvenli olmaması ve özellikle yolun yeterince geniş olmamasına bağlı olarak gelişen aşırı yoğunluk olarak sıralanabilmektedir. Bu özelliklerin sağlanamaması metrobüs



sisteminin yaya bağlantıları için; yaya erişimi anlamında özellikle belirginlik, emniyet ve konfor standartlarının yerine getirilememesi anlamını taşımaktadır. Ayrıca, kullanıcı odağından bakılacak olursa, metrobüs sisteminin en temel sorunu; engelli erişimine yönelik düzenlemelerin yetersiz olması, belli duraklarda ise bu anlamda hiçbir düzenlemenin bulunmamasıdır.

Bu çerçevede gerçekleştirilen çalışma sonucunda yaya erişilebilirliğine yönelik öneriler iki temel başlık altında toplanabilmektedir. Bunlardan ilki; İstanbul bütününde yaya erişilebilirliğine yönelik kapsamlı çalışmaların yürütülmesi gerekliliğidir. Bu anlamda motorsuz ulaşım planlamasına yönelik kapsayıcı bir plan ve rehber hazırlanması faydalı olacaktır. Oluşturulacak plan ve rehberin temel ilkesi yaya erişilebilirliği ve yürünebilirliğin etkinleştirilmesi olmalıdır.

Bununla birlikte çalışma detayında yapılacak öneriler başta; İstanbul Metrobüs hattında yer alan her durak için kapsamlı bir yaya erişimi araştırması yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu anlamda; duraklar bazında metrobüs sisteminin diğer ulaşım türleri ile entegrasyonu tanımlanmalıdır. Yayaların herhangi bir başlangıç noktasından metrobüs duraklarına ve metrobüs duraklarından yolculuklarını tamamladıkları ya da diğer ulaşım türlerinin duraklarına erişimlerini tanımlayan 'yürüme güzergahı' şemaları oluşturulmalıdır. Her bir durak bazında tanımlanan yürüme güzergahları ayrı ayrı analiz edilmeli ve yaya erişilebilirliği bazında hem kalitatif hem de kantitatif değerlendirmeler yapılmalıdır. Bu sayede güzergahların konfor düzeyleri tanımlanarak etkinleştirilebilecektir. Öncelikle mevcut güzergahlar arasında konfor düzeyini sağlamayan güzergahlar için gerekli düzenlemeler yapılmalı ve bunun ardından sistem bütününe yaygınlaştırılmalıdır. Bu süreçte özellikle söz konusu değerlendirmelere güzergahları kullanan yayaların da eklenmesi, sonuca olumlu katkı verecektir.



## KAYNAKLAR

- Acar, İ. H.** (2005). Kentlerimiz İçin "Metrobüs" Çözümleri. 6. Ulaştırma Kongresi, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Bildiriler Kitabı, 89-98, İstanbul.
- Akyazıcı, M.** (2010). Hızlı Otobüs Taşımacılığı ve İstanbul Örneği (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Programı, İstanbul.
- Avcı, S.** (2005). Ulaşım Coğrafyası Açısından Türkiye'nin Ulaşım Politikaları ve Coğrafi Sonuçları. Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 (Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Bertolini, L., Le Clercq, F., Kapoen L.** (2005). Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the netherlands and a reflection on the way forward. Amsterdam Institute for Metropolitan and International Development Studies, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Bitterman, A., Hess, D. B.** (2008). Bus Rapid Transit Identity Meets Universal Design. *Disability & Society*, 23:5, 445-459.
- Currie, G., Delbosc, A.** (2011). Understanding bus rapid transit route ridership drivers: An empirical study of Australian BRT systems. *Transport Policy*, 18, 755-764.
- Daganzo, C. F.** (2010). Structure of Competitive Transit Networks. *Transportation Research Part B*, 44, 434-446.
- El-Geneidy, A. M., Tétreault P. R., Surprenant-Legault J.** (2009). Pedestrian access to transit: Identifying redundancies and gaps using a variable service area analysis. Transportation Research Board, Washington.
- Frank, D. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Chapman J. E., Saelens B. E., Bachman W.** (2006). "Many Pathways from Land Use to Health", *Journal of the American Planning Association*. p. 77.
- Fujimoto, H.** (2008). The Modal Shift to Environmentally Sustainable Transport: Prospects of Urban Transport Systems: LRT, BRT and Buses, *Japan Science & Technology Trends*, 29, 46-61.
- Geurs K. T. and van Wee** (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 124-140.
- Güven, G.** (2008). Metrobüs Sistemlerinin Planlama, Tasarım ve İşletim Özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, FBE İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Programı, İstanbul.

- Halden, D.** (2002). Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians. *Transport Policy*.
- Halden, D., Jones P., Wixey S.** (2005). Measuring Accessibility as Experienced by Different Socially Disadvantaged Groups. EPSRC FIT Programme.
- IEA - International Energy Agency** (2002). *Bus Systems For The Future: Achieving Sustainable Transport Worldwide*, OECD/IEA, France.
- İETT** (2008). 2008 Yılı İdare Faaliyet Raporu, İBB, İstanbul.
- İETT** (2009). İstanbul “Kent Hareketliliği” “Haberdarlık ve “Yolcu Memnuniyeti” Araştırması, İstanbul.
- İETT** (2010a). 2010 Yılı İdare Faaliyet Raporu, İBB, İstanbul.
- İETT** (2010b). Metrobüs Müşteri memnuniyeti Araştırması raporu, İstanbul.
- Kara, G.** (2010). Ulaştırma Sistemleri ve Teknikleri. İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.
- Kılıoğlu, M. E.** (2010). İstanbul Metrobüs Sisteminin Kapasitesinin Arttırılması için Alınması Gereken Önlemler (Yüksek Lisans Tezi), Bahçeşehir Üniversitesi, FBE Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Programı, İstanbul.
- Kumar, P., Kulkarni, S. Y., Parida M.** (2010). Pedestrian Access to Multi Modal Public Transport. *Indian Journal of Transport Manage.*
- Litman, T. A.** (2011a). Economic Value of Walkability. Victoria Transport Policy Institute. London.
- Litman, T. A.** (2011b). Evaluating Accessibility for Transportation Planning: Measuring People’s Ability To Reach Desired Goods and Activities. Victoria Transport Policy Institute. London.
- Litman, T. A.** (2011c). Measuring Transportation: Traffic, Mobility and Accessibility. Victoria Transport Policy Institute. London.
- Mavoa, S., Wittena, K., McCreanor, T., O'Sullivan, D.** (2012). GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 20, 15-22.
- Mojica C. H., Rodríguez, D. A.** (2009). Capitalization of BRT network expansions effects into prices of non-expansion areas. *Transportation Research Part A*, 43, 560-571.
- Munoz-Raskin, R.** (2009). Walking accessibility to bus rapid transit: Does it affect property values? The case of Bogota, Colombia. *Transport Policy*, 17, 72-84.
- Özuysal M., Tanyel S., Şengöz B.** (2003). Erişilebilirlik Yönetiminin Ulaşım Planlama Politikası Olarak Değerlendirilmesi. TMMOB Ulaştırma Politikaları Kongresi Bildiriler Kitabı, Ankara.
- Üstündağ, K.** (2002). İnsan Merkezli Bütünleşik Kentsel Ulaşım Modeli, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Tezer, A.** (1997). Kentsel Ulaşım Planlamasında (KUP) Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşiminin Modellenmesi: İstanbul Üzerine Bir Değerlendirme, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- TCRP - Transit Cooperative Research Program** (2007). TCRP Report 95: Chapter 17, Transit Oriented Development. Transportation Research Board, Washington.
- Tümertekin, E.** (1976). Ulaşım Coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Zhao, F., Chow, L., Li, M., Gan, A. ve Ubaka, I.** (2005). Forecasting Transit Walk Accessibility: A Regression Model Alternative to the Buffer Method. Transportation Research Board, Washington.
- Bahçevan, M.** (2011). Engelliler için kolaylık sağlayan metrobüs ve akıllı duraklar geliyor. Alındığı tarih: 22.04.2012 adres: <http://www.zaman.com.tr/haber.do?haberno=1203031&title=engelliler-icin-kolaylik-saglayan-metrobus-ve-akilli-duraklar-geliyor>
- City of Kansas City** (2012). Kansas City Walkability Plan Neighborhood: Walking Survey. Alındığı tarih: 29.03.2012, adres: <http://www.kcmo.org/idc/groups/cityplanningplanningdiv/documents/cityplanninganddevelopment/018929.pdf>
- Easter Seals Project Action** (t.y.). Toolkit for the assessment of Bus Stop Accessibility and Safety. Alındığı tarih: 28.01.2012, adres: [http://projectaction.easterseals.com/site/DocServer/06BSTK\\_Complete\\_Toolkit.pdf?docID=21443](http://projectaction.easterseals.com/site/DocServer/06BSTK_Complete_Toolkit.pdf?docID=21443)
- EMBARQ** (t.y.). Bus Rapid Transit. Alındığı tarih: 12.04.2012, adres: <http://www.embarq.org/en/node/28>
- Global BRT Data** (2012). Global BRT Data. Alındığı tarih: 11.05.2012, adres: <http://www.brtdata.org/>
- Global Paratransit Inc.** (t.y.). What is Paratransit Service? Alındığı tarih: 03.03.2012, adres: <http://global-paratransit.com/services.html>
- Diaz R. B. ve Hinebaugh D.** (2009). Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making, U.S. Department of Transportation Federal Transit Administration Office of Research, Demonstration and Innovation. Alındığı tarih: 08.05.2011, adres: <http://www.nbrti.org/CBRT.html>
- FTA - Federal Transit Administration** (t.y.). Transit-Oriented Development. Alındığı tarih: 14.03.2012, adres: [http://www.fta.dot.gov/12347\\_6932.html](http://www.fta.dot.gov/12347_6932.html)
- Hürriyet Gündem** (2009). Engelliler Metrobüs için Dava Açtı. Alındığı tarih: 09.05.2012, adres: <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/12398269.asp?gid=233>
- İBB** (2007). Metrobüs'ten Etkilenen Minibüslere Bölgesel Planlama... Alındığı tarih: 07.05.2012, adres: <http://www.ibb.gov.tr/TR/Pages/Haber.aspx?NewsID=15061>

- İBB** (2008). E-5’de Minibüsler Kalktı Yan Yol Trafiği Bitti. Alındığı tarih: 07.05.2012, adres: <http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/Pages/Haber.aspx?NewsID=15559>
- İBB** (2009). “Park Et Metrobüsle Devam Et”. Alındığı tarih: 03.05.2012, adres: <http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/Pages/Haber.aspx?NewsID=16418>
- İETT** (2012) Metrobüs Durakları Çarşıya Dönüşecek. Alındığı tarih: 21.04.2012, adres: <http://www.iETT.gov.tr/basin/content.php?cid=405>
- İETT** (t.y.). Metrobüs. Alındığı tarih: 03.04.2012, adres: <http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=186>
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford S., Smith R. L., Cracknell J., Soberman R.** (2003a). TCRP Report 90 Bus Rapid Transit Volume 1: Case Studies in Bus Rapid Transit. Alındığı tarih: 08.07.2011, adres: [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_90v1.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_90v1.pdf)
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford S., Smith R. L., Cracknell J., Soberman R.** (2003b). TCRP Report 90 Bus Rapid Transit Volume 2: Implementation Guidelines. Alındığı tarih: 08.07.2011, adres: [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_90v2.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_90v2.pdf)
- Öğünç, P.** (2012). Eşitsiz sistemde eşit bir şehir kurabilmek. Alındığı tarih: 12.04.2012, adres: <http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?aType=RadikalEklerDetayV3&ArticleID=1083110&CategoryID=77>
- Radikal Gazetesi** (2008). İETT’ye göre yolsuzluk yok, hatta kâr bile edilmiş. Alındığı tarih: 02.05.2012, adres: <http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?aType=RadikalDetayV3&ArticleID=848187&CategoryID=97>
- Sabah Gazetesi** (2012). Mecidiyeköy metrobüs durağı yenileniyor. Alındığı tarih: 14.06.2012, adres: <http://www.sabah.com.tr/Yasam/2012/06/14/mecidiyekoy-metrobus-duragi-yenileniyor>
- Social Exclusion Unit** (2003). Making the Connections: Final Report on Transport and Social Exclusion. Alındığı tarih: 15.01.2012, adres: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.cabinetoffice.gov.uk>
- Transport for London** (2005). Improving Walkability. Alındığı tarih: 12.02.2012, adres: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/corporate/improving-walkability2005.pdf>
- Varol, S., Demirci, Ş.** (2009). ‘Kent İçine Uygun Değil’ Raporu. Alındığı tarih: 09.05.2012, adres: <http://magazin.milliyet.com.tr/bu-metrobusler--size--font-color--navy--uymaz--font-/yasam/magazindetay/12.05.2009/1093635/default.htm>
- yapi.com.tr** (2008a) Metrobüs Hattına Akıllı Duraklar. Alındığı tarih: 08.04.2012, adres: [http://yapi.com.tr/Haberler/metrobus-hattina-akilli-duraklar\\_61415.html](http://yapi.com.tr/Haberler/metrobus-hattina-akilli-duraklar_61415.html)

- yapi.com.tr** (2008b) Metrobüsten Etkilenen Minibüslerin Yeni Hatları Belli Oluyor. Alındığı tarih: 08.04.2012, adres: [http://yapi.com.tr/Haberler/metrobusten-etkilenen-minibuslerin-yeni-hatlari-belli-oluyor\\_59149.html](http://yapi.com.tr/Haberler/metrobusten-etkilenen-minibuslerin-yeni-hatlari-belli-oluyor_59149.html)
- yapi.com.tr** (2010). Zam Geri Alındı. Alındığı tarih: 09.05.2012, adres: [http://yapi.com.tr/Haberler/zam-geri-alindi\\_76450.html](http://yapi.com.tr/Haberler/zam-geri-alindi_76450.html)
- yapi.com.tr** (2011a). Gayrettepe-Zincirlikuyu Yer Altı Yaya Tüneli Uzatıldı. Alındığı tarih: 09.05.2012, adres: [http://yapi.com.tr/Haberler/gayrettepe-zincirlikuyu-yer-alti-yaya-tuneli-uzatildi\\_86929.html](http://yapi.com.tr/Haberler/gayrettepe-zincirlikuyu-yer-alti-yaya-tuneli-uzatildi_86929.html)
- yapi.com.tr** (2011b). Metrobüse Binmek Zor ve Tehlikeli. Alındığı tarih: 09.05.2012, adres: [http://yapi.com.tr/Haberler/metrobuse-binmek-zor-ve-tehlikeli\\_85260.html](http://yapi.com.tr/Haberler/metrobuse-binmek-zor-ve-tehlikeli_85260.html)
- yapi.com.tr** (2011c). Metrobüslere Yakıt Tasarrufu için Elektronik Takip Sistemi. Alındığı tarih: 09.05.2012, adres: [http://yapi.com.tr/Haberler/metrobuslere-yakit-tasarrufu-icin-elektronik-takip-sistemi\\_89848.html](http://yapi.com.tr/Haberler/metrobuslere-yakit-tasarrufu-icin-elektronik-takip-sistemi_89848.html)





## **EKLER**

**EK A:** Anket



## EK A

BU ANKET ÇALIŞMASI, İTÜ – FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ - ŞEHİR PLANLAMA PROGRAMI YÜKSEK LİSANS TEZİ KAPSAMINDA, METROBÜS HATTINDA YAYA ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİ DEĞERLENDİRMEK İÇİN HAZIRLANMIŞTIR.

Anket No..... Anket Yeri (Durak):.....

S1. Yaş aralığınızı işaretleyiniz.

- 15-19     20-24     25-29     30-34     35-39     40-44  
 45-49     50-54     55-59     60-64     65-69     70-74  
 75-79     80+

S2. Cinsiyetinizi işaretleyiniz.

- K                       E

S3. Eğitim Seviyenizi işaretleyiniz.

- İlkokul mezunu                       Ortaokul mezunu                       Lise mezunu  
 Üniversite mezunu                       Yüksek lisans ya da doktora mezunu

S4. Metrobüsü en çok kullandığınız saat aralığı nedir?

- 06:00 – 08:00     08:00 – 10:00     10:00 – 12:00     12:00 – 14:00  
 14:00 – 16:00     16:00 – 18:00     18:00 – 20:00     20:00 – 22:00  
 22:00 – 24:00     24:00 – 06:00

S5. Metrobüsü hangi amaçla kullanıyorsunuz?

- Okul                       İş                       Alışveriş                       Gezi                       Diğer

S6. Metrobüsü ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

- Haftada 5+     Haftada 3-4 gün     Haftada 1 gün     Ayda 2-3 gün

S7. En çok hangi duraktan biniyorsunuz?

.....

S8. Metrobüse şu anda / en son nasıl ulaştınız?

- Sadece Yürüyerek  Özel oto  Otobüs  Metro  
 Tramvay  Minibüs  Dolmuş  Taksi

S9. Özel oto aracılığıyla geldiyseniz; nasıl ulaştınız?

- Kendi otomobilimle geldim. Aracımı ..... park ettim.  
 Başka bir kişi tarafından bırakıldım.

S10. Araçtan indikten sonra metrobüs durağına kaç dakika yürüdünüz?

- <1dk  1-5dk  5-10dk  10-15 dk  15-20dk  20dk >

S11. En çok hangi durakta iniyorsunuz?

.....

S12. Metrobüsten sonra hangi ulaşım türünü kullanıyorsunuz?

- Sadece Yürüyerek  Özel oto  Otobüs  Metro  
 Tramvay  Minibüs  Dolmuş  Taksi

S13. Metrobüsten indikten sonra kaç dakika yürüyorsunuz?

- <1dk  1-5dk  5-10dk  10-15 dk  15-20dk  20dk >

S14. Metrobüse erişmek için bu yolda engelli / bebek arabalı biriyle yürüdünüz mü?

- Evet  Hayır

Hayır ise, engelli / bebek arabalı biriyle yürüyebileceğinizi düşünüyor musunuz?

- Evet  Hayır  Fikrim Yok

Eğer engelli ya da bebek arabalı biri ile yürüyerek gelseydiniz aşağıdakilerden hangisi sizin için uygun bir değerlendirme olurdu? Erişimim;

- imkansız olurdu  güç olurdu  güçlük yaşamazdım

S15. Metrobüse erişmek için bu yolda yaşlı biriyle yürüdünüz mü?

- Evet  Hayır

Hayır ise, yaşlı biriyle yürüyebileceğinizi düşünüyor musunuz?

- Evet  Hayır  Fikrim Yok

Eğer yaşlı biri ile yürüyerek gelseydim aşağıdakilerden hangisi sizin için uygun bir değerlendirme olurdu? Erişimim;

imkansız olurdu     güç olurdu     güçlük yaşamazdım

***Bu bölümden itibaren soruları şu an / en son metrobüse bindiğiniz durağa erişiminizi düşünerek yanıtlayınız.***

S16. Metrobüs durağına yürüyüşünüzde kullandığınız yaya yolu ile ilgili aşağıda belirtilen kriterleri derecelendiriniz.

(1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi, 5 = çok iyi)

Yolun devamlılığı	1	2	3	4	5
Yolun genişliği	1	2	3	4	5
Yol kaplamasının niteliği (kesintisiz oluşu, düzgün yapılmış olması vb)	1	2	3	4	5
Yolun yürüme için elverişliliği (istenilen hızda yürünebiliyor mu?)	1	2	3	4	5
Yolun işlekliği ve canlılığı	1	2	3	4	5
Yol ve çevresinin temizliği	1	2	3	4	5
Yolun metrobüse doğrudan ulaşım sağlaması	1	2	3	4	5
Yolun aydınlatması	1	2	3	4	5
Yoldaki bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı levhaların yeterliliği	1	2	3	4	5
Yolun güvenliği	1	2	3	4	5

S17. Metrobüs durağına erişmek için aşağıdakilerden hangilerini kullanıyorsunuz?

(Birden fazla şık işaretlenebilir)

Sadece merdiven  Alt geçit  Üst geçit  Asansör  Diğer

S18. **Merdivenler** ile ilgili düşüncelerinizi derecelendiriniz.

(1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi, 5 = çok iyi)

Merdivenlerin temizliği	1	2	3	4	5
Merdivenlerin güvenliği	1	2	3	4	5
Merdivenlerin genişliği	1	2	3	4	5
Merdivenlerin fiziki durumunu değerlendirin (dik, eğimli, kaygan, sağlam, basamak sayısı)	1	2	3	4	5
Merdivenlerde bulunan engelli donatıları	1	2	3	4	5
Merdivenlerin yeterliliği	1	2	3	4	5

S.19 **Alt geçitler** ile ilgili düşüncelerinizi derecelendiriniz.

(1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi, 5 = çok iyi)

Alt geçitlerin temizliği	1	2	3	4	5
Alt geçitlerin güvenliği	1	2	3	4	5
Alt geçitlerin genişliği	1	2	3	4	5
Alt geçitlerin aydınlatması	1	2	3	4	5
Alt geçitlerin yüksekliği	1	2	3	4	5
Alt geçitlerin engelli erişimi ve donatıları	1	2	3	4	5
Fiziki koşullarının uygunluğu (zemin, renk, vb.)	1	2	3	4	5

S.20 **Üst geçitler** ile ilgili düşüncelerinizi derecelendiriniz.

(1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi, 5 = çok iyi)

Üst geçitlerin temizliği	1	2	3	4	5
Üst geçitlerin güvenliği	1	2	3	4	5
Üst geçitlerin genişliği	1	2	3	4	5
Üst geçitlerin aydınlatması	1	2	3	4	5
Üst geçitlerin basamak sayısı	1	2	3	4	5
Üst geçitlerin engelli erişimi ve donatıları	1	2	3	4	5
Fiziki koşullarının uygunluğu (zemin, renk, vb.)	1	2	3	4	5

S21. Metrobüs durağına erişiminiz sırasında karşıdan karşıya geçiyor musunuz?

Evet  Hayır

Evet ise, aşağıda belirtilen kriterlere göre derecelendiriniz.

(1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi, 5 = çok iyi)

Karşıdan karşıya geçişlerin güvenliliği	1	2	3	4	5
Karşıdan karşıya geçişlerde yolun devamlılık göstermesi	1	2	3	4	5
Karşıdan karşıya geçişlerin yürüme için elverişliliği	1	2	3	4	5
Karşıdan karşıya geçişlerde trafik ışıklarının yeterliliği	1	2	3	4	5
Karşıdan karşıya geçişlerde aydınlatma elemanlarının yeterliliği	1	2	3	4	5

S22. Metrobüs durağına yürüyüşünüz ile ilgili verilen ifadelere katılma durumunuzu derecelendiriniz.

(1 = kesinlikle katılmıyorum, 2 = katılmıyorum, 3 = fikrim yok, 4 = katılıyorum, 5 = kesinlikle katılıyorum)

Durağa rahat bir şekilde erişebiliyorum	1	2	3	4	5
Daha önce hiç kullanmadığım bir metrobüs durağına erişmeye çalışırken yönümü bulabiliyorum / yönlendirmeler yeterli	1	2	3	4	5
Yürüdüğüm güzergahın trafikten güvenli bir şekilde ayrılmış olduğunu düşünüyorum	1	2	3	4	5
Durağa ulaştığımda yorulmuş oluyorum	1	2	3	4	5
Geceleri durağa yürümeye çekindiğim için metrobüs kullanamıyorum	1	2	3	4	5
Metrobüs kullanmayı seviyorum	1	2	3	4	5

S23. Sizin eklemek istediğiniz/ önemli bulduğunuz başka konu var mı?

.....

.....

.....

.....

.....



## **ÖZGEÇMİŞ**

**Ad Soyad:** Merve Akı

**Doğum Yeri ve Tarihi:** İstanbul 04.03.1986

**E-Posta:** merveaki4@gmail.com

**Lisans:** Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

### **Mesleki Deneyim ve Ödüller:**

MSGSÜ Bilimsel Araştırma Projesi, “İstanbul’deki Kentsel Dönüşüm Projelerinin Haritalandırılması”, Yürütücü: Murat Cemal Yalçınan.

TUBİTAK Projesi, “Sarıyer Gecekondu Mahalleleri Örneğinde Kentsel Dönüşüm Süreçleri ve Bu Süreçlerin Sosyo-Ekonomik ve Fiziki Etkileri”, Yürütücü: Murat Cemal Yalçınan (Proje süreci devam ediyor).

