

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

# **İSTANBUL METROBÜSÜ TALEP ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İSA SAĞLAM**

**İSTANBUL, 2013**



**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

# **İSTANBUL METROBÜSÜ TALEP ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İSA SAĞLAM**

**Tez Danışmanı: DOÇ DR. MURAT ERGÜN**

**İSTANBUL, 2013**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

Tezin Adı:

Öğrencinin Adı Soyadı: İsa SAĞLAM

Tez Savunma Tarihi: 06.06.2013

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. F. Tunç BOZBURA  
Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa ILICALI  
Program Koordinatörü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

\_\_\_\_\_ Jüri Üyeleri \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ İmzalar \_\_\_\_\_

Tez Danışmanı

-----

Doç. Dr. Murat ERGÜN

Üye

-----

Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

Üye

-----

Yrd. Doç Dr. Pelin ALPKÖKİN

## TEŐEKKÜR

Bu alıőma sűresince tűm bilgilerini benimle paylaőmaktan kaçınmayan, her tűrlű konuda desteęini benden esirgemeyen ve tezimde bűyűk emeęi olan danıőman hocam, sayın Doç. Dr. Murat Ergűn'e teőekkűrlerimi sunarım.

Çalıőmamın her aőamasında benimle gűrűőlerini paylaőan ve beni yűnlendiren, her konuda yardımcı olan sevgili hocam, sayın Yrd. Doç. Dr. Pelin Alpkűkin'e teőekkűrlerimi sunarım.

Çalıőmamın yanı sıra okul içinde ki idari sorunlarımı gideren ve desteęini hiç esirgemeyen sevgili hocam, sayın Yrd. Doç. Dr. Nilgűn Camkesen'e teőekkűrlerimi sunarım.

Bulguların yorumlanmasında desteęini benden esirgemeyen deęerli arkadaőım Burak Sevim'e çok teőekkűr ederim.

Çalıőma sűresince beni hep destekleyen ve gűvenen çok sevdięim biricik eőim Ema Saęlam ve tűm aileme sonsuz teőekkűrlerimi sunarım.

## ÖZET

### İSTANBUL METROBÜSÜ TALEP ANALİZİ

İsa SAĞLAM

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat ERGÜN

Mayıs 2013, 90

İETT İstanbul'da ki en önemli ulaşım aktörüdür. Bu aktörün can damarlarından biri olan metrobüs bugün dünya örnekleri arasında en hızlı ticari hıza sahip ve uluslar arası karayolunda giden tek örneğidir.

Bu hattın daha iyi işletilmesi ile hem İETT' nin değeri artar hem de İstanbul halkı için daha faydalı olur. Bu hattı daha iyi işletmek için yolcuların yolculuklarına nerede başladığını ve bitirdiğini bilmek çok önemli bir donedir. Bu donenin hesaplanması normal de anketler aracılığı ile yapılmaktadır.

Tezin birinci bölümünde hattın genel özellikleri ve daha önceden yapılmış olan anket çalışmasının örneği yer almaktadır. İkinci bölümde ise gelişen teknoloji ile sahaya çıkılmadan yolcu davranışı nasıl belirlenebilir sorusuna cevap vermeye çalışan bir yöntem izah edilmiştir. Bu yöntem gelişen teknolojiyi kullanarak (elektronik ücretlendirme sistemi) yolcu davranışını çıkartan sentetik bir algoritmadır. Bu algoritmanın sentetik olması ise "kişinin ilk bindiği yer bindiği yer, son bindiği yer ise indiği yerdir" kabulünü yapması ve tüm sonuçlar bu dayanağa göre çıkmasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Metrobüs, İstanbul Metrobüsü Talep Analizi, OD Matrix Hesaplanması

## **ABSTRACT**

### **METROBUS ISTANBUL DEMAND ANALYSIS**

**Isa SAGLAM**

**Urban Systems And Transportation Management**

**Supervisor: Assoc. Prof. Murat ERGUN**

**May 2013, 90**

The most major transport actor in Istanbul is İETT. Metrobüs is one of the vital parts of the actor. Metrobüs has the world's fastest commercial speed and the only example of running in an international highway.

By running this line more effectively, both the value of İETT will increase and it will be more beneficial for the people of Istanbul. To run this line more effectively, knowing from which stop the passengers start their journey and finish it is an important data.

In the first part of the thesis, the general features of the line and the sample of survey which was done before can be seen. In the second part of the thesis with the developing technology, how can be determined the behavior of passengers without the surveys. This method, using developing technology (electronic billing system) is a synthetic algorithm finds the behavior of passengers. Because of the this algorithm is synthetic, “the start of the journey is the first boarding stop, the end of the journey is the last boarding stop” acceptance.

**Keywords:** Metrobus, Metrobus Istanbul Demand Analysis, OD Matrix

## KISALTMALAR

İUAP	:	İstanbul Ulaşım Ana Planı
İETT	:	İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri
İDO	:	İstanbul Deniz Otobüsleri
TDİ	:	Türkiye Denizcilik İşletmeleri
TCDD	:	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları
UKOME	:	Ulaşım Koordinasyon Merkezi



## İÇİNDEKİLER

TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	2
2.1. İSTANBUL’UN SOSYO – EKONOMİK YAPISININ VE TOPLU TAŞIMA SİSTEMİNİN ANALİZİ	2
2.1.1. İstanbul Ve Sosyo – Ekonomik Yapısı	3
2.1.2. İstanbul Ve Toplu Taşıma Sisteminin Analizi	5
2.2. İSTANBUL VE TOPLU TAŞIMA YOLCULUK ÖZELLİKLERİ	18
2.2.1. Hane Halkı Araştırması	18
2.2.2. Yolculuk Sayısı	18
2.2.3. Hareketlilik Oranı	20
2.2.4. Yolculuk Süreleri	21
2.2.5. Yolculuk Üretimi Ve Çekimi	21
2.2.6. Yolculuk Dağılımı	23
2.2.7. Hane Halkı Yolculuk Özellikleri	24
2.3. İSTANBUL METROBÜSÜ’NÜN ANALİZİ	25
2.3.1. İstanbul Metrobüs’ü Ve Özellikleri	25
2.3.2. İstanbul Metrobüs’ünün Ana Hatları Ve Metrobüs Ağı Gelişim Planı	27
2.3.3. İett Metrobüs Araştırma Raporu – 2010	33
3. VERİ VE YÖNTEM	53
3.1. VERİLERİN ELDE EDİLMESİ	53
3.2. VERİ TEMİZLİĞİ	53

3.2.1. Tekil Binişlerin Devre Dışı Bırakılması Alt Algoritması.....	53
3.3. YÖNTEM.....	54
3.3.1. Sentetik Algoritma Kurgusu .....	55
4. BULGULAR.....	57
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
5.1. YAPILAN ANALİZLER.....	65
5.1.1. Korelasyon Analizi .....	65
5.1.2. Korelasyon Analizi Sonunda Ortaya Çıkan Sonuç.....	68
KAYNAKÇA .....	71

## TABLolar

Tablo 2.1: Yıllara göre nüfus dağılımı .....	3
Tablo 2.2: Yıllara göre istihdam değerleri .....	4
Tablo 2.3: 2023 yılı çalışan sayısı ve istihdamın yakalara dağılımı .....	4
Tablo 2.4: Günlük yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı .....	10
Tablo 2.5: Hane Halkının Otomobil Sahipliği Ve Amaçlarına Göre Hareketlilik Oranları .....	21
Tablo 2.6: Amaçlarına göre yolculukların süreleri .....	21
Tablo 2.6: Metrobüs projelerinin finansal değerlendirmesi ve önceliklendirilmesi .....	32
Tablo 2.7: Metrobüs'e binilen ve metrobüs'ten inilen istasyonlar .....	35
Tablo 2.9: Metrobüs'e binilen istasyon ve metrobüs'ten inilen istasyon (yoğun saatler için) .....	39
Tablo 2.10: Tüm yolculuğun başlangıç ve bitiş noktaları.....	41
Tablo 2.11: Metrobüs yolculuğu için kullanılan bilet türü .....	42
Tablo 2.12: Metrobüs'ün bir ay boyunca kaç kez kullanıldığı .....	43
Tablo 2.13. Metrobüs'ün kullanım sıklığı .....	44
Tablo 2.14: Genel anlamda metrobüs yolculuğundan duyulan memnuniyet düzeyi.....	45
Tablo 2.15: Memnuniyet puanlarına göre sıralanmış memnuniyet konuları .....	46
Tablo 4.1: 12.03.2012 tarihinde metrobüs binişleri .....	57
Tablo 4.2: 12.03.2012 tarihinde yapılan toplam yolculuk yüzdeleri karşılaştırma.....	57
Tablo 4.3: Program çalıştırdıktan sonra çıkan OD Matrisi.....	59
Tablo 5.1: İETT Metrobüs Araştırma Raporu ile Sentetik Algoritma Karşılaştırması...	61
Tablo 5.1: Korelasyon Katsayısı Yorumları .....	66
Tablo 5.2: Pearson Korelasyon Katsayısı Hesaplaması.....	67
Tablo 5.3: Korelasyon Analizinde kullanılan veriler .....	68
Tablo 5.4.: Binen yolcular için korelasyon analizi sonucu .....	69
Tablo 5.5: İnen yolcular için korelasyon analizi sonucu.....	69

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1: İstanbul kara ulaşım yolculuk payları .....	15
Şekil 2.1: Mevcut raylı sistem hatları .....	16
Şekil 2.2: İstanbul deniz ulaşım yolculuk payları .....	17
Şekil 2.2: Tüm yolculuklar üretim ve çekim oranları .....	22
Şekil 2.3: Tüm amaçlar için yolculuk dağılımı (10.000 üstü).....	23
Şekil 2.3: Otomobil sahipliğine göre hanedeki türel dağılım (yaya yolculukları hariç).24	
Şekil 3.1.: Tekil binişleri devre dışı bırakan algoritma.....	54
Şekil 3.2: Sentetik Algoritma.....	56
Şekil 4.1: Program ara yüzü .....	58
Şekil 5.1: İETT 2010 Metrobüs Raporu binilen yoğun duraklar .....	62
Şekil 5.2: Sentetik algoritma binilen yoğun duraklar.....	63
Şekil 5.3: İETT 2010 ve Sentetik algoritma binilen duraklar karşılaştırması.....	63
Şekil 5.4: İETT 2010 Metrobüs Raporu inilen yoğun duraklar .....	64
Şekil 5.5: Sentetik algoritma inilen yoğun duraklar.....	64
Şekil 5.6: İETT 2010 ve Sentetik algoritma binilen duraklar karşılaştırması.....	65

## 1. GİRİŞ

Bu tezin amacı İstanbul Metrobüsünün OD Matrisi elektronik ücretlendirme sistemi verileri kullanılarak oluşturulabilir mi?

Oluşturulursa bu OD Matrisi daha önce yapılmış olan bir anket çalışmasının sonuçları ile karşılaştırıldığında aralarında bir ilişki var mıdır?

Eğer bir ilişki var ise bu nasıl bir ilişkidir?

Yukarıda ki sorulan sorulara cevap olması açısından bu çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın ilk bölümü literatür taraması ve metrobüs hakkında genel bilgiler içermektedir. Sonraki bölümlerde ise elektronik ücretlendirme sisteminin verilerinin nasıl kullanılabilceğine dair yöntem 3. bölümde anlatılmıştır. Bu yöntem kısaca yolcunun gün içerisinde bindiği ilk durağı “biniş”, yolculuğun son bindiği durağı ise “iniş” olarak kabul edip bu kabulün üzerinden OD Matrisini hesaplamaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. İSTANBUL’UN SOSYO – EKONOMİK YAPISININ VE TOPLU TAŞIMA SİSTEMİNİN ANALİZİ

İstanbul; coğrafi olarak kuzeyde Karadeniz, güneyde ise Marmara Denizi ile çevrilmiş olan iki yarımada'nın birleşimi üzerine kurulu bir kenttir ve bu iki yarımada'nın konumlanmış olduğu Asya ve Avrupa Kıtaları, İstanbul Boğazı ile birbirinden ayrılmaktadır. Kent; kuzeyde su havzalarını ve geniş ormanlık alanlarını barındırmaktayken, kent merkezi bağlamında da güney kesimde konumlandırılan yerleşim birimlerini içermekte ve 12,9 milyonu aşan nüfusu ile doğu – batı yönünde büyümeye devam etmektedir.

Avrupa Yakası’nda genel olarak sanayi ve iş merkezlerinin, Anadolu Yakası’nda ise konutların ve yerleşim merkezleri oranının yoğunlukta olduğu İstanbul’da, bu durumun bir sonucu olarak ulaşım talebi de genel olarak doğu – batı yönünde gelişme göstermektedir. Özellikle 1995 yılından itibaren gelişme göstermeye başlayan kentin su, enerji ve altyapı olanakları, konut ve yol inşaatında da önemli ve hızlı gelişmeleri beraberinde getirmiş ve bu gelişmeler doğrultusunda nüfusla orantılı olarak ulaştırma talebi de farklılık arz etmeye başlamıştır.<sup>1</sup>

İstanbul, her yıl yaklaşık 500 bin kişi civarında artış gösteren nüfusu ile hızla büyüyen bir kent olarak, başka birçok alanda olduğu gibi, toplu taşımacılık bağlamında da birtakım sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Özellikle kentin ulaşım darboğazları olarak nitelendirilen iki köprü üzerindeki yoğun trafik, mevcut ulaşım sistemlerinde sorunlar olduğunu ortaya koymakta ve bu sorunların bir an önce çözümlenmesini gerektirmektedir. Bugün itibariyle bu yöndeki sorunların çözümü bağlamında İstanbul’a üçüncü köprü yapılması projesi, “Marmaray Tüp Tüneli” ve motorlu araçlar için olası bir tüp tünel projesi gündemdedir ve bu projelerin gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir.

---

<sup>1</sup> İETT Stratejik Plan: 2013 – 2017, 2012

Bu belirlemeler doğrultusunda, çalışmanın ana konusunu teşkil eden “İstanbul Metrobüs’ü Talep Analizi” ile ilgili ayrıntılı değerlendirmelerde bulunmadan önce, konunun daha net olarak belirlenebilmesi için İstanbul’un sosyo – ekonomik yapısı ile ilgili aktarmalarda bulunulacaktır.

## 2.1.1. İstanbul Ve Sosyo – Ekonomik Yapısı

### 2.1.1.1. Nüfus

2006 yılı itibariyle 11,6 milyon olarak belirlenmiş olan İstanbul gözlem nüfusu, 2009 yılı itibariyle TÜİK tarafından yapılan belirlemeler doğrultusunda 12,9 milyon olarak açıklanmıştır. Bu belirlemeler çerçevesinde ve değişik yöntemlerle yapılan projeksiyonlar göstermektedir ki; mevcut dinamik ve eğilimlerin devam etmesi durumunda kent nüfusunun, 2023 yılı itibariyle 22 ile 25 milyon arasında olması beklenmektedir.<sup>2</sup>

Ancak sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde; doğal eşik analizi, nüfusa bağlı çalışma alanı ve konut alanı hesaplamalarının sonucunda, İstanbul’un nüfusu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı’nda 16 milyon olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda 2023 yılı için çalışma alanı (İstanbul ve Gebze) toplam nüfusu ise, 17.217.056 olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı kısa dönem nüfusu 14,6 milyon, orta dönem nüfusu 15,7 milyondur.<sup>3</sup>

Çalışma alanı nüfusunun yıllara göre yaka bazlı dağılımı Tablo 2.1’de gösterilmektedir.

**Tablo 2.1: Yıllara göre nüfus dağılımı**

YAKALAR	2006	2009	2014	2018	2023
ANADOLU	4.422.418	5.052.326	5.358.872	5.818.690	6.585.056
AVRUPA	7.586.589	8.341.339	8.799.471	9.486.670	10.632.000
TOPLAM	12.009.007	13.393.665	14.158.343	15.305.360	17.217.056

*Kaynak: İUAP, 2011*

<sup>2</sup> İUAP, 2011

<sup>3</sup> İUAP, 2011

### 2.1.1.2. İstihdam

İstanbul Çevre Düzeni Planı'nın, istihdamın sektörel dağılımı için belirlediği oranlar hizmet için yüzde 70, sanayi için yüzde 25 ve tarım için de yüzde 5 olarak hedeflenmiştir. 2014 ve 2018 yılları için aktivite oranları ise, yüzde 30 ve yüzde 32 olacaktır.<sup>4</sup>

Yıllara göre istihdam dağılımı Tablo 2.2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.2: Yıllara göre istihdam değerleri**

YAKALAR	2006	2009	2014	2018	2023
ANADOLU	1.179.884	1.137.215	1.391.337	1.772.520	2.407.824
AVRUPA	2.780.433	2.679.882	2.931.627	3.309.245	3.938.608
TOPLAM	3.960.317	3.817.097	4.322.964	5.081.765	6.346.432

*Kaynak: İUAP, 2011*

2023 yılında da nüfusun yüzde 38'i Anadolu, yüzde 62'si Avrupa Yakası'nda ikamet edecek, buna karşılık mevcut işgücünün yüzde 30'u Anadolu, yüzde 70'i Avrupa Yakası'nda istihdam edilirken; 2023 yılında bu oran yüzde 38 Anadolu, yüzde 62 Avrupa şeklinde değişecektir.

1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı'nda hedeflenen yakalar arasındaki çalışan – istihdam dengesi 2023 yılında Tablo 2.3'de gösterildiği gibi gerçekleşecektir.

**Tablo 2.3: 2023 yılı çalışan sayısı ve istihdamın yakalara dağılımı**

YAKALAR	ÇALIŞAN SAYISI	İSTİHDAM SAYISI
ANADOLU	3.933.985	3.938.608
AVRUPA	2.412.444	2.407.825

*Kaynak: İUAP, 2011*

---

<sup>4</sup> İUAP, 2011



### **2.1.1.3. GSYİH ve hane halkı geliri**

İstanbul, Türkiye'nin ekonomik açıdan en büyük kentidir ve hem uluslararası ilişkileri hem de Türkiye'nin diğer bölgeleri ile ekonomik ve ticari ilişkileri açısından, ekonomik gelişmenin belirleyicisi konumundadır. İstanbul 2009 yılı Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GSYİH) değeri, Türkiye içindeki ortalama payı yüzde 22 alınarak, 135,8 Milyar ABD Doları kabul edilmiştir.<sup>5</sup>

### **2.1.1.4. Otomobil sahipliği**

İstanbul'da otomobil sahipliği (1.00 kişi başına düşen özel otomobil sayısı) Batı ülkelerindeki kentlerle karşılaştırıldığında oldukça düşük düzeydedir. Örneğin; Avrupa kentlerinde otomobil sahipliği 350 – 400 civarındayken, İstanbul'da bu değer 2009 yılı için 137'dir. TÜİK verilerine göre de; İstanbul'da 2009 yılı Aralık ayı itibariyle özel otomobil sayısı 1.775.335 olarak belirlenmiştir. 2023 yılı otomobil sayısının ise 4.335.882 ve 1.000 kişi başına düşen özel otomobil sayısının da 252 olacağı öngörülmektedir.<sup>6</sup>

### **2.1.1.5. Öğrenci sayısı**

2023 yılı için 12 yıllık eğitimin zorunlu olduğu ve 19 yaş altı kişilerin zorunlu eğitime tabi tutulacağı varsayımlarından yola çıkılarak, toplam öğrenci sayısının yaklaşık 4,4 milyon olacağı öngörülmektedir.<sup>7</sup>

## **2.1.2. İstanbul Ve Toplu Taşıma Sisteminin Analizi**

---

<sup>5</sup> İUAP,2011

<sup>6</sup> İUAP,2011

<sup>7</sup> İUAP,2011

İstanbul'un toplu taşıma sisteminin genel özellikleri, İETT (2013) tarafından aşağıda verildiği şekilde ifade edilmektedir;

a. İstanbul'da, kent içi ulaşımda çok başlı yönetim hâkimdir.

b. İstanbul'da, 19 ayrı ulaşım türü kullanılmaktadır.

c. İstanbul'da, toplu ulaşım araçları söz konusu olduğunda çok sayıda işletici olduğu görülmektedir. İşleticilere ilişkin belirlemeler, aşağıda verildiği gibidir;

i. İstanbul'da, 57.000'den fazla özel işletici bulunmaktadır.

ii. İstanbul'da; İETT, Şehir Hatları A.Ş., Ulaşım A.Ş. ve İstanbul Otobüs A.Ş. olarak 4 yerel yönetim işleticisi bulunmaktadır.

iii. İstanbul'da, TCDD tarafından gerçekleştirilen bir merkezi yönetim işleticisi bulunmaktadır.

d. İstanbul'da, karayolu ağırlıklı bir ulaşım söz konusudur. Karayolu ulaşımı ile ilgili belirlemeler, aşağıda verildiği gibidir;

i. İstanbul'da; yolculukların yüzde 87,3'ü karayolu ile yapılmaktadır ve kara ulaşımı ile gerçekleştirilen yolculukların yüzde 72,23'ü özel işleticiler tarafından yapılmaktadır. Kamu işleticilerinin karayolu yolculukları içerisindeki payı ise, yüzde 15,07'dir.

ii. İstanbul'da; yapılan yolculukların yüzde 10,17'si raylı sistemler aracılığı ile gerçekleştirilmektedir ve raylı sistem taşımacılığında özel işletmeciler yer almamaktadır.

- iii. İstanbul'da; deniz yoluyla gerçekleştirilen yolcuların toplam yolculuklar içerisinde payı yüzde 2,53'tür. Denizyolu taşımacılığında da özel işleticilerin payı yüzde 1,44 iken, kamu işleticiliğinin payı ise yüzde 1,08'dir.
- e. İstanbul'da, özel ve bireysel girişim ağırlığının tüm yolculuklar içerisindeki payı yüzde 73,67'dir.
- f. İstanbul toplu taşımacılığında; çelişkili idari ve yasal çerçeve, yetersiz eşgüdüm ve entegrasyon ve ikili işleyişler söz konusudur.
- g. İstanbul toplu taşımacılığında, kaynak akımlarında belirsizlik yaşanmaktadır ve plansızlık nedeniyle de, ulaşım türleri arasında haksız rekabet ve buna bağlı olarak kaynak israfı söz konusu olmaktadır.

İstanbul'da; sadece İETT otobüsleri için, 2613 adet otobüsten iş günleri sefere çıkan günlük otobüs sayısı 2336 olup, 571.556 km. kat ederek, ortalama 15.184 sefer yapmakta ve 2.039.837 yolculuk talebini karşılamaktadır. Bu yolculukların 715.000 adedi ise, filonun yaklaşık % 13'ünün işletildiği Metrobüs hattında gerçekleştirilmektedir.<sup>8</sup>

### **2.1.2.1. Toplu taşıma sistemi ağ yapısı**

İstanbul'un kentsel yapısı, coğrafi durumu ve bünyesinde barındırdığı tarihi yapılar, genel anlamda kentsel yapılanmayı etkilediği gibi, özel anlamda toplu taşıma sistemi ağ yapısını da etkilemektedir. Bu doğrultuda kentin toplu taşıma ağ yapılandırılması, diğer büyükşehirlerde olduğundan çok daha karmaşık ve kompleks bir yapılanma arz etmektedir.

İstanbul'da mevcut yol sistemi; saf, dairesel, teğetsel ya da düz açılı ağ sistemi kurmaya uygun değildir. Bu doğrultuda kentte toplu taşıma ağ yapılandırması, kentsel gelişme ile birlikte sürekli genişletilmiş ve mevcut durumuna adapte edilmiştir. Bugün itibariyle

---

<sup>8</sup> İETT,2013

mevcut olan toplu taşıma ağı, şehir merkezinin tümünü kapsayacak şekilde konumlandırılmış ve toplu taşıma araçlarının durakları arasında kısa mesafeler bulunmasına özen gösterilmiştir.<sup>9</sup> Bu durum, bir noktadan diğerine seyahat eden yolcuların farklı olasılıklarla karşı karşıya kalma alternatiflerini azaltmakta ve dolayısıyla da farklı seyahat alternatifleri sunması bakımından avantajlar sağlamaktadır.

İstanbul'da tüm toplu taşıma hatları, yüksek yolcu kapasitesine karşılamaya yönelik olarak, birbirlerini beslemeye yönelik konumlandırılmıştır. Zaman içerisinde tamamlanmaya devam eden raylı sistem altyapısı ve Metrobüs hatları ile de, mevcut toplu taşıma ağına ilaveler yapılmakta ve hatların kesiştiği noktalar aktarma merkezleri haline getirilmektedir.

Bununla birlikte İstanbul'da toplu taşıma ulaşım ağı, birçok Avrupa kenti ile karşılaştırıldığında nispeten daha karmaşık bir yapılanma arz etmektedir. Bu durumun, İstanbul'un diğer büyük Avrupa kentlerine göre daha büyük ve yol ağı uzunluğunun daha fazla olmasından kaynaklanması söz konusu olmakla birlikte, hat ve toplu taşıma aracı sayısının fazlalığı da, bu durumu etkileyen temel etmenler arasında değerlendirilebilmektedir.<sup>10</sup>

#### **2.1.2.2. Mevcut tarife sistemi ve toplu taşıma türleri**

İstanbul Toplu Taşıma Sistemi'nde, benzer sistemlere nazaran daha basit bir Toplu Taşıma Tarife Sistemi'nin kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda İstanbul'da uygulanan Toplu Taşıma Tarife Sistemi; İETT ve özel halk otobüsleri, tramvay, metro, İDO (İstanbul Deniz Otobüsleri), TDİ (Türkiye Denizcilik İşletmeleri) ve özel deniz motorlarına tek binişlik ücret ödenmesi ile yolculuk yapılması şeklinde gerçekleştirilmekte olup, boğaz geçişlerinde ve uzun mesafeli yolculuk yapan iki katlı otobüslere çift biniş ücreti ödenmesi şeklinde uygulanmaktadır. Sistem içerisinde, uzun mesafeli deniz yolculukları ve deniz otobüslerinde seyahat yapabilmek için de, daha yüksek biniş ücretlerinin uygulandığı görülmektedir.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> İETT,2013/a

<sup>10</sup> İETT,2013/a

<sup>11</sup> İETT,2013/b

İstanbul’da, 2010 yılından itibaren özellikle 42 km. uzunluğundaki Metrobüs Hattı’nın işletmeye açılması ile birlikte de, “Mesafe Bazlı Ücretlendirme Sistemi” uygulaması gündeme gelmiştir. İşletmeye açılmalarından itibaren, Marmaray Raylı Sistem Hattı’nın ve diğer metro hatlarının ücretlendirmesinde de, yine “Mesafe Bazlı Ücretlendirme Sistemi”nin uygulanması öngörülmektedir.

İstanbul’da toplu taşıma türlerine ilişkin incelemede bulunulduğunda ise; önceki anlatımlarda da yer verildiği üzere, ulaşımdan sorumlu birçok yetkili kurumun bulunduğu görülmektedir. Yerel yönetimler bağlamında ulaşım ile ilgili karar verme yetkisi, İstanbul Ulaşımından Sorumlu Genel Sekreter Yardımcılığı Makamı’dır. Genel Sekreter Yardımcılığı’nın astı olarak görev yapan Ulaşım Daire Başkanlığı da; “Raylı Sistemler Müdürlüğü”, “Ulaşım – Koordinasyon Müdürlüğü”, “Ulaşım – Planlama Müdürlüğü”, “Yol Bakım ve Onarım Müdürlüğü”, “Trafik Müdürlüğü” ve “Toplu Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü” bağlamında, bağlı altı müdürlük ile hizmet vermektedir.<sup>12</sup>

Toplu taşıma ve ulaşım yatırımları, yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilmekte ve işletilmesi için iştirak şirketine devredilmektedir. Yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilen yatırımlar haricinde de, Merkezi Hükümet tarafından Ulaştırma Bakanlığı aracılığı ile gerçekleştirilen ulaşım yatırımları söz konusudur.

Konu ile ilgili olarak 2010 Tarih ve 3348 Sayılı Ulaştırma Bakanlığı’nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun’un (a) Bendi kapsamında da, şu belirlemelerde bulunulduğu görülmektedir;

“Devletçe yaptırılacak demiryolları, limanlar, barınaklar ve bunlarla ilgili teçhizat ve tesislerin, kıyı koruma yapıları, kıyı yapı ve tesislerinin ve hava meydanlarının ve Bakanlar Kurulu’nca yapımının üstlenilmesine karar verilen şehir içi raylı ulaşım sistemleri, metrolar ve bunlarla ilgili tesislerin alakalı kuruluşlarla işbirliği yaparak plan ve programlarını hazırlamak, gerçekleştirilmesi için gerekli tedbirleri almak ve imkânları sağlamak, araştırma, etüt, istikşaf, proje, kesif, şartname ve inşaatları ile bakım ve

---

<sup>12</sup> İETT,2013/c

onarımını yapmak veya yaptırmak, yapımı tamamlananları ilgili kuruluşlara devretmek, yapılmış olanların bakımı ve onarımlarının organizasyonu için esaslar hazırlamak”.

İstanbul’da “Günlük Yolculukların Ulaşım Türüne Göre Dağılımı”, Tablo 2.3.’de verilmektedir.

**Tablo 2.4: Günlük yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı**

GÜNLÜK YOLCULUKLARIN ULAŞIM TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI						
İŞLETME	FİLO	%	YOLCULUK/GÜN	%	ÖZEL	KAMU
İETT METROBÜS	334	0,02	715.000	5,28	KARA: 87,30 ÖZEL: 72,2 KAMU: 15,07	
İETT OTOBÜS	2.279	0,12	1.324.837	9,79		
ÖZEL HALI OTOBÜSÜ	2.107	0,11	1.475.274	10,90		
İSTANBUL OTOBÜS A.Ş.	240	0,01	106.797	0,79		
OTOMOBİL	1.821.694	96,79	3.182.534	23,52		
DOLMUŞ TAKSİ	572	0,03	110.000	0,81		
MİNİBÜS	6.361	0,34	1.850.000	13,67		
TAKSİ	17.395	0,92	1.100.000	8,13		
SERVİS OTO	30.159	1,60	1.950.000	14,41		
TCDD	58	0,003	144.801	1,07		RAYLI: 10,1
HAFİF METRO	80	0,004	289.470	2,14	ÖZEL: 0,00 KAMU: 10,17	
METRO	124	0,007	268.659	1,99		
CADDE TRAMVAYI	155	0,008	587.448	4,34		

İETT TRAMVAY	4	0,0002	5.000	0,04	
MODA TRAMVAY	8	0,0004	3.224	0,02	
İETT FÜNİKÜLER	2	0,0001	14.000	0,10	
KABATAŞ FÜNİKÜLER	4	0,0002	54.808	0,41	
TELEFERİK	8	0,0004	9.039	0,07	
ŞEHİR HATLARI AŞ	34	0,002	146.798	1,08	DENİZ: 2,5
İDO	54	0,003	94.806	0,70	ÖZEL: 1,4
DENİZ MOTORLAR	393	0,02	100.250	0,74	KAMU: 1,08
TOPLAM	1.882.065	100	13.532.745	100	ÖZEL: 73,6 KAMU: 26,33

*Kaynak: Günlük Yolculukların Ulaşım Türlerine Göre Dağılımı, 2013*

İstanbul’da hizmet veren toplu taşıma türleri; “Lastik Tekerlekli Toplu Ulaşım Sistemleri”, “Raylı Ulaşım Sistemleri” ve “Denizyolu Ulaşım Sistemleri” olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bu bağlamda söz konusu edilebilecek toplu ulaşım türleri ile ilgili ayrıntılı değerlendirmelere, aşağıdaki alt başlıklar doğrultusunda yer verilecektir.

#### a. Otobüs

İstanbul geneli için toplu taşıma türleri ve ulaşım sistemleri tarafından taşınan yolcu sayıları incelendiğinde, türlere göre en yüksek oranın otobüslerde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda İstanbul’da otobüs işletmeciliği, İstanbul Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı olarak görev yapan İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri (İETT) Genel Müdürlüğü sorumluluğunda gerçekleştirilmektedir. Bunun haricinde de toplu ulaşım sistemi içerisinde otobüsler, “Belediye Otobüsleri” ve “Özel Halk Otobüsleri” olarak hizmet vermektedirler.

İETT, 537 hatlık bir otobüs ağı ile hizmet vermektedir. Bu ağ içerisinde sadece Belediye Otobüsleri'nin çalıştığı ağ sayısı 437, sadece Özel Halk Otobüsleri'nin çalıştığı ağ sayısı ise 152 olarak belirlenmiştir. İETT, 2824 adetlik otobüs filosu için 9 adet otobüs terminali işletmekte ve 3.257 tanesi kapalı, 5.355 tanesi açık olmak üzere toplam 8.630 adet otobüs durağı doğrultusunda hizmet vermektedir.<sup>13</sup>

Özel Halk Otobüsleri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Trafik Müdürlüğü denetimde çalışmakta iken; 1985 yılı itibariyle UKOME (Ulaşım – Koordinasyon Merkezi) Kararı ile İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün yönetim, yürütüm ve denetimine verilmiştir. Bu bağlamda Otobüs İşletme Daire Başkanlığı'na bağlı olarak çalışan Özel Halk Otobüsleri Şube Müdürlüğü kurulmuş ve çalışmalar bu birim altında devam ettirilmeye başlanmıştır.

#### **b. Minibüs**

İstanbul toplu taşıma sisteminde minibüsler, özellikle geçmiş dönemlerde söz konusu olan toplu ulaşım sistemi yetersizlikleri doğrultusunda, sistemde söz konusu olan açıklıkların giderilebilmesine yönelik olarak, küçük girişimciler tarafından uygulamaya konulan ara toplu taşıma araçları olarak nitelendirilmektedir.

12.03.1986 Tarih ve 86/3 – 2 Sayılı UKOME Kararı ile minibüslerin çalışma şekil ve şartlarını belirleyen “Minibüs Yönergesi” kabul edilmiş ve bu Yönerge'de minibüsün tanımı; “*Yapısı itibari ile sürücüden başka 8 – 14 oturma yeri olan ve insan taşımak için imal edilmiş bulunan motorlu taşıtlar*” olarak yapılmıştır. Minibüs hatlarına ait güzergâhların belirlenmesi, ruhsatlandırma vs. gibi işlemler ise, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Toplu Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır.

İstanbul kent içi ulaşım sisteminde 118 hatta ait 338 güzergâhta toplam 6360 minibüs çalışmakta ve minibüslerin yüzde 60'ı Avrupa Yakası'na, yüzde 40'ı ise Anadolu Yakası'na hizmet vermektedir. Minibüslerin kent içi toplu taşımadaki payı ise, yüzde

---

<sup>13</sup> İETT,2013/d



18,3'dür.<sup>14</sup> Minibüsler, otomatik ücretlendirme sistemine dâhil değildir ve bu toplu taşıma araçlarında ücretlendirme nakit para ile yapılmaktadır. Yolcu binış ve iniş yerleri serbest olduğu için de, minibüslerin İstanbul trafiğine olumsuz etkileri olduğu görülmektedir.

Bugün itibariyle ise minibüs hatları; toplu ulaşım sistemlerinin gelişmesi ve raylı sistemler ile Metrobüs gibi yüksek yolcu taşıma kapasitesine sahip sistemlerin hizmete girmesiyle birlikte, daha çok bu sistemleri besleyici hatlar olarak düzenlenmektedir.

#### **c. Taksi Dolmuş**

Taksi Dolmuşlar, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ticari Taksi ve Dolmuş Yönergesi'nde; "Yapısı itibariyle şoförü dâhil en çok 8 oturma yeri olan, insan taşımak için imal edilmiş bulunan ve kişi başına tarifeli ücretle yolcu taşıyan ticari motorlu araç" olarak tanımlanmaktadır.

İstanbul kent içi toplu ulaşım sisteminde 24 hatta toplam 572 taksi dolmuş hizmet vermektedir ve bu araçlar da, yine otomatik ücretlendirme sistemine dâhil olmayıp, nakit para ile yolculuk yapılmaktadır. Yolcu binışleri için sabit durakları olmasına karşın Taksi Dolmuşlar, iniş yerleri serbest olan toplu ulaşım araçlarıdır.<sup>15</sup>

#### **d. Taksi**

Taksi taşımacılığı; şoför hariç 4 yolcu taşıma kapasitesine sahip binek araçlarla, taksimetre ücreti karşılığında ve yolcu taşımacılığının yapıldığı lastik tekerlekli toplu taşıma türü olarak tanımlanabilmektedir. Bu bağlamda taksi işletmeciliği kapsamında hizmet veren araçların standart ve teknik özellikleri, işletim sistemleri, taksi ruhsat sahipleri ile yolcu ve şoförlerin hak ve yükümlülükleri ile birlikte çalışmalarını sırasında uymaları gereken kurallar, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ticari Taksi ve Taksi Dolmuş Yönergesi ile belirlenmiştir.

---

<sup>14</sup> İETT Yolcu Memnuniyeti Araştırması, 2011

<sup>15</sup> İETT Yolcu Memnuniyeti Araştırması, 2011

2006 yılında düzenlenen taksilerin çalışma esaslarını belirleyen yönerge, 2009 yılında ihtiyaç, talep ve değişen kanunlar çerçevesinde revize edilerek yürürlüğe konulmuştur.

İstanbul genelinde, 16.600 adet ticari taksi faaliyet göstermektedir. Belirli bir taksi durağına bağlı olarak çalışan ticari taksiler çoğunlukta olmasına karşın, serbest olarak çalışan ticari taksi taksiler de bulunmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, özellikle serbest çalışan ticari taksileri denetim altına almak üzere çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca, ticari taksilerin tek merkezden yönetilmesine ilişkin çağrı merkezi kurulmasına yönelik çalışmalar da devam etmekte ve bu şekilde, ticari taksilerin kent içi trafiğe olan olumsuz etkilerinin giderilmesi hedeflenmektedir.<sup>16</sup>

#### e. Servis

Servis araçları, şehir içi servis hizmetlerinde kullanılan otobüs ve minibüs sınıfı araçlardır ve öğrenci servisleri, personel servisleri, turizm servisleri ya da ücretsiz servisler gibi türevleri bulunmaktadır.

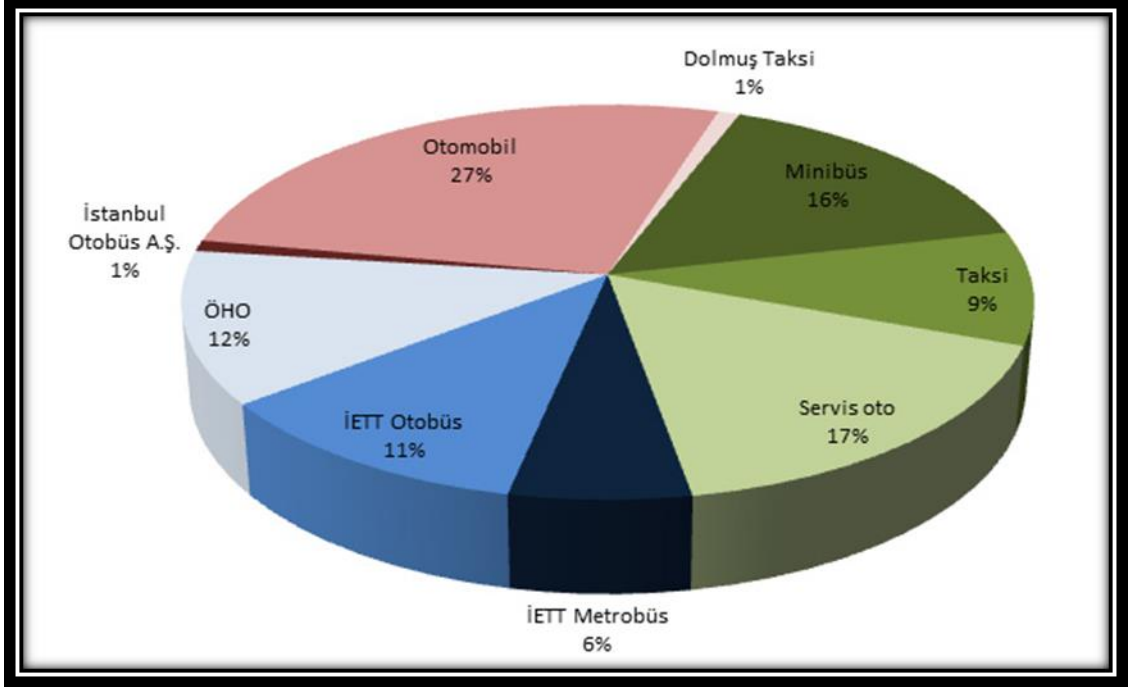
İstanbul genelinde yaklaşık 50.000 adet servis aracı bulunmaktadır ve servis araçları, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Toplu Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü tarafından ruhsatlandırılmaktadır. Öğrenci servisleri, UKOME tarafından belirlenen fiyat tarifesine göre ücretlendirilmekte, diğer servislere ilişkin ücretlendirme ise bağlı oldukları özel şirketler tarafından karşılanmaktadır.

“İstanbul’da Kara Ulaşım Yolculuk Payları”, Grafik 2.1.’de verilmektedir.

---

<sup>16</sup> İETT Yolcu Memnuniyeti Araştırması, 2011

**Şekil 2.1: İstanbul kara ulaşım yolculuk payları**



*Kaynak: İstanbul Kara Ulaşım Yolculuk Payları, 2013*

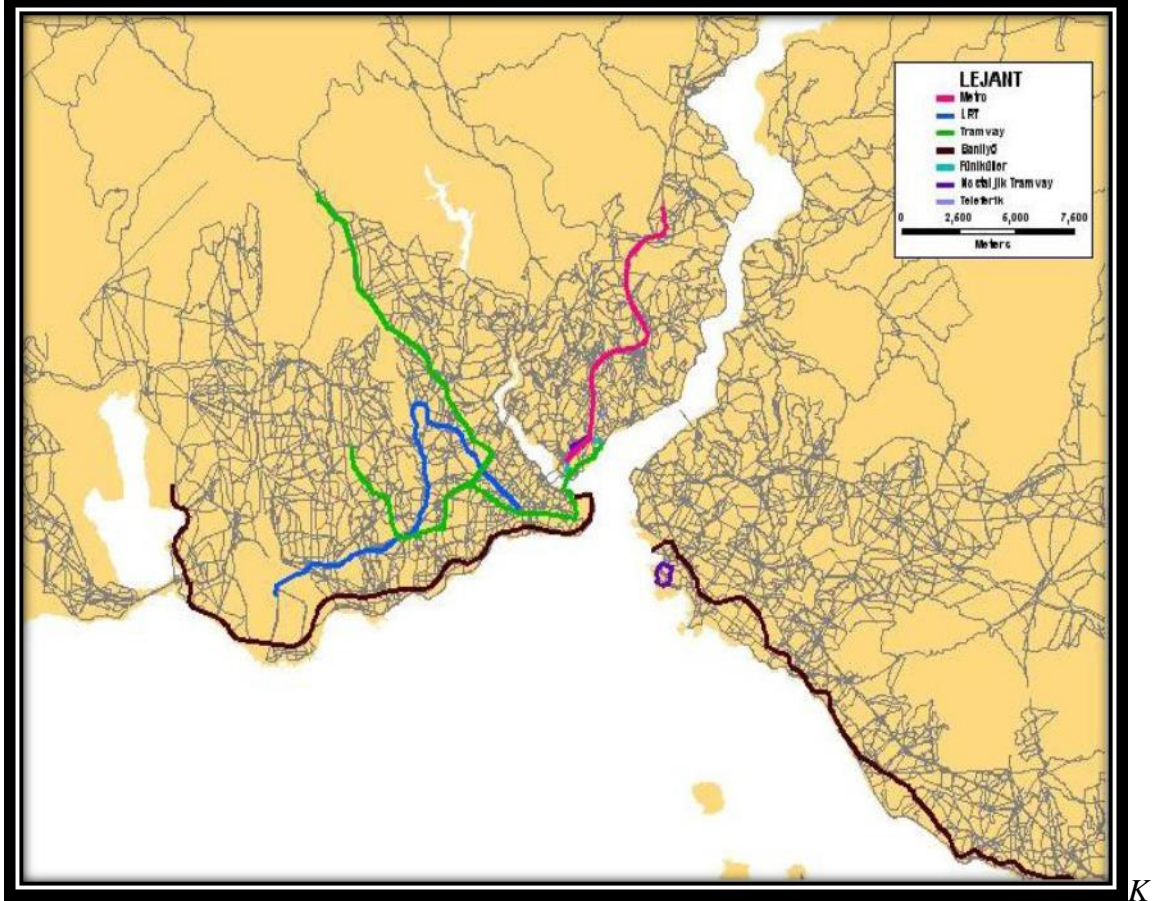
**f. Raylı Sistemler**

İstanbul’da 18,59 km. metro, 19,3 km. hafif metro, 34,22 km. tramvay, 1,24 km. füniküler, 4,2 km. nostaljik tramvay, 72 km. banliyö hattı ve 0,72 km. teleferik olmak üzere, toplam 150,27 km. uzunluğunda raylı sistem hattı mevcuttur. Metro, hafif metro ve tramvaylar için ray açıklığı, genellikle 1435 mm.’dir. İstanbul’da kent içi raylı sistemler, İstanbul Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı olan Ulaşım A.Ş tarafından, banliyö hatları ise TCDD tarafından işletilmektedir.<sup>17</sup>

“Mevcut Raylı Sistem Hatları” ile ilgili görsel, Resim 2.1.’de verilmektedir.

<sup>17</sup> İUAP,2011

**Şekil 2.1: Mevcut raylı sistem hatları**



aynak: İUAP, 2011

İnşa halindeki raylı sistem projelerinin toplam uzunluğu ise 129 km. olup, bunun 76,5 km.'si Marmaray Projesi'dir. Marmaray Projesi'nin 2013 yılında, diğer inşa halindeki projelerin ise 2012 – 2013 yılları arasında bitirilmesi planlanmaktadır.

**g. Denizyolu Sistemleri**

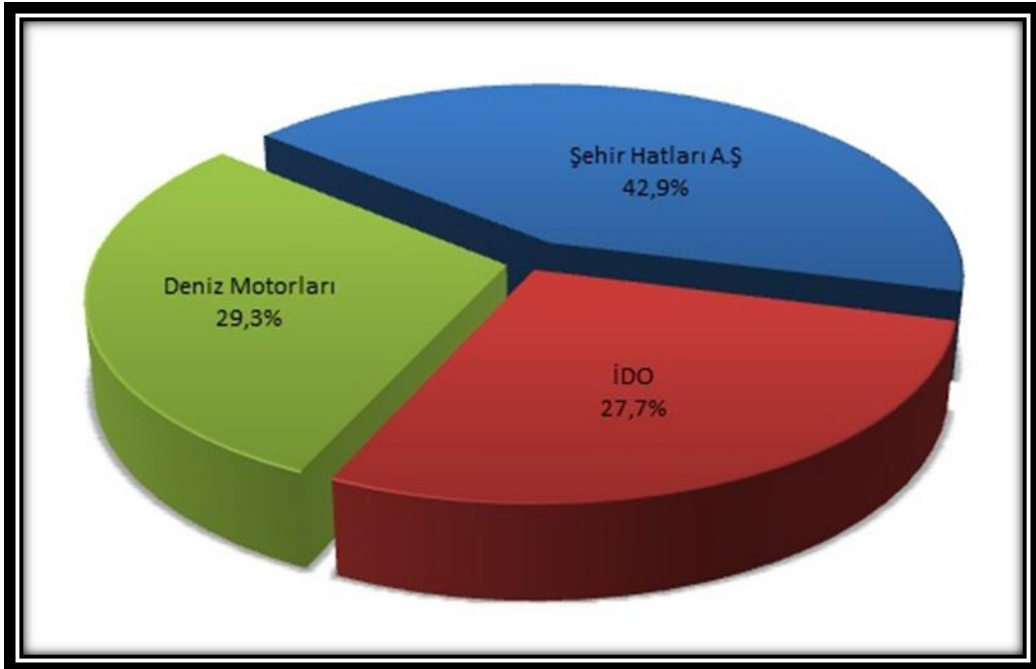
İstanbul'da denizyolu toplu taşımacılığı, İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. ve Özel Deniz Motorları Taşımacılığı (Den – Tur, Tur – Yol, Mavi Marmara) olmak üzere başlıca iki operatörle sağlanmaktadır ve deniz taşımacılığı İstanbul'da, tüm toplu taşıma türleri içerisinde yüzde 4'lük bir orana sahiptir. Toplu ulaşım sistemi içerisinde düşük bir orana

sahip olmakla birlikte denizyolu taşımacılığı, Avrupa ve Asya Yakaları'nın bağlantısı açısından çok önemli bir rol üstlenmiş durumdadır.

Taşınan yolcu sayısına göre, özel deniz motorları yüzde 29 ve İDO yüzde 71 oranında yolcu taşınmaktadır. İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş., denizyolu toplu taşımacılığında dünya genelinde ilk sırada bulunmaktadır. İDO A.Ş. filosu içerisinde; 10 adet hızlı feribot, 25 adet deniz otobüsü, 17 adet araba vapuru ve 34 adet şehir hatları vapuru bulunmaktadır. Bu filo, 19 hatta ve 31 noktaya taşımacılık hizmeti sağlamaktadır. İDO A.Ş. iskelelerinde, otomatik ücretlendirme ve jeton ile yolculuk yapılabilmektedir ve bu doğrultuda, bu iskelelerden biniş yapan yolculara ilişkin veriler, diğer toplu ulaşım sistemlerinden gelen verilerle birleştirilerek, özellikle Avrupa Yakası ve Asya Yakası arası yapılan toplu ulaşım yolculuklarının tespitinde herhangi bir kayıp söz konusu olmamaktadır.

“İstanbul Deniz Ulaşım Yolculuk Payları”, Grafik 2.2.’de verilmektedir.

**Şekil 2.2: İstanbul deniz ulaşım yolculuk payları**



*Kaynak: İstanbul Deniz Ulaşım Yolculuk Payları, 2013*

İstanbul toplu ulaşım sistemi içerisinde yer alan metrobüs ile ilgili ayrıntılı belirlemelere, çalışmanın “2.3. İstanbul Metrobüsü’nün Analizi” başlığı altında yer verilecektir.

## **2.2. İSTANBUL VE TOPLU TAŞIMA YOLCULUK ÖZELLİKLERİ**

### **2.2.1. Hane Halkı Araştırması**

İstanbul’da toplu taşıma yolculuk özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak İUAP tarafından gerçekleştirilen çalışmaların Birinci Aşaması olan “Hane Halkı Araştırması”; 2006 yılı Mart ayı itibariyle yapılmaya başlanmış ve araştırma kapsamında, kişi bazlı yolculuk özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla 90.000 hane ile görüşme yapılması amaçlanmıştır. Ancak araştırma süresi içerisinde, yaklaşık % 80 cevaplama oranı ile 72.280 hane ile görüşülebilmiştir.<sup>18</sup>

Hane Halkı Araştırması kapsamında; 6 yaş üzerindeki her bireyin, görüşme tarihi itibariyle son 24 saat içerisinde yapmış olduğu tüm yolculuklara ait bilgiler kaydedilmiş ve 263.768 birey ile yapılan görüşmeler neticesinde, toplam yolculuk sayısının 360.000 olduğu tespit edilmiştir.<sup>19</sup>

### **2.2.2. Yolculuk Sayısı**

İstanbul’da toplu taşıma yolculuk özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak İUAP tarafından gerçekleştirilen araştırmada, yolculuk sayısı ile ilgili aşağıda verilen belirlemelere ulaşılmıştır;<sup>20</sup>

#### **a. Toplam Yolculuk Sayısı ve Kişi Başına Düşen Yolculuklar**

Araştırma kapsamında günlük yolculuk sayısı, yaklaşık 20,9 milyon ve yaya yolculukları hariç 10,3 milyon olarak belirlenmiştir. Kişi başına düşen günlük yolculuk oranı 1,74,

---

<sup>18</sup> Hane Halkı Araştırması, 2011

<sup>19</sup> Hane Halkı Araştırması, 2011

<sup>20</sup> Yolculuk Sayısı, 2011

motorlu araçlarla yapılan yolculuklar için de 0,88 olarak tespit edilmiştir. 6 yaş ve üzeri bir kişi için bu oran 1,91 ve motorlu araçlarla yapılan yolculuklar için 0,95'tir.

b. Amaçlarına Göre Yolculuk Dağılımları

“Amaçlarına Göre Yolculuk Dağılımları” bağlamında veriler incelendiğinde görülmektedir ki; ev – diğer yolculuklar yüzde 37,2’lik payla en yüksek orana sahip olup, bunu yüzde 32,3’lik payla ev – iş yolculukları, yüzde 21,4’lik payla ev – okul yolculukları ve yüzde 9,1’lik payla diğer yolculuklar takip etmektedir.

c. Türel Dağılım

Araştırma verileri doğrultusunda, yolculuk türlerine göre motorlu ve motorsuz olarak yapılan günlük yolculuk dağılımları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara göre ise; yolculukların yaklaşık yüzde 15’i otomobil ve taksi yolculukları, yüzde 32’si servis ve otobüs yolculukları, yüzde 2’si demiryolu yolculukları, yüzde 1’i denizyolu yolculukları ve yüzde 49’u da yaya yolculukları şeklinde gerçekleştirilmiştir.

### 2.2.3. Hareketlilik Oranı

Hareketlilik oranı, kişi başına düşen günlük yolculuk sayısı olarak tanımlanmaktadır ve iki tür hareketlilik oranı bulunmaktadır;

a. İlki, yapılan yolculuktan bağımsız tüm kişiler için geçerli brüt oran iken;

b. İkincisi ise, yolculuk yapan kişiler ele alınarak hesaplanan net orandır.

Tablo 2.5.’de, otomobil sahibi olan ve olmayan hane halkına göre ayrı ayrı hareketlilik oranları gösterilmektedir.



**Tablo 2.5: Hane Halkının Otomobil Sahipliği Ve Amaçlarına Göre Hareketlilik Oranları**

AMAÇ	TOPLAM	OTOMOBİLİ OLMAYAN HANE HALKI	OTOMOBİLİ OLAN HANE HALKI
EV – İŞ	0,55	0,53	0,59
EV – OKUL	0,43	0,42	0,44
EV – DİĞER	0,63	0,62	0,65
DİĞER	0,13	0,10	0,18
TOPLAM	1,74	1,68	1,86

*Kaynak: İş – Hane Halkı Araştırması, 2011*

#### 2.2.4. Yolculuk Süreleri

Tablo 2.6.'da, amaçlarına göre yolculukların süreleri verilmektedir. Bu veriler doğrultusunda hesaplanan yolculuk süreleri, trafik ataması çalışmalarının yürütülmesinde kullanılmaktadır.

**Tablo 2.6: Amaçlarına göre yolculukların süreleri**

AMAÇ	%	YOLCULUK SÜRESİ (DAKİKA)	%	YOLCULUK SÜRESİ (DAKİKA)	%	YOLCULUK SÜRESİ (DAKİKA)	TOPLAM
EV – İŞ	10	10	10	30	60	40	100
EV – OKUL	20	45	15	40	60	10	100
EV – DİĞER	30	20	15	40	55	100	100
DİĞER	25	20	20	40	55	120	100

*Kaynak: İş – Hane Halkı Araştırması, 2011*

#### 2.2.5. Yolculuk Üretimi Ve Çekimi

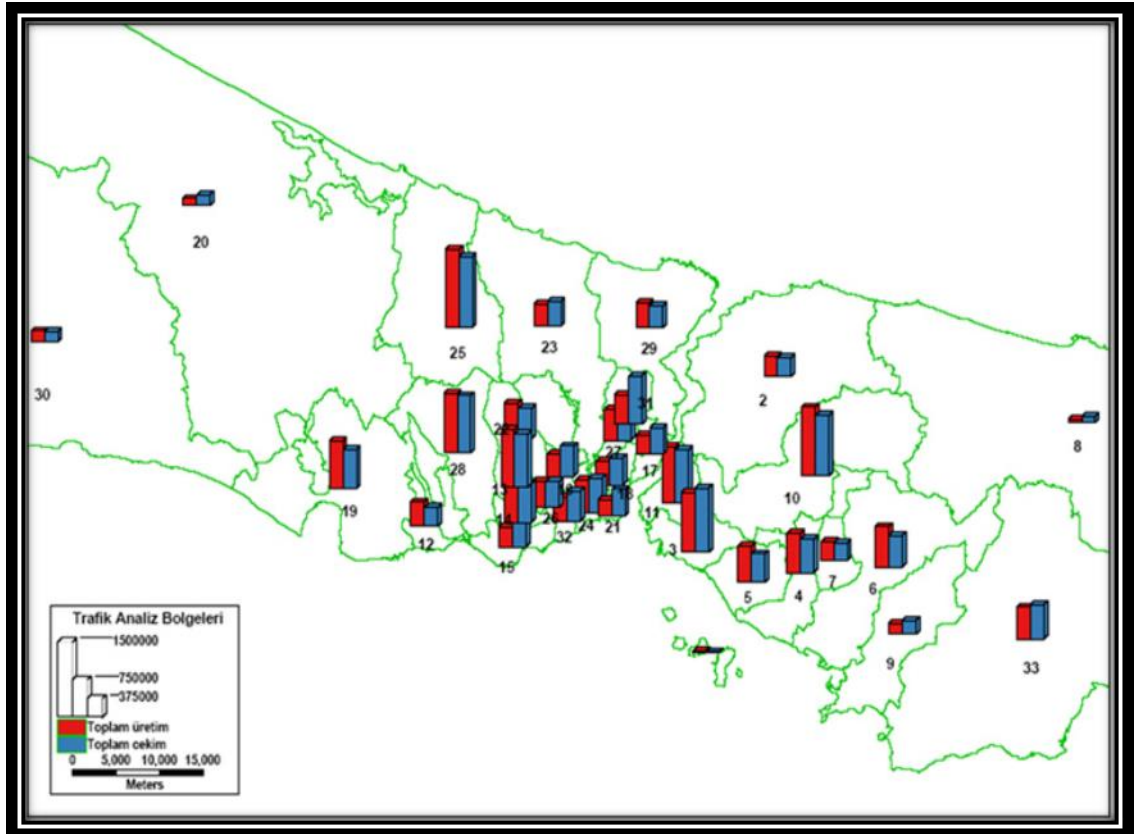
İstanbul'da toplu taşıma yolculuk özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak İUAP tarafından gerçekleştirilen araştırmada, yolculuk üretimi ve çekimi ile ilgili olarak ortaya konulan belirlenmeler aşağıda verildiği gibidir;<sup>21</sup>

**a. Amaçlarına Göre Yolculuk Üretimi ve Çekimi**

Önceki anlatımlarda da yer verildiği üzere, yolculuk amaçları ev – iş, ev – okul, ev – diğer ve diğer olarak sınıflandırılmaktadır. Bu belirlenmeler doğrultusunda yolculuk üretim ve çekimleri de, bir trafik analiz bölgesine tüm trafik analiz bölgelerinden çekilen ve bu bölgede üretilen yolculukları ifade etmektedir.

“Tüm Yolculuklar Üretim ve Çekim Oranları” ile ilgili görsel, Şekil 2.2.’de verilmektedir.

**Şekil 2.2: Tüm yolculuklar üretim ve çekim oranları**



*Kaynak: Tüm Yolculuklar Üretim ve Çekim Oranları, 2011*

<sup>21</sup> Yolculuk Üretimi ve Çekimi, 2011

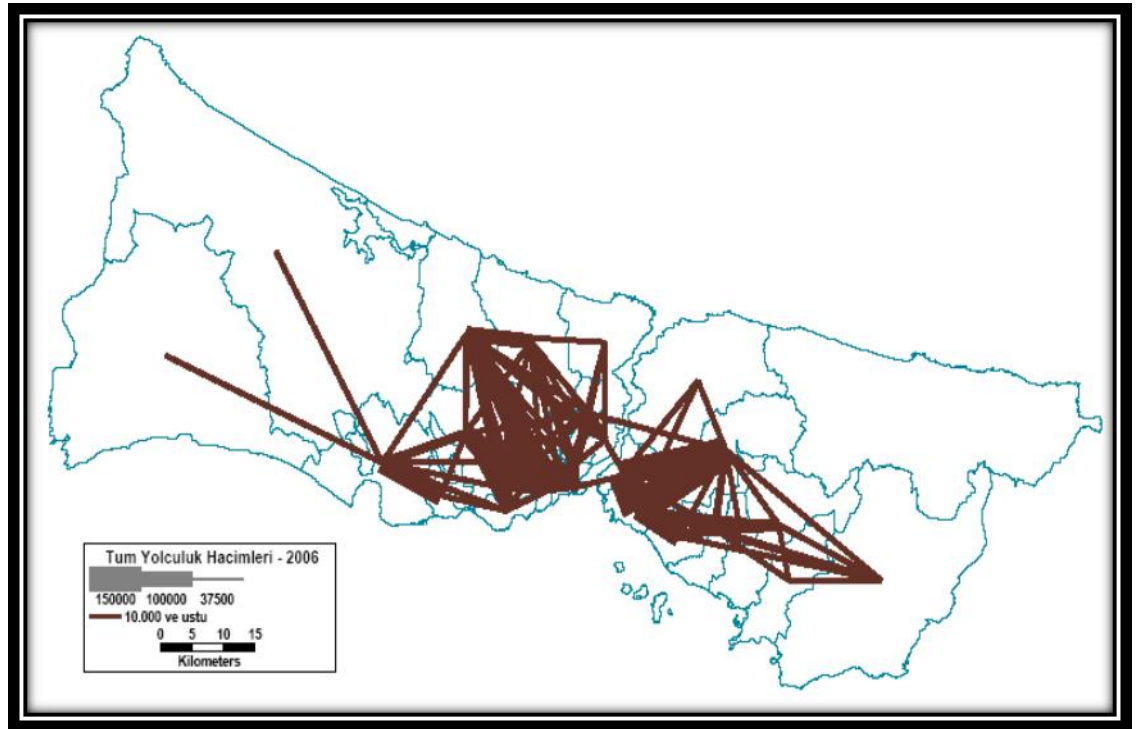
**b. Amaçlarına Göre Yolculukların Saatlik Dağılım**

Araştırma sonuçları doğrultusunda görülmektedir ki; yolculukların yüzde 21'i sabah ve yüzde 16'sı akşam zirve saatlerinde yapılmaktadır (Sabah 07.00 – 09.00 ve akşam 17.00 – 19.00 saatleri).

**2.2.6. Yolculuk Dağılım**

Şekil 2.3.'de, tüm ulaşım türleri ve amaçlarına göre ilçeler arası yolculukların dağılımı görülmektedir.

**Şekil 2.3: Tüm amaçlar için yolculuk dağılımı (10.000 üstü)**



*Kaynak: İş – Hane Halkı Araştırması, 2011*

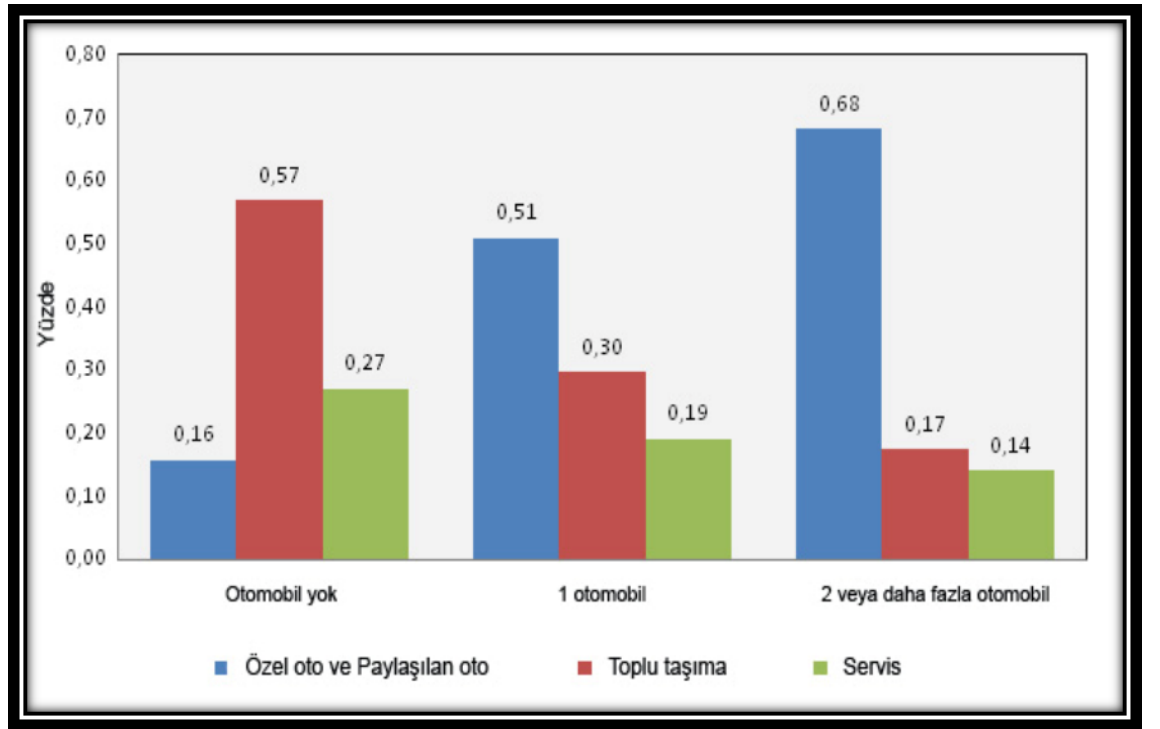
Şekil 2.3.'de verilen çizgilerin kalınlığı, hacim değerleri ile doğru orantılıdır. Şekilde 10.000'in altındaki yolculuklar gösterilmemektedir. Yolculuk dağılım çizgilerine bakıldığında, hareketlerin İstanbul Boğazı ile sınırlandırıldığı ve büyük oranda yaka içerisinde tamamlandığı görülmektedir. Asya Yakası'nda Kadıköy, Üsküdar ve Ümraniye

İlçeleri'nde yoğunlaşan yolculuklar; Avrupa Yakası'nda Şişli, Gaziosmanpaşa, Küçükçekmece, Büyükçekmece, Bakırköy, Fatih, Güngören ve Bağcılar İlçeleri civarında yoğunlaşmaktadır.

### 2.2.7. Hane Halkı Yolculuk Özellikleri

Hane halkı yolculuk özellikleri bağlamında, otomobil sahibi olan ve olmayan hane halkı gruplarının yolculuk türü dağılımları, Grafik 2.3.'de verilmektedir.

**Şekil 2.3: Otomobil sahipliğine göre hanedeki türel dağılım (yaya yolculukları hariç)**



Kaynak: İş – Hane Halkı Araştırması, 2011

## 2.3. İSTANBUL METROBÜSÜ'NÜN ANALİZİ

### 2.3.1. İstanbul Metrobüs'ü Ve Özellikleri

İETT; İstanbul'un ana arterlerindeki trafik yoğunluğunu azaltmak ve hızlı ve konforlu bir ulaşım sistemi oluşturmak amacıyla, ilk olarak Topkapı – Avcılar Hattı'nda Metrobüs Sistemi'ni işletmeye başlamış ve bu yönde de hizmet vermeye yönelik düzenlemelerde bulunmuştur. Yapımına 2007 yılı itibariyle başlanmış olan 18,3 km. uzunluğundaki Metrobüs Hattı, sekiz ay kısa bir sürede tamamlanmış ve 17 Eylül 2007 tarihi itibariyle de hizmete açılmıştır. Metrobüs Sistemi'nin devreye sokulmasından önce 67 dakikada alınan Topkapı – Avcılar arası mesafe, sistemin işletilmeye başlaması ile birlikte 22 dakikada alınır hale gelmiştir. Metrobüs Hattı'nın ikinci etabı olan Zincirlikuyu ayağı da, 8 Eylül 2008 Pazartesi günü, yani 2008 – 2009 Eğitim – Öğretim yılının ilk gününde hizmet vermeye başlamıştır.<sup>22</sup>

Metrobüs Hattı'nın üçüncü etabı olan Söğütlüçeşme Hattı ise; 3 Mart 2009 tarihi itibariyle törenle hizmete açılmış ve bu doğrultuda da, İstanbul'un iki yakası, en kısa yoldan birbirine bağlanabilmiştir. Bu bağlantı sayesinde, Avcılar – Söğütlüçeşme Hattı'nda yolculuk süresi 63 dakikaya indirilebilmiştir.

Söğütlüçeşme Hattı'nın Avcılar – Beylikdüzü güzergâhının temeli ise, 15 Mart 2011 tarihi itibariyle atılmış, resmi açılışı da 19 Temmuz 2012 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Toplam uzunluğu 52 km.'yi bulan Beylikdüzü – Söğütlüçeşme Metrobüs Hattı'nda yolculuk süresi, 83 dakika olarak belirlenmiştir ve hatta günlük ortalama 700 bin yolcu taşınmaktadır.<sup>23</sup>

Beylikdüzü – Söğütlüçeşme Metrobüs Hattı, İstanbul trafiğini rahatlatmak adına katkıda bulunması bakımından, işletmecilik açısından da olumlu sonuçların ortaya çıkmasını sağlamış ve bu doğrultuda da, İstanbul'un diğer yoğun akslarındaki uygulanabilirliği

---

<sup>22</sup> Metrobüs, 2013/e

<sup>23</sup> Metrobüs, 2013/e

değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu bağlamda, mevcut Metrobüs Sistemi'nin BeylÜkdüzü – SöğÜtlÜçeşme Hattı şeklinde tamamlanmasının ardından, yeni hatların yapılmasına yönelik planlamalarda bulunulmuştur.

Bu planlamalar kapsamında gündeme getirilen yeni hatlar, aşağıda verildiği şekilde ifade edilmektedir;<sup>24</sup>

- i. Aksaray – İstoç Hattı (Milliyet Sitesi)
- ii. Beşiktaş – Levent Hattı ve
- iii. Edirnekapı – Vezneciler Hattı.

Bu işleyişler doğrultusunda İstanbul Metrobüs Sistemi, dünyadaki diğer örnekleri gibi benzer uygulamaları içermektedir ve aşağıda verildiği şekilde, olmazsa olmaz olarak nitelendirilebilecek temel üç parametreye sahiptir;

- i. 30 sn.'ye sefer aralığı doğrultusunda hızlı ulaşım imkânı sağlanması;
- ii. Yüksek nüfus yoğunluğu olan metropollerin trafik işleyişinin desteklenmesi ve
- iii. Çevreye duyarlı alternatif ulaşım modları bağlamında, entegrasyon ve konfor sağlanması.

İstanbul Metrobüs Sistemi; diğer ekspres yollara göre çok daha yüksek düzeyde gelişme gösteren, işletme maliyeti açısından diğer raylı sistemlere oranla çok daha düşük maliyetler gerektiren ve kurulumunun çok daha kısa sürede tamamlanması dolayısıyla da oldukça kısa sürede tamamlanabilen bir sistem olması bakımından ulaşım sistemi

---

<sup>24</sup> Metrobüs, 2013/e

içerisinde ayrı bir kategoride değerlendirilmekte ve seyahat süresinin kısaltılması bağlamında da yolcuların zamandan tasarruf etmelerine katkıda bulunmaktadır.

Tüm bunların yanında İstanbul Metrobüs Sistemi, araçların kendilerine ait yolda ilerleme imkânına sahip olmaları bakımından, kaza oranında ve riskinde de düşüş yaşanmasını sağlamakta ve sistem içerisinde yer alan yüksek teknolojlili araçlar sayesinde, yolcu güvenliği ve konforu artırılabilmektedir. Metrobüs Sistemi'nde yer alan araçlar, çevreci motorlara sahip olmaları dolayısıyla emisyon oranlarını büyük oranda düşürmekte; bununla birlikte durağa sıfır yavaşma özelliği sayesinde bu araçlar, engelli yolcuların seyahatlerini de kolaylaştırmaktadır.

Bu temelde İETT, 141 yıllık tarihi içerisinde birçok ilke imza atmış olduğu gibi, Metrobüs Sistemi ile de İstanbul ulaşımına katkıda bulunmuş ve işletmecilik anlayışı doğrultusunda sistemin başarılı olmasını mümkün kılabilmiştir.

### **2.3.2. İstanbul Metrobüs'ünün Ana Hatları Ve Metrobüs Ağı Gelişim Planı**

İstanbul Metrobüsü'nün Ana Hatları, aşağıda verildiği gibi belirlenmiştir;<sup>25</sup>

#### **a) Beylikdüzü Gürpınar – Cevizlibağ Metrobüs Hattı**

- i. Hat Uzunluğu: 30 km.
- ii. Sefer Süresi: 114 Dakika (Gidiş – Dönüş)
- iii. İstasyon Sayısı: 26

Beylikdüzü Gürpınar – Hadımköy – Cumhuriyet Mahallesi – Beylikdüzü Belediye – Beylikdüzü – Güzelyurt – Haramidere – Haramidere Sanayi – Saadetdere Mahallesi – Ambarlı – Avcılar Merkez – Avcılar İstanbul Üniversitesi Kampusü – Şükrübey – İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sosyal Tesisleri – Küçükçekmece – Cennet Mahallesi –

---

<sup>25</sup> Metrobüs Hatları, 2013/f

Florya – Beşyol – Sefaköy – Yenibosna – Şirinevler – Bahçelievler – İncirli – Zeytinburnu – Merter – Cevizlibağ.

iv. Entegrasyon Durumu:

- Küçükçekmece’de Sirkeci – Halkalı Banliyösü İle
- Yenibosna – Kuleli’de Aksaray – Hafif Metro su İle
- Şirinevler’de Aksaray – Havaalanı Hafif Metro su İle
- İncirli – Ömür’de Aksaray – Havaalanı Hafif Metro su İle
- Zeytinburnu’nda Aksaray – Havaalanı Hafif Metro su İle
- Zeytinburnu’nda Zeytinburnu – Bağcılar ve Zeytinburnu – Kabataş Tramvayları İle
- Cevizlibağ’da Zeytinburnu – Kabataş Tramvayı İle Entegredir.

**b) Avcılar – Zincirlikuyu Metrobüs Hattı**

- i. Hat Uzunluğu: 30 km.
- ii. Sefer Süresi: 90 Dakika (Gidiş – Dönüş)
- iii. İstasyon Sayısı: 27



Avcılar (İstanbul Üniversitesi Kampüsü) – Şükrübey – İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sosyal Tesisleri – Küçükçekmece – Cennet Mahallesi – Florya – Beşyol – Sefaköy – Yenibosna (Kuleli) – Şirinevler – Bahçelievler – İncirli (Ömür) – Zeytinburnu Metro – Merter – Cevizlibağ – Topkapı – Bayrampaşa (Maltepe) – Adnan Menderes Bulvarı – Edirnekapı – Ayvansaray – Halıcıoğlu – Okmeydanı – Darülaceze – Okmeydanı Hastane – Çağlayan – Mecidiye köy – Zincirlikuyu.

iv. Entegrasyon Durumu:

- Küçükçekmece’de Sirkeci – Halkalı Banliyösü İle
- Yenibosna – Kuleli’ de Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- Şirinevler’de Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- İncirli – Ömür’de Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- Zeytinburnu’nda Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- Zeytinburnu’nda Zeytinburnu – Bağcılar ve Zeytinburnu – Kabataş Tramvayları İle
- Cevizlibağ’ da Zeytinburnu – Kabataş Tramvayı İle
- Edirnekapı’da Sultançiftliği – Edirnekapı Tramvayı İle
- Mecidiyeköy’de 4. Levent – Taksim Metrosu İle Entegredir.

c) Söğütluçeşme – Cevizlibağ Metrobüs Hattı

- i. Hat Uzunluğu: 22 km.

ii. Sefer Süresi: 95 Dakika (Gidiş – Dönüş)

iii. İstasyon Sayısı: 19

Söğütlüçeşme – Fikirtepe – Uzunçayır – Acıbadem – Altunizade – Burhaniye Mahallesi – Boğaz Köprüsü – Zincirlikuyu – Mecidiyeköy – Çağlayan – Okmeydanı Hastane – Darülaceze – Okmeydanı – Halıcıoğlu – Ayvansaray – Edirnekapı – Bayrampaşa Maltepe – Topkapı – Cevizlibağ.

iv. Entegrasyon Durumu:

- Edirnekapı’da Sultançiftliği – Edirnekapı Tramvayı İle
- Mecidiyeköy’de 4. Levent – Taksim Metrosu İle
- Uzunçayır’ da Kadıköy – Kartal Metrosu İle Entegredir.

**d) Zincirlikuyu – Söğütlüçeşme Metrobüs Hattı**

i. Hat Uzunluğu: 11,5 km.

ii. Sefer Süresi: 60 Dakika (Gidiş – Dönüş)

iii. İstasyon Sayısı: 8

Zincirlikuyu – Boğaziçi Köprüsü – Burhaniye Mahallesi – Altunizade – Acıbadem – Uzunçayır – Fikirtepe – Söğütlüçeşme.

iv. Entegrasyon Durumu:

- Uzunçayır’ da Kadıköy – Kartal Metrosu İle

- Söğütlüçeşme’ de Haydarpaşa – Gebze Banliyösü İle Entegredir.

e) Avcılar – Söğütlüçeşme Metrobüs Hattı

- i. Hat Uzunluğu: 42 km.
- ii. Sefer Süresi: 126 Dakika (Gidiş – Dönüş)
- iii. İstasyon Sayısı: 34

Avcılar (İstanbul Üniversitesi kampüsü) – Şükrübey – İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sosyal Tesisleri – Küçükçekmece – Cennet Mahallesi – Florya – Beşyol – Sefaköy – Yenibosna (Kuleli) – Şirinevler – Bahçelievler – İncirli (Ömür) – Zeytinburnu Metro – Merter – Cevizlibağ – Topkapı – Bayrampaşa (Maltepe) – Adnan Menderes Bulvarı – Edirnekapı – Ayvansaray – Halıcıoğlu – Okmeydanı – Darülaceze – Okmeydanı Hastane – Çağlayan – Mecidiyeköy – Zincirlikuyu – Boğaziçi Köprüsü – Burhaniye Mahallesi – Altunizade – Acıbadem – Uzunçayır – Fikirtepe – Söğütlüçeşme.

iv. Entegrasyon Durumu:

- Küçükçekmece’de Sirkeci – Halkalı Banliyösü İle
- Yenibosna – Kuleli’ de Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- Şirinevler’de Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- İncirli – Ömür’de Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle
- Zeytinburnu’nda Aksaray – Havaalanı Hafif Metrosu İle

- Zeytinburnu’nda Zeytinburnu – Bağcılar ve Zeytinburnu – Kabataş Tramvayları İle
- Cevizlibağ’ da Zeytinburnu – Kabataş Tramvayı İle
- Edirnekapi’da Sultançiftliği – Edirnekapi Tramvayı İle
- Mecidiyeköy’de 4. Levent – Taksim Metro su İle
- Edirnekapi’da Sultançiftliği – Edirnekapi Tramvayı İle
- Uzunçayır’ da Kadıköy – Kartal Metro su İle
- Söğüt lü çeş me’ de Haydarpaşa – Gebze Banliyösü İle Entegredir.

Mevcut Metrobüs Ana Hatları doğ rultusunda “İETT Metrobüs Ağı Geliş im Planı”, harici Metrobüs hatlarının da devreye sokulmasını iç ermektedir. Zira nüfusun 2023 yılı itib ariyle 16 milyon kişiye ulaş acağı ve metrobüs hattına olan talebin de buna paralel geliş eceğı varsayılmaktadır. Bu doğ rultuda da Mahmutbey – Hadım köy, Avcılar – Beylikdüzü, Beylikdüzü – Kumburgaz, Kumburgaz – Silivri ve Çamlıca – Kurtköy Metrobüs Projeleri’nin toplam inş aat maliyeti, yaklaşık 1,1 Milyar ABD Doları olarak belirlenmiştir. Tüm projelerin “Finansal İç Verimlilik Oranı (F – IRR)” ise, % 12’den yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle metrobüs hatlarının finansal olarak uygun oldukları belirlenmiş ve ağı n mevcut raylı sistemlerin yapım yılları göz önüne alınarak öncelik sıralaması yapılmıştır.

Konu ile ilgili belirlemeler, Tablo 2.6’da verilmektedir.

**Tablo 2.6: Metrobüs projelerinin finansal değ erlendirmesi ve önceliklendirilmesi**

SIRA	HAT	DEĞ ERLENDİRME GÖSTERGESİ: F IRR (%)	DEĞ ERLENDİRME GÖSTERGESİ: NBD* (ABD DOLARI MİLYON)

1	AVCILAR – BEYLİKDÜZÜ	51,7	371
2	BEYLİKDÜZÜ – KUMBURGAZ	31	266
3	ÇAMLICA – KURTKÖY	29,4	315
4	MAHMUTBEY – HADIMKÖY	25,7	102
5	KUMBURGAZ – SİLİVRİ	15	82

\*NBD: Net Bugünkü Değer.

*Kaynak:* Metrobüs Ağı Gelişim Planı, 2011

### **2.3.3. İETT Metrobüs Araştırma Raporu – 2010**

İETT tarafından gerçekleştirilen alan araştırması sonucunda, “Metrobüs Araştırma Raporu – 2010” bağlamında konu ile ilgili olarak aşağıda verilen belirlemelere ulaşılmıştır.

#### **a) Araştırmanın Amacı**

İETT Metrobüs alan araştırmasının amacı, Metrobüs kullanıcılarının; Metrobüs’ ü ne sıklıkla ve hangi amaçla kullandıkları, Metrobüs’ ü tercih etme nedenleri ve Metrobüs hizmetlerinden duydukları memnuniyet gibi konuları ortaya çıkarmak olarak belirlenmiştir. Bu belirlemelerden hareketle de İETT, Metrobüs hizmetinin geliştirilmesinde alınacak kararlara destek teşkil edecek verilerin elde edilmesini amaçlamıştır.

#### **b) Araştırmanın Kapsamı**

İETT, Metrobüs alan araştırması kapsamında, Metrobüs yolculuğu yapan kişilerin;

- i. Yolculuğa nereden başlayıp yolculuğu nerede bitirdikleri;
- ii. Yolculuk için kullandıkları bilet türü;
- iii. Ne kadar zamandır Metrobüs’ ü kullandıkları;

- iv. Metrobüs' ü kullanma sıklıkları;
- v. Metrobüs' e ulaşmakta kullanılan yolları ve
- vi. Metrobüs' ü tercih etme nedenleri

ile ilgili belirlemelerde bulunmayı amaçladığından, araştırmayı da bu belirlemeleri gerçekleştirmeye yönelik sorular kapsamında düzenlemiştir.

Tüm bunların yanında İETT, araştırma kapsamında;

- i. Araç ve durak güvenliği;
- ii. Araçların sefer sıklığı;
- iii. Araç konforu;
- iv. Çalışanların tutum ve davranışları;
- v. Zaman ve fiyat tarifesi ve
- vi. Durakların durumu ve üst geçitler

gibi Metrobüs hizmetlerinden duyulan memnuniyet konularını da incelemiştir.

### c) Araştırmanın Yöntemi

İETT tarafından gerçekleştirilen Metrobüs alan araştırmasının yöntemi ile ilgili olarak, aşağıda verilen aşamaların takip edilmesi söz konusu olmuştur;

- i. Metrobüs durakları ve hafta içi / hafta sonu yolcu yoğunluğu farkı dikkate alınarak, bu doğrultuda örneklem seçimi yapılmıştır.

- ii. Araştırmada; Metrobüsle yolculuk yapan ve İstanbul'da ikamet eden 15 yaş ve üstü kişiler ile duraklarda tesadüfi olarak seçim yapılarak, 07.00 – 24.00 saatleri arasında 1 hafta boyunca görüşülmüştür.
- iii. Araştırmada cinsiyet ve yaş kotası uygulanmıştır.
- iv. Önceden hazırlanmış Soru Formu'na bağlı kalınarak, Yüz Yüze Görüşme Yöntemi uygulanmıştır.
- v. Araştırmada görev alan personele, araştırma öncesi detaylı eğitim verilmiştir.
- vi. Yapılan görüşmelerin yüzde 20'si operatör bazlı kontrol edilmiştir.

#### d) Araştırmanın Örnekleme

Araştırma'nın ana kütle; hafta içi ve hafta sonu için ayrı ayrı hesaplanmış ve örneklem hatasını en aza indirmek için, maksimum ana kütle kuralına göre 820.323 kişi olarak belirlenmiştir. Bu ana kütle içinden ise; yüzde 95 güven aralığında ve yüzde 3 hata payına karşılık gelen 1.066 kişilik örneklem seçilmiş olmakla birlikte, 1.121 kişi ile görüşülmüştür.

#### e) Araştırmanın Verileri

Araştırmanın verileri, aşağıda verilen alt başlıklar doğrultusunda değerlendirilecektir.

#### f) Metrobüs'e Binilen ve Metrobüs'ten İnilen İstasyonlar

Araştırma kapsamında, "Metrobüs'e Binilen ve Metrobüs'ten İnilen İstasyonlar" ile ilgili olarak elde edilen veriler, Tablo 2.7.'de verilmektedir.

#### **Tablo 2.7: Metrobüs'e binilen ve metrobüs'ten inilen istasyonlar**

İSTASYONLAR	BİNİLEN METROBÜS İSTASYONU		İNİLEN METROBÜS İSTASYONU		TOPLAM	
	FREKANS	YÜZDE (%)	FREKANS	YÜZDE (%)	FREKANS	YÜZDE (%)
AVCILAR	204	18,2	179	16,0	383	17,1
ŞÜKRÜBEY	11	1,0	13	1,2	24	1,1
İETT KAMPI	10	0,9	5	0,4	15	0,7
K. ÇEKMECE	23	2,0	17	1,5	40	1,8
CENNET MAH.	19	1,7	11	1,0	30	1,3
FLORYA	19	1,7	18	1,6	37	1,7
SEFAKÖY	44	3,9	45	4,0	89	4,0
KULELİ YENİBOSNA	42	3,7	34	3,0	76	3,4
ŞİRİNEVLER	60	5,4	53	4,7	113	5,0
BAHÇELİEVLER	30	2,7	43	3,8	73	3,3
İNCİRLİ – ÖÜR	49	4,4	33	2,9	82	3,6
ZEYTİNBURNU	48	4,3	30	2,7	78	3,5
MERTER	28	2,5	24	2,1	52	2,3
CEVİZLİBAĞ	50	4,5	18	1,6	68	3,0
TOPKAPI	15	1,3	23	2,1	38	1,7
MALTEPE	26	2,3	14	1,2	40	1,8
EDİRNEKAPI	63	5,6	36	3,2	99	4,4
AYVANSARAY	16	1,4	13	1,2	29	1,3
HALICIOĞLU	11	1,0	10	0,9	21	0,9
OKMEYDANI	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	2,0	46	2,1
MECİDİYEKÖY	99	8,8	120	10,7	219	9,8
ZİNCİRLİKUYU	60	5,4	108	9,6	168	7,5
BOĞAZIÇI	8	0,7	7	0,6	15	0,7



KÖPRÜSÜ						
ALTUNİZADE	25	2,2	23	2,1	48	2,1
ACIBADEM	3	0,3	4	0,4	7	0,3
UZUNÇAYIR	32	2,9	40	3,6	72	3,1
FİKİRTEPE	6	0,5	6	0,5	12	0,5
SÖĞÜTLÜÇEŞME	67	6,0	130	11,6	197	8,8
TOPLAM	1121	%100	1121	%100	2242	%100

Araştırma kapsamında görüşülen kişileri; en fazla Avcılar, Mecidiyeköy, Söğütlüçeşme, Zincirlikuyu, Şirinevler, Edirnekapı ve Sefaköy Metrobüs İstasyonlarını kullandıkları belirlenmiştir. Bu doğrultuda, araştırma kapsamında görüşülen kişilerin Metrobüs'e bindikleri ve Metrobüs'ten indikleri istasyonlar tablo haline getirilmiştir. Bu veriler, Tablo 2.8.'de verilmiştir.

Verileri içeren Tablo 2.8. doğrultusunda görüldüğü üzere; Metrobüs'e binilen her bir istasyon bazında, Metrobüs'ten inilen istasyonlar için en büyük 3 oran hesaplanmıştır. Buna göre; Avcılar'dan Metrobüs'e binen kişilerin yüzde 14,7'si Zincirlikuyu'da Metrobüs'ten inmiştir. Sefaköy'den Metrobüs'e binenlerin yüzde 34,1'i, Kuleli – Yenibosna'dan binenlerin yüzde 26,2'si, Şirinevler'den binenlerin yüzde 21,7'si, Bahçelievler'den binenlerin yüzde 30'u, İncirli – Ömür'den binenlerin yüzde 18,4'ü, Zeytinburnu'ndan binenlerin yüzde 25'i Avcılar'da, Cevizlibağ'dan binenlerin yüzde 22'si Avcılar'da ve Mecidiyeköy'de, Edirnekapı'dan Metrobüs'e binenlerin yüzde 23,8'i, Mecidiyeköy'den binenlerin ise yüzde 25,3'ü Söğütlüçeşme'de; Zincirlikuyu'dan binenlerin yüzde 21,7'si Avcılar ve Söğütlüçeşme'de; Uzunçayır'dan binenlerin yüzde 15,6'sı Mecidiyeköy ve Zincirlikuyu'da ve Söğütlüçeşme'den binenlerin ise yüzde 14,9'u Avcılar'da Metrobüs'ten inmiştir.

Yüzdesel toplamlara bakıldığında ise; Metrobüs kullanıcılarının daha çok Avcılar, Söğütlüçeşme, Mecidiyeköy ve Zincirlikuyu İstasyonları'na gittikleri belirlenmiştir.

**g) Metrobüs'e Binilen İstasyon ve Metrobüs'ten İnilen İstasyon (Yoğun Saatler İçin)**

Araştırma kapsamında, “Metrobüs’e Binilen İstasyon ve Metrobüs’ten İnilen İstasyon (Yoğun Saatler İçin)” ile ilgili veriler, Tablo 2.9.’da verilmektedir.

**Tablo 2.9: Metrobüs'e binilen istasyon ve metrobüs'ten inilen istasyon (yoğun saatler için)**

METROBÜS'E BİNİLEN İSTASYON	METROBÜS'TEN İNİLEN İSTASYON (%)											
	AVCILAR	FLORYA	SEFAKÖY	KULELİ YENİBOSNA	ŞİRİNEVLER	BAHÇELİEVLER	İNCİRLİ - ÖMÜR	EDİRNE KAPI	OKMEYDAN	MECİDİYEKÖY	ZİNCİRLİ KUYU	SÖĞÜTLÜ- ÇEŞME
AVCILAR	-	-	-	8,5	-	8,5	-	-	-	9,4	8,5	-
ŞİRİNEVLER	21,9	-	12,5	-	-	-	-	-	15,6	12,5	-	-
İNCİRLİ-ÖMÜR	12,1	-	-	-	-	-	-	9,1	-	21,2	9,1	9,1
EDİRNEKAPI	10,8	-	-	-	-	-	-	-	-	16,2	-	16,2
MECİDİYEKÖY	24,5	-	-	-	-	-	8,2	-	-	-	-	24,5
ZİNCİRLİKUYU	21,4	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,8
SÖĞÜTLÜÇEŞME	21,2	-	-	-	12,1	-	-	-	-	15,2	12,1	-
TOPLAM	67,6	-	-	-	-	-	-	-	-	46,8	-	64,5

Araştırma sonuçlarına görülmektedir ki; yoğun saatlerde (07.00 – 09.00 / 16.00 – 20.00) Metrobüs'e binilen her bir istasyon bazında, Metrobüs'ten inilen istasyonlar için en büyük 3 oran hesaplanmıştır.

Buna göre; Avcılar'dan Metrobüs'e binen kişilerin yüzde 9,4'ü Mecidiyeköy istasyonunda Metrobüs'ten inmiştir. Şirinevler'den Metrobüs'e binenlerin yüzde 21,9'u Avcılar'da, İncirli – Ömür'den binenlerin ise yüzde 21,2'si Mecidiyeköy'de Metrobüs'ten inmiştir. Edirnekapı'dan Metrobüs'e binenlerin yüzde 16,2'si Mecidiyeköy ve Söğütlüçeşme'de, Mecidiyeköy'den binenlerin yüzde 24,5'i Avcılar ve Söğütlüçeşme'de, Zincirlikuyu'dan binenlerin yüzde 23,8'i Söğütlüçeşme'de, Söğütlüçeşme'den binenlerin ise yüzde 21,2'si Avcılar'da Metrobüs'ten inmiştir.

Yüzdesel toplamlara bakıldığında ise; yoğun saatler için Metrobüs kullanıcılarının daha çok Avcılar, Söğütlüçeşme ve Mecidiyeköy istasyonlarına gittikleri görülmüştür.

#### **h) Tüm Yolculuğun Başlangıç ve Bitiş Noktaları**

Araştırma kapsamında, "Tüm Yolculuğun Başlangıç ve Bitiş Noktaları" ile ilgili elde edilen veriler, Tablo 2.10'da verilmektedir.

**Tablo 2.10: Tüm yolculuğun başlangıç ve bitiş noktaları**

İLÇELER	YOLCULUĞUN BAŞLANGIÇ NOKTASI		YOLCULUĞUN BİTİŞ NOKTASI		TOPLAM	
	FREKANS	YÜZDE (%)	FREKANS	YÜZDE (%)	FREKANS	YÜZDE (%)
ATAŞEHİR	5	0,4	2	0,2	7	0,3
AVCILAR	176	15,7	161	14,4	337	15,0
BAĞCILAR	8	0,7	8	0,7	16	0,7
B.EVLER	91	8,1	93	8,3	184	8,2
BAKIRKÖY	61	5,4	42	3,7	103	4,6
BAŞAKŞEHİR	-	-	2	0,2	2	0,1
BAYRAMPAŞA	27	2,4	11	1,0	38	1,7
BEŞİKTAŞ	36	3,2	64	5,7	100	4,5
BEYKOZ	-	-	2	0,2	2	0,1
BEYLİKDÜZÜ	64	5,7	26	2,3	90	4,0
BEYOĞLU	3	0,3	2	0,2	5	0,2
B.ÇEKMECE	6	0,5	10	0,9	16	0,7
ÇATALCA	1	0,1	-	-	1	0,1
ÇEKMEKÖY	1	0,1	1	0,1	2	0,1
ESENLER	4	0,4	6	0,5	10	0,4
ESENYURT	7	0,6	2	0,2	9	0,4
EYÜP	28	2,5	23	2,1	51	2,2
FATİH	43	3,8	39	3,5	82	3,6
G.OSMANPAŞA	46	4,1	12	1,1	58	2,6
GÜNGÖREN	23	2,1	23	2,1	46	2,0
KADIKÖY	86	7,7	150	13,4	236	10,5
KÂĞITHANE	25	2,2	40	3,6	65	2,9
KARTAL	-	-	2	0,2	2	0,1
K. ÇEKMECE	99	8,8	107	9,5	206	9,2
MALTEPE	1	0,1	1	0,1	2	0,1
PENDİK	3	0,3	5	0,4	8	0,4
SARIYER	2	0,2	2	0,2	4	0,2
ŞİŞLİ	145	12,9	183	16,3	328	14,6
ÜMRANIYE	5	0,4	12	1,1	17	0,8
ÜSKÜDAR	42	3,7	37	3,3	79	3,5
ZEYTİNBURNU	83	7,4	53	4,7	136	6,2
TOPLAM	1121	100	1121	100,0	2242	100,0

Araştırma kapsamında, Metrobüs kullanıcılarının yolculuğa ilk başladıkları nokta ile varmak istedikleri son nokta belirlenmek istenmiştir. Bu belirlemeye yönelik oluşturulan soruda yolculuğun başlangıç noktası, yolcuların evinin ya da işinin bulunduğu ilçe olarak kabul edilmiştir. Varılmak istenen son nokta ise, yolcunun Metrobüs'ten indikten sonra gideceği en son varış noktasının bulunduğu ilçe olarak göz önünde bulundurulmuştur.

Bu doğrultuda görüşülen kişilerin istasyonuna geldikleri ya da yolculuklarını bitirmek istedikleri istasyonların genel olarak; Avcılar, Şişli, Kadıköy, Küçükçekmece, Bahçelievler, Zeytinburnu, Bakırköy, Beşiktaş ve Beylikdüzü İlçeleri olduğu görülmüştür.

#### i) Metrobüs Yolculuğu İçin Kullanılan Bilet Türü

Araştırma kapsamında, “Metrobüs Yolculuğu İçin Kullanılan Bilet Türü” ile ilgili olarak elde edilen veriler Tablo 2.11.’de verilmektedir.

**Tablo 2.11: Metrobüs yolculuğu için kullanılan bilet türü**

BİLET TÜRÜ	FREKANS	YÜZDE (%)
AYLIK TAM MAVİ AKBİL	70	6,2
AYLIK İNDİRİMLİ MAVİ AKBİL	51	4,5
NAKİT	512	45,7
ELEKTRONİK BİLET / BEŞİ BİR YERDE	27	2,4
TAM AKBİL / İSTANBUL KART	247	22,0
İNDİRİMLİ AKBİL / İSTANBUL KART	199	17,8
ÜCRETSİZ KART	15	1,3
TOPLAM	1121	100,0

Araştırma kapsamında görüşülen Metrobüs kullanıcılarının, yüzde 45,7 gibi büyük bir bölümü turnikeden nakit geçiş yapmıştır (Bu araştırma, 5 Kasım 2010 – 11 Kasım 2010 tarihleri arasında yapılmıştır. Bu tarihler arasında turnikelerden nakit geçiş uygulaması bulunmaktayken, bu uygulama 15 Kasım 2010 tarihinden itibaren kaldırılmıştır).

Nakit geçişten sonra yüzde 22 oranında “Tam Akbil / İstanbul Kart”, yüzde 17,8 oranında “İndirimli Akbil / İstanbul Kart”, yüzde 6,2 oranında “Aylık Tam Mavi Akbil” ve yüzde 4,5 oranında “Aylık İndirimli Mavi Akbil” kullanılmıştır.

Bu doğrultuda da görülmektedir ki; her 100 kişiden 40’ı tam ya da indirimli akbil, 11’i ise aylık mavi akbil kullanmaktadır. Ayrıca görüşülen kişilerin yüzde 2,4 oranında “Elektronik Bilet / Beşi Bir Yerde”, yüzde 1,3 oranında ise “Ücretsiz Kart” kullandıkları görülmüştür.

#### j) Metrobüs’ün Bir Ay Boyunca Kaç Kez Kullanıldığı

Araştırma Kapsamında, “Metrobüs’ün Bir Ay Boyunca Kaç Kez Kullanıldığı” ile ilgili olarak elde edilen veriler, Tablo 2.12.’de verilmektedir.

**Tablo 2.12: Metrobüs’ün bir ay boyunca kaç kez kullanıldığı**

METROBÜS’ÜN 1 AY BOYUNCA KAÇ KEZ KULLANILDIĞI	FREKANS	YÜZDE (%)	KÜMÜLÂTİF YÜZDE (%)	ORTALAMA KULLANIM
5 KERE DEN AZ	189	16,9	16,9	33,4
5 – 9 ARASI	128	11,4	28,3	
10 – 39 ARASI	200	17,8	46,1	
40 – 59 ARASI	274	24,4	70,6	
60 KEZ YA DA ÜSTÜ	330	29,4	100,0	
TOPLAM	1121	100,0	-	

Araştırma kapsamında görüşülen kişilere, 1 ay boyunca Metrobüs’ü kaç kez kullandıkları sorulmuştur. Bu doğrultuda elde edilen verilere göre ise; her 100 kişiden 54’ünün ayda 40 kez ya da daha fazla Metrobüs yolculuğu yaptığı belirlenmiştir.

Bu belirlemeler doğrultusunda da görülmektedir ki; Metrobüs’ün günde ortalama 600.000 kişi taşıdığı düşünüldüğünde, bunun 320.000’nin Metrobüs’ün günlük sabit müşterisi olduğu söylenebilir. Görüşülen kişilerin 1 ay boyunca ortalama Metrobüs kullanım oranı ise 33,4’tür, yani 1 kişi 1 ay boyunca ortalama 33 kez Metrobüs’ü kullanmaktadır yorumu yapılabilir.

### k) Metrobüs'ün Kullanım Sıklığı

Araştırma kapsamında, “Metrobüs'ün Kullanım Sıklığı” ile ilgili olarak elde edilen veriler Tablo 2.13.'de verilmektedir.

**Tablo 2.13. Metrobüs'ün kullanım sıklığı**

METROBÜS KULLANIM SIKLIĞI	FREKANS	YÜZDE (%)
HER GÜN	326	29,1
HAFTA İÇİ HER GÜN	283	25,3
2 – 3 GÜNDE BİR	172	15,3
SADECE HAFTA SONU	73	6,5
HAFTADA BİR	116	10,3
2 HAFTADA BİR	30	2,7
DAHA SEYREK	121	10,8
TOPLAM	1121	100,0

Araştırma kapsamında görüşülen kişilerin yüzde 29,1'i Metrobüs'ü her gün, yüzde 25,3'ü hafta içi her gün ve yüzde 15,3'ü 2 – 3 günde bir kullandıklarını belirtmişlerdir. Her dört Metrobüs kullanıcılarından 1'i ise, haftada 1 ya da daha az Metrobüs yolculuğu yaptığını söylemiştir.

### İ) Genel Anlamda Metrobüs Yolculuğundan Duyulan Memnuniyet Düzeyi

Araştırma kapsamında, “Genel Anlamda Metrobüs Yolculuğundan Duyulan Memnuniyet Düzeyi” ile ilgili olarak elde edilen veriler Tablo 2.14.'de verilmektedir.



**Tablo 2.14: Genel anlamda metrobüs yolculuğundan duyulan memnuniyet düzeyi**

	FREKANS	YÜZDE (%)	BAŞARI YÜZDELERİ (%)	MEMNUNİYET PUANI
HİÇ MEMNUN DEĞİLİM	4	0,4	5,1	72,8
MEMNUN DEĞİLİM	53	4,7		
NE MEMNUNUM NE DE MEMNUN DEĞİLİM	411	36,7	36,7	
MEMNUNUM	530	47,3	58,3	
ÇOK MEMNUNUM	123	11,0		
TOPLAM	1121	100,0	100,0	

Araştırma kapsamında görüşülen kişilerin yüzde 58,3'ü, genel anlamda Metrobüs yolculuğu konusunda Metrobüs'ü başarılı, yüzde 5,1'i ise başarısız bulduğunu belirtmiştir. yüzde 36,7'lik bir kesim ise; bu konuda ne memnun olduğunu, ne de olmadığını söylemiştir.

Bu belirlemeler doğrultusunda görülmektedir ki; genel anlamda Metrobüs yolculuğu konusunda ağırlıklı ortalama 100 üzerinden 72,8 puan olup, bu değer konu ile ilgili memnuniyet düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

#### **m) Memnuniyet Puanlarına Göre Sıralanmış Memnuniyet Konuları**

Araştırma kapsamında, “Memnuniyet Puanlarına Göre Sıralanmış Memnuniyet Konuları” ile ilgili olarak elde edilen veriler Tablo 2.15.'de verilmektedir.

**Tablo 2.15: Memnuniyet puanlarına göre sıralanmış memnuniyet konuları**

MEMNUNİYET KONULARI	MEMNUNİYET PUANLARI	MEMNUNİYET PUANLARI ORTALAMASI
Aynı yere başka bir toplu taşıma aracıyla gitmek için gerekli süreye oranla Metrobüs yolculuğu süresi	76,4	69,2
Akbil / İstanbul kart makinelerinin çalışma durumu ve kullanım kolaylığı	74,8	
Akbil / İstanbul kart satış noktalarına erişebilme	74,0	
Araçlarda hırsızlığa karşı güvenlik seviyesi	74,0	
Durakların temizliği	74,0	
Akbil / İstanbul kart satış noktası sayısı	73,6	
Duraklarda suç olaylarına karşı güvenlik seviyesi	73,6	
Güvenlik görevlilerinin tutum ve davranışları	73,4	
Genel anlamda Metrobüs yolculuğu	72,8	
Aynı yere özel araçla / taksiyle gitmek için gerekli süreye oranla Metrobüs yolculuğu süresi	72,8	
Durakların aydınlatması	72,8	
Yolculuk süresi	72,4	
Araçların iç temizliği	72,4	
Araçlarda bir kazaya karşı güvenlik seviyesi	72,2	
Metrobüs şoförlerinin tutum ve davranışları	72,0	
Araçlarda Metrobüs hizmetleriyle ilgili sunulan	71,0	
Duraklardaki asansörlerin kullanımı	70,0	
Duraklarda Metrobüs hizmetleriyle ilgili sunulan	68,8	
Duraklarda Metrobüs'ü bekleme süresi	68,4	
Metrobüs'e erişmek için kullanılan üst geçitlerden inme / çıkma kolaylığı	68,2	
Duraklarda elverişsiz hava koşullarından korunmak için sağlanmış olanaklar	68,0	
Araç içindeki koltuk, tutacaklar ve diğer donanımların kullanım olanakları	67,6	
Araçların sefer sıklığı	67,6	
Araçların içindeki havalandırma sistemi	67,0	
Araçlardaki gürültü ve sarsıntı seviyesi	65,6	
Akbil / İstanbul Kart kullanarak yaptığınız aktarma	63,2	

Metrobüs durakları yakınındaki park yeri sayısı ve	63,0	
İETT internet sitesinden sağlanan bilgilendirme hizmeti	63,0	
İETT yolcu hizmetleri bilgi hattından sağlanan	62,6	
Araçlardaki kalabalık seviyesi	56,8	
Yolculuk ücreti	54,6	

#### n) Araştırmanın Sonuçları

Araştırma sonuçlarına göre, Metrobüs kullanıcılarının en başarılı bulduğu 5 memnuniyet konusu, aşağıda verildiği gibi belirlenmiştir;

- i. Aynı yere başka bir toplu taşıma aracıyla gitmek için gerekli süreye oranla Metrobüs yolculuğu süresi;
- ii. Akbil / İstanbul Kart Makineleri'nin çalışma durumu, kullanım kolaylığı, satış noktalarına erişebilme kolaylığı ve satış noktası sayısı;
- iii. Araçlarda hırsızlığa karşı güvenlik seviyesi;
- iv. Durakların temizliği ve
- v. Duraklarda suç olaylarına karşı güvenlik seviyesi.

Araştırma sonuçlarına göre, Metrobüs kullanıcılarının en başarısız bulduğu 5 memnuniyet konusu ise aşağıda verildiği şekilde belirlenmiştir;

- i. Yolculuk ücreti;
- ii. Araçlardaki kalabalık seviyesi;
- iii. İETT yolcu hizmetleri bilgi hattından sağlanan bilgilendirme hizmeti;
- iv. İETT internet sitesinden sağlanan bilgilendirme hizmeti ve

v. Metrobüs durakları yakınındaki park yeri sayısı ve maliyeti.

Araştırma kapsamında elde edilen diğer sonuçlar ise, aşağıda verildiği şekilde belirlenmiştir;

- i. En çok kullanılan Metrobüs İstasyonları'nın; Avcılar, Mecidiyeköy, Söğütlüçeşme, Zincirlikuyu, Şirinevler, Edirnekapı ve Sefaköy olduğu görülmüştür.
- ii. Özellikle Zincirlikuyu, Mecidiyeköy ve Şirinevler İstasyonları'ndaki kalabalıktan ötürü Metrobüs'e binmenin, hatta duraklarda yürümenin dahi mümkün olmadığı belirtilmiştir. Bu doğrultuda da, bu istasyonlarda bir iyileştirme çalışmasının başlamasının öncelikli hedef olması gerektiği belirlenmiştir.
- iii. Metrobüs yolcularının özellikle yoğun saatlerde ek seferler konması, araçların bu istasyonlarda durması (kişiyi almadan gitmemesi / boş gitmemesi) ve durakların genişletilmesi yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür.
- iv. Görüşülen kişilerin genel olarak Avcılar, Şişli, Kadıköy, Küçükçekmece, Bahçelievler, Zeytinburnu, Bakırköy, Beşiktaş ve Beylikdüzü'nden Metrobüs İstasyonu'na geldiği ya da yolculuğunun bitiş noktasının bu ilçeler olduğu görülmüştür.
- v. Her 100 Metrobüs kullanıcılarından 7'sinin, Metrobüs İstasyonu'na Çatalca, Büyükçekmece, Esenyurt ya da Beylikdüzü'nden geldiği görülmüştür. Aynı şekilde yolculuğunun bitiş noktası bu ilçeler olan kişilerin oranı ise yüzde 3,4'tür.
- vi. Özellikle Beylikdüzü yolcusunun yoğunluğundan ötürü (bu 4 ilçenin toplam yolcu sayısının yüzde 80'ini Beylikdüzü yolcusu

- oluşturmaktadır), Metrobüs Hattı'nın Beylikdüzü'ne kadar uzatılması kararının yerinde olduğu görülmektedir.
- vii. Görüşülen kişiler, “turnikeden nakit geçiş yapan” ve “nakit geçiş yapmayan” olmak üzere iki gruba ayrıldığında; nakit geçiş yapan yolcuların genel olarak alt sosyo – ekonomik statüde, nakit geçiş yapmayanların ise üst sosyo – ekonomik statüde oldukları görülmüştür. Bu doğrultuda da; nakit geçişin, akbil ya da diğer bilet türlerine göre daha pahalıya gelmesine rağmen, alt sosyo – ekonomik grubunun nakit geçişi kullandığı görülmüştür.
- viii. Görüşülen kişilerin, 1 ay boyunca ortalama 33 kez Metrobüs'ü kullandıkları görülmüştür.
- ix. Görüşülen kişilerin büyük çoğunluğunun, 10 dakikadan az bir süre yürüyerek Metrobüs İstasyonu'na ulaştığı ve aynı şekilde Metrobüs'ten indikten sonra da varış noktasına 10 dakikadan az bir sürede ulaştığı görülmüştür. Buna göre Metrobüs İstasyonları'nın konum ve durak sayısı olarak oldukça doğru seçildiği anlaşılmaktadır. Fakat Florya, Topkapı, Maltepe, Edirnekapı, Ayvansaray, Halıcıoğlu ve Zincirlikuyu İstasyonları'na ulaşımın genel olarak dolmuş / minibüslerle yapıldığı görülmüştür. Bu noktalarda dolmuş / minibüs yerine, daha yüksek kapasiteli toplu taşımaya öncelik verilerek trafik yükü azaltılmalıdır belirlenmesinde bulunulabilir.
- x. Gidilen ortalama istasyon sayısı, 11,8 olarak belirlenmiştir. Başka bir deyişle Metrobüs'ü kullanan kişiler, ortalama 12 istasyon boyunca seyahat etmektedirler. Buna göre Metrobüs'te geçen ortalama seyahat süresi 25 dakika olarak hesaplanmıştır.
- xi. Metrobüs istasyonuna gelirken ve Metrobüs'ten indikten sonra ortalama olarak toplamda 32,5 dakika harcadığı görülmüştür.

- xii. Metrobüs kullanıcılarının yolculuğa başladıkları noktadan yolculuğu bitirdikleri noktaya kadar geçirdikleri toplam süre ortalama olarak ise; 32,5 dakika (Metrobüs istasyonuna geliş + Metrobüs'ten indikten sonra varış noktasına erişme süresi) + 25 dakika (Metrobüs seyahati) = 57,5 dakika olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda da; Metrobüs yolcularının yolculuğa başladıkları nokta ile yolculuğu bitirdikleri nokta arasında, ortalama yaklaşık 1 saat harcadıkları söylenebilir.
- xiii. Her 10 kişiden 8'inin Metrobüs'ü hızlı, konforlu olduğu ve trafiğe takılma derdi olmadığı için tercih ettiği görülmüştür.
- xiv. Her 10 kişiden 7'si 1,5 yıldan uzun bir süredir Metrobüs'ü kullandığını söylemiştir. Buradan hareketle Metrobüs'ün popülaritesini hala koruduğu, yüksek müşteri sadakatine sahip olduğu ve Metrobüs kullanıcılarının bu hizmetten yıllar boyunca faydalanmak isteyecekleri sonucu çıkartılabilir.
- xv. Görüşülen kişilerin yüzde 10'u tramvay / metro, TCDD banliyö treni, servis aracı ve deniz taşıtı gibi görece "rahat" tabir edilen toplu taşıma araçlarının kullanıcıyken Metrobüs kullanıcısı haline geldiğini belirtmiştir.
- xvi. Görüşülen kişilerin yüzde 5'i ise, Metrobüs yokken bu yolculuğunu kendi özel aracıyla ya da taksiyle yaptığını söylemiştir. Buna göre Metrobüs'ün, bireysel ulaşım aracı yolcularını dahi, "çevirme ya da kendi müşterisi yapma" potansiyeli olduğu görülmektedir.
- xvii. Metrobüsler hakkında sıkıntı duyulan konular da, en fazla "araçların çok kalabalık olması" ve "taşıma / akbil ücretlerinin yüksek olması" şeklinde dile getirilmiştir. Metrobüsler hakkında iletilmek istenen hususlar da, aynı doğrultuda "kalabalığa çare bulunması" ve "zamların geri alınması" şeklinde ifade edilmiştir. Araştırmanın, Metrobüs ve diğer toplu taşıma

araçlarına zam yapıldıktan hemen sonra gerçekleşmiş olması, yolculuk ücreti memnuniyetsizliğinin yüksek çıkmasına neden olmuştur denilebilir.

- xviii. Metrobüs sefer sayısını yetersiz bulan kişilerin yaş dağılımı incelendiğinde; en fazla 19 – 34 yaş aralığındaki insanların bu konuda sıkıntısı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak da, bu yaş aralığındaki insanların genellikle çalışan ya da öğrenci kesimini oluşturması ve bu kesimin de, sabah ve akşam saatlerinde aynı güzergâhları kullanmalarından dolayı sorunlar yaşayabildikleri söylenebilir. Aynı şekilde 45 yaş ve üstü yaş aralığına bakıldığında ise; bu yaş aralığındaki kişilerin genelinin emekli olduğu, Metrobüs'ü alışveriş, gezi ve eş dost ziyareti gibi amaçlar için kullandıkları ve bu yüzden bu insanlar için bir yerlere yetişme derdinin olmaması bakımından da, seyahatlerine yönelik bir sıkıntı dile getirmediği görülmektedir.
- xix. En yüksek genel önem puanına sahip 5 konu bazında genel başarı puanı 59,8'dir. Memnuniyet konuları bakımından ortalama puan 69,2 iken, 5 önemli kriter bazında genel başarı puanının böylesine düşük çıkmasındaki temel nedeni ise; yüksek önem dereceli konuların memnuniyet puanının düşük olması olarak değerlendirilmiştir.
- xx. Metrobüs'ü ayda 40'tan fazla kez kullanan kişilerin büyük oranda aylık akbil kullandıkları, 5 kereden az kullananların ise daha çok nakit geçiş yaptıkları görülmüştür.
- xxi. 6 aydan fazla süredir Metrobüs kullanıcısı olan kişilerin 6 ay – 1,5 yıl arası süredir aylık mavi akbil kullandıkları, 1,5 yıldan uzun süredir Metrobüs'ü kullanan kişilerin ise 1,5 – 2 yıl arası süredir aylık mavi akbil kullandıkları görülmüştür. Buna göre Metrobüs'ün, aylık mavi akbil kullanma konusunda yol oluşturduğu söylenebilir.

- xxii. Evden işe gitmek için Metrobüs'ü kullanan kişilerin genel olarak 25 – 54 yaş arası erkekler, evden okula gitmek için kullananların ise 15 – 24 yaş arası kadınlar olduğu görülmüştür.
- xxiii. Metrobüs'ü daha çok kullanan kesimin 54 yaş altı olduğu, 55 yaş ve üstü kişilerin daha az Metrobüs yolculuğu yaptığı ortaya çıkmıştır.
- xxiv. Genel memnuniyetsizliğin 19 – 24 yaş aralığında yoğunlaştığı, 25 – 44 yaş aralığındaki kişilerin ne memnun olduğu ne de olmadığı, 45 yaş ve üstü kişilerin ise Metrobüs'ten genel olarak memnun olduğu ortaya çıkmıştır.



### **3. VERİ VE YÖNTEM**

#### **3.1. VERİLERİN ELDE EDİLMESİ**

İstanbul Metrobüsü için veriler BELBİM AŞ'den temin edilmiştir. Seçilen örneklem verisi 2012 yılının Mart ayının 3. Haftası seçilmiştir. Bu hafta tarandığında en az binişin bulunduğu 12.03.2012 günü seçilerek uygulanması sentetik algoritma bu güne uygulanmıştır.

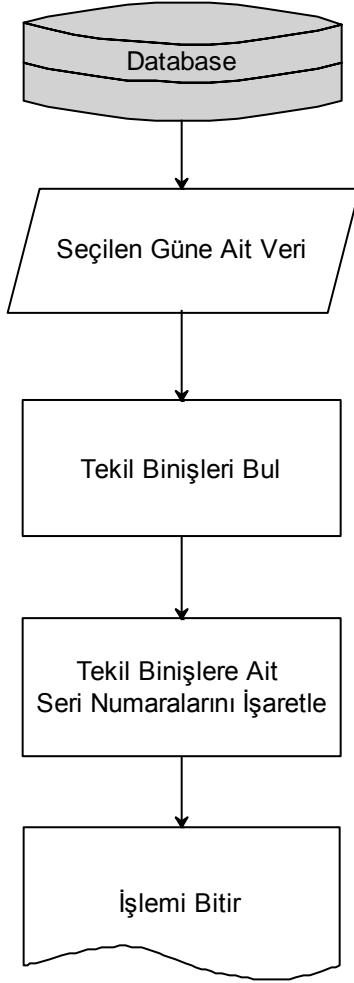
#### **3.2. VERİ TEMİZLİĞİ**

Veriler BELBİM AŞ.'den yazı formatında alınmıştır. Alınan yazı formatı uygun veri tabanı yapısına getirilerek veri tabanına kaydedilmiştir. Veri tabanına kaydedildikten sonra en az tek binişin bulunduğu günü seçmek için program aracılığı ile en az tek binişin olduğu gün seçilir. Bugün seçildikten sonra program aracılığı ile tek binişler sistemde işaretlenerek OD matrisine dahil edilmez. Bu aşamadan sonra seçilen gün üzerinden OD matrisi hesaplanır.

##### **3.2.1. Tekil Binişlerin Devre Dışı Bırakılması Alt Algoritması**

Veriler elde edildikten sonra en az tek binişin bulunduğu gün seçilir. Bu gün üzerinde ki tekil binişlerin OD Matrisi algoritmasına dahil edilmemesi için devre dışı bırakılması gerekmektedir bu işlem için aşağıda ki alt algoritma uygulanmıştır.

**Şekil 3.1.: Tekil binişleri devre dışı bırakan algoritma**



### 3.3. YÖNTEM

Bilindiği üzere metrobüs hattı tek bir hat olup bu hattın üzerinde sadece biniş turnikeleri mevcuttur (son zamanlarda geri iade validatörleri de bulunmaktadır lakin her binen kişi bu validatörleri kullanmamaktadır) bu noktadan hareketle kişinin bindiği ilk durak bindiği durak (Origin) son bindiği durakta indiği duraktır (Destination) kabulü yapılmıştır. Bu kabulden sonra programın algoritması bu kabule göre çalışıp OD Matrisini çıkartmaktadır.

Bu işlem İETT de manuel olarak 1 hafta gibi bir sürede çıkarılırken program vasıtasıyla 2 saat de OD Matrisi hesaplanmaktadır.

### **3.3.1. Sentetik Algoritma Kurgusu**

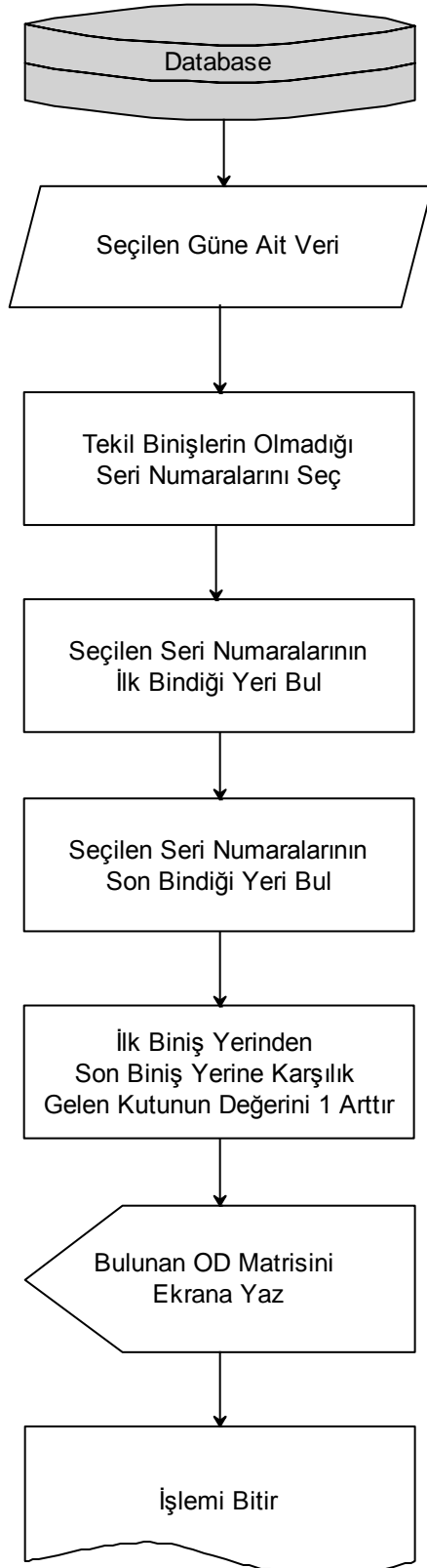
Veri temizliği yapıldıktan sonra tekil binişler devre dışı bırakıldıktan sonra asıl OD Matrisimizi bulacak olan sentetik algoritmamızı devreye alarak çalıőtırıyoruz. Bu çalışmanın sonucu ekrana OD Matrisi olarak çıkmaktadır.

Bu Algoritmanın sentetik olması; “Kişinin metrobüse ilk bindiği yer, bindiği yer (Origin), kişinin metrobüse son bindiği yer indiği yerdir (Destination) ” kabulüdür. ıkan OD Matrisi tamamen bu kabule binaen çalıőmaktadır.

Sentetik algoritma sonucu çıkan OD Matrisi İETT 2010 Metrobüs Araştırma Raporundan ıkan OD Matrisi ile hipotez sınamasına tabi tutulmuőtur (Bölüm 5).

Aşağıda ki Şekilde yukarıda anlatılan yöntemin akıő diyagramı yer almaktadır.

**Şekil 3.2: Sentetik Algoritma**



#### 4. BULGULAR

Seçilen gün olan 12.03.2012 tarihinde metrobüste yapılan toplam yolculuk 502.482, tekil biniş sayısı 150.546, iki veya daha fazla biniş sayısı 351.936dır. iki veya daha fazla biniş sayısı o gün binen içinde %59,39 tür. Arada ki bulunan %15,2'lik fark ise iki binişten daha fazla binen kişilerin aradaki binişlerinin iptal edilmesinden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 4.1: 12.03.2012 tarihinde metrobüs binişleri**

	Toplam Biniş	Tekil Biniş	Sentetik Algoritmanın Kullandığı Veri Miktarı	İki veya Daha Fazla Biniş
	592.544	150.546	351.936	441.998
Yüzde	100%	25,41%	59,39%	74,59%

Seçilen gün için yapılan toplam yolculuk .... Yüzdeler olarak karşılaştırması aşağıdaki tabloda yer almaktadır

**Tablo 4.2: 12.03.2012 tarihinde yapılan toplam yolculuk yüzdeler karşılaştırma**

	Toplam Yolculuk	Metrobüs
	3.124.430	592.544
Yüzde	100%	18,96%

Programın ara yüzü ise;

**Şekil 4.1: Program ara yüzü**

Tek Binişler

05/03/2012	158403
06/03/2012	155090
07/03/2012	155045
08/03/2012	154671
09/03/2012	167445
10/03/2012	153532
12/03/2012	150546

OD Cost Matrix

Çalışılacak Gün Seç  
05/03/2012

Tek Binişleri Devre Dışı Bırak

Saat Seç  Tüm Gün

OD Matrisi Bul

OD'yi Kaydet

Duraklar Tablosu Oluştur

Programın kaynak kodları Ek 1 de yer almaktadır.

OD Matrisi program aracılığı ile bulunduktan sonra çıkan sonuç aşağıda ki gibidir.

**Tablo 4.3: Program çalıştırıldıktan sonra çıkan OD Matrisi**

Duraklar	Avclar	Şükrübey	İETT Kampı	Küçükçekmece	Cennet	Florya	Beşyol	Sefaköy	Yenibosna	Şirinevler	Bahçelievler	İncirli	Zeytinburnu	Merter	Cevizlibağ	Topkapı	Maltepe	Edirnekapı	Ayvansaray	Halicioğlu	Okmeydanı	Perpa	Okmeydanı SSK	Çağlayan	Mecidiyeköy	Zincirlikuyu	Boğaz Köprüsü	Burhanıye	Altunizade	Acibadem	Uzunçayır	Fikirtepe	Söğütlüçeşme	Toplam
Avclar	0	74	42	105	376	341	557	722	1423	3239	2048	1691	3007	866	6761	420	928	8	527	415	323	875	908	989	4842	5707	188	0	639	120	838	77	1503	42079
Şükrübey	61	0	12	47	311	225	397	404	688	1273	686	632	726	218	1847	103	215	265	101	57	42	125	87	98	758	781	39	0	72	18	129	2	224	10643
İETT Kampı	93	22	0	33	172	103	104	164	323	710	310	279	394	81	884	49	113	178	59	44	37	51	58	62	417	437	6	0	17	9	60	0	110	5379
Küçükçekmece	143	35	11	0	46	29	80	55	128	370	147	142	231	71	387	49	121	139	49	33	37	66	66	95	425	329	4	0	52	2	57	6	104	3509
Cennet	338	87	38	14	0	37	105	194	392	742	438	425	440	123	1100	91	152	243	83	58	35	152	90	125	918	842	38	0	62	12	112	7	220	7713
Florya	144	43	29	6	19	0	21	62	223	425	319	212	262	86	549	44	56	120	35	29	27	59	41	78	324	357	8	0	38	6	46	7	72	3747
Beşyol	313	50	27	15	53	17	0	70	294	794	494	294	450	117	940	50	126	153	46	39	18	75	65	83	605	525	21	0	34	13	79	2	179	6041
Sefaköy	861	152	89	24	155	94	51	0	242	907	610	508	942	274	1925	171	380	436	186	145	125	277	322	435	2040	1643	61	0	220	38	318	21	523	14175
Yenibosna	887	150	85	33	121	169	365	272	0	188	278	289	383	119	1179	156	282	293	178	153	134	365	385	514	2145	2003	123	0	274	57	376	31	602	12589
Şirinevler	1948	307	202	119	379	389	101	787	218	0	396	302	353	80	1233	103	244	441	261	213	184	514	413	663	3087	3064	123	0	401	85	558	36	973	19086
Bahçelievler	676	107	60	26	128	155	365	241	197	149	0	61	120	57	462	49	53	166	134	91	81	296	182	314	1802	1664	62	0	160	53	270	14	504	8699
İncirli	998	110	93	78	168	170	490	301	280	272	136	0	122	58	319	22	67	232	170	116	83	363	205	557	2326	2240	89	0	273	90	421	28	753	11630
Zeytinburnu	1674	160	94	46	170	252	740	575	468	359	258	189	0	28	180	26	64	142	185	117	82	365	332	519	2392	2056	105	0	273	64	422	23	823	13183
Merter	387	35	26	29	24	29	100	94	80	64	56	48	30	0	189	11	23	39	75	30	30	110	104	171	897	771	41	0	120	39	144	11	353	4160
Cevizlibağ	1212	124	73	48	127	151	406	406	413	374	302	263	119	83	0	15	66	65	107	89	44	340	229	639	1449	1260	71	2	256	74	380	35	642	9864
Topkapı	143	6	11	9	16	18	48	38	32	47	68	14	28	25	29	0	9	6	10	13	8	44	17	58	131	99	18	0	27	7	48	4	95	1126
Maltepe	361	39	23	30	45	64	165	102	102	108	79	108	58	36	103	7	0	32	40	61	38	258	171	280	1049	897	53	0	199	58	265	34	403	5268
Edirnekapı	2231	136	60	95	201	215	761	691	919	812	953	832	465	251	477	33	45	0	71	132	80	488	301	842	3172	2693	208	0	672	197	1001	82	1942	21058
Ayvansaray	315	16	10	19	22	33	139	116	204	171	193	174	121	78	149	25	46	18	0	26	24	261	83	164	604	612	83	0	222	66	307	37	524	4862
Halicioğlu	343	31	23	38	43	32	88	137	287	314	232	257	275	177	249	29	146	134	79	0	10	117	80	123	897	702	41	0	156	89	377	58	1052	6616
Okmeydanı	248	8	10	10	20	14	72	97	188	195	149	192	212	108	136	24	58	75	63	31	0	55	95	126	571	492	28	0	76	34	141	22	220	3770
Perpa	499	22	10	23	42	43	137	159	211	230	192	231	231	125	339	39	147	109	113	45	25	0	41	97	1061	904	75	0	190	69	353	33	667	6462
Okmeydanı SSK	228	12	8	4	4	20	64	94	146	149	106	185	163	74	181	22	58	86	52	14	16	19	0	26	428	476	40	0	92	36	165	10	283	3261
Çağlayan	246	20	8	18	15	36	88	80	194	169	168	254	187	143	223	52	64	94	37	27	30	47	25	0	191	379	63	0	119	24	252	24	446	3723
Mecidiyeköy	1360	99	64	85	119	145	410	472	927	934	755	978	750	565	1243	118	423	546	331	230	123	683	326	668	0	512	182	0	659	198	1132	124	2201	17362

Zincirlikuyu Boğaz Köprüsü	2270	78	58	69	124	157	699	646	1084	1048	892	1109	1009	690	1378	195	495	471	313	247	141	870	496	810	351	0	220	0	995	344	1243	161	3125	21788	
Burhaniye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Altunizade	785	22	29	36	46	31	174	184	416	377	295	399	379	308	579	121	426	484	364	150	140	457	267	637	1523	1873	0	0	0	49	265	98	383	11297	
Acıbadem	198	4	4	5	15	4	61	60	152	116	87	140	143	83	293	39	99	200	160	114	31	253	93	327	1066	1480	0	0	94	0	133	74	310	5838	
Uzunçayır	1541	51	46	67	83	111	344	376	925	739	594	726	713	581	1196	225	648	1	615	514	320	1	706	1666	5733	6655	18	0	786	178	0	144	554	28907	
Fikirtepe	115	7	5	7	0	13	22	69	93	64	50	82	86	41	166	34	71	119	80	129	45	131	70	183	786	941	4	0	212	53	88	0	41	3807	
Söğütlüçeşme	1373	39	32	48	88	90	352	353	773	673	456	740	561	510	1282	145	506	749	570	618	150	861	429	1505	5558	8684	23	0	699	191	138	12	0	28208	
<b>Toplam</b>	<b>2237</b>	<b>205</b>	<b>128</b>	<b>119</b>	<b>315</b>	<b>320</b>	<b>851</b>	<b>814</b>	<b>1226</b>	<b>1623</b>	<b>1185</b>	<b>1197</b>	<b>1314</b>	<b>620</b>	<b>2628</b>	<b>254</b>	<b>639</b>	<b>880</b>	<b>531</b>	<b>405</b>	<b>251</b>	<b>990</b>	<b>687</b>	<b>1335</b>	<b>4856</b>	<b>5208</b>	<b>203</b>	<b>810</b>	<b>228</b>	<b>1013</b>	<b>121</b>	<b>1987</b>	<b>Genel Toplam</b>		
	3	5	4	4	1	9	1	5	0	5	4	4	9	7	1	8	3	8	4	0	5	1	5	2	4	1	5	2	3	2	9	7	5	351936	



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

OD Matrisini çıkartmak için; önce anket yapıp sonra bu anketlerin hataları ayıklandıktan sonra üzerinde çalışılarak OD Matrisini çıkartma süreci çok uzun zaman almaktadır. Yapılan bu çalışma ile elektronik ortamda toplanmış olan geçiş verileri hızlı bir biçimde analiz edilip OD Matrisi çıkartılmaktadır.

İETT Metrobüs Araştırma Raporu 2010 ile yapılan kıyaslamalar aşağıda yer almaktadır. Lakin 2010 yılından bu yana artan nüfus ve yolcu ve yolculuk miktarları bakımından karşılaştırmalar yüzdeler olarak yapılmıştır.

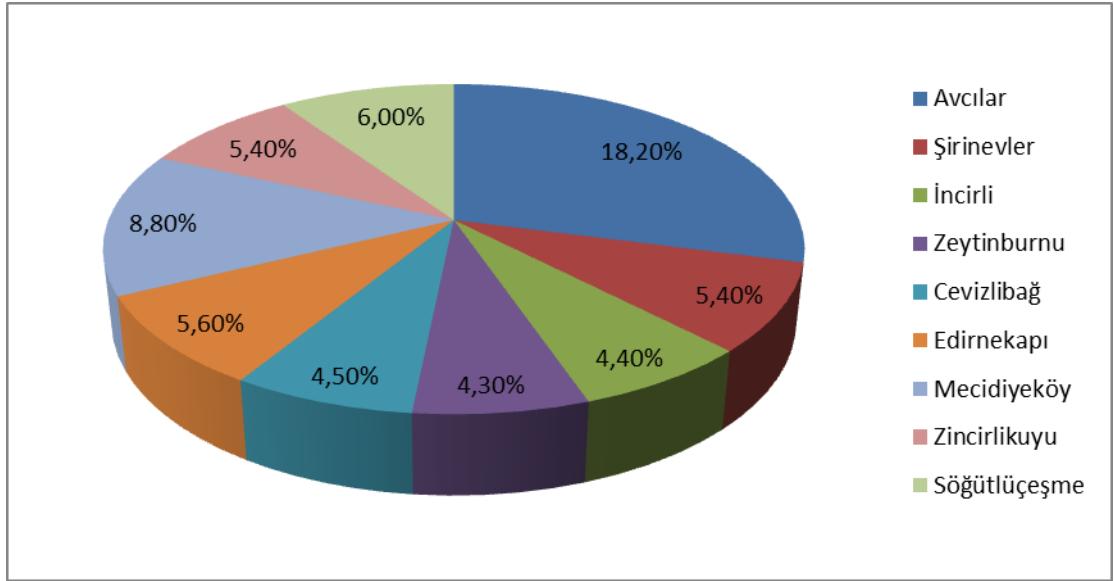
**Tablo 5.1: İETT Metrobüs Araştırma Raporu ile Sentetik Algoritma Karşılaştırması**

Duraklar	Binilen			İnilen		
	İETT 2010	Sentetik	Fark	İETT 2010	Sentetik	Fark
Avcılar	18,20%	11,96%	-6,24%	16,00%	6,36%	-9,64%
Şükrübey	1,00%	3,02%	2,02%	1,20%	0,58%	-0,62%
İETT Kampı	0,90%	1,53%	0,63%	0,40%	0,36%	-0,04%
Küçükçekmece	2,10%	1,00%	-1,10%	1,50%	0,34%	-1,16%
Cennet	1,70%	2,19%	0,49%	1,00%	0,90%	-0,10%
Florya	1,70%	1,06%	-0,64%	1,60%	0,91%	-0,69%
Beşyol	0,00%	1,72%	1,72%	0,00%	2,42%	2,42%
Sefaköy	3,90%	4,03%	0,13%	4,00%	2,31%	-1,69%
Yenibosna	3,70%	3,58%	-0,12%	3,00%	3,48%	0,48%
Şirinevler	5,40%	5,42%	0,02%	4,70%	4,61%	-0,09%
Bahçelievler	2,70%	2,47%	-0,23%	3,80%	3,37%	-0,43%
İncirli	4,40%	3,30%	-1,10%	2,90%	3,40%	0,50%
Zeytinburnu	4,30%	3,75%	-0,55%	2,70%	3,74%	1,04%
Merter	2,50%	1,18%	-1,32%	2,10%	1,76%	-0,34%
Cevizlibağ	4,50%	2,80%	-1,70%	1,60%	7,47%	5,87%
Topkapı	1,30%	0,32%	-0,98%	2,10%	0,72%	-1,38%
Maltepe	2,30%	1,50%	-0,80%	1,20%	1,82%	0,62%
Edirnekapı	5,60%	5,98%	0,38%	3,20%	2,50%	-0,70%
Ayvansaray	1,40%	1,38%	-0,02%	1,20%	1,51%	0,31%
Halıcıoğlu	1,00%	1,88%	0,88%	0,90%	1,15%	0,25%
Okmeydanı	0,90%	1,07%	0,17%	2,70%	0,71%	-1,99%
Perpa	1,70%	1,84%	0,14%	1,10%	2,81%	1,71%
Okmeydanı SSK	2,10%	0,93%	-1,17%	2,00%	1,95%	-0,05%
Çağlayan	0,00%	1,06%	1,06%	0,00%	3,79%	3,79%

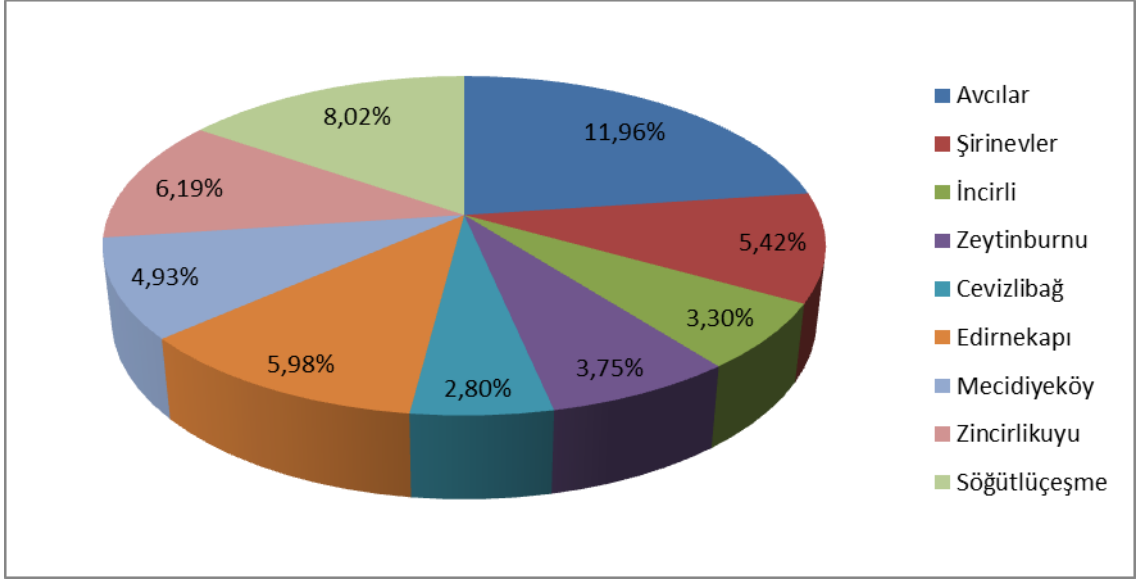
Mecidiyeköy	8,80%	4,93%	-3,87%	10,70%	13,80%	3,10%
Zincirlikuyu	5,40%	6,19%	0,79%	9,60%	14,80%	5,20%
Boğaz Köprüsü	0,70%	1,73%	1,03%	0,60%	0,58%	-0,02%
Burhaniye	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Altunizade	2,20%	3,21%	1,01%	2,10%	2,30%	0,20%
Acıbadem	0,30%	1,66%	1,36%	0,40%	0,65%	0,25%
Uzunçayır	2,90%	8,21%	5,31%	3,60%	2,88%	-0,72%
Fikirtepe	0,50%	1,08%	0,58%	0,50%	0,35%	-0,15%
Söğütlüçeşme	6,00%	8,02%	2,02%	11,60%	5,65%	-5,95%
Toplam	100%	100%	-0,10%	100,00%	100,00%	-0,02%

Yukarıda ki karşılaştırma incelendiğinde yapılan sentetik algoritmanın kimi noktalarda fark değerinin %5'in üzerine çıktığı görülmüştür. Lakin bu fark değeri incelendiğinde 2010 tarihinde yapılan

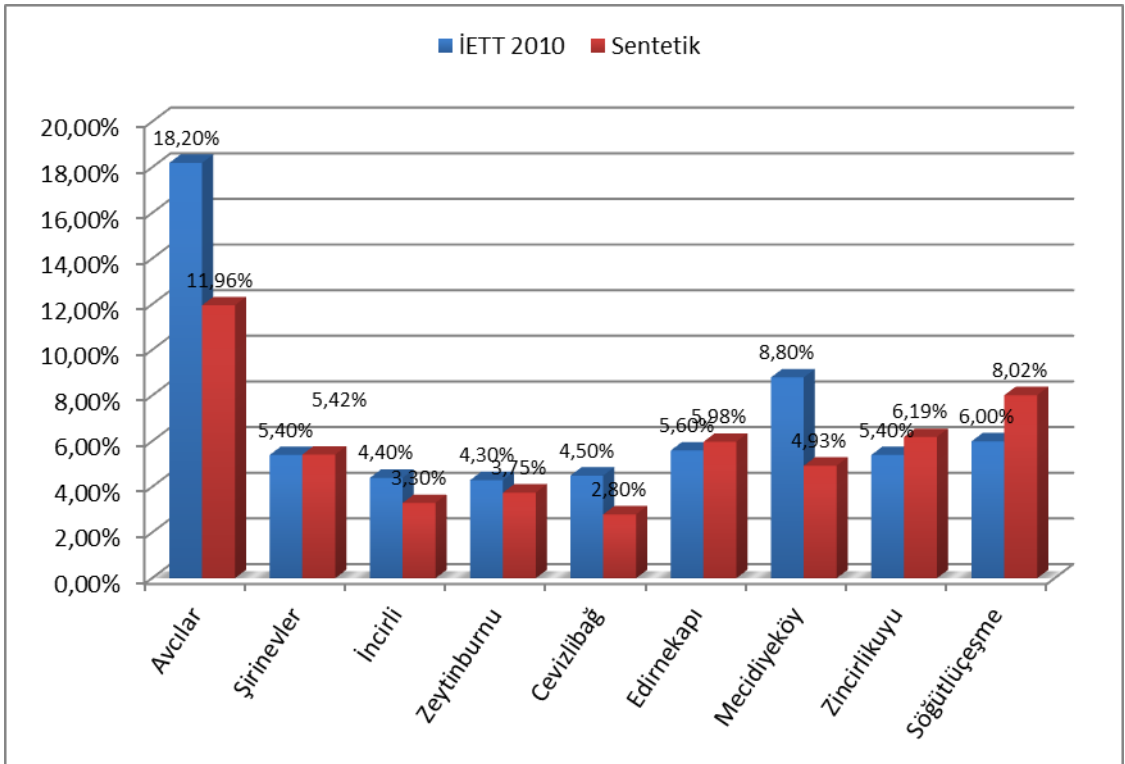
**Şekil 5.1: İETT 2010 Metrobüs Raporu binilen yoğun duraklar**



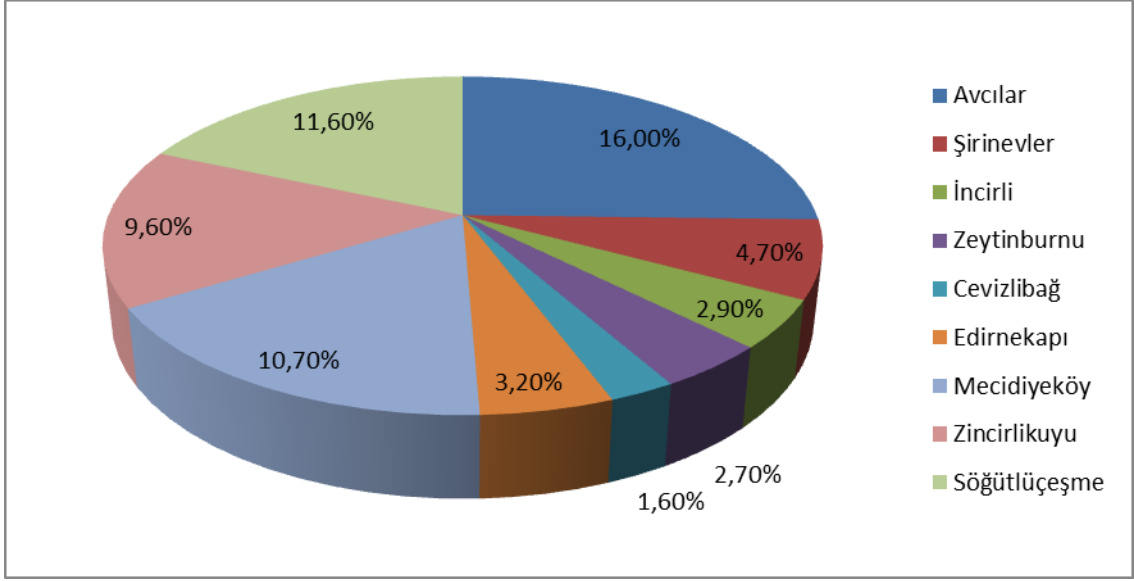
Şekil 5.2: Sentetik algoritma binilen yoğun duraklar



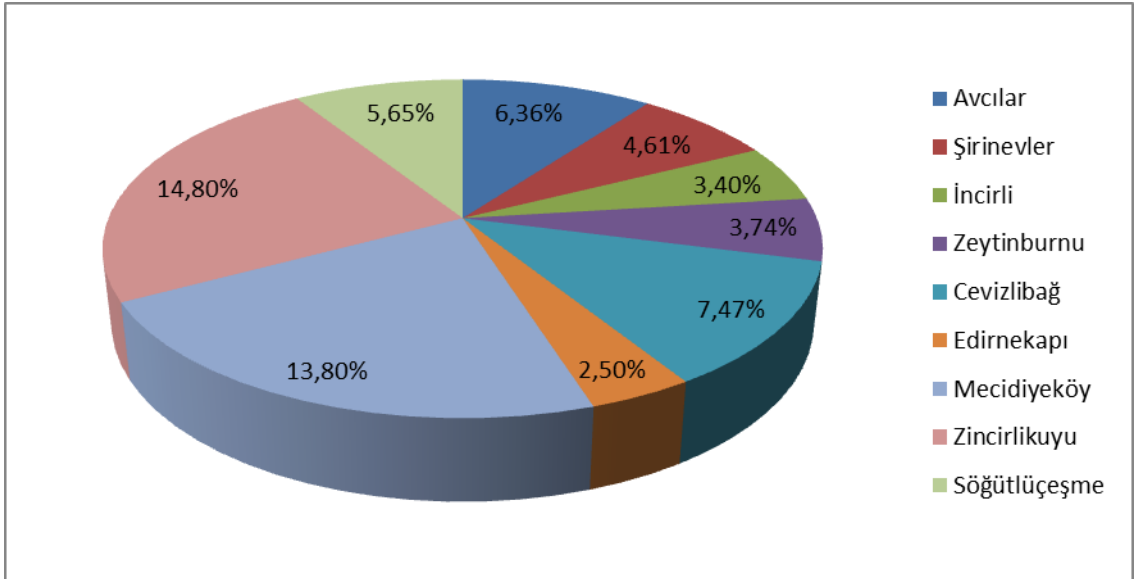
Şekil 5.3: İETT 2010 ve Sentetik algoritma binilen duraklar karşılaştırması



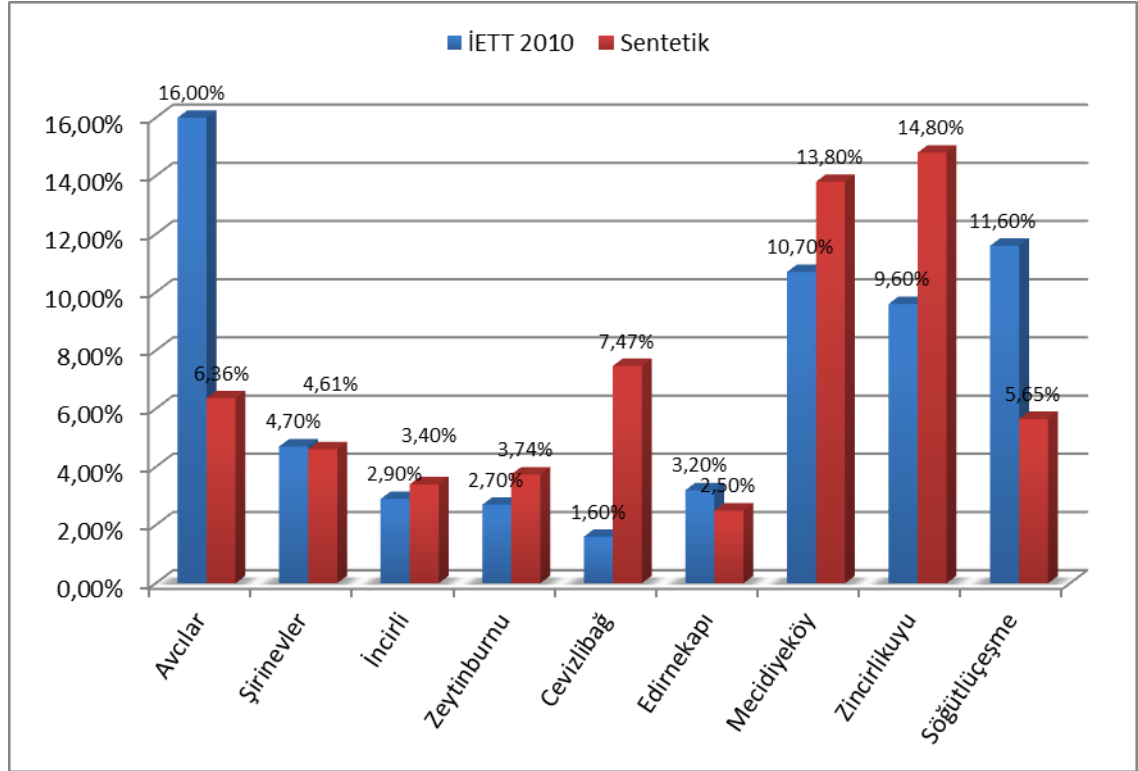
Şekil 5.4: İETT 2010 Metrobüs Raporu inilen yoğun duraklar



Şekil 5.5: Sentetik algoritma inilen yoğun duraklar



**Şekil 5.6: İETT 2010 ve Sentetik algoritma binilen duraklar karşılaştırması**



## 5.1. YAPILAN ANALİZLER

Kullanılan sentetik algoritma sonucunda ortaya çıkan OD Matrisi ile 2010 yılında yapılan anketle ile ortaya çıkan OD Matrisinin bir birleriyle olan ilişkilerini ortaya koyabilmek için korelasyon analizi yapılmıştır.

### 5.1.1. Korelasyon Analizi

Korelasyon analizi, serbest ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişki düzeyini veya derecesini ölçen analizdir. Şayet analizde tek bir bağımsız değişken varsa, bu tür analize basit korelasyon analizi, birden çok bağımsız değişken söz konusu ise buna da, çoklu korelasyon adı verilir. Bilimsel araştırmalarda en çok kullanılan basit korelasyon analizidir. Ortalamadan sapmaların esas alınarak ilişki düzeyinin saptanması için uygulanan testlere korelasyon analizi denir (Türkbal, 1981, s.158).

Korelasyon katsayısı, değişkenlerin yönü, etkileşimlerin nasıl olduğu hakkında bilgi verir. Değişkenlerin birbiri arasında etkileşim var mı, varsa etkileşimin çok fazla mı yani

kuvvetli mi olduğu ve gözlem gruplarından birinin gözlem değeri artarken diğeri azalıyor mu yoksa aynı yönde mi değeri değişiyor olduğu gözlenebilir.

Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişen değeri alır. Katsayı, etkileşimin olmadığı durumda 0, tam ve kuvvetli bir etkileşim varsa 1, ters yönlü ve tam bir etkileşim varsa -1 değerini alır. Korelasyon katsayısı genellikle r harfiyle gösterilir. Buna göre; korelasyon katsayısını  $-1 \leq r \leq +1$  eşitsizliğiyle gösterebiliriz.

Korelasyon katsayısının yorumunu, tam değeri dışında ara değeri için yapmak oldukça güçtür. Ara değeri için katsayı değerlendirirken, örnek gözlem sayısı (n) oldukça önemlidir. Çok fazla gözleme dayanan değerlendirmelerde 0.25'e kadar düşmüş bir korelasyon katsayısı bile anlamlı sayılabilmektedir. Fakat az sayıda, 10-15 gözleme dayanan değerlendirmelerde korelasyon katsayısının 0.71 üstünde olması beklenir. Korelasyon katsayısının (r) değerine göre korelasyonun derecesi hakkında aşağıdaki yorumlar yapılabilir:

**Tablo 5.1: Korelasyon Katsayısı Yorumları**

Kuvvetli (-)	Orta (-)	Zayıf (-)	Zayıf (+)	Orta (+)	Kuvvetli(+)
$-1 \leq r < -0.9$	$-0.9 \leq r < -0.5$	$-0.5 \leq r < 0$	$0 < r \leq 0.5$	$0.5 < r \leq 0.9$	$0.9 < r \leq 1$

Eğitimin bireysel kazançlara ve ulusal gelire katkısının ölçülmesi konusunda; Eğitim düzeyleri ile bireysel kazançlar, eğitim harcamaları ile gelirler, okullaşma oranları ile gelirler, bireylerin eğitim düzeyleri ile verimlilik arasındaki korelasyon katsayısının hesaplanması ile gelirlerin eğitimden etkilendiği sonucuna ulaşılmak istenmiştir. Ancak korelasyon katsayısı, iki değerkenin zaman içinde birlikte aynı yönde veya ters yönde değerliğini ortaya koyan bir katsayıdır. Bu nedenle, Korelasyon katsayısı neden-sonuç ilişkisi belirtmediği gibi, niçin böyle bir ilişkinin bulunduğu konusunda da bilgi vermez (Ünal, 1996, s.171).

**Tablo 5.2: Pearson Korelasyon Katsayısı Hesaplaması**

Öğrenci	Öğrencilerin Sınava Hazırlanma Süreleri (X)	Sınavda Aldıkları Not (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X.Y
1	30	80	900	6400	2400
2	30	70	900	4900	2100
3	25	70	625	4900	1750
4	20	65	400	4225	1300
5	18	60	324	3600	1080
6	16	50	256	2500	800
7	12	50	144	2500	600
8	9	45	81	2025	405
<b>TOPLAM</b>	<b>160</b>	<b>490</b>	<b>3.630</b>	<b>31.050</b>	<b>10.435</b>

$$r = \frac{\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)/n}{\sqrt{(\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n)(\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2/n)}} = \frac{10.435 - (160)(490)/8}{\sqrt{(\Sigma (3.630 - (160)^2/8)(\Sigma 31.050 - (490)^2/8)}}$$

$$r = \frac{635}{\sqrt{446.125}} = \frac{635}{667,92} \Rightarrow r = 0,95$$

Hesaplanan korelasyon katsayısı 1'e yakın bir değer çıktığından öğrencilerin sınava hazırlanma süreleri ile sınavdan aldıkları not arasında pozitif ve oldukça yüksek bir ilişki söz konusudur. Ancak hangisinin neden, hangisinin sonuç olduğu hakkında fikir vermez.

Çeşitli korelasyon formülleri mevcuttur. Korelasyon, regresyon sayılarına dayanarak hesaplanabileceği gibi standart sapmalardan ve serilerdeki gerçek değerlerden hareketle de hesaplanabilir. Toplanan verilere göre değişiklik arz eder. Eşit aralıklı ve oranlı ölçeklerle elde edilmiş veriler için Pearson Çarpım Momentler Korelasyonu, sıralamalı veriler için sıra farkları korelasyonu ve sınıflamalı veriler için ise kontincensi katsayısı gibi teknikler kullanılır.

Hesaplanan korelasyon katsayısının anlamlı ve güvenilir bir sonuç verip vermemesi, bu katsayının anlamlılığının ölçülmesi ile mümkündür. Bu anlamlılık, bir sonuç testi olan "t testi" ile yapılabilir (Türkbal, 1981, s.164).

### 5.1.2. Korelasyon Analizi Sonunda Ortaya Çıkan Sonuç

İETT 2010 Metrobüs Araştırma Raporu sonucunda ortaya çıkan OD Matrisi ile Sentetik Algoritma sonucu ortaya çıkan OD Matrisini korelasyon analizine tabi tuttuğumuzda aşağıda ki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

**Tablo 5.3: Korelasyon Analizinde kullanılan veriler**

DURAKLAR	BİNEN		İNEN	
	SENTETİK	2010 İETT	SENTETİK	2010 İETT
Avcılar	42079	204	22373	179
Şükrübey	10643	11	2055	13
İETT Kampı	5379	10	1284	5
Küçükçekmece	3509	23	1194	17
Cennet	7713	19	3151	11
Florya	3747	19	3209	18
Beşyol	0	0	0	0
Sefaköy	14175	44	8145	45
Yenibosna	12589	42	12260	34
Şirinevler	19086	60	16235	53
Bahçelievler	8699	30	11854	43
İncirli	11630	49	11974	33
Zeytinburnu	13183	48	13149	30
Merter	4160	28	6207	24
Cevizlibağ	9864	50	26281	18
Topkapı	1126	15	2548	23
Maltepe	5268	26	6393	14
Edirnekapı	21058	63	8808	36
Ayvansaray	4862	16	5314	13
Halıcıoğlu	6616	11	4050	10
Okmeydanı	3770	10	2515	30
Perpa	6462	19	9901	12
Okmeydanı SSK	3261	24	6875	22
Çağlayan	0	0	0	0
Mecidiyeköy	17362	99	48564	120
Zincirlikuyu	21788	60	52081	108
Boğaz Köprüsü	6084	8	2035	7
Burhaniye	0	0	0	0
Altunizade	11297	25	8103	23
Acıbadem	5838	3	2282	4
Uzunçayır	28907	32	10139	40
Fikirtepe	3807	6	1217	6
Söğütlüçeşme	28208	67	19875	130



Yukarıda ki tablo incelendiğinde 3 adet durağın verisi (Beşyol, Çağlayan, Burhaniye) sıfır kabul edilmiştir çünkü bu durakların İETT 2010 Araştırma raporunda değeri yoktur.

Yukarıda ki tabloya binen ve inen olarak ayrı ayrı korelasyon analizi yapılmıştır bunların sonuçları aşağıdadır.

Binen yolcular için Korelasyon analizinin H0 ve H1 hipotezleri;

H0 Hipotezi: Binen yolcular için 2010 yılında yapılan anket ile sentetik algoritma çıktı verilerinde anlamlı bir korelasyon yoktur ( $p=0$ )

H1 Hipotezi: Binen yolcular için 2010 yılında yapılan anket ile sentetik algoritma çıktı verilerinde anlamlı bir korelasyon vardır ( $p<>0$ )

**Tablo 5.4.: Binen yolcular için korelasyon analizi sonucu**

<i>BİNEN</i>	<i>SENTETİK</i>	<i>2010 İETT</i>
SENTETİK	1	
2010 İETT	0,8452502	1

**Tablo 5.5: İnen yolcular için korelasyon analizi sonucu**

<i>İNEN</i>	<i>SENTETİK</i>	<i>2010 İETT</i>
SENTETİK	1	
2010 İETT	0,7415793	1

Hipotezlerin sınanması için kullanılan formül;

$$T_0 = \frac{R\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}}$$

R: Korelasyon Katsayısı

n: örnek sayısı

Yukarıda ki formülden hareketle binen yolcular için  $T_0$  değeri 8,806906,  $T_{dağılımı}$  değeri 2,039513 çıkmıştır.  $T_0 > T_{dağılımı}$  olduğu için H0 hipotezi reddedilir. İki örneklem arasında güçlü bir ilişki vardır denir.

Yukarıda ki formülden hareketle inen yolcular için  $T_0$  değeri 6,1546467,  $T_{\text{dağılımı}}$  değeri 2,039513 çıkmıştır.  $T_0 > T_{\text{dağılımı}}$  olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilir. İki örneklem arasında güçlü bir ilişki vardır denir.

Genel değerlendirme olarak bakıldığında kurulmuş olan sentetik algoritma binen yolcular için %84 oranında, inen yolcular için ise %74 oranında doğruluk ile OD matrisini çıkartmaktadır.

Bu iki oran bakımından, anket çalışmaları ile hazırlanan OD matrislerinin maliyetlerini ve zaman kaybını sentetik algoritma bu maliyetleri devre bırakarak ve zaman olarak çok daha kısa bir sürede çıkartmaktadır. Bu da bu algoritmanın istenilen anda aylık, haftalık, günlük ve saatlik ya da istenilen zaman aralığı olarak OD matrislerini çıkartmaktadır.

## KAYNAKÇA

### Diğer Yayınlar

“Verilerin Çözümlemesi-İlişki-Korelasyon”, YILMAZ, İlker (2006)

“Bilimsel Araştırma Metodları ve Uygulamalı İstatistik”, Erzurum. TÜRKBAL, Aydın. (1981).

“Günlük yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı”, 2013. *İETT Resmi İnternet Sitesi [online]*. <http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=38>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].

“Hane halkı araştırması”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.

*İETT metrobüs araştırma raporu*, 2010. İstanbul: İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları.

*İETT yolcu memnuniyeti araştırması*, 2011. İstanbul: İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları.

*İETT stratejik plan: 2013 – 2017*, 2012. İstanbul: İETT İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayınları.

İstanbul büyükşehir belediyesi ticari taksi ve dolmuş yönergesi.

“İstanbul deniz ulaşım yolculuk payları”, 2013. *İETT Resmi İnternet Sitesi [online]*. <http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=38>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].

“İstanbul’da toplu taşıma”, 2013. İETT Resmi İnternet Sitesi [online]. <http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=38>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].

“İstanbul kara ulaşım yolculuk payları”, 2013. *İETT Resmi İnternet Sitesi [online]*. <http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=38>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].

“İş – hane halkı araştırması”, 2011. *TÜİK Resmi İnterneti Sitesi*, <http://tuik.gov.tr>. [ziyaret tarihi 02.01.2013].

İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet rapor, 2011. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.

“Metrobüs”, 2013/e. İETT Resmi İnternet Sitesi [online]. <http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=186>. [ziyaret tarihi 05.01.2013].

- “Metrobüs ağı gelişim planı”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.
- “Metrobüs hatları”, 2013/f. İETT Resmi İnternet Sitesi [online].  
<http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=191>. [ziyaret tarihi 05.01.2013].
- Minibüs yönergesi.
- “Toplu taşıma türleri: otobüs”, 2013/d. İETT Resmi İnternet Sitesi [online].  
<http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=29>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].
- “Toplu taşıma sistemi ağ yapısı”, 2013/a. İETT Resmi İnternet Sitesi [online].  
<http://www.iETT.gov.tr/saat/orer.php?hid=duyuru>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].
- “Toplu taşıma ücret tarifesi”, 2013/b. İETT Resmi İnternet Sitesi [online].  
<http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=237>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].
- “Tüm yolculuklar üretim ve çekim oranları”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.
- “Yolculuk sayısı”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.
- “Yolculuk talep modeli – model yapısı ve yöntem”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.
- “Yolculuk talep modeli – trafik analiz bölgelerine (TAB) göre yolculuk üretim ve çekim modelleri”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.
- “Yolculuk talep modeli – türel dağılım modeli”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.
- “Yolculuk talep modeli – yolculuk dağılım modeli”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım ana planı) özet raporu. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama

Müdürlüğü Yayınları.

“Yolculuk üretimi ve çekimi”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım *ana planı*) *özet raporu*. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.

“Yönetim şeması”, 2013/c. İETT Resmi İnternet Sitesi [online].

<http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=158>. [ziyaret tarihi 01.01.2013].

“Ulaşım talep tahmin süreci”, 2011. İUAP (İstanbul metropoliten alanı kentsel ulaşım *ana planı*) *özet raporu*. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü Yayınları.

2010 tarih ve 3348 sayılı Ulaştırma Bakanlığı'nın teşkilat ve görevleri hakkında kanun.

12.03.1986 tarih ve 86/3 – 2 sayılı UKOME kararı.

EK – 1:

## Kaynak Kodlar

### Tek binişleri bulan kod kısmı

```
private void btnTekKayitAyikla_Click(object sender, EventArgs e)
{
    SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter("select
convert (varchar,gun,103),COUNT(gun) TekBinisSayisi from (select
medyaserino ,sayi=COUNT(MedyaSerino) ,gun from Mart group by
MedyaSerino,gun having count(MedyaSerino)=1 ) m group by gun",
conSql);
    DataSet ds = new DataSet();
    try
    {
        da.Fill(ds);
        for (int i = 0; i < ds.Tables[0].Rows.Count; i++)
        {
            txtTekBinisSayisi.Text +=
ds.Tables[0].Rows[i][0].ToString() + "\t" +
ds.Tables[0].Rows[i][1].ToString() + "\r\n";
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
```

### Tek binişleri devre dışı bırak kod kısmı

```
private void btnTekBinisleriCikar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    SqlDataAdapter daSec = new SqlDataAdapter("select
medyaserino ,sayi=COUNT(MedyaSerino) ,gun from Mart where gun='" +
cmbGunSec.SelectedValue.ToString() + "' group by MedyaSerino,gun
having count(MedyaSerino)=1 ", conSql);
    DataSet dsSec = new DataSet();
    SqlCommand comUpdate = new SqlCommand();
    comUpdate.Connection = conSql;
    try
    {
        if (conSql.State == ConnectionState.Closed)
            conSql.Open();

        daSec.Fill(dsSec);
        for (int i = 0; i < dsSec.Tables[0].Rows.Count; i++)
        {
            comUpdate.CommandText = "update mart set aktif=0
where medyaserino='" + dsSec.Tables[0].Rows[i][0].ToString() + "' and
gun='" + cmbGunSec.SelectedValue.ToString() + "'";
            comUpdate.ExecuteNonQuery();
        }
    }
}
```

```

        catch (Exception ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message);
        }
    }
}

```

## Matrisi Hesaplayan Kod Kısmı

```

private void btnODHesapla_Click(object sender, EventArgs e)
{
    SqlDataAdapter daSec = new SqlDataAdapter("select
distinct(medyaserino) medya,saat,DurakID,DurakAdi,Gun from mart where
aktif=1 and gun='" + cmbGunSec.SelectedValue + "'", conSql);
    DataSet dsSec = new DataSet();
    SqlDataAdapter daBul = new SqlDataAdapter();
    DataSet dsBul = new DataSet();
    OArrayiOlustur();
    try
    {
        daSec.Fill(dsSec);
        for (int i = 0; i < dsSec.Tables[0].Rows.Count; i++)
        {
            dsBul.Clear();
            daBul = new SqlDataAdapter("select
DurakID,DurakAdi from Mart where gun='" + cmbGunSec.SelectedValue + "'
and MedyaSerino='" + dsSec.Tables[0].Rows[i][0].ToString() + "' and
saat=(select MIN(saat) from Mart where gun='" +
cmbGunSec.SelectedValue + "' and MedyaSerino='" +
dsSec.Tables[0].Rows[i][0].ToString() + "')union all select
DurakID,DurakAdi from Mart where gun='" + cmbGunSec.SelectedValue + "'
and MedyaSerino='" + dsSec.Tables[0].Rows[i][0].ToString() + "' and
saat=(select max(saat) from Mart where gun='" +
cmbGunSec.SelectedValue + "' and MedyaSerino='" +
dsSec.Tables[0].Rows[i][0].ToString() + "')", conSql);
            daBul.Fill(dsBul);
            if
(Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[0][0].ToString()) !=
Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[1][0].ToString()))
            {
                OD[Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[0][0].ToString()),
Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[1][0].ToString())] =
OD[Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[0][0].ToString()),
Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[1][0].ToString())] + 1;

                //Simetrik OD için

                OD[Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[1][0].ToString()),
Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[0][0].ToString())] =
OD[Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[1][0].ToString()),
Convert.ToInt32(dsBul.Tables[0].Rows[0][0].ToString())] + 1;
            }
            //if (i == 2000)
            //    break;
        }
    }
}

```

```

        SqlDataAdapter daODDataTabel = new
SqlDataAdapter("select ID,DurakAdi from MetrobusDuraklar order by ID",
conSql);

        DataSet dsODDataTabel = new DataSet();
        daODDataTabel.Fill(dsODDataTabel);

        dtOD = new DataTable("ODMatrisi" +
cmbGunSec.SelectedValue.ToString().Replace("-", ""));
        dtOD.Columns.Add("Duraklar");
        for (int i = 0; i <
dsODDataTabel.Tables[0].Rows.Count; i++)
        {

dtOD.Columns.Add(dsODDataTabel.Tables[0].Rows[i][1].ToString());
        }
        for (int i = 0; i <
dsODDataTabel.Tables[0].Rows.Count; i++)
        {
            DataRow dr = dtOD.NewRow();
            for (int j = 0; j <
dsODDataTabel.Tables[0].Rows.Count + 1; j++)
            {
                dr[j] = OD[i + 1, j];
            }
            dtOD.Rows.Add(dr);
        }
        for (int a = 0; a <
dsODDataTabel.Tables[0].Rows.Count; a++)
        {
            dtOD.Rows[a][0] =
dsODDataTabel.Tables[0].Rows[a][1];
        }
        dataGridView1.DataSource = dtOD;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}

```



## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** İsa SAĞLAM

**Sürekli Adresi:** Fevzi Paşa Caddesi Zülali Çeşmesi Sok. No: 14/5 Fatih/İstanbul

**Doğum Yeri ve Yılı:** İstanbul 1982

**Yabancı Dili:** İngilizce

**Lise:** Özel Sultan Fatih Erkek Lisesi, 2000

**Lisans:** Sakarya Üniversitesi, 2004

**Yüksek Lisans:** Bahçeşehir Üniversitesi, -

**Enstitü Adı:** Fen Bilimleri Enstitüsü

**Program Adı:** Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

**Çalışma Hayatı:** İETT Şubat 2006 – Devam Ediyor

