

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OTOBÜS DURAKLARININ ETKİ ALANININ BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İnş. Müh. Nihal AÇIKGÖZ**

**Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği**

**Programı : Ulaştırma Mühendisliği**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Kemal Selçuk ÖĞÜT**

**AĞUSTOS 2010**



*Anneme,*



## ÖNSÖZ

Bu çalışmada toplu taşıma türlerinden biri ve en yaygın olan otobüs sisteminin elemanlarından olan durakların etki alanı ve duraklara yürüme uzaklıkları incelenmektedir. Ulaştırma ve planlama kaynaklarında 1990'ların başına kadar yürüme alışkanlığı fazla önemsenmemiştir. Son yıllarda özellikle son 5 yılda yaya hareketleri, yürüme alışkanlıkları ve duraklara erişim ile ilgili bir çok yayın ve araştırma yapılmıştır. Ülkemiz şehirlerinde durak aralıkları, yerleşimi, tasarımı ve etki alanı için yapılmış ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır.

Otobüs duraklarına erişim çalışmasında ve Şişli bölgesindeki otobüs duraklarında otobüs kullanıcıları ile anket yapılmıştır. Konu çeşitli kitap, tez ve yayımlardan yararlanılarak, kendi görüş ve düşüncelerimle birlikte varılan değerlendirmelerle irdelenmeye çalışılmıştır.

Tez çalışmam süresince göstermiş olduğu ilgi, destek ve yardımdan dolayı danışman hocam Sayın Doç. Dr. Kemal Selçuk Öğüt'e, tez çalışmam süresince maddi ve manevi tüm yardımları için aileme ve bana her konuda destek olan arkadaşlarıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2010

Nihal AÇIKGÖZ  
(İnşaat Mühendisi)



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|   |           |
|---|-----------|
| ÖNSÖZ.....  | v         |
| İÇİNDEKİLER.....  | vii       |
| KISALTMALAR.....  | ix        |
| ÇİZELGE LİSTESİ.....  | xiv       |
| ŞEKİL LİSTESİ.....  | xiii      |
| ÖZET.....   | xv        |
| SUMMARY.....  | xvii      |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. TOPLU TAŞIMA.....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1. Toplu Taşıma Türleri.....  | 4         |
| 2.1.1 Kara ulaşımı .....  | 5         |
| 2.1.1.1 Ara toplu taşıma.....   | 5         |
| 2.1.1.2 Otobüs ve trolleybüs taşımacılığı .....   | 5         |
| 2.1.1.3 Hızlı otobüs taşımacılığı.....  | 7         |
| 2.1.1.4 Tramvay ve hafif raylı sistemler.....   | 7         |
| 2.1.1.5 Banliyö tren taşımacılığı .....   | 8         |
| 2.1.1.6 Metro taşımacılığı.....   | 8         |
| 2.1.2 Deniz ulaşımı.....  | 8         |
| 2.2. Toplu Taşıma Verimliliğini Etkileyen Unsurlar .....  | 8         |
| 2.3. Toplu Taşımaya Erişim.....   | 9         |
| <b>3. İSTANBUL'DA OTOBÜS DURAKLARINA ERİŞİM .....</b>   | <b>17</b> |
| 3.1 Anket Çalışması Yapılan Durakların İncelenmesi .....  | 19        |
| 3.2 Anket Grubunun Özellikleri .....  | 19        |
| 3.3 Anket Çalışmasından Elde Edilen Sonuçların İrdelenmesi .....  | 20        |
| 3.3.1 Duraklara yürüme uzaklıkları.....   | 20        |
| 3.3.2 Yaş gruplarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları .....                                     | 26        |
| 3.3.3 Meslek gruplarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları .....                                  | 28        |
| 3.3.4 Cinsiyete göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları .....  | 29        |
| 3.3.5 Otomobil sahipliğine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları.....                                | 30        |
| 3.3.6 Gelir düzeylerine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları .....                                  | 32        |
| 3.3.7 Yolculuk amaçlarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları .....                                | 33        |
| 3.3.8 Serbest meslek ve maaşlı grubunun iş/ev yolculuklarında durağa<br>ortalama yürüme uzaklıkları ..... | 35        |
| 3.3.9 Ev/iş yolculuklarında ev sahipliğine göre duraklara ortalama yürüme<br>uzaklıkları .....            | 37        |
| <b>4. SONUÇ.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>   | <b>43</b> |
| <b>EK.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>  | <b>47</b> |



## **KISALTMALAR**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>İETT</b> | : İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri |
| <b>HRS</b>  | : Hafif Raylı Sistemler                          |
| <b>HOT</b>  | : Hızlı Otobüs Taşımacılığı                      |



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

|  |    |
|--|----|
| <b>Çizelge 2.1</b> : Anket Yapılan İstasyonlara Ortalama Yürüme Uzaklığı ve Ortalama Süre..... | 16 |
| <b>Çizelge 2.2</b> : Toplu Taşıma Sistemlerine Yürüme Uzaklıkları. ....                        | 16 |
| <b>Çizelge 3.1</b> : Anket Grubunun Özellikleri. ....  | 21 |
| <b>Çizelge 3.2</b> : Yürüme Uzaklıklarının İstatistikleri (metre). ....                        | 22 |
| <b>Çizelge 3.3</b> : Ortalama Yürüme Uzaklıklarının Yüzdeler Dilimleri (%). ....               | 23 |
| <b>Çizelge 3.4</b> : Yolculuk Amaçlarına Göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları. ....               | 34 |



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

|   |    |
|---|----|
| Şekil 2.1 : Durağa Erişme Alanı .....   | 11 |
| Şekil 2.2 : Brentwood İstasyonuna Yürüme Uzaklıkları .....  | 12 |
| Şekil 2.3 : Ev-Durak Arası Yürüme Uzaklığı .....  | 16 |
| Şekil 3.1 : Anket Çalışması Yapılan Duraklar .....  | 18 |
| Şekil 3.2 : Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....   | 22 |
| Şekil 3.3 : Anket Gruplarının Durağa Yürüme Uzaklıkları .....                                       | 24 |
| Şekil 3.4 : Tüm Anket Grubu İçin Çalışma Yapılan Durakların Etki Alanları .....                     | 25 |
| Şekil 3.5 : Ekstrem Değerler için Anket Çalışması Yapılan Durakların Etki Alanları .....            | 26 |
| Şekil 3.6 : Yaş Gruplarının Duraklara Yürüme Uzaklıkları .....                                      | 27 |
| Şekil 3.7 : Yaş Gruplarının Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....                             | 27 |
| Şekil 3.8 : Meslek Gruplarının Duraklara Yürüme Uzaklıkları .....                                   | 28 |
| Şekil 3.9 : Meslek Gruplarının Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....                          | 29 |
| Şekil 3.10 : Kadın/Erkek Duraklara Yürüme Uzaklığı .....  | 30 |
| Şekil 3.11 : Otomobil Sahipliğine Göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları .....                           | 31 |
| Şekil 3.12 : Otomobil Sahipliğine Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....                  | 31 |
| Şekil 3.13 : Gelir Düzeylerine Göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları .....                              | 32 |
| Şekil 3.14 : Gelir Düzeylerine Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....                     | 33 |
| Şekil 3.15 : Yolculuk Amaçlarına Göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları .....                            | 34 |
| Şekil 3.16 : Yolculuk Amaçlarına Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....                   | 35 |
| Şekil 3.17 : Serbest ve Maaşlı Grubunun İş/Ev Yolcularında Durağa Yürüme Uzaklıkları .....          | 36 |
| Şekil 3.18 : Serbest ve Maaşlı Grubunun İş/Ev Yolcularında Durağa Ortalama Yürüme Uzaklıkları ..... | 36 |
| Şekil 3.19 : Ev/İş Yolculukları Ev Sahipliğine göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları .....              | 37 |
| Şekil 3.20 : Ev/İş Yolculukları Ev Sahipliğine göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları .....     | 38 |



## OTOBÜS DURAKLARININ ETKİ ALANININ BELİRLENMESİ

### ÖZET

Genişleyen bir kent, iş etkinliklerine, eğitim ve eğlence olanaklarına erişim gerektirir. Ulaştırma sisteminin bölgesel kalıpları geliştirme, ekonomik canlılık, çevresel etkiler üzerinde ve yaşam kalitesinin sosyal açıdan kabul edilebilir düzeyde sağlanması konusunda büyük bir etkisi vardır. İnsanlar toplu taşıma sistemini belli bir amaca yönelik olarak fayda elde edecek şekilde kullanır ve yolculuklarını gerçekleştirirler. Toplu taşıma türüne ait duraklara yolcular en az yürüme ile en kısa zamanda erişmek isterler. Bu erişme uzaklığı konutlardan ya da iş merkezlerinden durak yerlerine, şehir merkezi bölgelerinde 300-400 m dolayında veya fazla olabilir.

Çalışmanın ilk bölümünde erişim ve toplu taşımaya erişim açıklanmıştır. Toplu taşıma duraklarına yürüme ile erişim çalışmaları incelenmiştir.

İkinci bölümde, otobüs duraklarına erişim uzaklığının belirlenmesi amacıyla bir anket çalışması yapılması ve sonrasında ankete katılan her bir kişinin ne kadar uzaktan geldiğinin ölçülmesi yöntemi izlenmiştir. İstanbul'un Şişli semtindeki Elmadağ, Harbiye, Pangaltı, Osmanbey, Şişli Camii ve Şişli Etfal duraklarında yapılan anket çalışması ile duraklara erişme uzaklığı ölçülmeye çalışılmıştır. Yolcuların yaşlarına, cinsiyetlerine, otomobil sahipliğine, ev sahibi olma durumuna, aylık gelir düzeyine ve yolculuk amaçlarına göre otobüs duraklarına erişim uzaklığı bulunmuştur.

Sonuç bölümünde, anket sonucunda çıkan Elmadağ, Şişli Etfal ve Şişli Camii duraklarında yaklaşık 400 m, Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey duraklarında ise yaklaşık 600-670 m ile durağa yürüme uzaklıkları , daha önce toplu taşımaya erişim ile ilgili yapılan çalışmalarda çıkan sonuçlarla karşılaştırılmıştır.



## **DETERMINATION OF BUS STOP EFFECT AREAS**

### **SUMMARY**

An expanding urban requires access to business activities, education and entertainment facilities. The effect of the public transportation system on developing regional models, environmental influences and improving the life quality can not be negated. People use public transportation systems according to certain purposes and make their trips. Passengers always expect to reach the public transportation stations by walking the least distance and in a shortest time. This access distance from the residences or business centers to the stations might be around 300-400 meters or more in central business area.

At the first stage of this study, accessibility and access to public transportation are explained. Access to public transport stations by walk is searched.

At the second stage of the study, a method is used that first making a survey for the purpose of determining the distance of access to public transport and afterwards calculating how far the people coming from. The subject of this study is measure the access distances to the 6 certain stations which are located in Şişli by conducting surveys. The access distance was measured according to age, gender, monthly salaries and transportation purposes of the passengers.

In conclusion, these results of surveys are compared ; there is 400 m.distance to Elmadağ, Şişli Etfal and Şişli Camii stations and 600-670 m. distance at Harbiye, Pangaltı and Osmanbey stations both by walk. Also the results from the former research about access to public transport are compared.



## 1.GİRİŞ

Ülkemizde özellikle büyük kentlerimizde var olan, hızlı nüfus artışı ile günümüzde daha da önemli bir hal alan ve etkin çözümler bekleyen bir sorun halinde karşımıza çıkan ulaşım; köyler, şehirler, ülkeler arasında bir yerden bir yere gidiş geliş, bir şeyi bir yerden başka yere aktarma, yer değiştirme veya taşıma olarak tanımlanabilir. İnsanlar günlük hayattaki ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla işyerleri, alışveriş merkezleri, yakın akraba, sosyal merkezler gibi yerlere ulaşmak için yolculuk etmektedirler.

Kentlerin büyümesi ve gelişmesi, yeterli ve uygun ulaştırma hizmetlerinin sağlanmasıyla yakından ilişkilidir. Yaygınlaşan bir kentsel nüfus, iş, eğitim, eğlence gibi etkinlikler için ulaşım gereksinim duyar. Ulaştırma hizmetlerin yeri, toplu taşıma sistemleri, otopark alanları ve yeterli ulaşım altyapısı kentsel planlamanın temelidir. Ulaştırma sistemlerinin bölgesel gelişme, ekonomik sürdürülebilirlik ve hayat kalitesinin sosyal olarak kabul edilebilir sürekliliği üzerinde büyük etkisi vardır. Dünyada, daha etkili ulaştırma sistemleri için yapılan planlama ve geliştirme etkinliklerine hatırı sayılır kaynaklar sağlanması şartıdır.

Bugün çoğu ülkede büyük şehirlerin güncel sorunlarından birisi ulaşım. Ulaşım istenen; güven, çabukluk, ucuzluk, erişim ve konfordur. Kentlerde nüfus yoğunluğu arttıkça ulaşım sorunu da artmakta, bir yerden bir yere gitmek geç ve güç olmaktadır. Bireylerin ulaşımında genellikle kendi taşıtlarını tercih etmeleri, büyük kentlerde yolların merkezde genişletilmeye uygun olmaması, ticari taşımacılığın kentiçi yollarda yoğun olarak yapılması, kentte trafik karmaşası yaratmakta, trafik sıkışıklığını arttırmakta ve sorunu büyük boyutlara çıkarmaktadır. Bu durumda toplu taşımaya özendirme başta gelen çözüm yollarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kentlerimizde, özellikle zirve saatlerde görülen trafik tıkanıklığı; zaman kaybı, aşırı yakıt tüketimi, hava kirliliği, gürültü, kazalar, işgücü kaybı, streslerin yaşanması gibi önemli sosyo-ekonomik problemlere neden olmaktadır.

İstanbul'un çağdaş bir büyükşehir vizyonuna sahip olması, ancak ulaşım sisteminin sürdürülebilir stratejik düzeydeki ulaştırma politikaları doğrultusunda esneklik, dinamiklik ve süreklilik niteliklerine uygun olarak planlanması ve bu planlara bağlı kalınması ile mümkün olabilecektir.

Ulaşım planlaması, kent alanlarının oluşumu ve büyümesinde önemli bir ögedir. Bu planlamada, yolculuk amacı, zamanı ve yolculukların boyutsal dağıtımı, yolculuk türleri ve maliyetleri dikkate alınmalıdır. Bu dikkat, mevcut ve gelecek altyapıyı en az çevre kadar etkileyecektir. Ulaşım sistemleri, ekonomik gelişmeleri oluşturacak temelleri ve sosyal iletişimin araçlarını oluşturur. Etkili olmayan bir taşıma sistemi ekonomik ve sosyal fırsatları sınırlayacaktır [1] .

Ulaşılabilirlik, kişilerin toplu taşıma sistemlerinin başlangıç noktasından sistem bitiş noktasına kadar kabul edilebilir bir zamanda götürülmesidir. Ulaşılabilirlik, toplu taşıma sistemine erişimi önemli derecede etkiler ve hizmet ulaşılabilirliğini tamamlar. Ulaşım sisteminde erişim, hizmet ve maliyetin birbirine yakınlığına dayanan sistemin kullanımı için bir fırsattır. Eğer bir ulaştırma türüne erişim çok zorsa, o türün kullanım oranı çok az olacaktır. Benzer şekilde, maliyeti yüksek ise hizmetin uygulaması yine mümkün değildir. Toplu taşıma kullanıcıları yolculuklarının başlangıç ya da bitişlerinde başka bir ulaşım türü kullanabilirler. Eğer toplu taşıma sistemi, güvenli ve kolay bir şekilde insanları istedikleri yere ulaştırabiliyorsa, otomobillerle rekabet edebilir.

İnsanların toplu taşımaya erişim için ne kadar yürüdükleri, durakların etki alanının belirlenmesi için fazla araştırma yapılmamıştır. 1990'ların ortalarına kadar, erişim ve yaya davranışı neredeyse ulaşım ve planlama çalışmalarında göz ardı edilmiştir. Son yıllarda ve özellikle son beş yılda yeniden gündeme gelmiş, yayalar ve toplu taşımaya erişim ile ilgili birçok çalışma yayınlanmıştır.

Toplumda, halk sağlığı için, iş planlama ve ulaşım araştırmacıları tarafından yapılan araştırmalar hızla çoğalmaktadır. ABD'de yapılan çalışmalarda artan obezite rahatsızlıklarına bağlı olarak insanların spor yapmak amacıyla önceki çalışmalara göre otobüs duraklarına daha fazla yürüyerek geldiği görülmüştür.

## 2. TOPLU TAŞIMA

Kentsel alanlarda, nüfusun yoğun olduğu yerlerde zirve saatlerde işe gidiş-geliş, ziyaret, geziler gibi etkinliklerle, trafik sıkışıklığına yol açmış ve bireysel taşıma yerine toplu taşımayı zorunlu hale getirmiştir.

Kentlerde yolcu taşıma amacı için kullanılabilen teknolojik, ekonomik, sosyal ve coğrafik özelliklerin değişik bileşimlerinden oluşan geniş bir ulaşım türleri yelpazesi bulunmaktadır. Taşıma kapasitesi açısından yelpazenin başında düşük kapasiteli, esnek ve çoğunlukla bireysel; bisiklet, otomobil, taksi gibi sistemler yer almaktadır. Bunları dolmuş, minibüs gibi ara toplu taşıma ve otobüs, trolleybüs, tramvay gibi toplu taşıma yapan sistemler izlemektedir. Yelpazenin sonunda ise yüksek kapasiteli hafif metro, metro, banliyö treni gibi ulaşım türleri bulunmaktadır.

Kentsel ulaşırmada amaç, kentte yaşayanların belirli hacim ve nitelikteki ulaşım gereksinmesini uygun koşullarda karşılanması, gelecekteki gelişmelere uyarlanabilecek ve kentsel gelişmeye ilişkin hedeflere uyumlu bir ulaştırma sisteminin planlanması ve gerçekleştirilmesidir.

Kentsel alanda iki tür ulaştırma sisteminden söz edilebilir.

- İçinde yönetsel, ticari, kültürel, vb. etkinliklerin sürdürüldüğü çok gelişmiş, fakat alanı sınırlı kent merkezlerinde başlayan ve son bulan ulaştırma sistemi,
- Kentin çevre yöreleri ve küçük hacimde trafik üreten ikincil merkezlerle ilgili ulaşım sistemi,

Birinci tür ulaşım sisteminin belirgin özelliği, sistem hacminin büyüklüğü ve taşıma uzaklığının oransal olarak kısalığıdır. Özellikle ev-iş yolculukları nedeniyle ortaya çıkan, güncel ve acil çözüm bekleyen zirve saatlere ilişkin kentsel ulaşım sorunu bu ulaşım sistemi ile ilgilidir. Çünkü ev-iş yolculuğunun sonucu olan zirve saatler olgusu, büyük kentlerde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

- Büyük kapasite sağlamanın gereği olarak kapasitedeki ayakta yolculuk payının yüksekliği,
- Sıkışık bölgelerde özel yolların kullanılması,

İkincil tür ulaşım sistemi, yaşam düzeyinin yükselmesine bağlı olarak kentsel hareketliliğinin artması sonucu özellikle ışınsal doğrultuda önemli artış göstermektedir. Bu ulaşım isteminin karşılanmasında kent merkezindeki göre ayırım gösteren yanları vardır. Bu farklar:

- Taşıma yoluna ilişkin engeller çok daha az zorlayıcıdır. Tünel hiçbir zaman zorunlu değildir. Yol genişlikleri çoğunlukla yeterli olduğundan bağlantılar yol yüzeyi üzerinde gerçekleştirilebilir. Bu da yatırımlarda önemli tasarruflar sağlar.
- Duraklar oldukça aralıklıdır. Yolcu sayıları zayıf olan bazı duraklar için basit tesislerle yetinilebilir.
- Kentleşmenin gelişimine bağlı olarak trafiğin artacağı düşünülerek yine de toplu taşımaya tercihli özel yolların ve ya şeritlerin sağlanması olanağını öngörmek gerekir [2].

## **2.1 Toplu Taşıma Türleri**

Kentiçinde insanların ve malların hareketi ulaşımın ana işlevidir. Kentiçi ulaşımında çok sayıda ulaşım türü birbirleri ile rekabet etmekte veya birbirlerini tamamlamaktadır.

Kentiçi ulaşım, bir kentin canlılığını sağlayan unsurların en önemlisidir. Geniş bir ulaştırma ağı kentsel alanlardaki ekonomik hareketliliği artırır. Dahası ulaşım ve kentsel gelişim arasında doğrusal ilişki vardır; ulaşım kalkınma ve gelişimi destekleyebilir, hızlı gelişen kentsel alanlar yeni ulaşım teknolojilerini ve hizmetlerinin kullanımını destekler, zorunlu kılmaktadır.

İnsanlar belli bir amaca yönelik olarak fayda elde edecek şekilde yolculuklarını gerçekleştirirler. Kent içi yolcu ulaşım talepleri; yaya, bisiklet, motosiklet, özel otomobil, taksi, minibüs, otobüs, tramvay, hafif raylı sistemler (HRS), metro ve varsa deniz ulaşımı ile karşılanır. Taşıma türlerinin taşımadaki payları bu türlerin ortaya koyduğu hizmet düzeyine, söz konusu kentin büyüklüğüne, sosyo-ekonomik yapıya, kentin topoğrafik yapısına, etkinlik gösteren önemli merkezlerin kent içindeki dağılışı şekline bağlıdır. Bir kentte bisiklet, motosiklet hatta yaya ulaşımı önemli olabilirken, diğer bir kentte topoğrafik şartlardan dolayı bu ulaşım şekilleri önemsiz kalabilir. Ayrıca kentin ulaşım talebi bir metro sistemini gerektirebilir [3].

Kent içi toplu taşıma sistemleri; kara, deniz ulaşım sistemleri olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Bu sistemler içerisinde en yaygın kullanım alanı bulan, kara ulaştırma sistemleridir. Deniz ulaştırma sistemleri, yalnız su ile bağlantısı olan kentlerde uygulanabilmektedir [3].

### **2.1.1 Kara ulaşımı**

#### **2.1.1.1 Ara toplu taşıma**

Ara toplu taşıma sistemleri, taşıma kapasiteleri açısından otobüs ile özel otomobil arasında kalan toplu taşıma sistemlerine verilen genel isimdir. Ülkemizde uzun yıllar boyunca kullanılan dolmuş ve minibüs sistemleri bu başlık altına girmiştir. Taşıdıkları yolcu sayısı bakımından ara toplu taşıma sistemleri özel otomobillere göre daha etkili ve ekonomiktir. Ancak bu sistemler otobüs taşımacılığıyla karşılaştırıldığında daha verimsiz olmaktadır.

#### **2.1.1.2 Otobüs ve trolleybüs taşımacılığı**

Otobüs ve trolleybüs, taşıdıkları yolcu sayıları açısından orta kapasiteli yolcu taşıma türleri olarak kabul edilmektedirler. Trolleybüsler, sabit bir enerji hattına bağlı olarak çalıştıkları için tramvaya benzetilebilir. Ancak tramvay gibi raya bağlı olarak çalışmadıklarından gerektiğinde az da olsa enine yer değiştirmeleri mümkündür. Buna karşın trafik esneklikleri azdır.

Elektrik enerjisi ile çalıştıkları için elektriklerin kesilmesi halinde yedek bir enerji kaynağı (akü) olmaması durumunda, buldukları yol şeridini kullanılamaz duruma getirirler ve trafiğin tıkanmasına sebep olurlar. Otobüsler yerleşim birimleri arasında doğrudan bağlantı sağladıklarından ulaşılabilirlikleri yüksek olmasına karşın, sabit bir geçki kullandıklarından ve genelde de trafiğin yoğun olduğu yolları kullandıklarından dolayı hizmet düzeyleri düşüktür. Tüm dünyada otobüs taşımacılığının kent içi toplu taşımada önemli bir yeri vardır. Otobüs taşımacılığında istenilen düzeylere erişmek bazı şartları yerine getirmekle mümkündür. Etkin olmayan organizasyon ve işletim, ekipman sıkıntısı, uygun yapılmayan planlama otobüs işletmeciliğinde sıkıntılar oluşturmaktadır. Otobüs taşımacılığının en büyük üstünlüğü sisteminin esnekliğidir. Bu özelliği ile kent içinde çok geniş bir alanda taşıma hizmeti sunulabilmektedir.

Otobüs sisteminde yollar ve hatlar; güvenilir, dakik, düzenli ulaşımı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Gecikmeleri en az düzeye indirecek yollar ve hatlar kullanılmalıdır. Özellikle toplu taşıma araçlarına öncelik veren hatlar düzenlenmelidir. Otobüs sisteminin verimi açısından yolcular duraklara en kısa sürede ulaşabilmelidir. Duraklarda yolculara tüm otobüs sistemi ile ilgili yeterli bilgiler sağlanmalıdır. Duraklar yolcuların beklemesi sırasında olumsuz hava şartlarından korunabilecek yeterli donanıma sahip olmalıdır.

Basit olarak otobüs işletmeciliğinde araç ve sürücüler vazgeçilmez unsurlardır. Otobüsler yolculara gerekli konforu sağlamalıdır. Özel otomobil kullanımı ile sağlanan konfor otobüsler ile tam olarak sağlanamayacak olsa bile mümkün olan tüm olanaklar kullanılarak yolculara iyi bir hizmet sunulmalıdır. Havalandırmanın iyi olması, gürültünün azlığı, güvenli araçların kullanımı yolcular tarafından önem taşıyan unsurlardır. Araçlar işletmeci ve planlamacı açısından da önemlidir. Yakıt tüketimi az olan, dayanıklı ve çevreyi en az kirleten araçlar tercih edilmelidir [2].

Hat üzerinde güvenilir bir hizmet sunulmalıdır. Araçlar sürekli olarak kontrol altında tutulmalı, belirlenen zaman çizelgelerine uyulması için gerekli özen gösterilmelidir. Yolcuların diğer ulaşım türlerine bağlantısını sağlayacak şekilde işletim yapılmalıdır. İşletim sırasında yolculara gerekli bilgiler verilmelidir. Bu bilgilendirme çağın gerektirdiği en modern tekniklerden yararlanılarak yapılmalıdır [4,5].

Kapladığı alan ve kapasite açısından bakıldığında otobüs, trolleybüs ile aynı özelliklere sahiptir. Otobüs, havai hatlara bağlı olmadığından trolleybüse göre daha esnektir. Ayrıca ilk yatırım maliyeti azdır. Buna karşılık gürültü ve çevre kirlenmesi bakımından otobüs daha olumsuz etkilere sahiptir. Trolleybüs kaza güvenilirliği yönünden otobüse göre daha üstündür. Otobüs ile yolculuk hızı genelde düşüktür. Trolleybüs, çevreyi kirlenme açısından otobüsle karşılaştırıldığında çok üstündür. Buna karşın trolleybüslerde enerji hatları havada olduğu için görsel olarak kötü bir görünüme sahiptirler. Ayrıca özel altyapı gerektirdiklerinden pahalı türlerdir. Hızlı otobüs taşımacılığı, HOT, esnekliği ve daha düşük maliyeti ile lastik tekerlekli hafif raylı sistem olarak da adlandırılabilir. HOT, modern raylı taşıma sistemlerinin performans ve sunduğu kolaylıklarla daha düşük bir maliyetle rekabet edebilmektedir.

### **2.1.1.3 Hızlı otobüs taşımacılığı**

Hızlı otobüs taşımacılığı, sunduğu yüksek kaliteli ve raylı sistem benzeri hizmetle, raylı sistemler ile geleneksel otobüs hizmetleri arasında bir alternatif oluşturmaktadır. Sistemin bileşenleri göz önüne alındığında, HOT, özgün bir görünümü olan istasyon, taşıt, hizmet, yol ve akıllı ulaşım sistemleri öğelerini, güçlü ve olumlu bir kimlikle birleştiren lastik tekerlekli hızlı taşıma türü olarak tanımlanmaktadır.

### **2.1.1.4 Tramvay ve hafif raylı sistem**

Otobüs ve trolleybüs türlerinden daha eski olan tramvayın güvenliği fazla, esnekliği çok azdır. Ek vagon takılmak suretiyle taşıma kapasiteleri artırılabilir. Özel bir yol ağı olmadığı sürece hızlı gitmeleri de zordur. Çevreyi fazla kirlenmedikleri için tercih edilen bir toplu taşıma türüdür. Tramvay ve hafif raylı sistem, enerji hatları havada olduğu için görsel olarak kötü bir görünüme sahiptirler ve özel altyapı gerektirdiklerinden pahalı türlerdir.

Hafif raylı sistemler bazı özellikleriyle tramvaya ve metroya benzetilebilir. Metro taşımacılığına göre düşük hıza ve düşük kapasiteye, tramvaya göre de daha hızlı ve fazla kapasiteye sahiptir.

### **2.1.1.5 Banliyö tren taşımıcılığı**

Kentin banliyö ile merkez bölgeleri arasında belli koridorlar boyunca işletilen raylı sistemlerdir. Yolcu kapasiteleri oldukça yüksektir. 1000-1500 yolcu/dizi arasında yolcu taşıyabilirler. Taşıma maliyetleri çok düşüktür.

Kaza güvenirliliği açısından büyük üstünlüğe sahiptirler. Yapım maliyetleri yüksektir. Hizmet sıklığı düşük oluşu ve durak aralıklarının fazla olması bu türün zayıf yönleridir.

### **2.1.1.6 Metro taşımıcılığı**

Metro sistemleri banliyö sistemlerine benzetilebilir. Ama banliyö trenlerinden önemli bir farkı, metro sistemlerinin kentin banliyö bölgelerinin yanı sıra kentin çevre ve merkez bölgeleri arasında da hizmet vermesidir.

Taşıma kapasiteleri çok yüksektir. Hava şartlarından etkilenmez. Yatırım maliyeti yüksek bir sistemdir. Metro raylı sistemlerin sağladığı tüm faydaları sağlar. Kaza güvenirliliği çok yüksektir. Elektrik enerjisi kullanırlar. Yolcu başına taşıma maliyetleri azdır. Durak aralığı 600 m-1500 m arasında olabilir.

### **2.1.2 Deniz ulaşımı**

Adalardan karaya ulaşmada tek seçenek olan denizyolu araçları, kıyıları boyunca biçimlenmiş yoğun kentsel yerleşmelerde de önemli hizmetler sağlamaktadır. Kentlilere sunulan taşıma hizmetinin dinlendirici özelliği, güvenlik ve konfor düzeyinin yüksekliği gibi nedenler de su ile ilişkili olan kentlerde denizyolu taşımıcılığının talep bulmasına ve yaygınlaşmasına neden olmaktadır.

## **2.2 Toplu Taşıma Verimliliğini Etkileyen Unsurlar**

Yolcu taşıma türlerinin verimliliğinin belirlenmesi ve birbirleri ile karşılaştırmalarında yolcu, işletmeci ve planlamacı açısından önem taşıyan ölçütler birbirinden farklıdır. Yolcular için ücret, erişim, ulaşım güvenirliliği, konfor ve durakta bekleme süresi önemliyen, işletmeciler için kapasite, trafik esnekliği ve güven önemlidir. Planlamacılar için yatırım maliyeti, işletme, bakım ve onarım maliyeti ve çevresel etkiler önemlidir.

Özellikle ekonomik gücü sınırlı olan yolcular için taşıt türünün seçiminde önemli unsurlardan biri ücrettir. Yolcu en az ücretle yolculuk yapmak ister. Bu ödediği ücrete karşılık iyi bir konfora sahip olmak isteyecektir.

Erişim, ulaşım türüne ait duraklara yolcuların en az yürüme ile en kısa zamanda gelmeleri anlamına gelen bir terimdir. Yolcuların taşıttan indikten sonra ulaşmak istedikleri yere en kolay şekilde ulaşabilmeleri de önemlidir.

Erişme kolaylığı, taşıma türüne ait ulaşım ağının durumuna, hat üzerindeki durakların sayısına bağlıdır.

Ulaşım güvenirliliği, yolcuların içinde buldukları taşıt ile ulaşmak istedikleri yere zamanında varabilmesiyle ilgili özelliktir.

Konfor, durağın yağmur, güneş gibi hava tesirlerinden korunmaya olanak verecek şekilde donanımlı olması, taşıta bindikten sonra yolcuların oturacak yer bulma olanağı, koltukların yeterince rahat olması, taşıtların içinin temizliği, yeniliği, aydınlatma, ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemi, taşıta binme ve inme kolaylığı, taşıt içinde okuyabilme gibi özelliklerle ilgili bir ölçüttür.

Durakta bekleme süresi, yolcuların taşıta binebilmek için durakta geçirdikleri süredir. Bu süre taşıtların duraktan geçiş aralığı (hizmet sıklığı) ile ilgilidir. Kimi zaman bir taşıt kapasitesi dolduğu için duraktan durmaksızın geçebilmektedir. Bu durumda bekleme süresi taşıtların geçiş aralığına göre daha büyük olmaktadır. Bekleme süresi yolcular tarafından çok önemsenmektedir.

### **2.3 Toplu Taşımaya Erişim**

Gelişmiş kentlerde, toplu taşımaya erişim için yürüme, bisiklet, özel otomobil, besleyici otobüs gibi birkaç ulaşım türü kullanılmaktadır. Her bir ulaşım türü belli bir uzaklık aralığında etkindir. Genişleyen kentlerin toplu taşımaya erişim uzaklıkları büyüdükçe erişimde kullanılan türler de değişmektedir ve daha çok motorlu erişim sistemleri ya da özel otomobiller kullanılmaktadır. Böyle durumlarda, toplu taşıma sistemleri yerine özel otomobiller kullanıldığında, yürüme ve bisiklet kullanımına göre çevresel ve ekonomik kayıp oluşmaktadır.

Birçok çalışmada toplu taşımaya yürüyerek erişimin en doğal ve önemli erişim türlerinden biri olduğu belirtilmiştir. Bu yüzden, söz konusu çevresel ve sosyal kayıpları en aza indiren, sosyal açıdan kabul edilebilir ve toplu taşımaya etkili erişim türleri seçilmelidir.

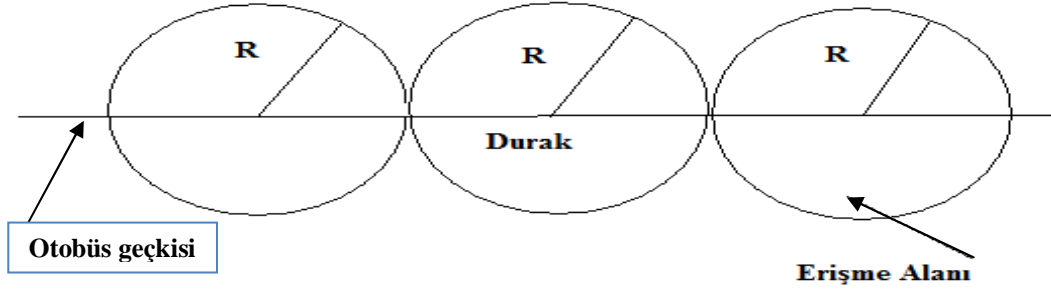
Toplu taşıma sistemlerinde durak, kamu hizmeti yapan taşıtların yolcuların inip binnmeleri için özel işaretlerle belirlenmiş yerlerdir. Durağa erişme uzaklığı taşıtın türüne göre değişir. Örneğin, banliyö treni ve metroda istasyonlar arası uzaklıklar büyük tutulduğundan erişme uzaklığı otobüs sistemine göre daha büyüktür.

Yolcular durağa fazla yürümeden ulaşmak isterler. Her yolcunun arzusunu yerine getirmek için her birini tek tek başlangıç noktasından alıp istediği yere kadar götürmek gerekir. Gerçekte otobüs işletmesi için bu mümkün değildir. Böyle bir taşıma için hat sayılarının artırılması gerekecektir ve işletme olanağı kalmayacaktır [6].

Erişme kolaylığında, otobüs sistemine ait yol ağının ve bu ağ üzerindeki durakların sıklığı esas etkindir. Otobüs durakları arasında belirli uzaklıklar olması gerekir. Aksi halde ticari hızlar düşer ve yakıt giderleri artar. Yolcuların arzusuna uyarak birbirine yakın duraklar yapmak toplumun zararına olur. Böyle bir durumda herkes kolayca durağa ulaşabilecek fakat gideceği yere daha uzun sürede gitmek zorunda kalacaktır.

Yolcuların yürümeyi normal kabul edeceği bir uzaklık belirlenerek, durak aralıklarını buna göre düzenleme yoluna gidilmelidir. Bu yürüme uzaklığı, şehrin yoğun bölgelerinde az, çevre bölgelerinde ise daha fazla alınabilir. Merkezi durak ve yarıçapı yürüme uzaklığı olan daireler yardımıyla durakların erişme alanları bulunabilir. Şekil 2.1'de otobüs geçkisindeki duraklar eşit uzaklıklı bölümlere ayrılmıştır. Yürüme uzaklığı içinde kalan bu alanlara erişme alanı denir. Bu alanlardan gerçekleşen yolculukların niteliği aynı değildir. Bir bölge hem iş hem de yerleşim bölgesi olabilir. Fakat erişme alanının aynı özelliğe sahip olduğu, arazi kullanımının homojen olduğu kabul edilmiştir. Genel olarak otobüs işletmesinde erişme uzaklığı için 400 m normal kabul edilmektedir [5].

Konutlardan durak yerlerine erişme uzaklığı, şehir merkezi bölgelerde 300-400 m dolayında ya da fazla olabilir. Bu kabule göre durağın erişme alanı yarıçapı en az 300-400 m olan bir daire alanına denk gelmektedir.



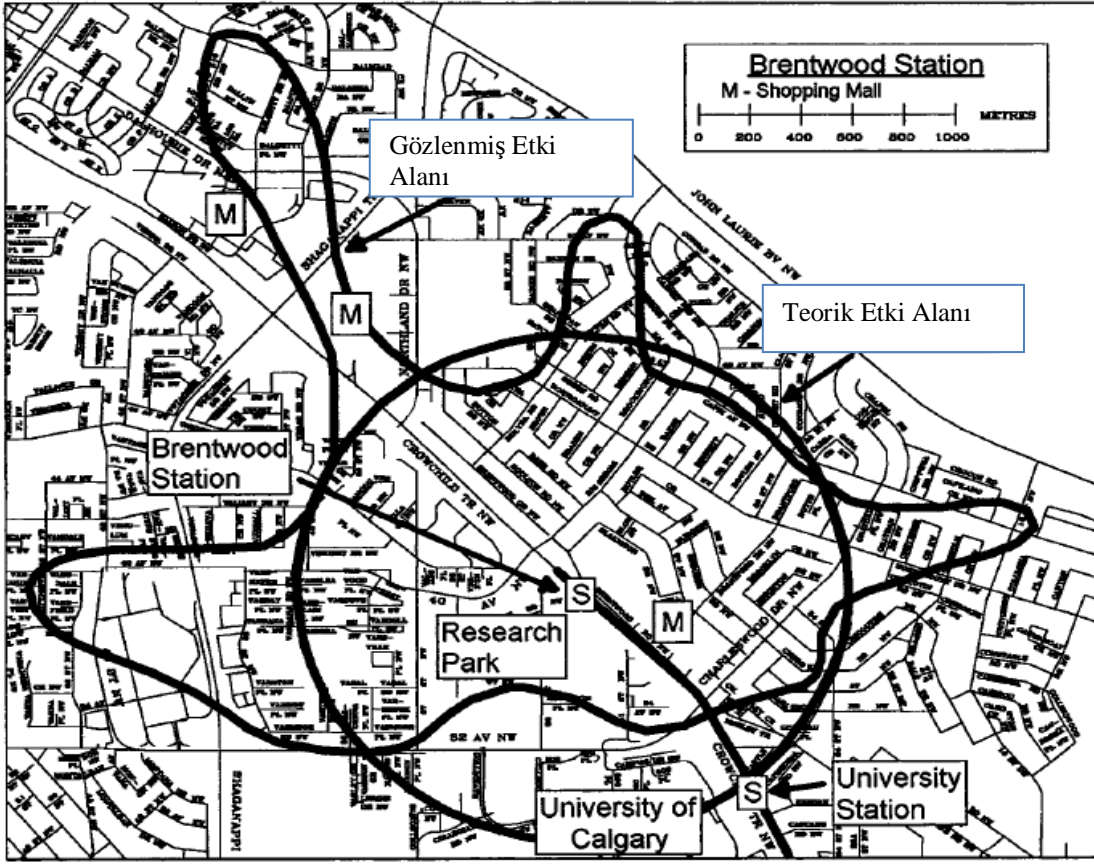
**Şekil 2.1 : Durağa Erişme Alanı**

Ulaşım türlerine göre, durak yerleri arasındaki uzaklık için bir fikir vermesi açısından aşağıdaki değerler verilebilir.

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Otobüs için :            | 250 - 500 m  |
| Hafif metro için :       | 600 - 1250 m |
| Metro için :             | 500 - 2000 m |
| Banliyo demiryolu için : | 750 – 3000 m |

Kent içi otobüs ve tramvay durakları arası en az 250 m olmalıdır. Durak araları bu değerden daha az ise, aracın hızı istenilen düzeye ulaşmadan durmak üzere yavaşlaması gerektiğinden işletilmesi ekonomik olmamaktadır [6,7].

1995 yılında Kanada’da Calgary şehrinde O’Sullivan ve Morrall tarafından iş bölgesindeki ve aktarma istasyonlarında 1800 kişi ile sabah akşam zirve saatlerde yapılan anket çalışmasında, yolcuların HRS duraklarına ne kadar uzak yerlerden geldikleri incelenmiştir. Ankette yolculara geldikleri yerleri haritalarda işaretlenmesi istenmiştir. Anket sonucunda iş bölgesindeki ve aktarma istasyonlarında çıkan uzaklıklar karşılaştırılmış, kent dışı HRS istasyonlarına yürüme uzaklığı 649 m, iş bölgesindeki HRS istasyonlara yürüme uzaklığı 326 m, otobüs duraklarına ortalama yürüme uzaklığı ise 328 m olarak bulunmuştur. Ayrıca, yolcuların HRS istasyonlarına ve otobüs duraklarına yürüme uzaklığı karşılaştırılmış, sonuçta yolcuların HRS istasyonlarına daha fazla yürüdükleri ortaya çıkmıştır. Şekil 2.2’de Brentwood HRS istasyonunun etki alanı gösterilmektedir [8].



Şekil 2.2 : Brentwood İstasyonuna Yürüme Uzaklıkları

1998 yılında Avustralya’da Murray tarafından toplu taşımaya erişim incelenmiş ve bu erişimin iyileştirilmesi için yaklaşımlar tartışılmıştır. Çalışmada erişim standartları belirlenmeye çalışılmış, durakların ev ya da işyerlerine uygun uzaklığının 400 m olduğu, durak yerlerinin uygun bölgelerde olması ve durak sayılarının fazla olmaması gerektiği belirtilmiştir. Bu ve benzeri çalışmalarda, duraklara erişim uzaklıkları basit yöntemlerle haritalardan yararlanılarak yapılmıştır. Otobüs kullanıcıları ile yapılan anketlerde genellikle yolculara geldikleri yerleri haritalarda işaretlenmesi istenmiştir [1].

2003 yılında Hindistan Mumbai’de Rastogi ve Rao tarafından metro istasyonlarında yapılan çalışma, insanların toplu taşıma duraklarına erişim özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı toplu taşıma istasyonları erişimlerde yolculuk özelliklerine göre yolcuların temel tercihlerini ortaya çıkarmak olmuştur. Yapılan anketlerle toplu taşıma kullanıcıları meslekleri, ev sahipliği, araç sahipliği ve aile geliri gibi özelliklerine göre farklı sosyo-ekonomik gruplara ayrılmıştır.

Bu gruplara göre toplu taşımaya erişim için ortalama ve kabul edilebilir yürüme uzaklıkları bulunmuştur. Yolcuların sosyo-ekonomik durumları ile istasyonlara erişim uzaklıkları arasında bir bağlantı olduğu görülmüştür. Düşük gelir düzeyine sahip insanların istasyonlara, yüksek gelir düzeyine sahip insanlara göre daha fazla yürüdükleri ortaya çıkmıştır. Yolcuların % 86'sının yaklaşık 1250 m uzaktan geldiği, ortalama yürüme uzaklığının 910 m olduğu ve en büyük yürüme uzaklığının ise 2500 m olduğu ortaya çıkmıştır [9].

2005 yılında Singaur'da Sony Sulaksono Wibowo ve Piotr Olszewski tarafından yapılan çalışmada yürüme uzaklığı kullanılarak yürüyüş modeli oluşturulmuş, insanlara metro istasyonlarına erişimlerini kolaylaştırmak için bir çok seçenek geliştirilmiştir. Örneğin istasyonlara yürüme geçitleri, besleyici hatlar ve park et-bin gibi olanaklar sunulmuştur. Çalışmada metro istasyonlarına yürüyerek ulaşmak için ne kadar çaba harcanıldığı incelenmiştir. Dört metro istasyonunda yapılan 765 ankette yolculara yolculuk amacı, yaş, meslek, gelir, bekleme süreleri, metroya gelirken kullandıkları ulaşım türü, metroyu tercih etme nedenleri gibi yaklaşık 20 soru sorulmuştur. Metro istasyonlarına yürüyerek gelen yolculardan haritalarda geldikleri noktaları ve geçkileri işaretlenmesi istenmiştir. Anket sonucunda metro istasyonlarına erişimde otobüs kullananların %48,9, yürüyerek gelenlerin % 46,3, HRS türünü seçenlerin ise % 4,8 olduğu ortaya çıkmıştır.

Araba, taksi ve bisiklet istasyonlara erişim de en az tercih edilen ulaşım türleri olmuştur. İstasyonlara yürüme ile ya da yürüme dışındaki türler ile erişimin olasılığı bulunmaya çalışılmıştır. Sonuçta metro istasyonlarına erişim için yalnızca uzaklık değil, yürüme geçkilerinin özellikleri, yaya geçitleri ve yürüyen merdivenlerin sayılarında etkili olduğu belirtilmiştir [10].

2007 yılında Hollanda'da Moshe Givoni ve Piet Rietveld tarafından yapılan çalışmada, yolcuların demiryolu istasyonlara gelirken ve istasyonlardan çıktıktan sonra hangi ulaşım türlerini kullandıkları ve özel otomobil sahipliğinin istasyonlara erişimde kullanılan ulaşım türlerini nasıl etkilediği incelenmiştir. 2005 yılının Eylül ayında yapılan 2542 ankette yolculara yaşları, treni kullanma sıklığı, yolculuk amaçları ve istasyonlara erişim için kullandıkları ulaşım türü sorulmuştur. Yolcuların evlerinin istasyona olan uzaklığı ulaşım türü seçimini etkilediği ortaya çıkmıştır.

Yolcuların, yakın uzaklıklarda (yaklaşık 3000’ m ye kadar) yürümeyi ve bisikleti tercih ettiği, uzaklık arttıkça toplu taşımayı kullandığı görülmüştür. Sonuçta, yolcuların %19’unun yürüyerek, %37’sinin bisikletle ve %18’nin toplu taşıma türlerini kullanarak demiryolu istasyonlarına geldikleri, otomobil sahipliğinin istasyonlara gelirken kullanılan ulaşım türlerine etkisinin çok az olduğu görülmüştür [11].

2007 yılında Kanada’nın Toronto şehrinde, B.W. Alshalalfah ve A.S. Shalaby tarafından toplu taşımaya yürüyerek erişim ile toplu taşıma sistemlerinin ve toplu taşıma kullanıcılarının özellikleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Toronto Ulaştırma Komisyon’unun 2003’te yaptığı 15.830 yolculuk anketi verileri kullanılmıştır. Anketlerde sosyo-ekonomik, demografik özellikler ve yolculuk amacına ilişkin sorular sorulmuştur. Çalışmada toplu taşımaya yalnızca yürüyerek erişim ele alınmış, otomobil ve bisikletle erişim dikkate alınmamıştır. Toronto şehri 16 bölgeye ayrılmış ve bölgelere göre duraklara erişim uzaklıkları bulunmuştur. Otobüs yolculukları için iş merkezlerinin olduğu bölgede en az yürüme uzaklığı 153 m ve metro istasyonlarına erişim için konut bölgelerinde en az yürüme uzaklığı 231 m bulunmuştur. Yolcuların %69’u iş merkezlerinin olduğu bölgede 300 m, %86’sı 500 m uzaklıktan gelmektedir. Toplu taşımada otobüslerin ve metroların sefer sıklığı arttıkça yolcuların duraklara erişim uzaklığının arttığı görülmüştür. Çalışmada yalnızca okul ve iş amaçlı yolculuklar dikkate alınmış ve otobüs yolculukları için iş amaçlı yolculuklarda duraklara ortalama yürüme uzaklığı 202 m , okul amaçlı yolculuklarda ise duraklara ortalama yürüme uzaklığı 226 m bulunmuştur.

Metro istasyonlarına ortalama yürüme uzaklığı okul ve iş amaçlı yolculuklarda 346 m olarak bulunmuştur. Yolculuklar sırasında yapılan aktarmalar arttıkça duraklara yürüme uzaklıklarının azaldığı görülmüştür. Yolcuların oturdukları yerlere göre duraklara yürüme uzaklıkları karşılaştırılmıştır. Apartmanlarda oturan yolcuların %66’sının duraklara ortalama yürüme uzaklığının 300 m, tek katlı evlerde yaşayan yolcuların %54’ünün duraklara ortalama yürüme uzaklığı 300 m olduğu görülmüştür. Otomobil sahipliğine göre duraklara yürüme uzaklıkları karşılaştırılmış, otomobil sahibi olmayan yolcuların duraklara daha az yürüdükleri; bunun nedeninin ise otomobil sahibi olmayan insanların duraklara yakın yerlerde oturdukları söylenmiştir.

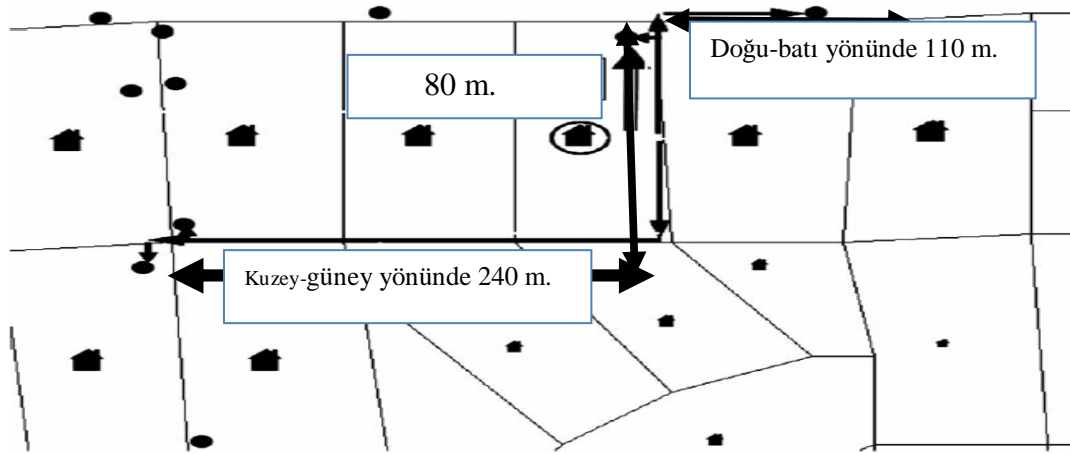
Otomobil sahibi olmayan yolcuların %66'sının duraklara ortalama yürüme uzaklığı 300 m olduğu görülmüştür. Yaşlarına göre 6 yaş grubuna (11-16, 16-25, 25-40, 50-60, 60+) ayrılan yolcuların duraklara ortalama yürüme uzaklıklarında fazla fark olmadığı görülmüştür. 6 yaş grubunun otobüs duraklarına ortalama yürüme uzaklığı 230 m arasında çıkmıştır. Sonuç olarak erişim uzaklığının Toronto şehrinde toplu taşıma sistemlerinin hat uzunluğu, hat sıklığı gibi özellikleriyle şehrin bölgelerine göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Yolcuların duraklara yürüme uzaklığının sosyo-ekonomik ve demografik özelliklerine göre değiştiği, yolcuların metro istasyonlarına otobüs duraklarına göre daha uzaktan geldikleri, otobüs duraklarına ve metro istasyonlarına yürüme uzaklıkları arasında 100 m fark olduğu görülmüştür. Toronto şehrinde yolcuların %60'nın toplu taşıma sistemlerinden 300 m, %80'nin 500 m uzaklıkta yaşadıkları bulunmuştur [12].

2008 yılında Kaliforniya ve Oregon eyaletlerinde Asha Weinstein, Marc Schlosberg ve Katja Irvin tarafından 5 demiryolu istasyonunda sabah saatlerinde, duraklara yürüyen insanların duraklara ne kadar yürüdüklerinin ve bu geçkiyi seçme nedenlerinin belirlenmesi amacıyla anket çalışması yapılmıştır. İstasyonlarda yolculara anketler verilmiş, soruları yanıtladıktan sonra kutulara bırakmaları istenmiştir. 328 yolcu anketi yanıtlamıştır. Ankette yaş, cinsiyet, gelir, özel otomobil sahipliği, ev sahipliği gibi sosyo-ekonomik yapıya yönelik sorular sorulmuştur. Yolcuların, “durakları evlerine yakın olduğu ve geçkileri ise, güvenli olduğu için” seçtikleri ortaya çıkmıştır. Duraklara ortalama yürüme uzaklığı 832 m, en kısa uzaklık 32 m, en uzun uzaklık ise 3008 m olarak bulunmuştur. Çizelge 2.1'de 5 demiryolu istasyonuna ortalama yürüme uzaklığı ve ortalama süreler verilmiştir [13].

**Çizelge 2.1:** Anket Yapılan İstasyonlara Ortalama Yürüme Uzaklığı ve Ortalama Süre

|                      | Tüm İstasyonlar | Bay Area Bölgesi |           | Portland Bölgesi |           |          |
|----------------------|-----------------|------------------|-----------|------------------|-----------|----------|
|                      |                 | El Cerrito       | Japantown | Gresham          | Hollywood | Rockwood |
| Ortalama Uzaklık (m) | 832             | 1004             | 720       | 688              | 992       | 784      |
| Ortalama Süre (dk)   | 10              | 11               | 8         | 7                | 11        | 10       |

2008 yılında USA Detroit şehrinde Alan Hoback, Scott Anderson ve Utpal Dutta tarafından yapılan yolcuların otobüs duraklarına ne kadar yürüdükleriyle ilgili yapılan çalışma da, insanların otobüs duraklarına yürüme uzaklıklarının, ulaşım sisteminin kullanımında etkili bir değişken olduğu açıklanmıştır. Duraklara ortalama yürüme uzaklığı 650 m bulunmuştur. Şekil 2.3’de evden en yakın durağa yürüme uzaklığı 80 m, kuzey-güney yöndeki duraklara ortalama yürüme uzaklığı 240 m, doğu-batı yöndeki duraklara ortalama yürüme uzaklığı 110 m’dir. Çizelge 2.2’de toplu taşıma sistemlerine yürüme uzaklıkları verilmiştir.



Şekil 2.3 Ev-Durak Arası Yürüme Uzaklığı

Çizelge 2.2: Toplu Taşıma Sistemlerine Yürüme Uzaklıkları

| Çalışmayı Yapan                                | Yıl  | Yer               | Toplu Taşıma Türü | Yürüme Uzaklığı (m) |
|--|------|-------------------|-------------------|---------------------|
| O'Sullivan ve Morrall                          | 1995 | Kanada            | HRS               | 649 (Kent dışı)     |
|  |      |                   | Otobüs            | 326 (Kent Merkezi)  |
| Rastogi ve Rao                                 | 2003 | Hindistan         | Metro             | 910                 |
| B.W. Alshalalfah ve A.S. Shalaby               | 2007 | Kanada            | Otobüs            | 153                 |
|  |      |                   | Metro             | 231                 |
| Asha Weinstein, Marc Schlosberg ve Katja Irvin | 2008 | ABD (Kaliforniya) | Tren              | 832                 |

### 3. İSTANBUL'DA OTOBÜS DURAKLARINA ERİŞİM

İstanbul, 5512 km<sup>2</sup>'lik alanında, 30'a yakın merkezde yoğunlaşmış 13 milyondan fazla insanı barındıran Türkiye'nin en kalabalık ilidir. İstanbul'da iş günleri sefere çıkan günlük otobüs sayısı 2503 olup, 521.533 km katederek 14.000 sefer yapmakta, ve günlük 2.200.000 yolculuk talebini karşılamaktadır. İstanbul'daki motorlu taşıt sayısının yaklaşık % 0,15'ini oluşturan İETT otobüsleri ile günlük 1.500.000 yolculuk yapılmaktadır bu da toplam günlük yolculuğun %11,76'sını oluşturmaktadır. İstanbul kara ulaşım yolculuk paylarında İETT otobüsleri %19,66, özel halk otobüsleri %10,88, otomobiller 24,86, dolmuş taksi %0,62, minibüsler %17,76, taksiler %4,75 ve servis araçları %21,47'yi oluşturmaktadır [ Url-1] .

İstanbul'un Avrupa yakasında yer alan toplam 39 ilçesinden biri olan Şişli ilçesinde, otobüs duraklarına erişimin belirlenmesi için anket çalışması yapılmıştır. Otobüs duraklarına erişim uzaklığının belirlenmesi amacıyla bir anket çalışması yapılması ve sonrasında ankete katılan her bir kişinin ne kadar uzaktan geldiğinin ölçülmesi yöntemi izlenmiştir. Anket çalışması İstanbul'un Şişli ilçesindeki altı otobüs durağında 24 Mart – 22 Nisan 2010 tarihleri arasında toplam 650 otobüs yolcusu ile yüzyüze görüşmeyle yapılmış ve 623 kişi anket sorularını yanıtlamıştır. Taksim-Mecidiyeköy hattı boyunca birbirini izleyen altı otobüs durağı seçilmiştir. Anket çalışması yapılan Elmadağ, Harbiye, Pangaltı, Osmanbey, Şişli Etfal ve Şişli Camii otobüs durakları Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Anketlerde, insanların işyerlerinden ve evlerinden duraklara ne kadar yürüdüğünü başka bir deyişle durakların etki alanları belirlenmeye çalışılmıştır.

Anketlerde yaş, cinsiyet, ailedeki kişi sayısı, kira ya da kendi evinde oturma ve yolculuğun başlangıç ve bitiş noktası sorulmuştur. Anket soruları Ek 1'de görülmektedir. Alınan her bir adres için ölçüm aleti ile durak ve adres arasında uzaklıklar ölçülmüştür. Anketler yalnızca otobüs kullanıcıları ile yapılmıştır. Metro, otobüs ve diğer toplu taşıma sistemlerinden aktarma yapmış yolcular ile anket yapılmamıştır.

Yapılan ilk anketlerde, yolculuk başlangıç ve son noktaları sorulmuştur. Böylelikle 1 anketten hem başlangıç hemde son noktadaki duraklar için etki alanının belirlenmesi amaçlanmıştır. (Ek 1’de yer alan anketteki 10-12 sorular). Fakat yolculuk bitiş noktası adreslerinin İstanbul’un çok farklı yerlerinde çıkması nedeniyle uzaklık ölçümü yapmanın zor olduğu görülmüş,böylece yapılan anketlerde yalnızca nereden geldiği yani yolculuk başlangıç noktası sorulmuştur. Bu çalışmada amaç, otobüs duraklarına yürüyerek erişim uzaklığının belirlenmesi olduğundan, metro ve otobüs aktarmaları yapan yolcular ile anket yapılmamıştır.



Şekil 3.1 : Anket Çalışması Yapılan Duraklar

### 3.1 Anket Çalışması Yapılan Durakların İncelenmesi

Anket çalışması yapılan 28 mahallesi bulunan Şişli ilçesi doğuda Beşiktaş, kuzeyde Sarıyer, batıda Eyüp ve Kağıthane, güneyde Beyoğlu ilçeleri ile çevrilidir. Denize sahili olmayan Şişli ilçesi'nde çok sayıda tarihi eser, işyeri, modern ticaret merkezi, kültür ve sanat merkezi bulunmaktadır. Tüm duraklar arasında konut, işyeri ve alışveriş merkezleri bulunmaktadır. Gözlem sırasında duraklar arası uzaklıklar:

Elmadağ - Harbiye arası 570 m,

Harbiye – Pangaltı arası 470 m,

Pangaltı – Osmanbey arası 305 m,

Osmanbey – Şişli Etfal arası 355 m,

Şişli Etfal – Şişli Camii arası 465 m'dir.

Bu duraklar arasında işyerleri, konut ve hastaneler bulunmaktadır. İTÜ Taşkışla Yerleşkesi Elmadağ durağına çok yakındır. Pangaltı ve Harbiye duraklarının çevresinde çeşitli lise ve ilköğretim okulları, Osmanbey ve Pangaltı duraklarının yanında metro istasyonu bulunmaktadır.

### 3.2 Anket Grubunun Özellikleri

Elmadağ durağında 104, Harbiye durağında 103, Pangaltı durağında 106, Osmanbey durağında 100, Şişli Etfal durağında 112 ve Şişli Camii durağında 98 ve toplamda 623 kişi ile anket yapılmıştır. Anket yapılan yolcuların özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Anket grubunun %45 i erkek, %55 i kadınlardan oluşmaktadır.

Yolcular 5 yaş grubuna ayrılmıştır. Yolcuların %37'si 15-25 yaşları arasında, %35'i 25-35 yaşları arasında, %17'si 35-45 yaşları arasında, %8'i 45-55 yaşları arasında ve %4'ü ise 55 yaş üstündedir.

Yolcuların %62'si maaşlı, %18'i öğrenci, %13'ü serbest meslek sahibi, %4'ü emekli, %3'ü ev hanımıdır.

Anket grubunun %59'u kirada otururken %41'i kendi evine sahiptir ve %19'u otomobil sahibi iken %81'i otomobil sahibi değildir.

**Çizelge 3.1:** Anket Grubunun Özellikleri

|                      |              | Tüm Duraklar |    | Elmadağ |    | Harbiye |    | Pangaltı |    | Osmanbey |    | Şişli Etfal |    | Şişli Camii |   |
|----------------------|--------------|--------------|----|---------|----|---------|----|----------|----|----------|----|-------------|----|-------------|---|
|                      |              | Sayı         | %  | Sayı    | %  | Sayı    | %  | Sayı     | %  | Sayı     | %  | Sayı        | %  | Sayı        | % |
| Cinsiyet             | Kadın        | 345          | 54 | 52      | 43 | 42      | 61 | 58       | 70 | 70       | 57 | 51          | 60 | 61          |   |
|                      | Erkek        | 278          | 50 | 48      | 60 | 58      | 45 | 42       | 30 | 30       | 55 | 49          | 38 | 39          |   |
| Yaş                  | 15-25        | 227          | 35 | 34      | 27 | 26      | 47 | 44       | 41 | 41       | 44 | 39          | 33 | 34          |   |
|                      | 25-35        | 215          | 39 | 38      | 39 | 38      | 28 | 26       | 36 | 36       | 35 | 31          | 38 | 39          |   |
|                      | 35-45        | 108          | 21 | 20      | 23 | 22      | 10 | 9        | 13 | 13       | 23 | 21          | 18 | 18          |   |
|                      | 45-55        | 47           | 5  | 5       | 8  | 8       | 12 | 11       | 6  | 6        | 8  | 7           | 8  | 8           |   |
|                      | 55+          | 24           | 4  | 4       | 5  | 5       | 9  | 8        | 4  | 4        | 2  | 2           | -  | -           |   |
| Meslek Grupları      | Maaşlı       | 388          | 72 | 69      | 63 | 61      | 55 | 52       | 65 | 65       | 73 | 65          | 60 | 61          |   |
|                      | Serb. Meslek | 83           | 11 | 11      | 17 | 17      | 13 | 12       | 11 | 11       | 14 | 13          | 17 | 17          |   |
|                      | Öğrenci      | 110          | 14 | 13      | 15 | 15      | 30 | 28       | 17 | 17       | 16 | 14          | 18 | 18          |   |
|                      | Emekli       | 26           | 5  | 5       | 7  | 7       | 5  | 5        | 1  | 1        | 6  | 5           | 2  | 2           |   |
|                      | Ev Hanımı    | 16           | 2  | 2       | 1  | 1       | 3  | 3        | 6  | 6        | 3  | 3           | 1  | 1           |   |
| Ev Sahipliği         | Kira         | 257          | 45 | 43      | 36 | 35      | 43 | 41       | 43 | 43       | 49 | 44          | 41 | 42          |   |
|                      | Kira Değil   | 366          | 59 | 57      | 67 | 65      | 63 | 59       | 57 | 57       | 63 | 56          | 57 | 58          |   |
| Otomobil Sahipliği   | Evet         | 116          | 18 | 17      | 26 | 25      | 17 | 16       | 13 | 13       | 26 | 23          | 16 | 16          |   |
|                      | Hayır        | 507          | 86 | 83      | 77 | 75      | 89 | 84       | 87 | 87       | 86 | 77          | 82 | 84          |   |
| Gelir Düzeyleri (TL) | 0-1000       | 80           | 15 | 14      | 13 | 13      | 16 | 15       | 14 | 14       | 12 | 11          | 10 | 10          |   |
|                      | 1000-2000    | 253          | 45 | 43      | 44 | 43      | 46 | 43       | 42 | 42       | 31 | 28          | 45 | 46          |   |
|                      | 2000-3000    | 163          | 26 | 25      | 30 | 29      | 24 | 23       | 26 | 26       | 35 | 31          | 22 | 22          |   |
|                      | 3000-4000    | 55           | 4  | 4       | 9  | 9       | 11 | 10       | 8  | 8        | 18 | 16          | 5  | 5           |   |
|                      | 4000-5000    | 50           | 12 | 12      | 3  | 3       | 6  | 6        | 8  | 8        | 11 | 10          | 10 | 10          |   |
|                      | 5000-15000   | 23           | 4  | 4       | 3  | 3       | 3  | 3        | 2  | 2        | 5  | 4           | 6  | 6           |   |
| Yolculuk Amaçları    | Ev/İş        | 406          | 76 | 73      | 60 | 58      | 64 | 60       | 66 | 66       | 76 | 68          | 64 | 65          |   |
|                      | Ev/Okul      | 74           | 12 | 12      | 11 | 11      | 20 | 19       | 7  | 7        | 14 | 13          | 10 | 10          |   |
|                      | Ev/Alışveriş | 94           | 9  | 9       | 15 | 15      | 17 | 16       | 23 | 23       | 12 | 11          | 18 | 18          |   |
|                      | İş/Diğer     | 47           | 6  | 6       | 17 | 17      | 5  | 5        | 4  | 4        | 10 | 9           | 5  | 5           |   |

Anket yapılan yolcuların %13'ü 1000 TL altında gelire, %41'i 1000-2000 TL aylık gelire, %26'sı 2000-3000 TL aylık gelire, %9'u 3000-4000 TL aylık gelire, %8'i 4000-5000 TL aylık gelire, %4'ü 5000-15000 TL aylık gelire sahiptir.

Ankette ev/iş yolculuklarının çoğunlukta olduğu görülmektedir. %65'i ev/iş yolculukları, %12'si ev/okul yolculukları, %15'i ev/alışveriş yolculukları, %8'i ise iş/iş ve diğer yolculuklardan oluşmuştur.

### 3.3 Anketin Uygulanmasından Elde Edilen Sonuçların İrdelenmesi

#### 3.3.1 Duraklara ortalama yürüme uzunluğu

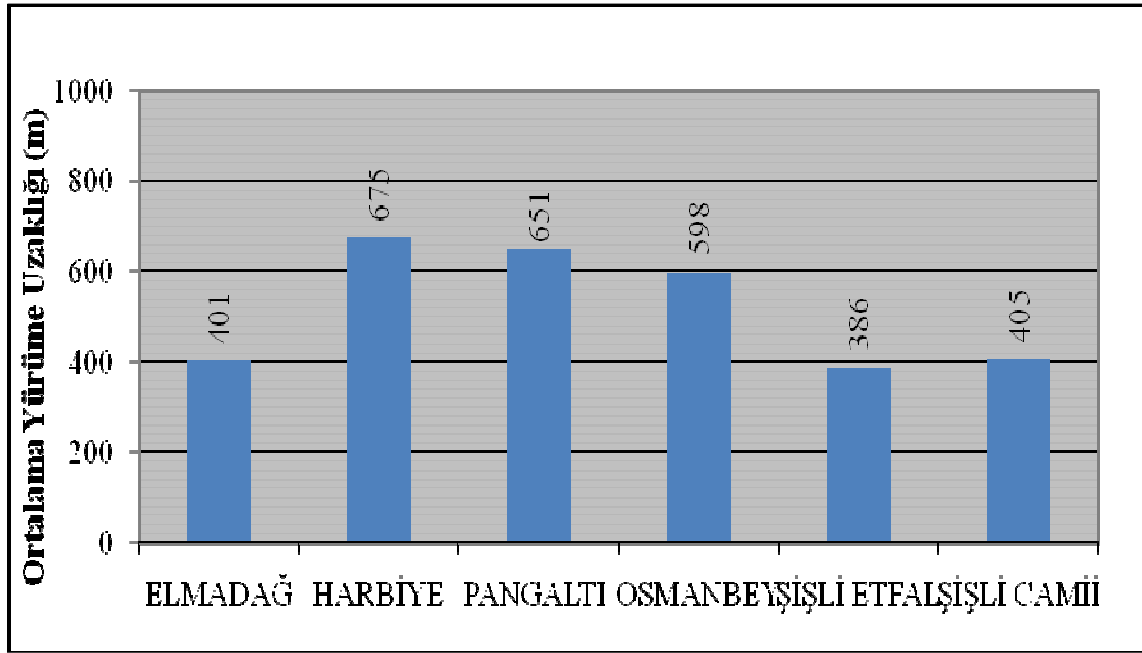
Çalışma bölgesindeki duraklara yürüme uzaklıklarının ortalama, medyan, standart sapma, en büyük ve en küçük değerleri Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Duraklara yürüme uzaklıklarının birbirinden farklı veya benzer olduğunu görmek için standart sapmaları hesaplanmıştır. Şişli Etfal ve Şişli Camii durağına gelen insanların yürüme uzaklıkları birbirine yakın olduğu için standart sapmaları küçük çıkmıştır. Harbiye ve Pangaltı duraklarına yürüme uzaklıklarının en büyüğü ve en küçüğü arasındaki farklılıklardan dolayı standart sapmaları büyük olmuştur. Harbiye durağında 2540 m en büyük uzaklık, 6 m ise en küçük uzaklıktır.

**Çizelge 3.2 : Yürüme Uzaklıklarının İstatistikleri (metre)**

| Anket Yapılan Durak İsimleri | Ortalama | Medyan (orta değer) | Standart Sapma | En Büyük Değer | En Küçük Değer |
|------------------------------|----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| Elmadağ                      | 401      | 348                 | 365            | 2100           | 10             |
| Harbiye                      | 673      | 601                 | 490            | 2540           | 6              |
| Pangaltı                     | 651      | 565                 | 481            | 2245           | 23             |
| Osmanbey                     | 598      | 553                 | 396            | 1730           | 15             |
| Şişli Etfal                  | 386      | 348                 | 257            | 1387           | 10             |
| Şişli Camii                  | 405      | 360                 | 292            | 1378           | 46             |
| Tüm Duraklar                 | 519      | 417                 | 407            | 2540           | 6              |

Harbiye durağının ortalama yürüme uzaklığı 673 m ile en büyük, Elmadağ durağının ise 401 m ile duraklar arasında yürüme uzaklığı en küçüğü olduğu Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Tüm durakların ortalama yürüme uzaklığı 519 m dir. Elmadağ, Şişli Etfal ve Şişli Camii durakları yaklaşık 400 m, Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey durakları ise yaklaşık 600-670 m ile durağa yürüme uzaklığı açısından benzerdir. Bu yüzden duraklar 2 gruba ayrılmıştır. 1. grup Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey duraklarının etki alanı geniş iken 2. grubun Elmadağ, Şişli Etfal ve Şişli Camii duraklarının etki alanı daha dardır.



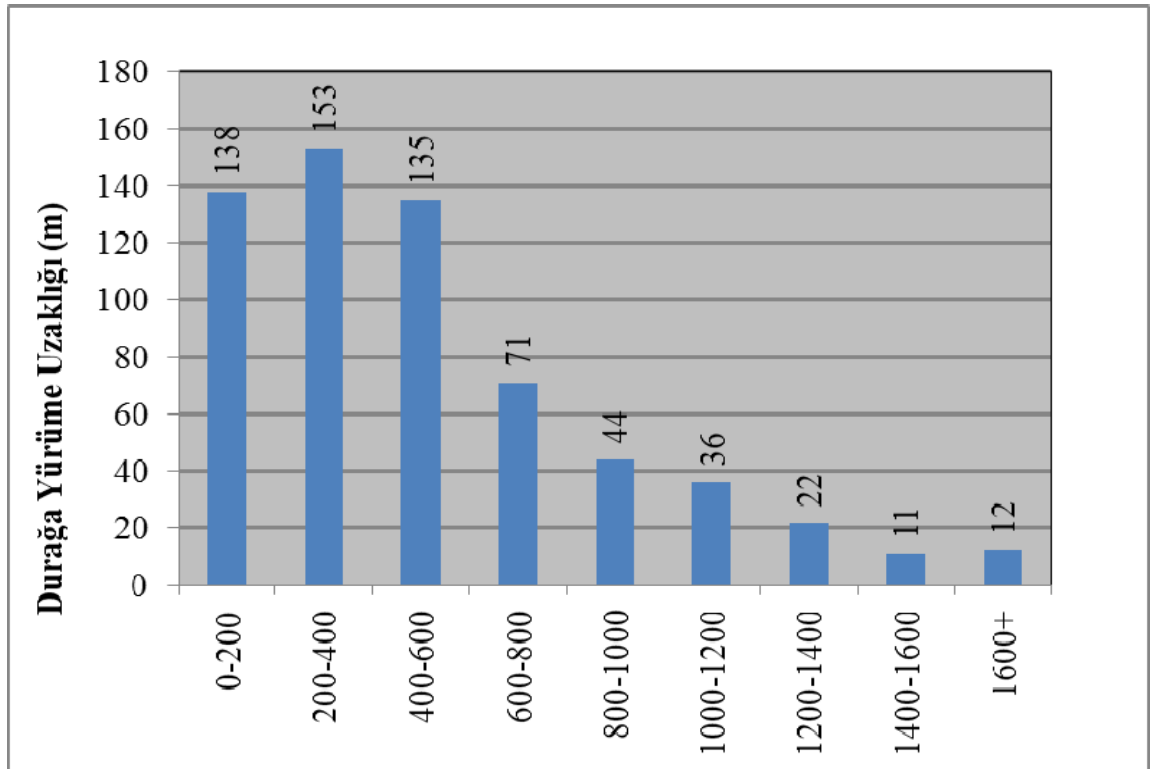
Şekil 3.2 : Ortalama Yürüme Uzaklıkları

Çizelge 3.3’te duraklara hangi uzaklıklardan geldiği görülmektedir. Elmadağ durağındaki yolcuların %75’i en fazla 600 m’den, Harbiye durağındaki yolcuların %75’i en fazla 1000 m’den, Pangaltı durağındaki yolcuların %75’i en fazla 900 m’den, Osmanbey durağındaki yolcuların %75’nin en fazla 800 m’den, Şişli Etfal durağındaki yolcuların %75’i en fazla 500’den, Şişli Camii durağındaki yolcuların %75’i en fazla 500 m’den gelmiştir ve tüm durakların %75’i ise en fazla 800 m uzaktan gelmiştir.

**Çizelge 3.3 : Duraklara Yürüme Uzaklığının Kümülatif Dağılımı (%)**

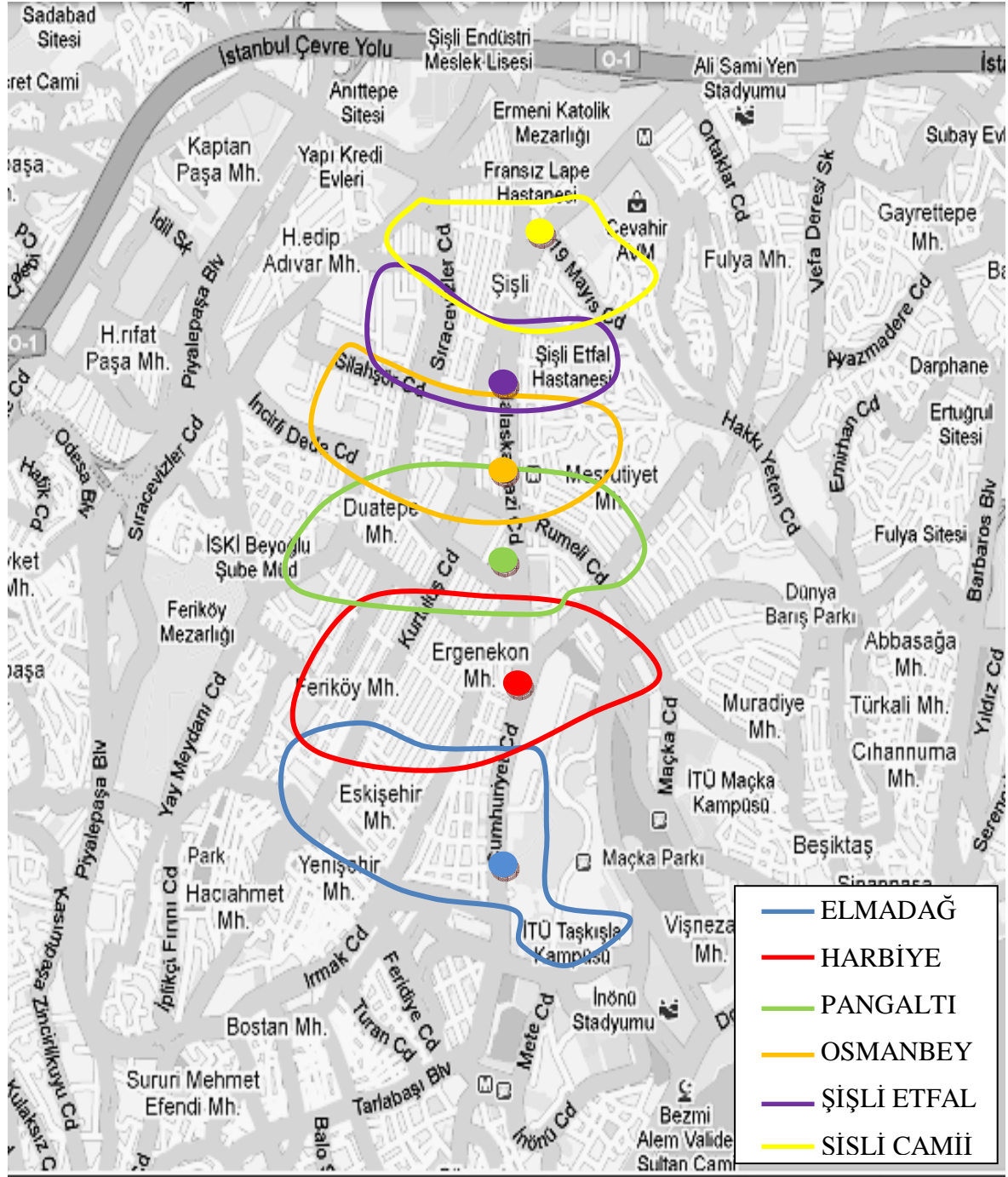
| Yürüme uzaklığı (m) | Elmadağ | Harbiye | Pangaltı | Osmanbey | Şişli Etfal | Şişli Camii | Tüm Duraklar |
|---------------------|---------|---------|----------|----------|-------------|-------------|--------------|
| ≤200                | 33      | 18      | 16       | 13       | 24          | 29          | 22           |
| ≤400                | 56      | 35      | 35       | 35       | 63          | 54          | 46           |
| ≤600                | 87      | 50      | 54       | 54       | 84          | 82          | 68           |
| ≤800                | 91      | 64      | 70       | 75       | 90          | 88          | 80           |
| ≤1000               | 93      | 75      | 78       | 84       | 97          | 93          | 87           |
| ≤1200               | 95      | 89      | 86       | 87       | 99          | 99          | 93           |
| ≤1400               | 98      | 92      | 90       | 97       | 100         | 100         | 96           |
| ≤1600               | 98      | 96      | 96       | 97       | 100         | 100         | 98           |
| ≤2000               | 99      | 98      | 99       | 100      | 100         | 100         | 100          |
| ≤2500               | 100     | 100     | 100      | 100      | 100         | 100         | 100          |

Şekil 3.3’de görüldüğü gibi anket grubunun durağa yürüme uzaklıklarına bakıldığında yolcuların %24’ünün duraklara yaklaşık 200-400 m uzaklıktan geldiği görülmektedir. Uzaklıklar arttıkça sayıların azaldığı görülmekte, yolcuların %68’nin 0-600 m arasından duraklara geldiği çalışma bölgesindeki durakların etki alanları yaklaşık 0-600 m arasındadır.

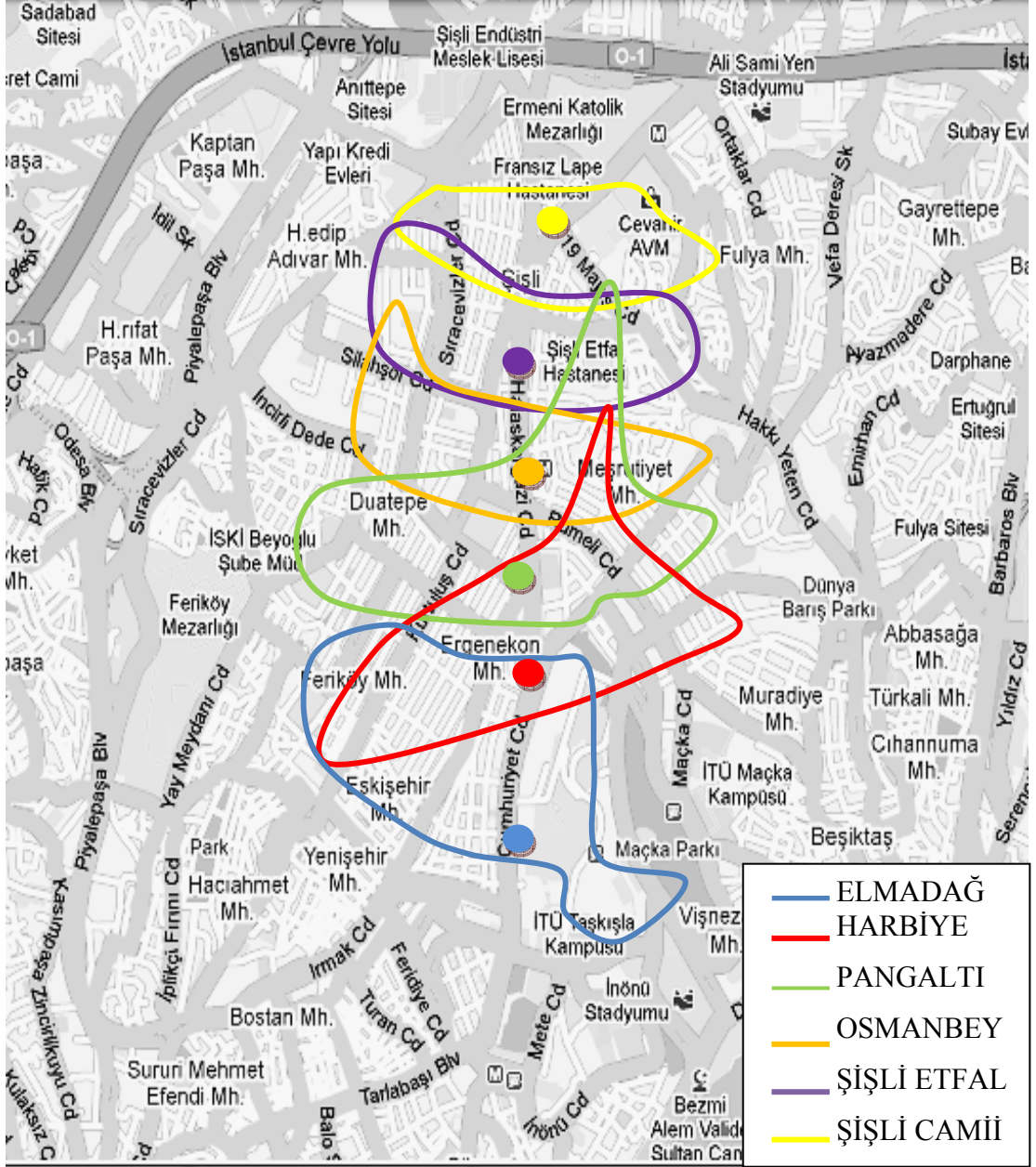


**Şekil 3.3 : Anket Grubunun Durağa Yürüme Uzaklıkları**

Şekil 3.4'te anket yapılan 6 otobüs durağı ve durakların etki alanları haritada gösterilmiştir. Harbiye durağının etki alanının en büyük, Şişli Camii durağının etki alanının en küçük olduğu görülmektedir. Şekil 3.5'te Harbiye durağına 2540 m, 2000 m, 1820 m ve 1800 m uzaklıktan gelen, Pangaltı durağına 2245 m, 1886 m, 1645 m ve 1660 m uzaklıktan gelen, Osmanbey durağına ise 1730 m ve 1770 m gibi daha fazla uzaklıktan gelen yolcuların uzaklıkları da gösterilmiştir.



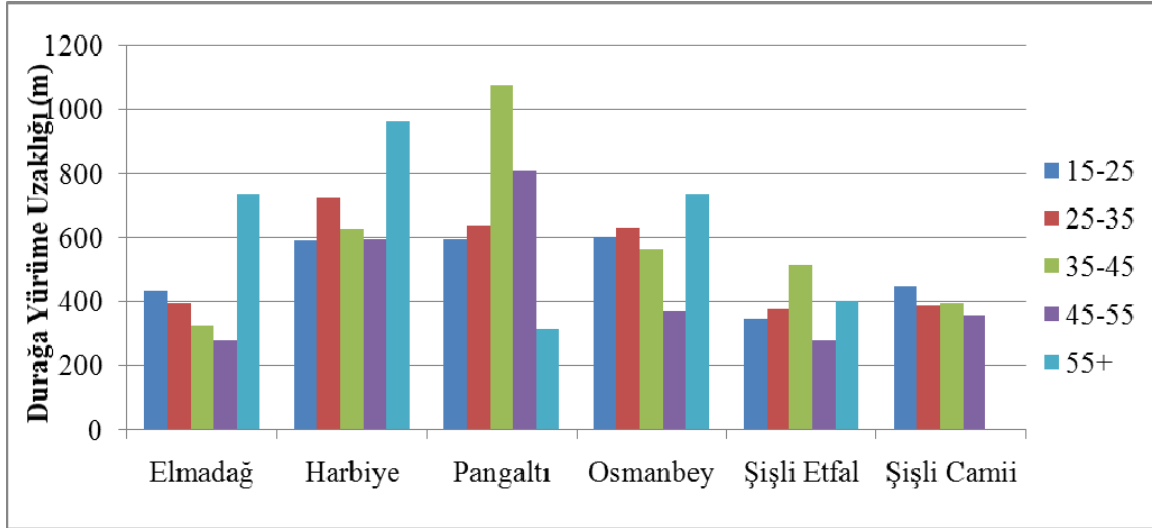
Şekil 3.4 : Tüm Anket Grubu İçin Çalışma Yapılan Durakların Etki Alanları



Şekil 3.5 : Ekstrem Değerler için Anket Çalışması Yapılan Durakların Etki Alanları

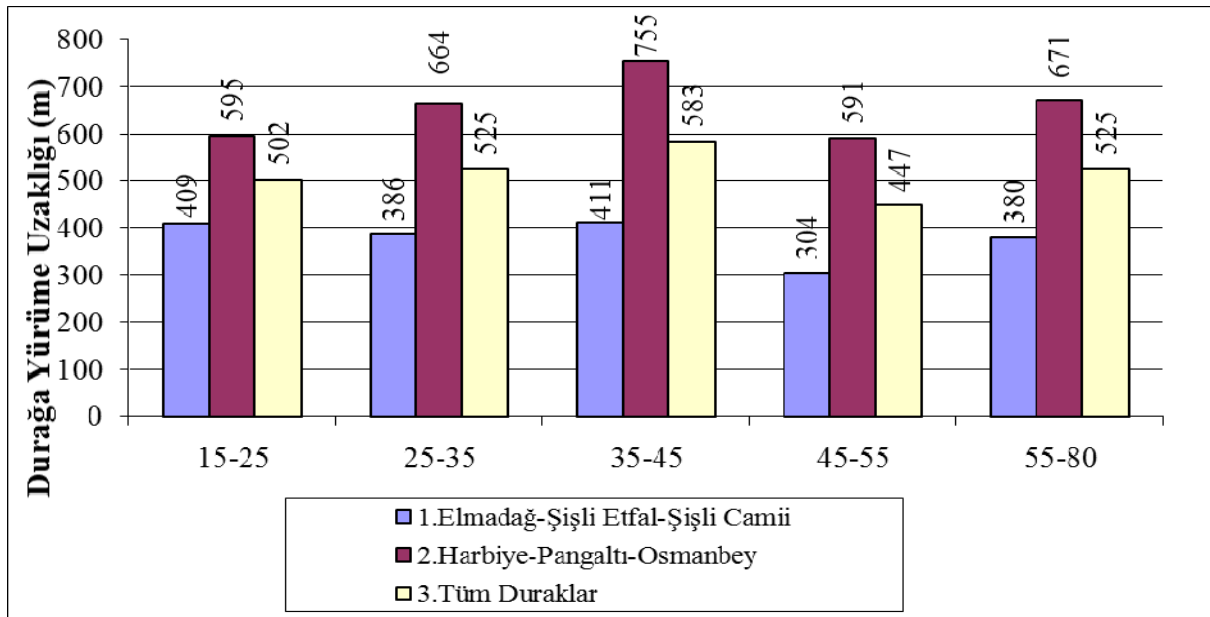
### 3.3.2 Yaş gruplarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

Şekil 3.6'da yaşlarına göre 5 gruba ayrılan yolcuların duraklara ne kadar uzaktan geldiği gösterilmiştir. Elmadağ - Şişli Etfal- Şişli Camii duraklarında yolcuların yaşlarına göre durağa ortalama yürüme uzaklıkları diğer gruplara göre daha kısa olduğu, Harbiye- Pangaltı-Osmanbey duraklarındaki yolcuların ise yaşlarına göre duraklara uzun yürüdükleri görülmektedir.



**Şekil 3.6 :** Yaş Gruplarının Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

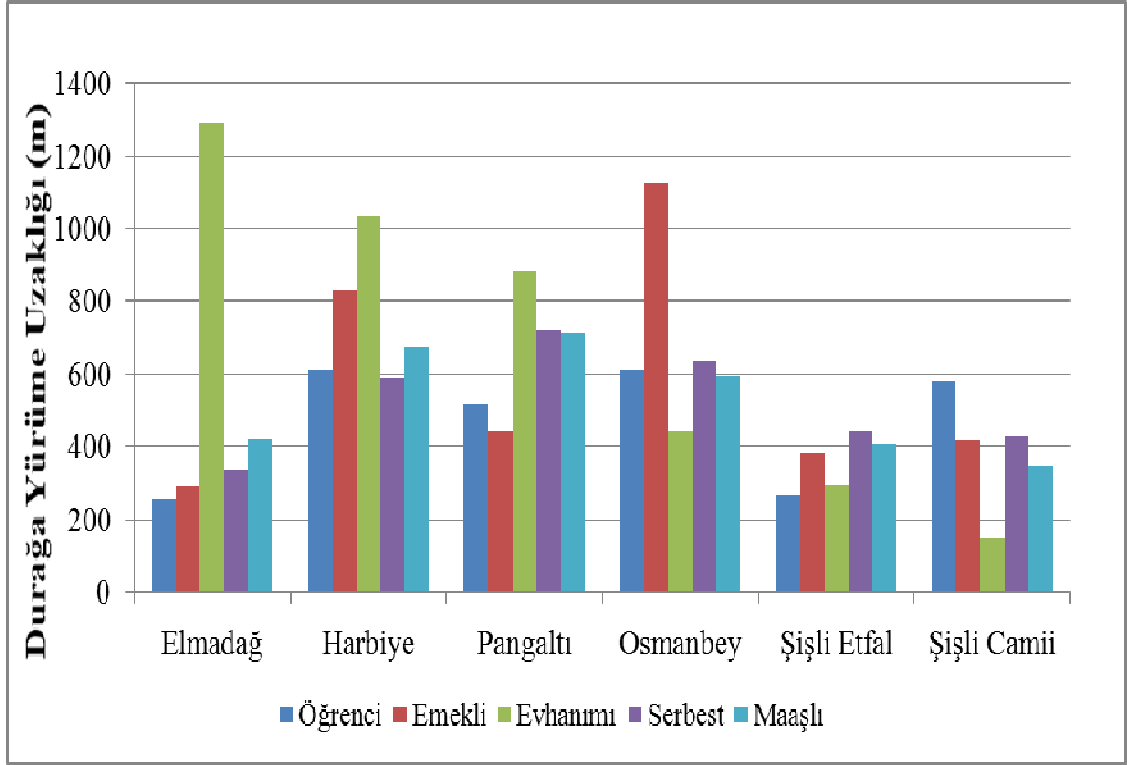
Şekil 3.6’da gösterilen yaş gruplarının ortalama yürüme uzaklıklarında, 35-45 yaşları arasındaki yolcuların duraklara yürüme uzaklıklarının fazla olduğu görülmektedir. Şekil 3.7’de Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey duraklarında yaş gruplarına göre yürüme uzaklıklarının Elmadağ-Şişli Etfal ve Şişli Camii duraklarının yürüme uzaklıklarından daha fazla olduğu görülmektedir.



**Şekil 3.7 :** Yaş Gruplarının Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

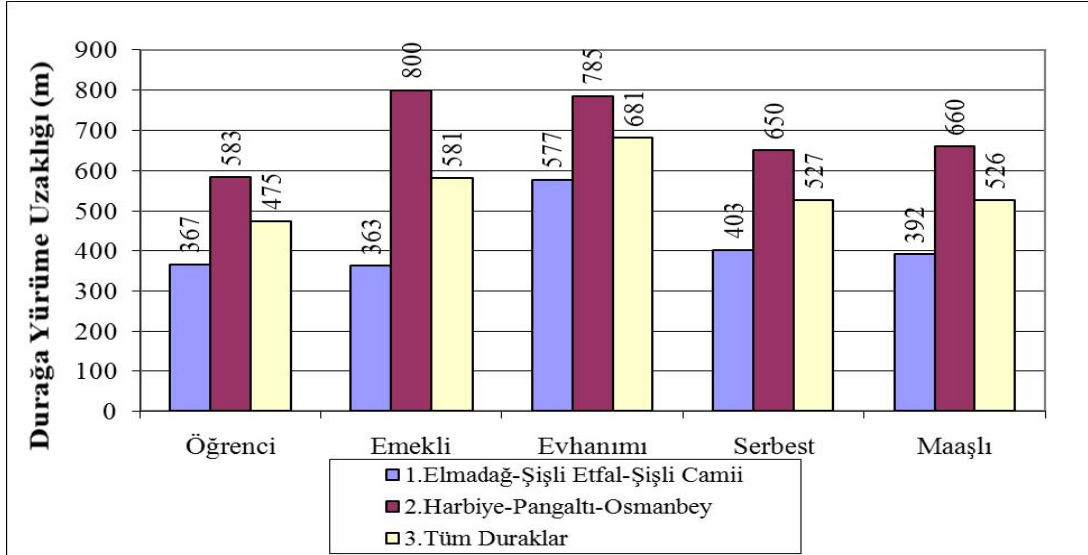
### 3.3.3 Meslek gruplarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

Yolcular öğrenci, emekli, evhanımı, serbest meslek ve maaşlı olmak üzere 5 meslek grubuna ayrılmıştır. Meslek gruplarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları Şekil 3.8’de gösterilmiştir.



Şekil 3.8 : Meslek Gruplarının Duraklara Yürüme Uzaklıkları

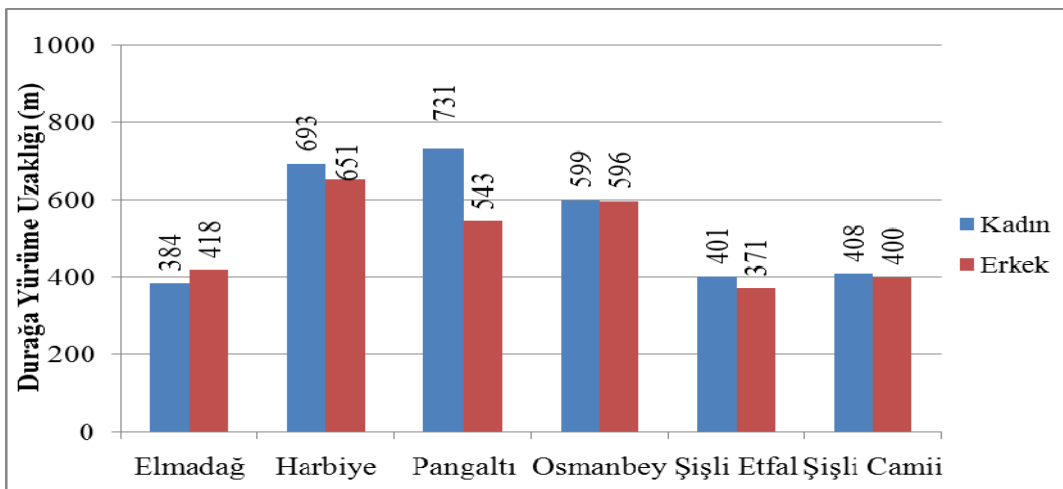
Şekil.3.9’da Elmadağ-Şişli Etfal-Şişli Camii duraklarında meslek gruplarının duraklara 360-570 m uzaktan geldiği, Harbiye-Pangaltı-Osmanbey duraklarındaki meslek gruplarının ise duraklara yürüme uzaklıklarının 500 m’den fazla olduğu görülmektedir. Şekil 3.8’de Elmadağ durağında ev hanımlarının, Osmanbey durağında ise emeklilerin duraca en uzaktan geldiği görülmekte ise de bu durum yalnızca birer kişi ile anket yapılmasından kaynaklanmaktadır. Başka deyişle bu durum bir örnekleme hatası sonucu oluşmuştur.



Şekil 3.9: Meslek Gruplarının Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

### 3.3.4 Cinsiyete göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

Çalışma yapılan bölgedeki duraklarda kadın ve erkeklerin duraklara yürüme uzaklıklarının Pangaltı durağı dışında benzerlik gösterdiği Şekil 3.10’da görülmektedir. Kadın ve erkekler genelde aynı uzaklıktan duraklara yürümekle birlikte tüm duraklarda kadınlar erkeklerden daha fazla uzaklıktan gelmektedir. Tüm duraklar için kadınların duraklara ortalama yürüme uzaklığı 536 m ve erkeklerin ise 497 m hesaplanmıştır. Pangaltı durağı dışındaki diğer duraklarda kadın ve erkeklerin yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde aynı olduğu görülmüştür. Tüm durak ortalamasında ise duraklarda kadın ve erkeklerin yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde farklı çıkmıştır. Böylece “cinsiyet” duraklara yürüme uzaklıklarında etkili bir değişken olmaktadır.

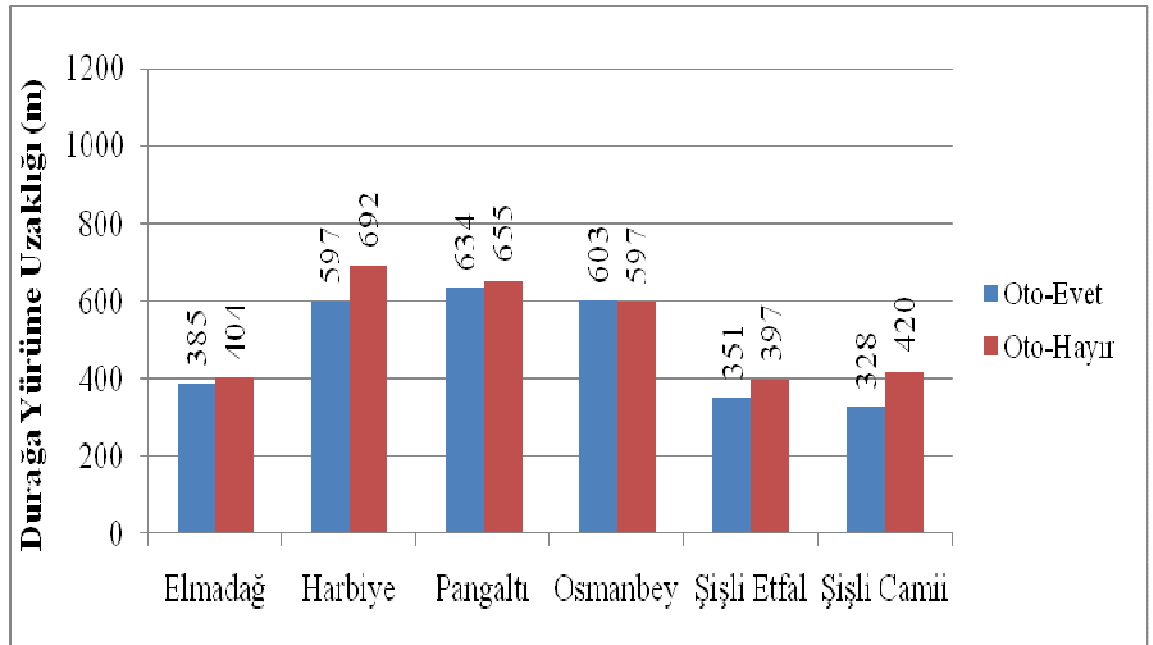


Şekil 3.10 : Cinsiyete Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

### 3.3.5 Otomobil sahipliğine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

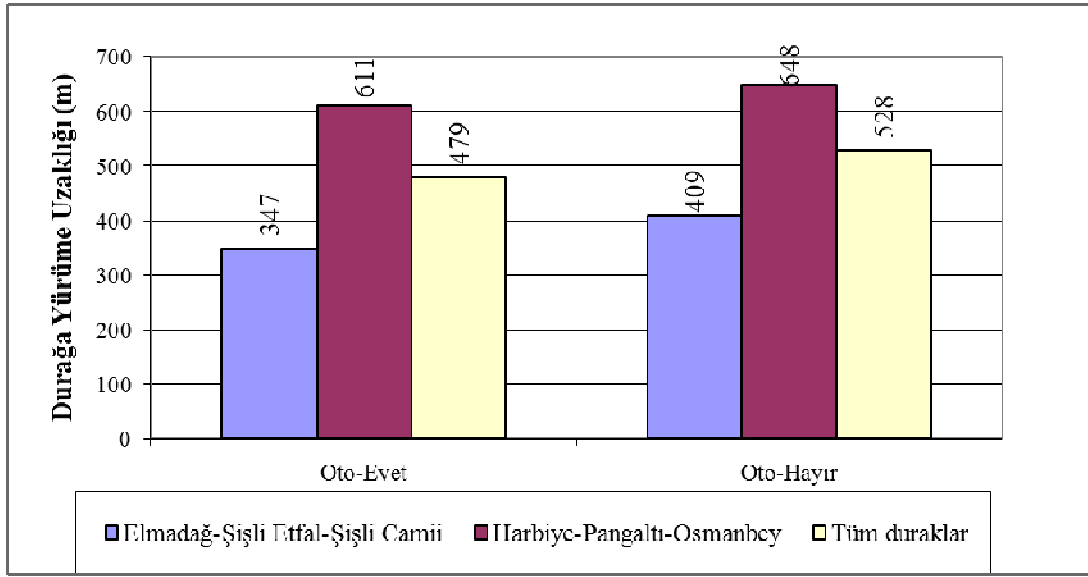
Şekil 3.11’de otomobil sahipliğine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları gösterilmiştir. Tüm duraklarda otomobil sahibi olan yolcuların otomobil sahibi olmayan yolculara göre ortalama yürüme uzaklıklarının daha az olduğu şekilde görülmektedir. Şekil 3.12’de otomobil sahipliğine göre durak gruplarına ortalama yürüme uzaklıkları gösterilmiştir. Elmadağ- Şişli Etfal- Şişli Camii duraklarında otomobil sahibi olan yolcuların duraklara ortalama yürüme uzaklığı 350 m, otomobil sahibi olmayan yolcuların duraklara ortalama yürüme uzaklığı yaklaşık 400 m’dir. Harbiye- Pangaltı- Osmanbey duraklarında otomobil sahibi olan yolcuların duraklara ortalama yürüme uzaklıkları 600 m ve otomobil sahibi olmayan yolcuların duraklara ortalama yürüme uzaklıkları 650 m’dir. Tüm durak ortalamasında otomobil sahibi olan yolcuların duraklara ortalama yürüme uzaklıkları 480 m ve otomobil sahibi olmayan yolcuların duraklara yürüme uzaklıklarının 530 m’dir.

Şişli Camii durağı dışındaki diğer duraklarda, otomobil sahibi olan ve olmayan yolcuların ortalama yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde aynı olduğu görülmüştür.



Şekil 3. 11 : Otomobil Sahipliğine Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklığı

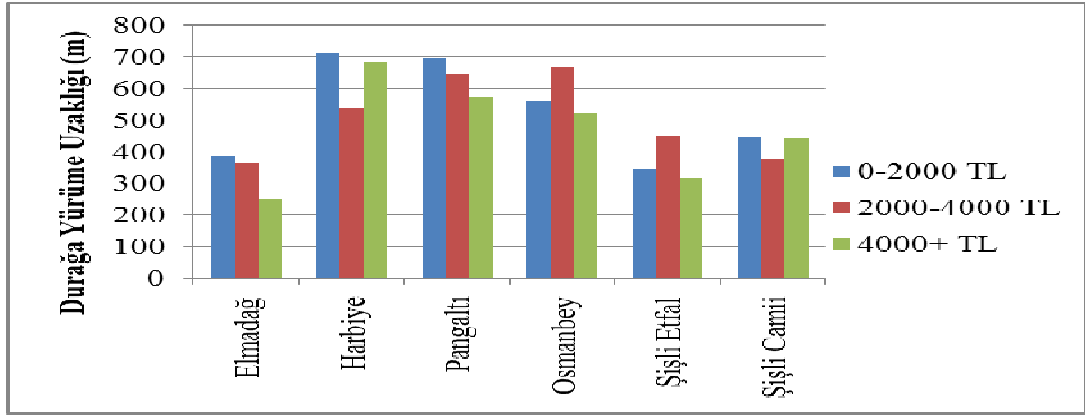
Tüm durak ortalamasında ise otomobil sahibi olan ve olmayan yolcuların ortalama yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde farklı çıkmıştır. Böylece otomobil sahipliğinin duraklara yürüme uzaklıklarında etkili bir değişken olmaktadır ve otomobil sahibi olan yolcular otomobil sahibi olmayan yolculara göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları daha azdır. Otomobil sahibi olan yolcular otomobil sahibi olmayanlara göre duraklara daha yakın oturmaları durumunda otobüsü tercih etmekte, aksi halde otomobillerini kullanmaktadırlar.



Şekil 3.12 : Otomobil Sahipliğine Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

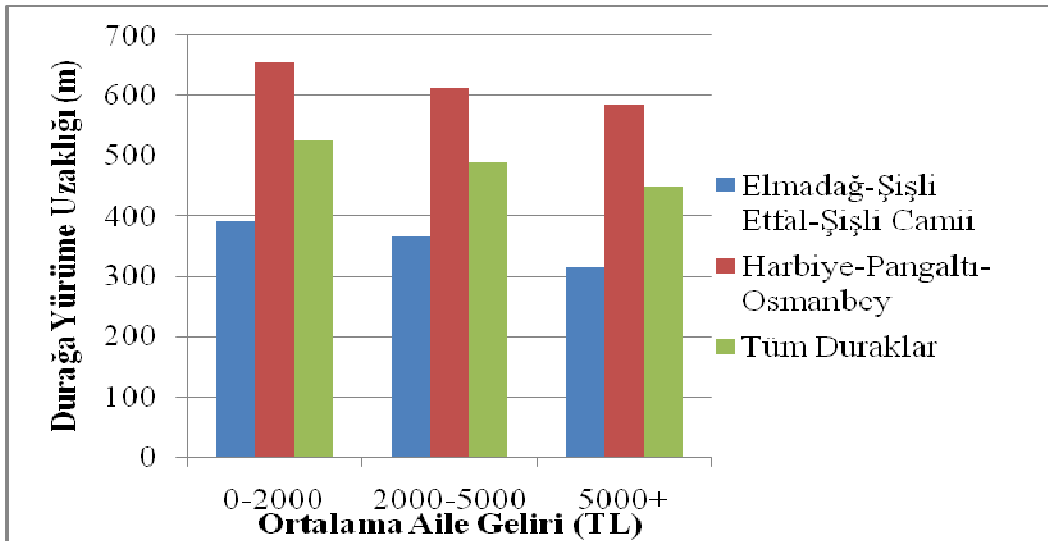
### 3.3.6 Gelir düzeylerine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

Şekil 3.13’de anket yapılan yolcuların gelir düzeylerine göre duraklara yürüme uzaklıkları gösterilmiştir. Şekilde yolcuların 3 gelir düzeyine göre ortalama yürüme uzaklıkları verilmiştir. Gelir düzeyi fazla olan yolcular ile gelir düzeyi az olan yolcular arasında duraklara yürüme uzaklıkları benzer özellik göstermemektedir. Duraklara yürüme uzaklıkları gelir düzeyine göre her durakta farklılık göstermektedir. Elmadağ-Harbiye-Pangaltı ve Şişli Camii duraklarında gelir düzeyi arttıkça yürüme uzaklığı azalmaktadır.



**Şekil 3.13 : Gelir Düzeylerine Göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları**

Şekil 3.14’de 2 gruba ayrılan duraklar ve tüm duraklar için yolcuların gelir düzeylerine göre duraklara yürüme uzaklıkları verilmiştir. Elmadağ-Şişli Etfal-Şişli Camii duraklarında yolcuların gelir düzeylerine göre durağa yürüme uzaklıkları 300-400 m arasında olduğu, Harbiye-Pangaltı-Osmanbey duraklarındaki yolcuların ise gelir düzeylerine göre duraklara yürüme uzaklıklarının 600-700 m olduğu görülmektedir. Elmadağ-Şişli Etfal-Şişli Camii durakları, Harbiye-Pangaltı-Osmanbey durakları ve tüm durakların ortalamalarında gelir düzeyleri arttıkça duraklara yürüme uzaklıkları azalmaktadır. Bu durum, gelir düzeyi arttıkça insanların ulaştırma türü olarak otobüs değil taksi ve özel otomobili tercih ettiğini göstermektedir. Özellikle ileriki yıllarda kişi başı gelirin artması, otobüs etki alanlarını daraltmaktadır.



**Şekil 3.14 : Gelir Düzeylerine Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları**

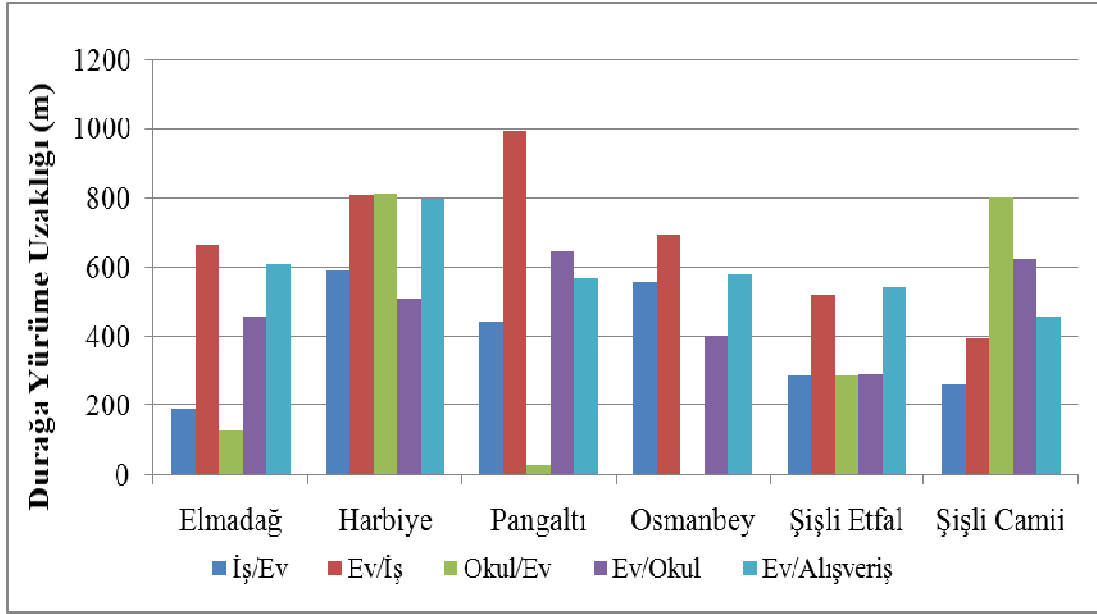
### 3.3.7 Yolculuk amaçlarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

Duraklara yolculuk amaçlarına göre ortalama yürüme uzaklıkları Çizelge 3.4’de verilmiştir. Çizelge 3.4’de ev/iş yolculukları evden işe giderken, iş/ev yolculukları ise işten eve giderken yapılan yolculuklardır. Aynı şekilde okul/ev ve ev/okul yolculukları, evden okula giderken ve okuldan eve dönerken yapılan yolculuklardır. Elmadağ durağında okul/ev amaçlı yolculuklarda durağa yürüme uzaklığının, Harbiye durağında ev/alışveriş amaçlı yolculuklarda durağa yürüme uzaklığının ve Şişli Camii durağında okul/ev amaçlı yolculuklarda durağa yürüme uzaklığının fazla olduğu görülmektedir. Osmanbey durağında okul/ev amaçlı yolculuklar genelde metro ile yapılmıştır ve metro ile aktarma yapan yolcularla anket yapılmadığından ankette yer almamıştır. Tüm durak ortalamalarında ev başlangıçlı iş yolculuğunun 643 m ile en fazla ve iş başlangıçlı ev yolculuklarının duraklara yürüme uzaklığının 421 m ile en küçük olduğu görülmektedir. Anket yapılan durakların iş merkezlerine daha yakın olmasından dolayı evden işe yürüme uzaklığı işten eve yürüme uzaklığından daha fazladır.

**Çizelge 3.4 : Yolculuk Amaçlarına Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları**

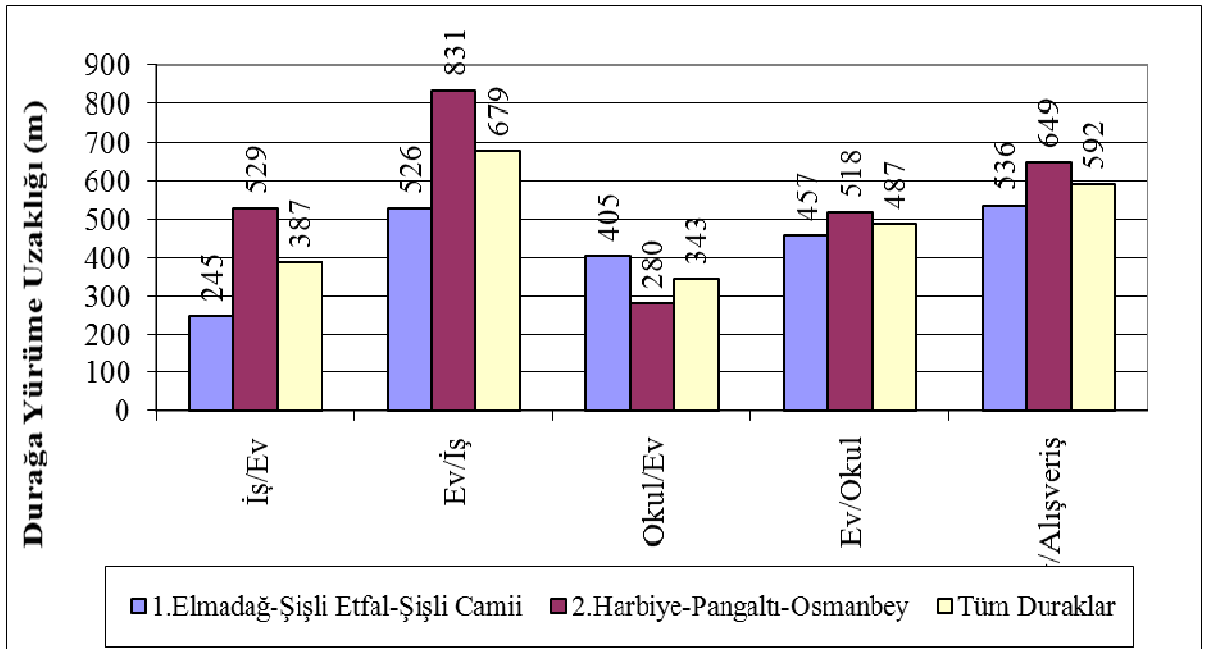
| Duraklar    | İş/Ev      | Ev/İş      | Okul/Ev    | Ev/Okul    | Ev/Alışveriş |
|-------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Elmadağ     | 187        | 663        | 125        | 456        | 609          |
| Harbiye     | 589        | 808        | 813        | 510        | 799          |
| Pangaltı    | 440        | 993        | 27         | 644        | 567          |
| Osmanbey    | 557        | 692        | -          | 399        | 581          |
| Şişli Etfal | 288        | 523        | 288        | 292        | 543          |
| Şişli Camii | 260        | 393        | 802        | 623        | 455          |
| Ortalama    | <b>387</b> | <b>679</b> | <b>343</b> | <b>487</b> | <b>592</b>   |

Şekil 3.15’te duraklara yolculuk amaçlarına göre baktığımızda Elmadağ durağında okul/ev yolculuklarının, Harbiye durağında iş/ev ve okul/ev yolculuklarının, Pangaltı durağında ev/iş yolculuklarının, Osmanbey durağında durak çevresinde konutların yoğun olması nedeniyle ev/iş yolculuklarının, Şişli Etfal durağında ev/alışveriş yolculuklarının ve Şişli Camii durağında durak çevresinde okulların bulunması nedeniyle okul/ev yolculuklarının duraklara yürüme uzaklıklarının daha fazla olduğu görülmektedir.



**Şekil 3.15 :** Yolculuk Amaçlarına Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

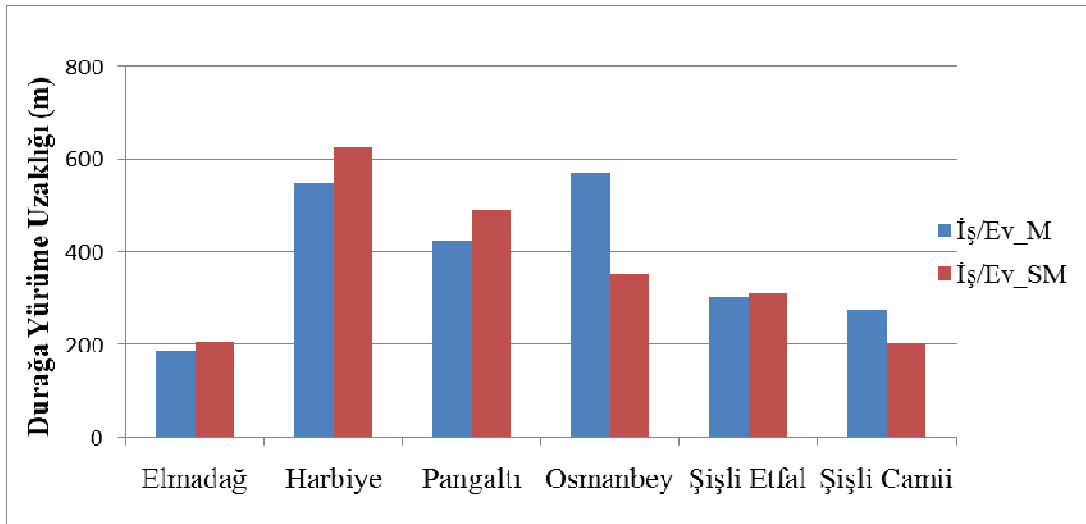
Yolculuk amaçlarına göre 2 durak grubu için duraklara ortalama yürüme uzaklıkları Şekil 3.16'da verilmiştir. Elmadağ-Şişli Etfal-Şişli Camii duraklarında ev/alışveriş yolculukları 536 m ile en büyük uzaklık, Harbiye-Pangaltı-Osmanbey duraklarında ise 830 m ile ev/iş yolculukları en fazladır. 1. grupta yer alan durakların iş, konut ve alışveriş merkezlerine yakınlığından dolayı yolculuk amaçlarına göre duraklara yürüme uzaklıkları, 2. gruba göre daha azdır.



**Şekil 3.16 :** Yolculuk Amaçlarına Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

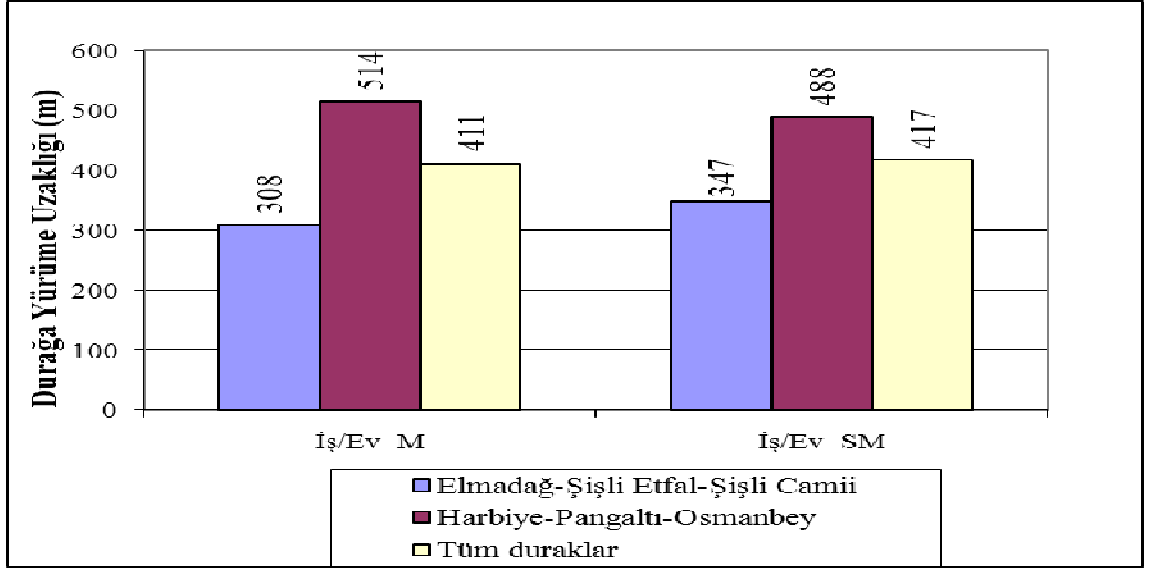
### 3.3.8 Serbest meslek ve maaşlı grubunun iş/ev yolculuklarında durağa ortalama yürüme uzaklıkları

Şekil 3.17’de serbest meslek ve maaşlı grubunun iş/ev yolculuklarında durağa ortalama yürüme uzaklıkları gösterilmiştir. Bu grafik için oluşturulmasındaki amaç, serbest meslek grubunun işyerlerini istedikleri yere açma şanslarını dikkate alarak maaşlı ve serbest meslek gruplarının duraklara yürüme uzaklıkları karşılaştırılmıştır. Serbest meslek ve maaşlı yolcuların iş/ev yolculuklarına baktığımızda Osmanbey ve Şişli Camii durakları hariç diğer duraklarda maaşlı olanların daha kısa uzunluk yürüdüğü görülmektedir. Osmanbey ve Şişli Camii durakları dışındaki diğer duraklarda serbest meslek ve maaşlı grubunun iş/ev yolculuklarında durağa ortalama yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde aynı olduğu görülmüştür.



Şekil 3.17 : Serbest Meslek ve Maaşlı Grubun İş/Ev Yolcularında Durağa Yürüme Uzaklıkları

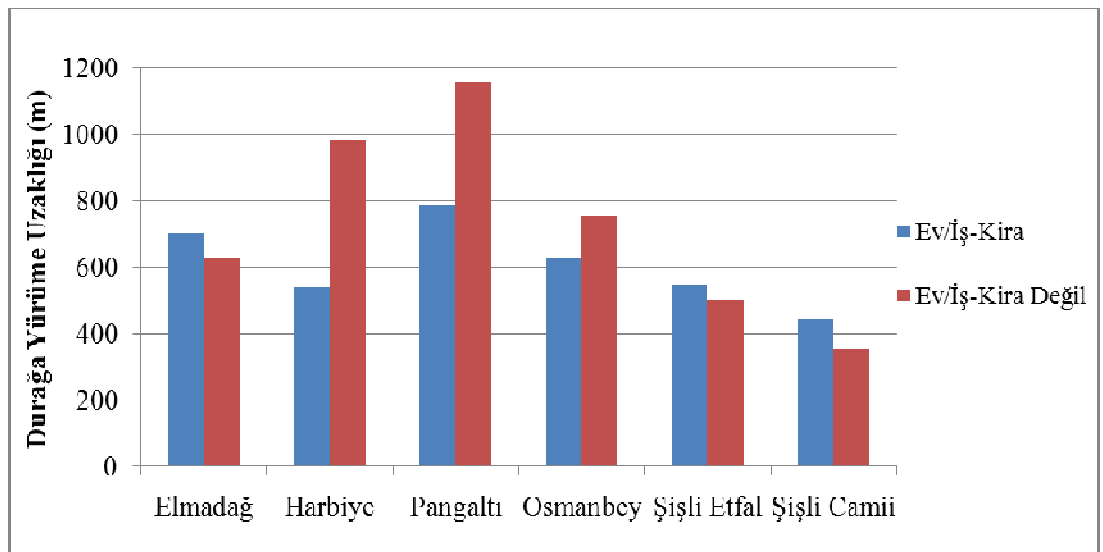
Şekil 3.18’de serbest meslek ve maaşlı grubunun iş/ev yolculuklarında durağa yürüme uzaklıkları verilmiştir. İş/ev yolculuklarında serbest meslek sahibi yolcular ile maaşlı çalışan yolcuların Elmadağ-Harbiye- Şişli Etfal- Şişli Camii duraklarında yaklaşık 350 m, Harbiye- Pangaltı- Osmanbey duraklarındaki yolcuların ise yaklaşık durağa 500 m yürüdükleri, tüm durakların ortalamasında ise neredeyse aynı olduğu görülmektedir. Sonuç olarak tüm durak ortalamalarına bakıldığında serbest meslek ya da maaşlı olma durumunun işten durağa yürüme uzaklığında etkili bir değişken olmadığı görülmektedir.



**Şekil 3.18:** Serbest ve Maaşlı Grubunun İş/Ev Yolcularında Durağa Ortalama Yürüme Uzaklıkları

### 3.3.9 Ev/İş yolculuklarında ev sahipliğine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları

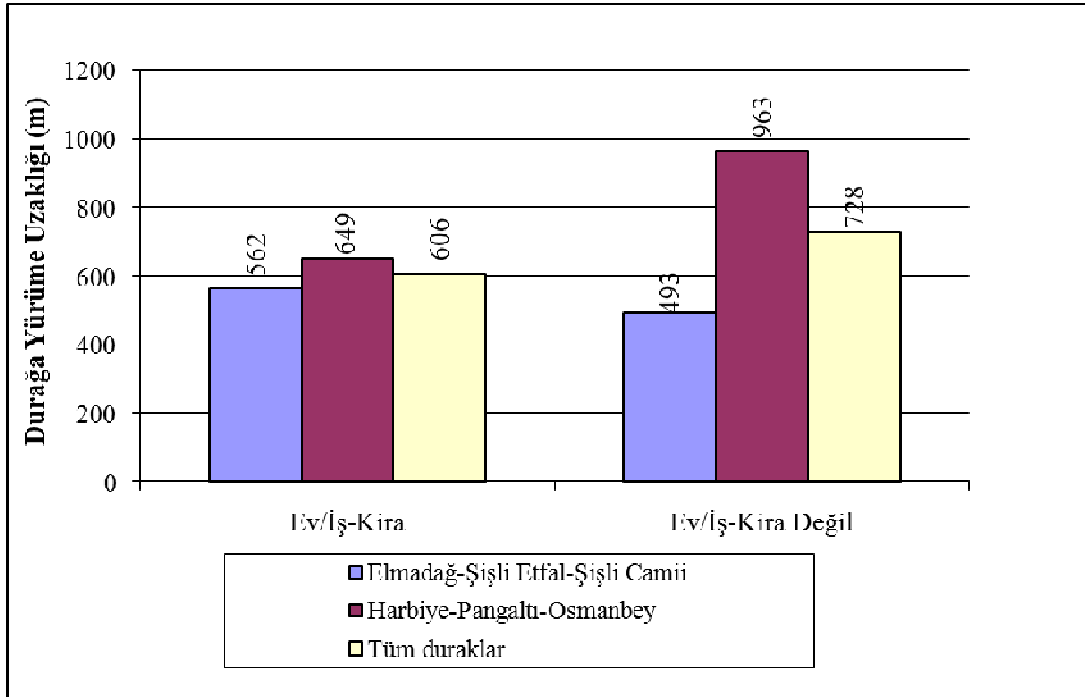
Kirada oturan yolcuları evlerini kiralarırken duraklara yakın seçme şansları vardır. Bu nedenle Şekil 3.19’da ev sahibi olan ve kirada oturan yolcuların ev/iş yolculuklarında duraklara yürüme uzaklıkları karşılaştırılmıştır. Harbiye-Pangaltı-Osmanbey duraklarında ev sahibi olan yolcuların kirada oturan yolculara göre duraklara yürüme uzaklıkları göre daha fazladır. Elmadağ-Şişli Etfal-Şişli Camii duraklarında ise kirada oturan yolcuların ev sahibi olan yolculara göre duraklara yürüme uzaklıkları daha fazladır.



**Şekil 3.19 :** Ev/İş Yolculuklarının Ev Sahipliğine Göre Duraklara Yürüme Uzaklıkları

Şekil 3.20’de, ev/iş yolculuklarının ev sahipliğine göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları gösterilmiştir. Elmadağ- Şişli Etfal- Şişli Camii duraklarında kirada oturan yolcuların ev sahibi olan yolculara göre duraklara daha uzun yürüdükleri, Harbiye- Pangaltı- Osmanbey duraklarında, kirada oturan yolcuların ev sahibi olan yolculara göre durağa daha az yürüdükleri görülmüştür ve tüm durak ortalamalarında ise ev sahibi olan yolcuların duraklara kirada oturan yolculara göre daha fazla yürüdüğü görülmüştür. Elmadağ ve Şişli Etfal duraklarında ev sahipliğine göre yolcuların duraklara yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde aynı olduğu görülmüştür. Diğer duraklarda ev sahipliğine göre yolcuların duraklara yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde farklı çıkmıştır.

Tüm durak ortalamasında ise ev sahipliğine göre yolcuların duraklara yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde farklı çıkmıştır. Böylece yolcuların “kirada oturması” veya “kendi evinde oturması” duraklara yürüme uzaklıklarında etkili bir değişken olmaktadır.



**Şekil 3.20:** Ev/İş Yolculuklarının Ev Sahipliğine Göre Duraklara Ortalama Yürüme Uzaklıkları

#### 4. SONUÇ

Toplu taşıma sisteminin yeterli gelişimi, bölgesel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için önemlidir. Toplu taşıma sisteminin verimi, toplu taşıma duraklarının bölgesel nüfusa yakınlığından fazlasıyla etkilenir. Ulaşım araçlarının insanların evlerinden çıkıp ulaşmak istediklere yere zamanında ve hızlı ulaşabilmelerini sağlamak için çekici bir yanı olmalıdır. Aynı şekilde bir kişinin belirli bir otobüs durağına ne kadar uzaktan yürümeye istekli olduğu iyi bir hizmet sunularak görülebilir. Örneğin, otobüs güvenilir ya da sık sık geliyor ise kişi daha uzaktan durağa yürüyecektir. Bunun için belediyelerin özel kuruluşların ulaşımını geliştirmek için ortak çabası gerekmektedir.

Bu çalışmada toplu taşıma sisteminde otobüs duraklarının ulaşılabilirliği ve etki alanı ile otobüs duraklarına erişim uzaklığının insanların cinsiyet, yaş ve sosyo-ekonomik durumlarına göre değişimi belirlenmiştir. Hafta içi sabah 7.30-9.30 ve akşam 16.00-20.00 saatleri arasında yapılan anketlerde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Elmadağ, Şişli Etfal ve Şişli Camii durakları yaklaşık 400 m, Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey durakları ise yaklaşık 600-670 m ile durağa yürüme uzaklığı açısından gruplaşmıştır.
- Anket çalışması sonucunda, yolcuların yaş gruplarına göre ortalama yürüme uzaklıklarında, 35-45 yaşları arasındaki yolcuların duraklara yürüme uzaklıkları büyük çıkmıştır.
- Meslek gruplarına göre öğrencilerin duraklara ortalama yürüme uzaklıkları 475 m, emeklilerin 581 m, ev hanımlarının 681 m, serbest meslek sahiplerinin 527 m ve maaşlı çalışan grubun 526 m'dir. Meslek gruplarına göre duraklara ortalama yürüme uzaklıklarında örnek sayısının az olmasından dolayı, emeklilerin ve ev hanımlarının duraklara yürüme uzaklıkları fazla çıkmıştır.

- Kadın ve erkeklerin yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde farklı çıkmıştır. Böylece “cinsiyet” duraklara yürüme uzaklıklarında etkili bir değişken olmaktadır. Kadınlar erkeklere göre duraklara daha fazla yürümektedirler.
- Otomobil sahibi olan yolcuların otomobil sahibi olmayan yolculara göre duraklara ortalama yürüme uzaklıkları daha azdır. Otomobil sahibi olanlar ancak belli bir uzaklığa (480 m’ye kadar) yürümeyi kabul ettikleri, belli bir uzaklıktan (600 m’den) sonra ise otomobillerini tercih ettikleri belirlenmiştir.
- Elmadağ-Harbiye-Pangaltı ve Şişli Camii duraklarında gelir düzeyi arttıkça yürüme uzaklığı azalmaktadır. Elmadağ-Şişli Etfal-Şişli Camii duraklarında 0-2000 TL gelir düzeyine sahip yolcuların durağa yürüme uzaklıklarının 350-450 m arasında olduğu, 2000-5000 TL gelir düzeyine sahip yolcuların durağa yürüme uzaklıklarının 250-400 m arasında olduğu, 5000 TL ve üzerinde gelir düzeyine sahip yolcuların durağa yürüme uzaklıklarının 250-400 m arasında olduğu, Harbiye-Pangaltı-Osmanbey duraklarındaki 0-2000 TL gelir düzeyine sahip yolcuların durağa yürüme uzaklıklarının 550-700 m arasında olduğu, 2000-5000 TL gelir düzeyine sahip yolcuların durağa ortalama yürüme uzaklıklarının 600 m olduğu, 5000 TL ve üzerinde gelir düzeyine sahip yolcuların durağa yürüme uzaklıklarının 550-600 m arasında olduğu görülmektedir.
- Serbest meslek sahibi insanların işyerlerini kendi istedikleri yerde açabilme şansları vardır. Bu yüzden iş/ev yolculuklarındaki serbest meslek sahibi yolcular ile maaşlı yolcuların arasındaki yürüme uzaklıkları karşılaştırılmıştır. Osmanbey durağı dışında serbest meslek sahibi yolcuların daha uzun yürüdükleri ortaya çıkmıştır. Tüm anket yapılan kişilerin ortalamasına bakıldığında, serbest meslek ve maaşlı çalışan grubun duraklara ortalama yürüme uzaklıkları ise yaklaşık aynıdır. Osmanbey ve Şişli Camii durakları dışındaki diğer duraklarda serbest meslek ve maaşlı grubunun iş/ev yolculuklarında durağa yürüme uzaklıklarının %10 anlamlılık düzeyinde aynı olduğu görülmüştür.

- Kirada oturan insanların evlerini duraklara yakın seçme şansları olduğundan kirada oturanlar ile ev sahibi olan yolcuların duraklara yürüme uzaklıkları karşılaştırılmıştır. Harbiye, Pangaltı, Osmanbey duraklarında ev sahibi olan yolcuların kirada oturan yolculara göre duraklara yürüme uzaklıkları daha fazladır. Elmadağ, Şişli Etfal, Şişli Camii duraklarında ise kirada oturan yolcuların ev sahibi olan yolculara göre duraklara yürüme uzaklıkları daha fazladır. Elmadağ ve Şişli Etfal duraklarında ev sahipliğine göre yolcuların ev/iş yolculuklarında duraklara yürüme uzaklıklarının t istatistiğine göre %10 anlamlılık düzeyinde aynı olduğu görülmüştür.
- Elmadağ, Şişli Etfal ve Şişli Camii duraklarında yolcuların yaklaşık %80'nin 600 m ve daha yakından, Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey duraklarındaki yolcuların % 80'nin 1000 m ve daha yakından gelmiştir. Çizelge 3.3'te gösterildiği gibi Elmadağ, Şişli Etfal ve Şişli Camii duraklarının etki alanı 600 m, Harbiye, Pangaltı ve Osmanbey duraklarının etki alanının 1400 m'dir.
- Duraklara ortalama yürüme uzaklıklarında ev başlangıçlı iş yolculuğunun 643 m ile en fazla ve iş başlangıçlı ev yolculuklarının 421 m ile en küçük olduğu görülmektedir. Yani evden iş için yürüme uzaklığı işten ev için durağa yürüme uzaklığından daha fazladır.
- Anket çalışması sonucunda, Elmadağ durağında İTÜ Taşkışla Yerleşkesi'nden gelen öğrencilerinin eve dönüş yolculuklarında kullanmalarından dolayı okul/ev yolculuklarının fazla olduğu görülmüştür. Harbiye durağında konut ve iş merkezlerinin çoğunluğu, durak etrafındaki okullardan ve Marmara Üniversitesi İletişim Fakültesi'nden gelen öğrencilerin çok olduğu Pangaltı durağında ev/iş yolculuklarının fazla olduğu; konutların daha çok olduğu Osmanbey durağında okul/ev amaçlı yolculukların fazla olduğu görülmüştür. Şişli Etfal durağında Şişli Etfal hastanesinden gelenlerin çoğunlukta olduğu, konutların çoğunlukta olduğu Şişli Camii durağına Şişli Adliye'den yolcuların geldiği görülmüştür.

- Elmadağ durağını en çok İTÜ Taşkışla Yerleşkesi'nden gelen öğrencilerin kullandığı, Harbiye durağına durak çevresindeki iş merkezlerinden insanların geldiği, Pangaltı durağını durak çevresinde bulunan lokanta ve cafelerden gelen insanların kullandığı, Osmanbey durağını Cevahir Alışveriş Merkezinden gelen insanların, Şişli Etfal durağına Şişli Etfal Hastanesi'nden gelenlerin çoğunlukta olduğu ve Şişli Camii durağını ise Adliye'den çıkan insanların kullandığı sonucuna varabiliriz. Harbiye ve Pangaltı duraklarının medyanları ortalama uzaklıklara göre farklı çıkmıştır.
- Harbiye durağının ortalama yürüme uzaklığı 673 m ile en büyük, Elmadağ durağının ise 401 m ile duraklar arasında yürüme uzaklığı en küçüğü olduğu Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Tüm durakların ortalama yürüme uzaklığı 519 m dir.
- Yapılan anket sonucunda duraklara yürüme uzaklıkları 400 m ile 600 m arasında değişmektedir. Bu değerler duraklar arası uzaklıkların belirlenmesinde göz önüne alınması gereken değerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Anket çalışması yapılan duraklardan Elmadağ - Harbiye durakları arası, Harbiye - Pangaltı durakları arası ve Şişli Etfal - Şişli Camii durakları arası uzaklıklar anket sonucunda çıkan 400 m ile 600 m arasındadır. Pangaltı – Osmanbey durakları arası ve Osmanbey- Şişli Etfal durakları arası uzaklıklar 400 m'den daha azdır.
- Dünyada yapılan çalışmalara bakıldığında ise otobüs duraklarına yürüme uzaklıkları 328 m ile 153 m, raylı sistemlere yürüme uzaklıkları kent dışında 649 m, şehir merkezinde 326 m, 910 m ve 832 m bulunmuştur.
- Ayrıca yolcuların gelir düzeyleri ve otomobil sahipliği arttıkça duraklara yürüme uzaklıkları azalmaktadır. Gelir düzeyi arttıkça insanların ulaşım türü olarak otobüs değil taksi ve özel otomobili tercih ettiğini göstermektedir. Özellikle ileriki yıllarda kişi başı gelirin artması, otobüs etki alanlarını daraltmaktadır.

## KAYNAKLAR

- [1] **Stimson, R. J., Murray, A. T., Ferreira, L., and Davis, R.** 1998. Public transportation access. *Transp. Res. D*, 3D(5), 319-328.
- [2] **Karacasu, M.**, 2003. Kentiçi Otobüs Taşımacılığında Özelleştirme İçin Bir Karar Destek Model Önerisi: Eskişehir Örneği, *Tez (Doktora)* İTÜ Fen Bil. Enst.
- [3] **Öğüt, K. S.**, 1995. Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması ve İstanbul Örneği, *Tez (Y.Lisans)* İTÜ Fen Bil. Enst.
- [4] **Spiers, J.**, 1991. The Madras bus study, Urban Transport in Developing Countries, *PTRC Education and Research Services Ltd*, London.
- [5] **Utku, A.**, 1988. Optimum Otobüs Durağı Aralığı Yerleşimi ve Tasarımı, *Tez (Y.Lisans)* İTÜ Fen Bil. Enst.
- [6] **Meyer, M. and Miller, E.** 1984. *Urban Transportation Planning*. McGraw-Hill, New York, USA.
- [7] **Öge, V.**, 2007. İstanbul'da kentiçi ulaştırma sistemlerinin gerektirdiği alanlar ve alan kullanım maliyetleri, *Tez (Y. Lisans)*--İTÜ Fen Bil. Enst.
- [8] **O'Sullivan, S., and Morrall, J.**, 1996. Walking distances to and from light-rail transit stations . *Transportation Research Record No. 1538*, p. 19-26.
- [9] **Rastogi, R., and Rao, K. V.**, 2003. Travel characteristics of commuters accessing transit. Case study. *J. Transp. Eng.*, 129(6), 684-694.
- [10] **Wibowo, S., and Olszewski, P.**, 2005. Modelling walking accessibility to public transport terminals: Case study of singapore mass rapid transit. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 6, 147-156.
- [11] **Abrahart, Givoni, M. and Rietveld, P.** 2007. The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel, *Travel Policy 14*, 357-365.
- [12] **Alshalalfah, B. W., and Shalaby, A. S.**, 2007. Case Study: Relationship of walk access distance to transit service, travel, and personal characteristics. *Journal of Urban Planning and Development*, 10.1061/(ASCE)0733-9488(2007)133:2(114).
- [13] **Weinstein, A., Schlossberg, M. and Irvin, K.**, 2008. How Far, by which route and why? A Spatial analysis of pedestrian preference. *Journal of Urban Design. Vol. 13. No. 1*, 81-98.

- [14] **Lam, W., and Morrall, J.**, 1982. Bus passenger walking distances and waiting times. A summer-winter comparison. *Transp. Res., Part A, 16A*, 431-445.
- [15] **Hoback, A., Anderson, S., and Dutta, U.**, 2008 True walking distance to transit. *Transp. Planning and Technology, Vol. 31, No. 6*, pp. 681-692
- [16] **Hongzhi, G., and Yuanfei, Y.**, 2007. Urban Railway Accessibility, Tsinghua Science and Technology. Vol. 12, no. 2, pp. 193-197.
- [17] **Url-1** < <http://www.iett.gov.tr/> >, 25.07.2010 .





## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad** : Nihal AÇIKGÖZ

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Sivas 15.05.1983

**Adres** : Şair Nazım Sok. No:21/2 Beşiktaş

**Lisans Üniversite** : Yıldız Teknik Üniversitesi

