

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YOLCULUK DAVRANIŞLARININ MEKAN VE
PLANLAMA YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASINDA
AKILLI KART VERİLERİ KULLANILARAK
ANALİTİK YÖNTEMLERİN GELİŞTİRİLMESİ
İZMİR ÖRNEĞİ**

Hakan UZUN

Mart, 2018

İZMİR

**YOLCULUK DAVRANIŞLARININ MEKAN VE
PLANLAMA YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASINDA
AKILLI KART VERİLERİ KULLANILARAK
ANALİTİK YÖNTEMLERİN GELİŞTİRİLMESİ
İZMİR ÖRNEĞİ**

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Doktora Tezi

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Şehir ve Bölge Planlama Programı

Hakan UZUN

Mart, 2018

İZMİR

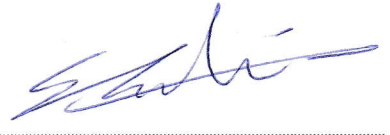
DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

HAKAN UZUN, tarafından PROF. DR. KEMAL MERT ÇUBUKÇU yönetiminde hazırlanan “YOLCULUK DAVRANIŞLARININ MEKAN VE PLANLAMA YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASINDA AKILLI KART VERİLERİ KULLANILARAK ANALİTİK YÖNTEMLERİN GELİŞTİRİLMESİ İZMİR ÖRNEĞİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Kemal Mert ÇUBUKÇU

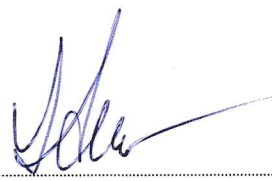
Yönetici


Prof. Dr. Serhan TANYEL

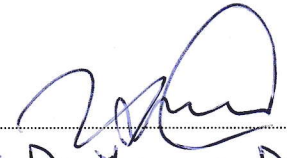

Yrd.Doç. Dr. Evren ERDİN

Tez İzleme Komite Üyesi

Tez İzleme Komite Üyesi


Doç. Dr. Yalçın ALVER

Jüri Üyesi


Doç. Dr. Yavuz DUVARCI

Jüri Üyesi


Prof. Dr. Kadriye ERTEKİN
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu çalışma sırasında her zaman yanımda olarak beni cesaretlendiren değerli hocam Prof. Dr. Kemal Mert ÇUBUKÇU' ya değerli katkıları ve yardımları için minnettarım. Bu süreçte yalnızca danışman olarak değil yaptığı yol arkadaşlığını hayatım boyunca unutmayacağım.

Tez izleme komitesinde yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. Serhan TANYEL, Yrd.Doç.Dr. Evren ERDİN ve emeklilik nedeni ile aramızdan ayrılan Dr. M.Yıldırım ORAL hocama destekleri ve katkıları için teşekkür ederim.

Bu uzun süreçte çalışmalarına gerek süre gerekse veri sağlanması hususlarında destek olan ESHOT Genel Müdürlüğü yönetimine bana bu şansı verdikleri için teşekkür ederim.

Son olarak, değerli eşim Burcu UZUN ve kızım İklim UZUN başta olmak üzere tüm aileme anlayışları, destekleri ve hiç bitmeyen sevgileri için teşekkür ederim.

Hakan UZUN

YOLCULUK DAVRANIŞLARININ MEKAN VE PLANLAMA YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASINDA AKILLI KART VERİLERİ KULLANILARAK ANALİTİK YÖNTEMLERİN GELİŞTİRİLMESİ İZMİR ÖRNEĞİ

ÖZ

Ulaşım günümüzde bütün kentlerin ortak problemidir. Hızla artan araç kullanımı geleneksel kent merkezleri başta olmak üzere kentlerde problemlere yol açmaktadır. İnsanın ve ürünlerin hızlı transferinin ekonomik anlamda öneminin artmasına paralel olarak, devletler ve yerel yönetimler ulaşım alanına çok ciddi yatırımlar yapmaktadırlar. Ulaşım problemlerinin çözümü için kabul edilen en geleneksel yaklaşım özel araç kullanımını azaltarak toplu taşıma sistemlerinin yaygınlaştırmak olarak karşımıza çıkar. Bu bağlamda nüfusu yaşlanan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin araç bağımlılığı yüksek yaşlı bireylerin yolculuk davranışlarını anlamaya çalışmaları kaçınılmazdır.

Yaşlılığın artmasının ulaşım ve kentsel kullanım sistemlerini nasıl etkilediği ve ulaşım ve kentsel kullanım sistemlerinin yaşlıların hareketliliklerini nasıl etkilediği konuları büyük önem taşımaktadır. Yaşlılığın bu sistemler üzerine etkisi genellikle trafik güvenliği konseptinde tartışılmaktadır. Bu çalışma ile yaşlı bireylerin hareketliliği üzerinde etkisi olan parametrelerin tespit edilmesi ve yaşlı bireylerin yaşam kalitesinin üzerinde pozitif etkisi olan hareketliliğin arttırılmasına yönelik ulaşım politikaları belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan araştırmada, bu konuda önceki dönemde yapılan çalışmaların büyük bölümünün yaşlı nüfusları hızla artmakta olan gelişmiş ülkelere ait olduğu ve ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelere ilişkin çok az çalışma bulunduğu görülmüştür. Bu açıdan çalışmamızla ülkemizdeki ve diğer gelişmekte olan ülkelerde yaşayan yaşlı bireylerin hareketliliğinin anlaşılmasında mevcut literatüre katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Bu araştırmada İzmir kenti genelinde toplu ulaşım kullanan 65 yaş ve üstü yaşlı bireylerin davranışları elektronik ücret toplama sistemi akıllı kart verileri kullanılarak

analiz edilmiştir. Yaşlı bireylerin toplu ulaşım sistemindeki hareketleri Student's T-testi ve tek yönlü varyans analizi ile incelenmiş olup sonuçları mekan ve ulaşım planlaması açısından değerlendirilmiştir.

Tez sonuçları göstermektedir ki yaşlı bireyler homojen bir grup değildir. Bununla birlikte cinsiyet, yaş grubu ve kent merkezinden uzaklığın yaşlı bireylerin hareketlilikleri üzerinde etkisi bulunmaktadır. Erkeklerin kadınlara göre daha hareketli oldukları görülmüştür. Özellikle 75 yaşından itibaren bireylerin 65-74 arası bireylere göre hareketliliklerinde anlamlı bir düşüş görüldüğü belirlenmiştir. Kent merkezinin otuz kilometre uzağında ikamet eden bireylerin daha yakında ikamet edenlere göre daha az hareketli oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yaşlılık, tek yönlü varyans analizi, toplu taşıma, ulaşım planlaması, ulaşım davranışları

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL APPROACHES USING SMART CARD DATA WHILE INVESTIGATING TRAVEL BEHAVIORS IN TERMS OF SPACE AND PLANNING : IZMIR CASE

ABSTRACT

Transportation is the common problem of all cities today. Rapidly increasing usage of vehicles leads to problems in all cities, especially in traditional urban centers. In parallel with the increasing economic importance of rapid transfer of people and products, governments and local governments are investing heavily in transport. The most traditional approach adopted for the solution of transportation problems is to increase public transport by reducing the usage of private vehicles. In this context, it is inevitable that developed and developing countries with aging populations will tend to understand the transportation behaviors of elderly individuals with the high level of vehicle dependence.

The topic of how aging affects the transportation and urban use systems and how transport and urban use systems affect the mobility of the aged is of great importance. The effect of aging on these systems is usually discussed in the concept of traffic safety. In this study, it is aimed to determine the parameters affecting the mobility of the elderly individuals and to determine the transportation policies to increase the mobility which is a positive effect on the quality of life of the elderly individuals.

It is understood that much of the previous work belongs to the developed countries, whose elderly populations are growing rapidly, and there are very few studies regarding developing countries like our country. In this respect, with the help of the study it is aimed to contribute to the current literature in understanding the mobility of elderly individuals living in our country and other developing countries.

The behavior of elderly people aged 65 years and over using public transportation in İzmir city is analyzed by using electronic fare collection system smart card data. The movements of elderly people in the public transport system were examined by

Student's T-test and one-way analysis of variance, and the results were evaluated in terms of space and transportation planning.

Thesis results show that elderly individuals are not a homogeneous group. However, gender, age group and distance from urban centers have an impact on the mobility of elderly individuals. Men are more mobile than women. It has been determined that there is a significant decrease in the mobility of individuals, especially those aged 75 years or older, compared to those aged 65-74. It has been seen that the individuals who reside thirty kilometers away from the city center are less mobile than those who reside nearby.

Keywords: Aging, one-way analysis of variance, public transportation, transportation planning, transportation behavior

İÇİNDEKİLER

Sayfa

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ.....	xii

BÖLÜM BİR – GİRİŞ	1
--------------------------------	----------

BÖLÜM İKİ –LİTERATÜR.....	7
----------------------------------	----------

2.1 Yolculuk Davranışları	7
2.2 Hareketlilik (Mobilité) Kavramı	8
2.3 Hareketlilik Kavramının Önemi.....	9
2.4 Hareketliliği Etkileyen Faktörler	10
2.5 Hareketliliğin Ölçülmesi	12

BÖLÜM ÜÇ –VERİ.....	14
----------------------------	-----------

3.1 İzmir Ulaşım Sistemi.....	21
3.2 İzmir Toplu Ulaşım Sistemi	24
3.3 Elektronik Ücret Toplama Sistemi verileri	27
3.3.1 Akıllı Kart.....	27
3.3.2 Temel Veriler.....	29
3.3.3 Betimsel İstatistikler	30
3.4 Örneklem	34
3.4.1 Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi	34
3.4.2 Örneklem Ait Betimleyici İstatistikleri.....	35

BÖLÜM DÖRT –ANALİZ VE SONUÇLAR.....	44
--	-----------

4.1 Metot	44
-----------------	----

4.2 Cinsiyet Değişkeninin Yaşlı Hareketliliğine Etkisi.....	45
4.3 Yaş Grubu Değişkeninin Yaşlı Hareketliliğine Etkisi	48
4.4 Kent Merkezinden Uzaklık Değişkeninin Yaşlı Hareketliliğine Etkisi	53
BÖLÜM BEŞ –DEĞERLENDİRMELER.....	58
KAYNAKLAR	63



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Güdülerin kökeni	8
Şekil 2.2 Yaşlı bireylerin hareketliliğini etkileyen faktörler.....	10
Şekil 3.1 İzmir'in ülke içerisindeki konumu.....	14
Şekil 3.2 ülkelere göre yaşlı nüfusu oranı	15
Şekil 3.3 Türkiye'de yaşlı grupların yıllara göre değişimi	15
Şekil 3.4 Türkiye'de yaşlı nüfusun yıllara göre değişimi	16
Şekil 3.5 İzmir ili ilçeleri haritası.....	17
Şekil 3.6 Yaşlı bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı	20
Şekil 3.7 Yaşlı bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı	20
Şekil 3.8 T�rel dağılım	23
Şekil 3.9 İzmir'de otomobil sayısının değişimi	24
Şekil 3.10 İzmir toplu ulaşım haritası	24
Şekil 3.11 Toplu ulaşımda t�rel dağılım	26
Şekil 3.12Toplu ulaşımda akıllı kart kullanım alanları	28
Şekil 3.13 Ocak ayı kişi başına günlük biniş sayısı	30
Şekil 3.14 şubat ayı kişi başına günlük biniş sayısı	31
Şekil 3.15 Mart ayı kişi başına günlük biniş sayısı	31
Şekil 3.16 Aylık bazda toplam biniş sayıları	32
Şekil 3.17 Aylık bazda ortalama biniş sayıları karşılaştırması	33
Şekil 3.18 Biniş sayılarının hafta içi ve hafta sonu dağılımı.....	33
Şekil 3.19 Cinsiyet Dağılımı	38
Şekil 3.20 Yaşlı bireylerin cinsiyete göre mesafe istatistikleri	39
Şekil 3.21 Yaş grupları dağılımı	39
Şekil 3.22 Yaş gruplarının mesafe istatistikleri	40
Şekil 3.23 Geocoding işlem arayüzü fault	41
Şekil 3.24 Kentsel bölgeler	42
Şekil 3.25 Yaşlı bireylerin yaşadıkları kentsel bölgeye göre mesafe istatistikleri...	43
Şekil 4.1 Cinsiyete göre ortalama kat edilen mesafeler	48

Şekil 4.2 Yaş gruplarına göre ortalama kat edilen mesafeler.....	50
Şekil 4.2 Kent merkezinden uzaklığa göre ortalama kat edilen mesafeler	54
Şekil 5.1 Yaşlı hareketliliğinin boyutları	60



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1	Türkiye nüfus istatistikleri	16
Tablo 3.2	İzmir ili 2016 yılı ilçe Nüfusları	18
Tablo 3.3	İzmir ili yaşlı nüfus değişimi	19
Tablo 3.4	Aktarma Merkezleri	25
Tablo 3.5	Elektronik ücret toplama sistemi örnek verileri.....	29
Tablo 3.6	Yaşlı bireylerin günlük yolculuk sayılarına ilişkin istatistikler	30
Tablo 3.7	Örneklem hesaplama tablosu	35
Tablo 3.8	Yolculuk mesafesi hesaplanması temel veri örneği.....	36
Tablo 3.9	Yaşlı bireyler mesafe istatistikleri	37
Tablo 3.10	Kentsel bölgelere göre ilçelerin dağılımı.....	42
Tablo 4.1	Grup istatistikleri	47
Tablo 4.2	Bağımsız örnek testi sonuçları.....	47
Tablo 4.3	Yaş grubu – Toplam Mesafe ANOVA analizi sonuçları.....	51
Tablo 4.4	Yaş grubu – Toplam Mesafe ANOVA analizi için Post-Hoc Testi sonuçları	52
Tablo 4.5	Yaş grubu – Toplam Mesafe analizi özeti	53
Tablo 4.6	Kentsel Bölge – Toplam Mesafe ANOVA analizi sonuçları.....	55
Tablo 4.7	Yaş grubu – Toplam Mesafe ANOVA analizi için Post-Hoc testi sonuçları	56
Tablo 4.8	Kentsel Bölge– Toplam Mesafe analizi özeti	57

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada hareketlilik gerek ekonomik gerekse sosyal boyutuyla insan yaşamının en önemli unsurlarından birisini oluşturmaktadır. Özellikle kentler, hızlı gelişimleri ve küresel olarak üstlendikleri roller ile hareketliliğin yoğun olarak yaşandığı alanlar olarak öne çıkmaktadır. Sözlük anlamı olarak çeşitli vasıtalarla insanların bir yerden bir yere gitmesi, eşyanın taşınması işlemine ulaşım denir. Ölçek olarak ülkeler arasında başlayarak kentler arası ve kent içi tüm hareketlilikler “ulaşım” kavramı altında ele alınmaktadır. Ulaşım ilişkilerinin, anlaşılması ve yönlendirilmesine ilişkin kavramsal ve uygulama boyutları “ulaşım planlaması” başlığı altında değerlendirilmektedir.

Ulaşım planlama çalışma alanı, disiplinler arası nitelik taşımakta olup; içerisinde trafik mühendisliği, şehir ve bölge planlaması, coğrafi bilgi sistemleri, inşaat mühendisliği, çevre mühendisliği, iktisadi bilimler, istatistik gibi uzmanlık alanları bir arada yer almaktadır. Geçmişteki modeller altyapı sağlamada maliyet verimliliği üzerine odaklanmışken, günümüzde çalışmalar erişebilirlik, makro-ekonomik etki, çevresel etki, sosyal eşitlik, arazi kullanımı ve gelişmenin yönetimi üzerinedir (Özalp ve Öcalır, 2008).

Dünyada yapılan çalışmalar incelediğinde, sorunların nedenini oluşturan yolculuk davranışlarının anlaşılmasına dönük olarak kamusal, akademik birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Nitekim kaynağı sorgulanmadan yapılan planlama ve uygulama çalışmalarının sonuçları sorunlar olarak geri dönmektedir. Elde edilen sonuçlar ulaşım politikası ve uygulama alanlarına önemli çıktılar sunmaktadır.

Ulaşım günümüzde bütün kentlerin ortak problemidir. Hızla artan araç kullanımı geleneksel kent merkezleri başta olmak üzere kentsel problemlere yol açmaktadır. İnsanın ve ürünlerin hızlı transferinin ekonomik anlamda öneminin artmasına paralel olarak, devletler ve yerel yönetimler ulaşım alanına çok ciddi yatırımlar yapmaktadırlar. Ulaşım problemlerinin çözümü için kabul edilen en geleneksel

yaklaşım özel araç kullanımını azaltarak toplu taşıma sistemlerinin yaygınlaştırmak olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda nüfusu yaşlanan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin araç bağımlılığı yüksek yaşlı bireylerin ulaşım davranışlarını anlamaya çalışmaları kaçınılmazdır.

Günümüzde ulaşım sistemleri analizi ve planlanması temelinde büyük ölçüde 70’li yıllardan itibaren merkezine insanı alan zaman-coğrafya perspektifinin olduğunu söylemek mümkündür. Kantitatif devrim ile birlikte bazı kent ve bölge plancıları çeşitli matematiksel yöntemler kullanarak elde edilebilecek optimum fiziksel plan kavramı tartışılmıştır. 1960’ların sonlarına gelindiğinde, mekânsal ve zamansal kapasitelerle birlikte bireysel davranışlar üzerindeki kısıtlamaları birbirine bağlayan kabul edilmiş hiçbir model yoktur. Etkinlik seçimi kararları, yerçekimi modeli gibi yalnız mesafe bağlamında ele alınmıştır.

Bu model, insan göçü kalıplarını araştırmalarında, insan ve grup toplulukları olarak yapılan çalışmaların, insan hareket kalıplarının gerçek doğasını maskeleyiği konusunda yapılan tartışmalardan doğmuştur.

Hagerstrand, bireysel insanı çalışma birimi olarak kullanmanın yanı sıra, insan faaliyetinde zamanın önemini vurgulamıştır. Zaman, sosyo-ekonomik sistemlerde çalışmak için insanları ve çevresindekileri bir araya getirmek söz konusu olduğunda kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, belirli bir konum, bir bireyin yakınında olabilir, ancak bir kişi ona seyahat etmek için yeterli zaman ayıramazsa, mekansal yakınlık, kişinin onu ziyaret etmesine izin vermek için yeterli olmayacaktır (Corbett, 2001).

Hagerstrand, bir kişinin mekansal-zamansal ortamdaki yolunda nasıl ilerlediğini göstermek için bir uzay-zaman kavramı geliştirmiştir. Belirli bir bireyin etrafındaki fiziksel alan, bulunduğu yer ve hedefin sıfır boyutlu noktalar olarak temsil edildiği iki boyutlu bir düzleme indirgenmiştir. Zaman, uzay-zamanının belirli bir bölümünü temsil eden üç boyutlu bir "silindir" yaratarak, dikey eksenle temsil edilir. Bir kişi iki istasyon arasında sabit bir hızda belirli bir süre boyunca hareket ederse, iki nokta

arasındaki üç boyutlu uzay-zamanında eğimli bir çizgi çizecektir. Bir birey ne kadar hızlı seyahat eder, ne kadar çabuk gideceği yere ulaşır ise daha eğimli bir çizgi olur.

Hagerstrand, hareketliliğin bireyler tarafından bağımsız kararlarla değil, insanın mekânsal aktivitesinin genellikle sınırlamalarla geliştiğini göstermek için uzay-zaman yolunu kullanmıştır.

Kişiler yaşantılarını sürdürebilmek amacı ile uzay ve zaman içerisinde hareket ederler. Uzay ve zaman üzerindeki kısıtlamalar insanların ulaşım davranışlarında belirleyicidir. Kişilerin bir başlangıç noktasından bitiş noktasına maksimum hızla varabileceği noktaların her birine “potansiyel uzay-zaman yolu” denilmektedir. Bu yolların tamamının oluşturduğu küme ise kişiye ait potansiyel uzay-zaman prizmasını oluşturmaktadır. Bir bireyin aldığı uzay-zaman yolları, bu uzay-zaman prizmalarındaki kısıtlamalar tarafından kontrol edilir (Hagerstrand, 1970; Steven, 1997).

Seyahat edilen mesafe, bu potansiyel yolun gerçekleştiği şekliyle önemli bir yönünü ölçer ve yolculuk davranışının incelenmesinde en önemli olan, zaman ve mekânda etkinlik katılımına ilişkin kısıtlamalardan kaynaklanan bireysel kararların bağlamı ile somut bir bağlantı sağlar.

İnsanların potansiyel uzay –zaman prizmalarında temel olarak 3 kısıtlayıcı grubu bulunur. Kapasite kısıtlamaları; insan hareketlerini kısıtlayan psikolojik ve biyolojik etmenleri kastetmektedir. İlişkisel kısıtlamalar; insanların uzay zaman yolları birbiri ile kesişim halinde olduğundan birbirlerini etkilemektedir. Yetki kısıtlamaları; kurallar, yasalar ya da ekonomik bariyerlerle ilgili olmaktadır.

İnsan davranışları analizlerinin (ulaşım özelinde) merkezine bireylerin alınmasına paralel olarak yaşlı bireylerin ulaşım davranışlarının incelenmesinde yukarıda belirtilen uzay-zaman yaklaşımının kullanılmasına başlanmıştır (Pred, 1977; Mercado ve Páez, 2009; Cullen, 1976).

Bu noktada yaşıllığın artmasının ulaşım ve kentsel kullanım sistemlerini nasıl etkilediği ve ulaşım ve kentsel kullanım sistemlerinin yaşlıların hareketliliğini nasıl etkilediği konuları büyük önem taşımaktadır. Yaşıllığın bu sistemler üzerine etkisi genellikle trafik güvenliği ekseninde tartışılmaktadır. Yaşlı bireylerin sürücü lisans sahipliği giderek yükselmektedir (Alsnih ve Hensher, 2003). Bu yaş grubu bakımından Avrupa, Amerika ve Avustralya’da özel otomobillere bağımlılığın yüksek olduğu bilinmektedir. Amerika’da yaşlılar arasında sürücü ehliyeti sahipliği %90’dır. Bu rakamın 2021 yılında Avrupa’da %75 olması beklenmektedir (Rosenbloom, 2001; Hess, 2009; Whelan, Langford, Oxley, Koppel, ve Charlton, 2006).

Dünyada ve özellikle endüstrileşmiş ülke toplumlarında yaş ortalamaları giderek artmaktadır (Smith ve Sylvestre, 2001). 2025 yılı projeksiyonlarına göre bu ülkelerde 65 yaş üstü nüfusun oranının iki katına ulaşacağı öngörülmektedir (Alsnih ve Hensher, 2003; Boerema, van Velsen, Vollenbroek-Hutten, ve Hermens, 2016; Rosenbloom, 2001). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2050 yılında dünyada 1,5 milyar 65 yaş üstü insan yaşayacağı öngörülmektedir (WHO, 2011). Bu bakımdan ulaşım konusunun yaşlı bireylerin ihtiyaçlarına göre yeniden ele alınması gerekmektedir.

Yaşlı insanların aktif yaşamlarını sürdürmeleri ulaşım sistemlerinin bu segmentte yer alan insanların ihtiyaçlarını incelmeyi zorunlu kılmaktadır (Alsnih ve Hensher, 2003). Hareketliliğin yaşam kalitesi ile doğrudan ilişkisi olduğu ortaya koyan çalışmalar bulunduğu göz önüne alındığında konunun önemi artmaktadır (Boerema ve ark., 2016).

Yukarıda bahsedildiği üzere ulaşım ve kentsel kullanım sistemlerinin yaşlı bireylerin hareketliliği üzerine etkileri bulunmaktadır. Yaşlıların ulaşım erişimde dezavantajlı olmaları onların düşük düzeyli fiziksel aktivite, azalan bağımsızlık ve büyüyen sağlık sorunları ile yüzleşme eğilimini arttırmaktadır (Hess, 2009).

Genel olarak 65 yaş üstü bireyler yaşlı olarak değerlendirilmektedir. Bazı çalışmalarda 60 yaş üstü de yaşlı olarak kabul edilebilmektedir (Hess, 2009). Ancak

bu geniş aralığın bazı çalışmalarda yeni yaşlı (65-75) ve eski yaşlılar (75+) olmak üzere iki grupta ele alındığı görülmektedir (Alsnih ve Hensher, 2003).

Birçok çalışmada yaşlı bireylerin hareketliliğinin diğer yaş gruplarından farklılık arz ettiği görülmektedir. Örneğin Kanada’da yapılan bir çalışmada kohort analizi uygulanmış ve on iki yıllık süreçte yaşlı bireylerde otomobil kullanımının arttığı görülmüştür. Toplu ulaşımın ise gelecekte önemini kaybedeceği değerlendirilmektedir. Yaşlı bireylerin günlük yolculuklarının sayısının ve süresinin diğer gruplara göre daha az olduğu tespit edilmiştir (Newbold, Scott, Spinney, Kanaroglou, ve Pérez, 2005; Zhang, Mao, Liu, Chen, ve Guo, 2007).

Yukarıda yer alan katkılar ışığında gelecek yıllarda toplumun daha büyük bir kesimini oluşturması beklenen yaşlı bireylerin hareketliliğinin arttırılmasının; politikacılar, akademisyenler ve uygulayıcılar açısından önemli bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda toplu ulaşım sistemlerinin yaşlı bireylerce kullanımının arttırılmasının hareketliliklerine büyük katkısının olabileceği değerlendirilmektedir. Yaşlı bireylerin yaş gruplarına ve ikamet ettikleri kentsel bölgelere göre hareketlilik açısından farklarının tespit edilerek, toplu ulaşım sistemlerinin yaşlı bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda iyileştirilmesine katkı sunacak öneriler geliştirilmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

Bugüne kadar yapılan çalışmaların çoğunlukla endüstrileşmesini tamamlamış ve gelişmiş ülkelerde yapıldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Çalışmaların büyük çoğunluğu yaşlı bireylerin hareketlilikleri ile diğer yaş gruplarının hareketlilikleri arasındaki farklılığa odaklanmaktadır. Oysa yaşlı olarak belirlenen 65 yaş ve üstü kişiler kendi içlerinde hareketlilik açısından farklılaşabilirler. Endüstrileşmemiş toplumların batı toplumu ile aynı trendleri izleyeceği varsayılmamalıdır. Ayrıca yapılan çalışmalar incelendiğinde sınırlı örneklem büyüklükleri ile beyan esasına dayalı olarak oluşturulan veri setlerinin ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir. Ancak özellikle elektronik ücret sistemi gibi teknolojiler yaşlıların hareketlilikleri konusunda önemli ve detaylı bilgiler sunabilmektedir. Bu çalışma ile geniş örneklem içerisinde detaylı bilgilerden 65 yaş

üstü bireylerin hareketliliklerinin ayrıştırılarak, gelişmekte olan ülkelerde yaşlıların hareketlilikleri konusunda fikir edinilmesinin yanı sıra hareketliliğin arttırılması amacı ile geliştirilebilecek politikalara yer verilmiştir.

Çalışmanın geri kalanı dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde literatür taraması sunulmuş olup; hareketlilik kavramının tanımı, önemi, etkilendiği faktörlerin neler olduğu ve nasıl ölçülebileceğine ilişkin hususlar yer almaktadır. Üçüncü bölümde çalışmanın dayandırıldığı verilerin neleri kapsadığı, nasıl üretildiği, örneklem seçiminin nasıl yapıldığına ilişkin bilgiler ile birlikte genel ve örneklem özelinde betimsel istatistiki değerler paylaşılmıştır. Dördüncü bölümde çalışmanın metodu ve seçilen analiz yöntemi açıklandıktan sonra analiz sonuçları ve bulgular değerlendirilmiştir. Beşinci bölüm olan sonuç bölümünde analizler sonucu elde edilen bulguların literatüre katkısı açıklanmış olup; mekân ve ulaşım planlamasında; politikacılar, plancılar ve uygulamacılar açısından nasıl kullanılabileceğine yer verilmiştir.

BÖLÜM İKİ

LİTERATÜR

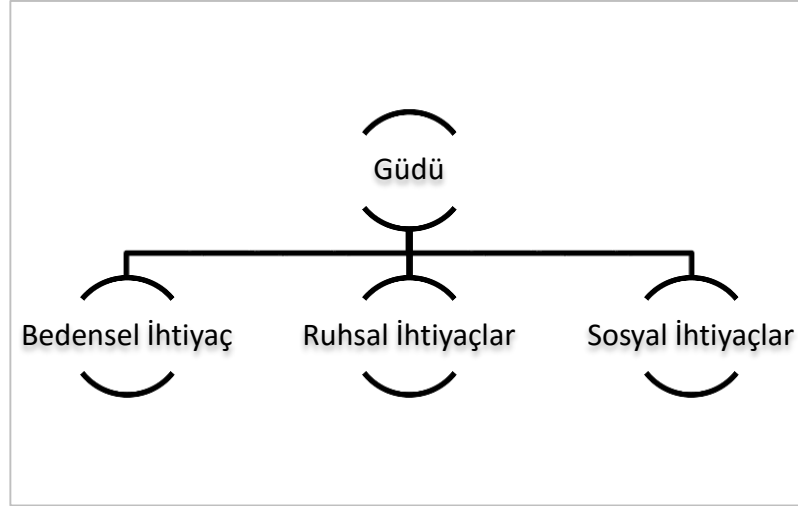
Bu bölümde, çalışmamızın odaklandığı yolculuk davranışları, yaşlı hareketliliği konusunda yapılan önceki çalışmalarda; hangi teorik çerçeve ve yöntemler kullanıldığı, coğrafi olarak yer verilen ölçeklerin neler olduğu ve araştırmalardan elde edilen sonuçlar derlenmiş olup; son olarak çalışmamızın tüm bu çalışmalar içerisindeki yeri ve literatürde nasıl bir eksikliği doldurduğu tariflenmiştir.

2.1 Yolculuk Davranışları

Davranış kavramı organizmanın içinden ve dışından çok farklı kaynaklardan ileri gelen, çok sayıdaki uyarıcıların neden olduğu belirtilerin her türlü olarak açıklanabilir (Eroğlu, 2017). Davranış bilimi açıklamaya çalıştığı alanla ilgili olarak psikoloji, sosyoloji, antropoloji ve diğer bilimlerle ilişkide bulunmaktadır.

Ulaşım planıcıları için ülkelerin hareketliliğini ve verimliliğini arttırmak, seçenek geliştirmek ve talep tahmini için gerekli olan kişisel yolculuk seçimleri hakkındaki bilgiler önem kazanmaktadır (Miller, Hoel, Goswami, ve Ulmer, 2006). Çünkü insanların ulaşım davranışlarının çeşitli politikalarla yönlendirilmesi mümkündür (Elker, 1999).

İnsanın içten ya da dıştan gelen uyarıcılar doğrultusunda etkileşimle (güdü) ortaya çıkan hareketlerine davranış denmektedir. İnsanların davranışlarının nedenlerinin araştırılmasında onları harekete geçiren güdülerin incelenmesi gerekmektedir (Baydar, 2007). Güdülerin kaynakları Şekil 2.1’de verilmiş olup, bu kaynakların bedensel, ruhsal ve sosyal olmak üzere üç boyutu vardır.



Şekil 2.1 Güdülerin kökeni (Baydar, 2007)

Ulaşım planlaması özellikle yolculuk davranışların anlaşılması boyutuyla ele alındığında; karşımıza hareketliliğin kaynağını oluşturan, insana ait ihtiyaçların belirlenmesi ve bu ihtiyaçların tetikleyen parametrelerinin etkilerinin ortaya konma çabasının çalışmaların temelini oluşturduğunu görülmektedir.

2.2 Hareketlilik (Mobilite) Kavramı

Hareketlilik kavramının tanımlarına bakıldığında basit anlamıyla sabah uyanılarak başlanan yataktan koltuğa, ordan günlük işler için yürüme, çalışma, eğlenme, egzersiz, araç kullanma ve toplu taşımının herhangi bir türünü içeren hareketler bütünü kapsadığını görmekteyiz (Boerema ve ark., 2016; Rantakokko, Mänty, ve Rantanen, 2013). Bununla birlikte hareketliliğin aynı zamanda hareket edebilme kabiliyeti olarak değerlendirilmesi gerekir (Giuliano, Hu, ve Lee, 2003). Bu tanım kavramı açıklamada yeterli gibi görünse de, aslında hareketliliğin ulaşım davranışlarının incelendiği çalışmalarda erişilebilirlik boyutunun değerlendirildiği görülmektedir.

Erişilebilirlik insanların varış noktalarına ulaşma kolaylığıdır. Hareketlilik ile erişilebilirlik kavramları birbirine benzerlik gösterse de aslında farklıdır. Örneğin aralarında kısa mesafe olan iki noktanın erişilebilirlik değeri yüksek olsa dahi, hareketlilik değeri düşük olabilir (Levine ve Garb, 2002; Giuliano ve ark., 2003; Metz, 2000). Hareketlilik mekânlar arasında bağlantı sağlayan bir alan olarak düşünülebilir

(Schwanen ve Páez, 2010). Kişilerin istedikleri amaç için istedikleri zamanda, istedikleri yere seyahat edebilmeleri için gerekli bilgi, donanım, alt yapı ve yapabilirliğe sahip olup olmadıkları hareketliliğin boyutlarını oluşturmaktadır. Hareketlilik yapılan eylemin özgürlük, bağımsızlık ve uygunluğuna referans vermektedir (Burns, 1999).

Mobilite hareket etme kolaylığı olarak tanımlanırken erişilebilirlik ulaşılabilirlik kolaylığı olarak karşımıza çıkmaktadır (Preston ve Rajé, 2007). Gerçekleştirilen seyahat miktarı olarak tanımlanan hareketlilik, ulaşılan fırsatların sayısı olarak tanımlanan erişilebilirlikten farklıdır, ancak her ikisi de genellikle birbiriyle ilişkilidir ve birlikte incelenir, ancak iki kavramı ayırmak daha uygun olabilir (Adams, 2000).

Hareketliliğin her türlüünün ulaşım planlaması açısından pozitif etkisi olduğunu söylemek mümkün değildir. Motorize hareketlilik artışı ve özel araçların kullanımının yüksekliği kentlerde birçok problemi beraberinde getirmektedir. Ancak yapılan çalışmalar azalan mobilitenin azalan erişilebilirlik ile ilişkili olduğu göstermektedir (Musselwhite ve Haddad, 2010).

2.3 Hareketlilik Kavramının Önemi

Günümüzde dünya nüfusunun büyük çoğunluğu kentlerde yaşamaya başlamıştır. Hareketlilik kentlerin ekonomik, sosyal ve coğrafik gelişimine etkisi nedeni ile giderek önemini arttıran bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Albalade ve Bel, 2010).

Hareketliliğin kişinin bağımsızlığı, esenliği ve yaşam kalitesiyle sıkı sıkıya bağlantılı olduğu kabul edilmektedir (Spinney, Scott, ve Newbold, 2009; Tacken, 1998). Klasik seyahat talep ve arz analizleri, hareketliliği insanlara ve mekânlara ulaşmak şeklinde ele alarak iyileştirme yapılmasını hedeflemektedir. Ayrıca hareketliliğin insana psikolojik , fizyolojik etkilerinin yanısıra sosyalleşmeyi, yaşam memnuniyetini ve morali arttırıcı etkisi olduğu bilinmektedir (Metz, 2000; Alsnih ve Hensher, 2003; Dickerson ve ark., 2007; Whelan ve ark., 2006). Yaşlı bireylerin

hareketliliği bu nedenle daha iyi etüt edilmelidir (Ipingbemi, 2010). İnsan sosyal bir varlıktır, hareketlilik yalnızca kişisel değil aile ve toplum ile ilgilidir.

2.4 Hareketliliği Etkileyen Faktörler

Yaşlı hareketliliğinin birçok boyutu bulunmaktadır. Bunlardan ilki yaşlı bireylerin kişisel özellikleridir (Spinney ve ark., 2009). Kişisel özellikler yaş, cinsiyet, etnisite, gelir eğitim durumu, araç sahipliği başta olmak üzere çeşitli değişkenlerden oluşmaktadır. Yaşlıların seyahat oranı, seyahat süresi ve seyahat mesafesi yaşla birlikte dikkate değer ölçüde azalma eğilimi göstermektedir. Ortalama yolculuk mesafeleri 2,9 km olup diğer gruplardan düşüktür. Yolculuklarının %75,5'i 2 km'den az mesafede sonlanmaktadır. Yaşlıların toplam yolculuklarının içerisinde ev-alışveriş-ev ilk sırada ve %45-48'ini oluşturmaktadır. İkinci sıra ev-boş zaman- ev gezi amaçlı yolculukları bulunmaktadır ve oranı %20-26'dır (Zhang ve ark., 2007).

Bireysel Özellikler	Fiziksel Çevre ve Altyapılar	Politikalar ve Regülasyonlar	Sosyal İlişkiler	Kültürel Normlar ve Beklentiler
•Yaş •Cinsiyet •Kültürel Geçmiş •Gelir Durumu •Eğitim Durumu •Araç Sahipliliği	•Karışık Arazi Kullanım •Kent Yoğunluğu •Sosyal Tesislerin,Tıbbi tesislerinin konumu •Ulaşım Altyapısına Erişilebilirlik	•Ücret Düzenlemeleri •Sürücü Lisansı Düzenlemeleri •Devletlerin ulaşım politikası	•Sosyal Amaçlı Yolculuk Talebi	•Aile Kavramı

Şekil 2.2 Yaşlı bireylerin hareketliliğini etkileyen faktörler

Yapılan çalışmalar ile ortalama yolculuk mesafesinin ilişkili olduğu parametreler araştırıldığında yaşlıların yolculuk davranışlarının; cinsiyet, etnisite ve coğrafyaya göre değişmekte olduğu, Afrika kökenli, yaşlı erkeklerin toplu ulaşımı daha sık kullandıkları, daha kısa mesafeli yolculuk yaptığı görülmektedir (Mercado ve Páez, 2009). Bayan yaşlıların erkek yaşlılara oranla daha az yolculuk yaptığını tespit edilmiştir (Zhang ve ark., 2007). Hollanda'da yapılan bir çalışma, yaşlı bireylerin sosyal amaçlı yolculuk üretiminde ortalamanın üstünde ve daha genç yaş grupları kadar mobil olduklarını göstermiştir (Van Den Berg, Arentze, ve Timmermans, 2011).

Cinsiyet, hane halkı yapısı, eğitim düzeyi, araba sahibi olma, engelli olma, kent yoğunluğu, mesafe ve sosyal etkinliğin amacı diğer etkin faktörler olarak görülmüştür (Choo, Sohn, ve Park, 2016; Zhang ve ark., 2007; Hu, Wang, ve Wang, 2013).

Yaşlı mobilitesinin ikinci boyutu ise fiziksel çevre, ulaşım ve iletişim altyapısı ve diğer altyapılardır. Çalışmalarda bu boyutun iki temel başlıkta ele alındığı görülmektedir. Kentsel kullanımın yoğunluğu ve çeşitliliğinin etkileri incelendiğinde karışık arazi kullanımı özel araçla yapılan yolculuk mesafeleri ortalamasını azaltmaktadır.(Mercado ve Pérez, 2009). Kent yoğunluğu, mesafe ve sosyal etkinliğin amacı diğer etkin faktörlerdir (Van Den Berg ve ark., 2011) . Bununla birlikte sosyal yardım tesisleri, spor tesisleri ve tıbbi tesislerin konumları yaşlı mobilitesi için arazi kullanım değişkenleri olarak saptanmıştır (Choo ve ark., 2016).

Çalışmalarda ulaşım alt yapısına erişilebilirliğinin hareketliliğe olan etkileri üzerinde de durulduğu görülmüştür. Bu bağlamda; algılanan ulaşım araçlarına yürüme mesafesinin ulaşım araçları kullanım sıklığına etkide bulunmakta olduğu, algılanan yürüme mesafesindeki her beş dakikalık artışın toplu ulaşım kullanım sıklığını, sürücü olmayan yaşlılarda %5, sürücü olan yaşlılarda %25 oranında azalttığı belirlenmiştir (Hess, 2009).

Londra’da yapılan araştırmada alışveriş amaçlı yolculuklar için yaşlı bireylerin daha az durak kullandığı ve daha az hedef belirledikleri saptanmıştır (Su ve Bell, 2009). Kamusal kullanımların yürüme mesafesi içerisinde yer almasının yolculuk davranışlarına anlamlı etkisi olduğu ortaya konmuştur (Srichuae, Nitivattananon, ve Perera, 2016). Çalışmalarda kentsel gelişmenin ve planlamanın, kamusal alan hiyerarşisi ve yaşlıların hareketliliğini desteklemek için önemli olduğu vurgulanmaktadır. Geleneksel sabit güzergâhlı toplu taşımacılığın yaşlıların taleplerini karşılama yeteneği az olduğundan dolayı sorgulanması gerektiğinin altı çizilmektedir (Alsnih ve Hensher, 2003).

Yaşlı mobilitesinin üçüncü boyutu ise politikalar ve regülasyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Yüksek ulaşım ücreti, otobüs durağının olmaması, yolların yetersizliği,

trafik tıkanıklığı, ticari taşımacılık operatörlerinin zayıf tavrı ve devlete ait taşımacılık hizmetlerinin olmaması yaşlı bireylerin karşılaştıkları kısıtlamalar olarak belirlenmiştir (Olawole ve Aloba, 2014). Bazı ülkelerde yaşlıların sürücü lisanslarına el konulabilmektedir. Sürücü lisanslarını kaybeden yaşlılar için yaya ve toplu ulaşım türlerinin daha önemli hale geldiği görülmüştür (Su ve Bell, 2009).

Yaşlı mobilitesinin dördüncü boyutunu sosyal ilişkiler (aile arkadaşlar toplum) oluşturmaktadır. Kişilerin sosyal özelliklerinin hareketlilikleri üzerinde etkileri bulunmaktadır (Van Den Berg ve ark., 2011).

Kültürel normlar, beklentiler yaşlı mobilitesinin beşinci boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplumların kültürel farklılıkları yaşlıların hareketliliklerine etkiye bulunmaktadır. Özellikle batı ve doğu toplumlarının değerleri farklılık göstermektedir. Aile kavramı ve yaşlı bireylerin bu noktadaki yeri önemlidir (Chang, 2013). Etkileyen faktörler Şekil 2.2’de sunulmuştur.

2.5 Hareketliliğin Ölçülmesi

Mobilitenin temel bileşenleri yolculuk sayısı, uzunluğu ve süresidir. Yolculuk uzunluğu coğrafi referansları olan ve etkilendiği çevresel faktörler düşünüldüğünde birçok ülkede sürdürülebilir ulaşımın, mobilitenin ve bağımsız kaliteli bir yaşamın ölçütü olarak kabul edilmektedir (Mercado ve Páez, 2009; Tacken, 1998).

Hareketliliğin tüm yönleri ile ölçülmesi mümkün olamamaktadır. Çalışmaların odak noktası hareketliliğin insanların psikolojik ve fizyolojik sağlığına etkilerinden çok bir noktadan diğer noktaya yapılan yolculukların sayısı, süresi ve uzunluğudur (Metz, 2000). Ayrıca hareketliliğin karakterinin anlaşılması için yolculuk için kullanılan türel ve hareketliliğin zamanına odaklanıldığı görülmektedir (Choo ve ark., 2016).

İnsanların hareketliliklerinin ölçülmesinde parametre olarak yolculuk mesafelerinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, yaşlı bireylerin daha genç

bireylerden daha az mesafe kat etme eğiliminde olduğu görülmektedir (Zhang ve ark., 2007; Rouwendal ve Rietveld, 1994). Kat edilen mesafe ile yaş arasındaki ilişki doğrudan çıkabileceği gibi bazen yaş faktörünün etkisinin güçlü etkisi ile öne çıkan diğer faktörler içerisinde yer alabileceği belirtilmiştir (Schwanen, Dieleman, ve Dijst, 2001).

Aktif yaşlanma, yaş ilerledikçe yaşam kalitesini yükseltmek için sağlık, katılım ve güvenlik fırsatlarını en iyi duruma getirme sürecidir (World Health Organization [WHO], 2002). Hareketlilik sağlık, günlük hayata katılım için büyük önem taşımaktadır. Yolculuk mesafesi ise hareketliliğin dolayısıyla günlük hayata katılımın ölçülebilir önemli göstergesidir. Öz bakım kabiliyetleri gibi ulaşım da bağımsızlığın bir parçasıdır (Schaie, K., Boron, J., ve Willis, 2005) .

Literatürden elde edilen bilgiler ışığında yaşlı bireylerin hareketliliklerini etkileyen birçok faktör olduğu görülmektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğu yaşlıları tek bir grup olarak kabul etmiş ve diğer yaş gruplarından farklılaşmalarını ölçmüştür. Bu çalışmada hareketliliği etkileyen faktörlerin, yaşlı olarak belirlenen grup içerisindeki farklı yaş gruplarına, cinsiyete ya da kent merkezinden uzaklığa göre değişiklik gösterip göstermediği araştırılmıştır.

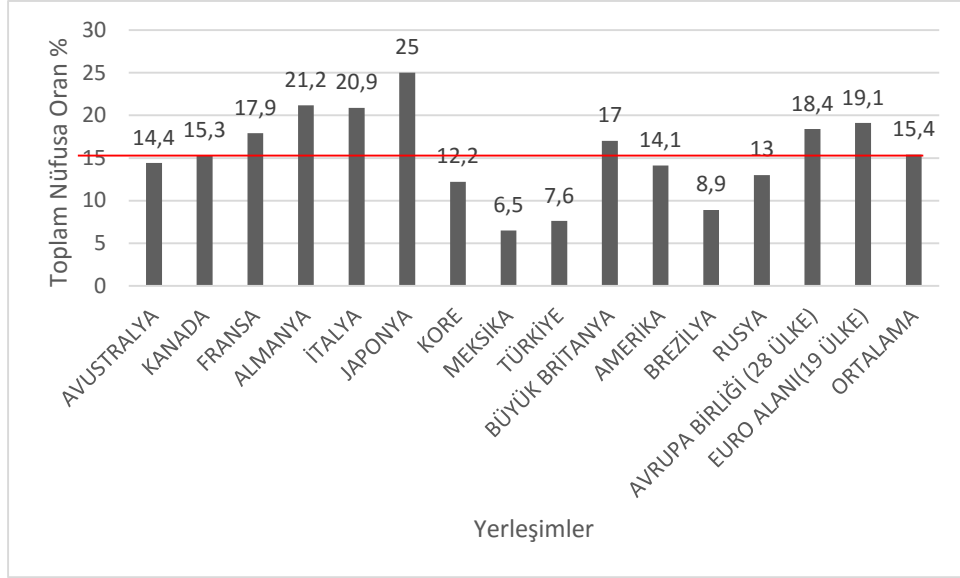
BÖLÜM ÜÇ

VERİ

Ülkemizde 2016 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS) verilerine göre 6.651.503 kişi 65 yaş ve üstündedir. Toplam nüfus 79.814. 871 kişi olup yaşlı bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı %8,33'tür. İzmir kenti 4 milyona aşkın nüfusu ile Türkiye'nin 3. büyük şehridir. Şekil 3.1'de görüldüğü gibi Anadolu Yarımadası'nın batısında, Ege kıyılarımızın tam ortasında yer alır. Kuzeyden Balıkesir, doğudan Manisa, güneyden Aydın illeri ile çevrilmiştir. İlin kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu yaklaşık olarak 200 km, doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 180 km'dir. Yüz ölçümü 12.012 km² 'dir (İzmir Büyükşehir Belediyesi [İBŞB] , 2012).

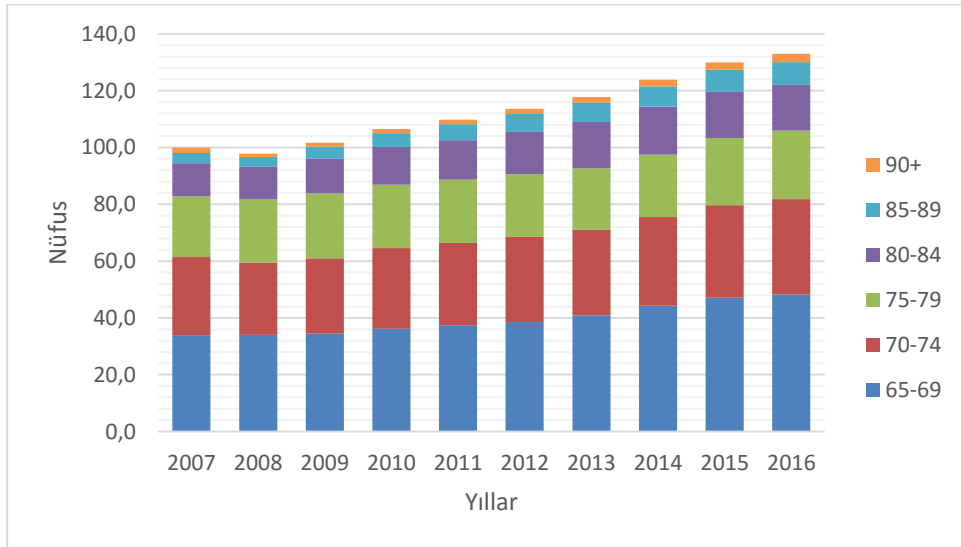


Şekil 3.1 İzmir'in ülke içerisindeki konumu

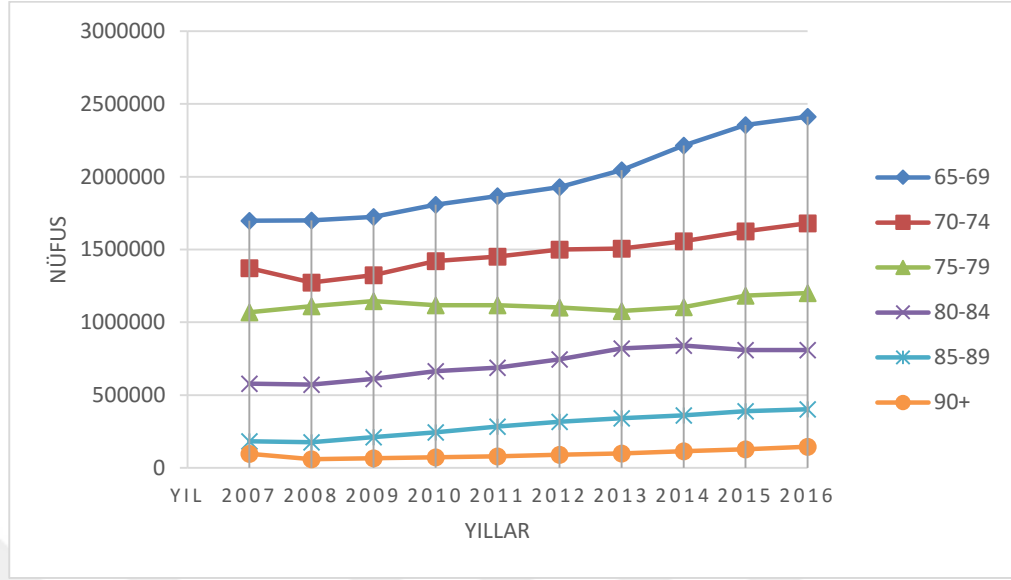


Şekil 3.2 Ülkelere göre yaşlı nüfus (65 yaş ve üstü) oranı (OECD, 2013)

OECD 2013 yılı verilerine göre G20 ülkeleri ve Avrupa Birliği yaşlı nüfus oranları ortalaması %15,4 olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl ülkemizde yaşlı nüfus oranının %7,6 olduğu Şekil 3.2’de görülmektedir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013). 2016 yılı verilerine göre bu oran %8,33’tür. Gelişmiş ülkelerin gerisinde olan bu oranın artış eğiliminde olması ülkemizin gelecek yıllarda daha önce alışık olmadığı problemler ile yüzleşeceğini göstermektedir.



Şekil 3.3 Türkiye’de yaşlı grupların yıllara göre değişimi (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2018a)



Şekil 3.4 Türkiye’de yaşlı nüfusun yıllara göre değişimi (TÜİK, 2018a)

Ülkemizde yaşlı birey sayısı yükselmeye devam etmektedir. Bilimsel gelişmelere paralel olarak uzayan ortalama insan ömrünün etkisi görülmektedir. Şekil 3.3’te görüldüğü gibi tüm yaşlı gruplarındaki insan sayısı yıllar içerisinde yükselmiştir. Bu bağlamda Şekil 3.4 incelendiğinde yıllar geçtikçe yaşlı bireylere katılımın ilk basamağı olan 65-69 yaş insan sayısı diğer gruplara göre daha hızlı arttığı görülmüştür.

Türkiye nüfus artış ortalaması yıllık %1,37 olarak gerçekleşmektedir. Ancak 2007-2016 döneminde yaşlı bireylerin yıllık artışı ortalama %3,24 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 3.1’de yer alan veriler gelecek yıllarda bizi gelişmiş ülkelere benzer daha yaşlı bir toplumun beklediğini ortaya koymaktadır.

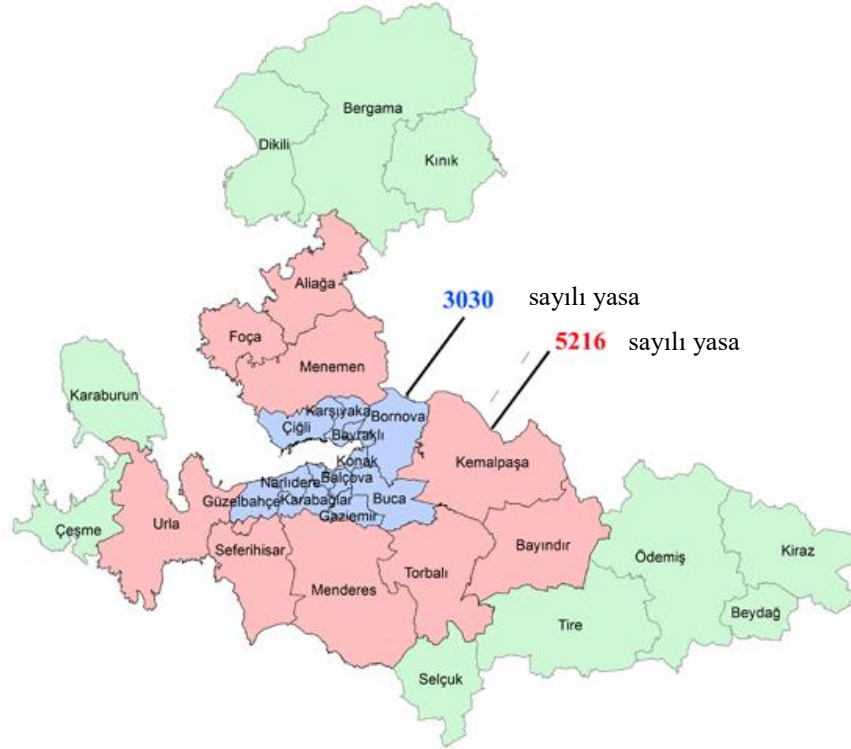
Tablo 3.1 Türkiye nüfus istatistikleri (TÜİK, 2018a)

	Türkiye Yaşlı Nüfusu	Değişim Oranı (%)	Türkiye Toplam Nüfus	Değişim Oranı (%)
Yıllar				
2007	5.000.175	-	70.586.256	-
2008	4.893.423	-2,13	71.517.100	1,32
2009	5.083.414	3,88	72.561.312	1,46
2010	5.327.736	4,81	73.722.988	1,60

Tablo 3.1 devamı

	Türkiye Yaşlı Nüfusu	Değişim Oranı (%)	Türkiye Toplam Nüfus	Değişim Oranı (%)
2011	5.490.715	3,06	74.724.269	1,36
2012	5.682.003	3,48	75.627.384	1,21
2013	5.891.694	3,69	76.667.864	1,38
2014	6.192.962	5,11	77.695.904	1,34
2015	6.495.239	4,88	78.741.053	1,35
2016	6.651.503	2,41	79.814.871	1,36
Ortalama		3,24		1,37

İzmir ilinin 2018 yılı itibari ile 30 ilçesi bulunmaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi hizmet sınırları 3030 sayılı kanun ile 12 ilçe daha sonra 5216 sayılı kanun ile 21 ilçe ve son olarak 6360 sayılı On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun kapsamında 30 ilçeyi kapsayacak şekilde artmış ve il sınırının tamamı hizmet alanı içerisinde kalmıştır. Son hizmet sınırları Şekil 3.5'te yer almaktadır.



Şekil 3.5 İzmir ili ilçeleri haritası (İBŞB, 2009)

İzmir ilinin ilçe nüfusları Tablo 3.2’de yer verilmiştir.

Tablo 3.2 İzmir ili 2016 yılı ilçe nüfusları (TÜİK, 2018a)

Sıra No	İlçe	Toplam Nüfus	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu	Erkek %	Kadın %
1	Aliağa	91.026	50.092	40.934	55,03%	44,97%
2	Balçova	78.086	38.192	39.894	48,91%	51,09%
3	Bayındır	40.216	19.916	20.300	49,52%	50,48%
4	Bayraklı	314.008	156.425	157.583	49,82%	50,18%
5	Bergama	102.090	51.267	50.823	50,22%	49,78%
6	Beydağ	12.300	6.133	6.167	49,86%	50,14%
7	Bornova	438.549	218.410	220.139	49,80%	50,20%
8	Buca	482.337	241.384	240.953	50,04%	49,96%
9	Çeşme	40.312	20.613	19.699	51,13%	48,87%
10	Çiğli	186.717	93.548	93.169	50,10%	49,90%
11	Dikili	41.275	20.613	20.662	49,94%	50,06%
12	Foça	28.591	16.188	12.403	56,62%	43,38%
13	Gaziemir	132.566	66.505	66.061	50,17%	49,83%
14	Güzelbahçe	29.835	14.699	15.136	49,27%	50,73%
15	Karabağlar	480.253	237.489	242.764	49,45%	50,55%
16	Karaburun	9.575	4.947	4.628	51,67%	48,33%
17	Karşıyaka	338.485	159.700	178.785	47,18%	52,82%
18	Kemalpaşa	103.806	52.709	51.097	50,78%	49,22%
19	Kınık	28.265	14.279	13.986	50,52%	49,48%
20	Kiraz	43.845	22.154	21.691	50,53%	49,47%
21	Konak	370.662	181.407	189.255	48,94%	51,06%
22	Menderes	86.494	43.816	42.678	50,66%	49,34%
23	Menemen	163.565	83.431	80.134	51,01%	48,99%
24	Narlıdere	64.800	32.187	32.613	49,67%	50,33%
25	Ödemiş	131.728	65.515	66.213	49,74%	50,26%
26	Seferihisar	37.697	19.141	18.556	50,78%	49,22%
27	Selçuk	35.960	18.035	17.925	50,15%	49,85%
28	Tire	83.082	40.952	42.130	49,29%	50,71%
29	Torbalı	164.981	83.417	81.564	50,56%	49,44%
30	Urla	62.439	31.468	30.971	50,40%	49,60%

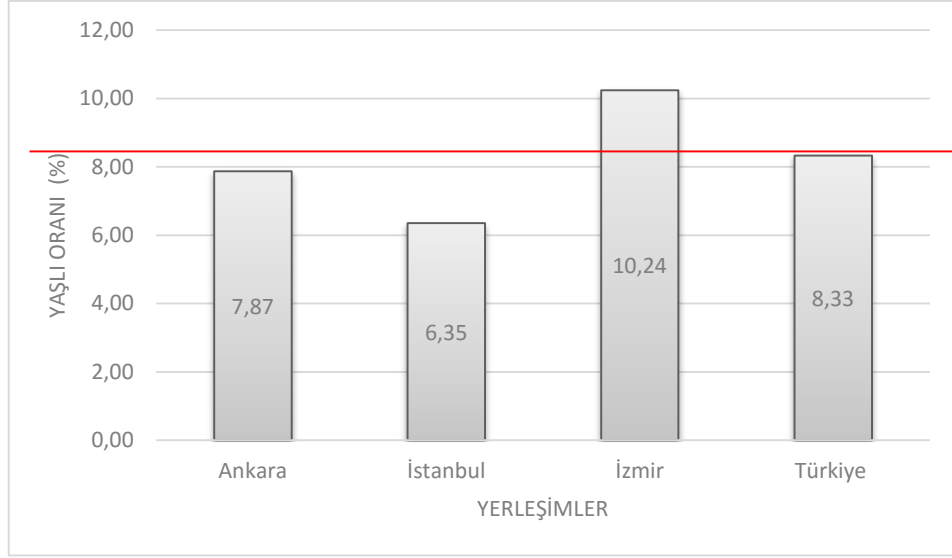
İzmir sahip olduğu ekonomisi, doğal güzellikleri, sosyo-demografik yapısı, kültürel zengiliği ile insanların yaşamayı tercih ettikleri bir şehirdir. Yapılan araştırmada İzmir’in nüfus artışının yıllık ortalama %1,36 olarak gerçekleştiği

görülmektedir. Ancak aynı dönemde İzmir yaşlı nüfusunun artışı ortalama %3,96 olarak gerçekleşmiştir. Yıllar içerisinde yaşlı nüfus değişimi Tablo 3.3'te verilmiştir. Türkiye ortalamasının üstünde yaşanan bu artış, kentin geleceği planlanırken yaşlı nüfusun ihtiyaçlarının ne kadar önemli bir yer tutacağını göstermektedir.

Tablo 3.3 İzmir ili yaşlı nüfus değişimi (TÜİK, 2018a)

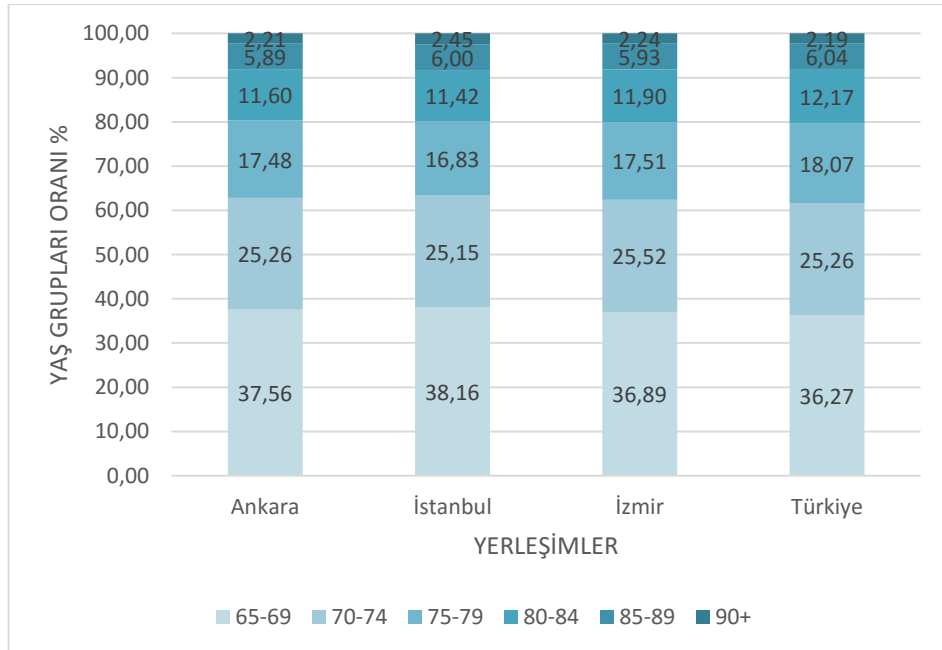
Yaş Grupları Yıllar	İzmir Yaşlı Nüfusu	Değişim Oranı (%)	İzmir Toplam Nüfus	Değişim Oranı (%)
2007	305.409		3.739.353	
2008	305.631	0,07	3.795.978	1,51
2009	321.433	5,17	3.868.308	1,91
2010	337.371	4,96	3.948.848	2,08
2011	349.472	3,59	3.965.232	0,41
2012	363.180	3,92	4.005.459	1,01
2013	378.401	4,19	4.061.074	1,39
2014	399.294	5,52	4.113.072	1,28
2015	419.031	4,94	4.168.415	1,35
2016	432.681	3,26	4.223.545	1,32
Ortalama		3,96		1,36

2007—2016 yılları arasında 3 büyük şehir olan Ankara, İstanbul, İzmir ve Türkiye'nin demografik yapısı incelendiğinde yaşlı bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı açısından İzmir'in %10,24 ile lider olduğu görülmektedir. Üç ilin ve Türkiye'nin yaşlı nüfus oranı Şekil 3.6'da sunulmuştur. İzmir kentinde yaşlı nüfusunun neden yüksek olduğu konusu ayrı bir çalışma gerektirmekle birlikte, ulaşım sistemine etkilerinin anlaşılmasının öneminin artacağı açıktır.



Şekil 3.6 Yaşlı bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı (TÜİK, 2018a)

İzmir kenti yaşlı nüfusu incelendiğinde genç yaşlı olarak kabul edilen (65-75) yaş arasında yer alan bireylerin toplamın %62,41'ini oluşturduğu görülmektedir. Diğer büyükşehirler olan Ankara (%62,82) ve İstanbul'un (%63,31) gerisinde yer almaktadır. Dağılım grafiği Şekil 3.7'de yer almaktadır.



Şekil 3.7 Yaşlı bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı (Türkiye İstatistik Kurumu, 2018a)

3.1 İzmir Ulaşım Sistemi

İzmir M.Ö 8500 yılına kadar uzanan tarihi ile akdenizin en eski yerleşimlerinden birisidir. Bu bakımdan kent makroformu yıllar içerisinde gelişerek günümüze kadar gelmiştir. Tarihi kent merkezi olarak değerlendirilen Konak bölgesi halen merkezi iş alanı kimliğini korumaktadır (Ayhan ve Cubukcu, 2010). Tek merkezli olarak büyümeye devam eden şehirde çevrelerden merkeze olan ulaşım talebi baskısı artmaya devam etmektedir.

1/25000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı incelendiğinde; Merkez kentte yapılaşmanın büyük oranda tamamlanmış olması nedeni ile mevcut alt ölçek plan kararlarının uygulanmasına devam edilmesi hususu yer almaktadır. Kentin mevcut merkezi iş alanı Merkez Kent içerisinde yer almakta olup plan kararları bu özelliğini gelecekte koruyacağını göstermektedir.

İzmir Büyükşehir Bütününün 1. derece ticaret işlevi kent merkezinden karşılanmakta olup, bu kapsamda Kemeraltı-Alsancak-Salhane bölgesinde ağırlıklı olarak Merkezi İş Alanı kullanım kararı getirildiği görülmektedir. Kentte hizmet sektörü de merkezi iş alanı içerisinde yer almaktadır. Otel ve konaklama faaliyetlerinin yoğun olarak bu bölgede yapıldığını söylemek mümkündür.

Plan kapsamında alınan kararlar incelendiğinde, mevcut kent merkezinin Alsancak Liman Arkası,Salhane, Turan bölgesine kaydırılmasının amaçlandığı görülmektedir. Bununla birlikte bu alanı çevreleyen Altındağ-Çamdibi bölgesinde yer alan sanayi sitelerinin dönüştürülerek 2.3. derece merkez olarak öngörüldüğü görülmektedir. Bu bağlamda kentin tek merkezli büyüme trendinin gelecek yıllarda devam edeceği söylemek mümkündür. Ulaşım planlaması açısından kademelenmiş merkezlere sahip kentlerin yolculuk taleplerinin karşılanmasının çok daha kolay olduğu söylemek mümkündür. Tek merkezli kentlerde yolculuk davranışlarının değiştirilmesi zordur. Çünkü merkeze yapılan yolculukların büyük bir bölümü iş amaçlı olup günün zirve saatlerine sıkışan, yönetmesi zor taleplerdir.

Plan incelediğinde 1/25000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı incelendiğinde temel stratejiler içerisinde ; kent merkezindeki toplumsal refahı, yaşam kalitesini arttırmak ve toplu taşımanın kalite, sürat, erişebilirlik ve türler arası entegrasyonunu sağlayarak geliştirilmesine yer verildiği görülmektedir. Ayrıca merkez ticaret alanları ile birlikte alt merkezlerin (ikinci derece merkezler) kademelenmesini sağlamak ve merkez kentte, onaylı planların elverdiği ölçüde gelişmeyi sınırlandırarak yığılmayı desantralize etmek diğer önemli bir strateji olarak yer almaktadır. Ulaşım özelinde alınan kararlar açısından bakıldığında genel olarak ulaşımın mevcut alt ölçekli planlarda belirlendiği şekilde sağlanacağı, bu bağlantıların ise alt ölçekli planlarda güçlendirilmesi öngörülmekle birlikte, karayolu demiryolu ve denizyolunun geliştirilmesine ilişkin kararlar yer almaktadır (İBŞB, 2012).

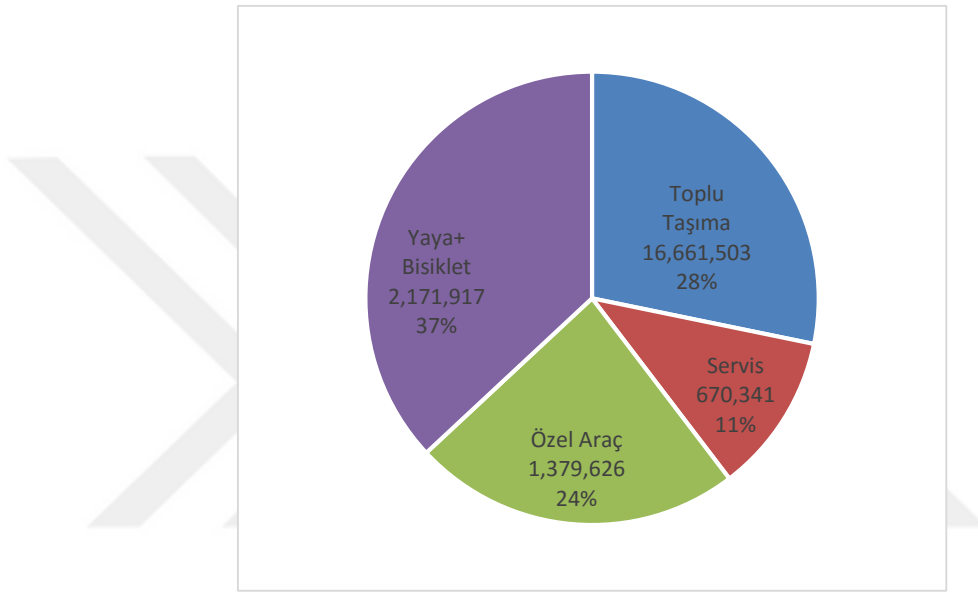
Karayolu özelinde; Karayolları Çiğli-İzmir kuzey otoyol güzergâhı, Menemen-Manisa yolundan başlayarak Yahşelli, Asarlık, Koyundere, Ulukent, Harmandalı yerleşimleri içinden Çiğli EVKA 5 kavşağına bağlanan, Anadolu caddesine paralel, kent içi 1.derece yol niteliğinde 13 km'lik ulaşım aksı, Karşıyaka Anadolu Caddesi-Mavişehir Kavşağından başlayarak Örnekköy, Yamanlar, Bayraklı koridorundan Smyrna Kavşağına bağlanan, Ozan Abay Caddesi, Fatih Caddesi, Çamkule, Buca-Adatepe koridorundan, Tınaztepe kavşağına bağlanan ve Anadolu Caddesi- Altinyol-Yeşildere koridoruna alternatif, 1. derece yol niteliğinde 27 km.lik bağlantısı, Gaziemir İlçesi, Evka 7 yerleşiminin kuzeyinden Uzundere kavşağına, 3. derece yol niteliğinde 2 km.lik öneri aksı, olmak üzere dört adet karayolu geliştirilmesine yönelik önerilerin yer aldığı görülmektedir.

Bununla birlikte toplu taşımaya ilişkin olarak demiryolu bağlantıları önerilmiştir; Güzelbahçe-Narlıdere-Bornova otogar arası hafif raylı sistem, Gaziemir hava alanı-Menemen aksı demiryolu banliyö, Menemen- Manisa ve Bornova otogar-Kemalpaşa aksı demiryolu olarak nitelendirilerek planda belirlenmiştir.

Kent merkezi ile alanın batı kesimi arasındaki ulaşım ağlarını güçlendirmek amacıyla İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'ne kadar uzanan ve Güzelbahçe, Urla yerleşimlerinin içinde kıyıya paralel uzanan Hafif Raylı Sistem hattı önerilmiştir. Kent

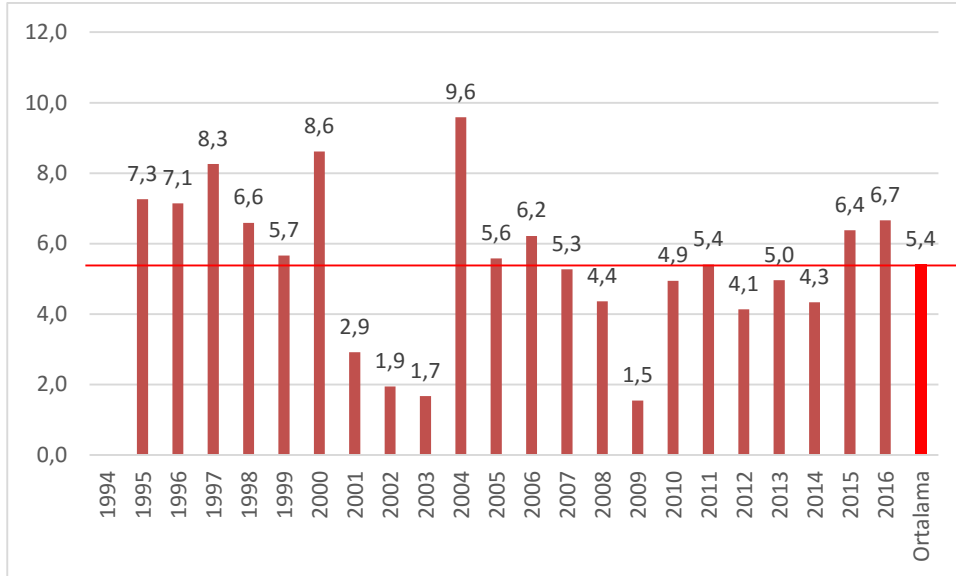
içi ulaşımında önemli bir role sahip deniz yolu bağlantıları ile iskeleler planda gösterilmiş, güçlendirilmesi hedeflenmiştir (İBŞB, 2012).

2014 yılında yapımına başlanan ulaşım ana planı türel dağılım verileri incelendiğinde yolculuklarda özel araç kullanımının %24, toplu ulaşım kullanımının %28 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Türel dağılım Şekil 3.8’de yer almaktadır. Özel araç sahipliliği artmaya devam etmektedir (İBŞB, 2018).



Şekil 3.8 Türel dağılım (İBŞB, 2018)

Yükselen araç sahipliliğinin gelecekteki ulaşım problemlerinin temel nedeni olacağı görölmektedir. Araç sahipliliği artışı Şekil 3.9’da sunulmuştur. Bu bağlamda yaşı bireylerin araç bağımlılığının azaltılmasına yönelik çalışmaların problemin çözümüne katkı sunacağı ortadadır. Özellikle toplu ulaşımın daha erişilebilir hale getirilmesi önem kazanmaktadır.



3.2 İzmir Toplu Ulaşım Sistemi

Kent genelinde toplu ulaşım İzmir Büyükşehir Belediyesi eli ile yürütülmekte olup; otobüs, vapur, metro ve banliyö sistemini kapsamaktadır. Şekil 3.10'da toplu ulaşım şebekesi görülmektedir. Ayrıca bireysel taşımacılar tarafından güzergâh izin belgeleri ile taşımacılık yapılmakta olup; ara toplu taşımacılık olarak değerlendirilen bu taşıma türü elektronik ücret toplama sistemine dâhil değildir.



İzmir 'de özellikle raylı sistem projelerinin hayata geçmesi ile birlikte ulaşım türelleri arasındaki entegrasyonun sağlanmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bu bağlamda birçok aktarma merkezi oluşturulmuştur. Kent genelinde metro, banliyö, otobüs, tramvay ve vapurların entegre olduğu 28 adet aktarma merkezi bulunmaktadır. Aktarma merkezleri Tablo 3.4'te yer almaktadır.

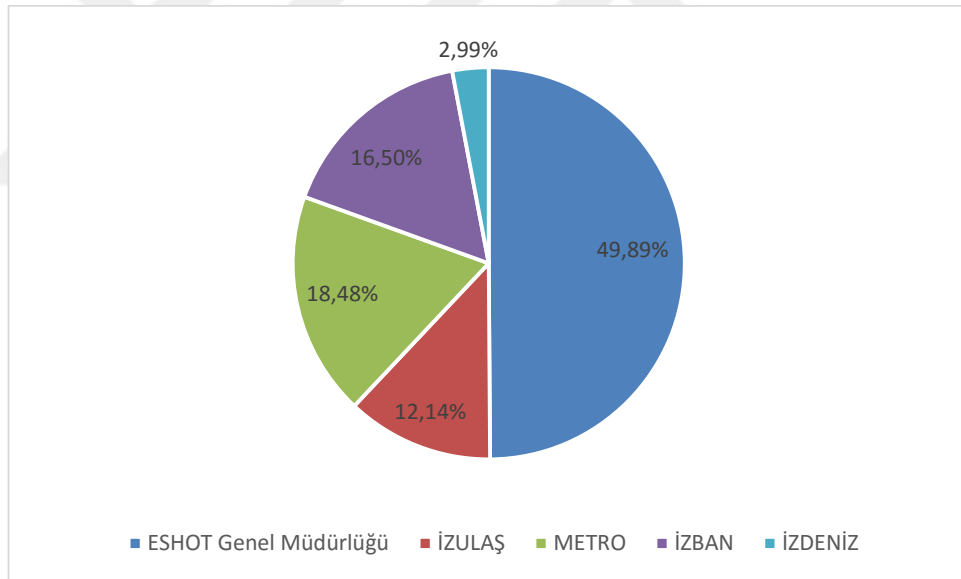
Aktarma merkezlerinin sayısı artırılarak alt yapının geliştirilmesinin yanı sıra, ücret politikasında da entegrasyonu kuvvetlendirici kararlar alınmıştır. Bu bağlamda yolcular herhangi bir toplu ulaşım türüne ilk binişlerini yaptıktan sonra, 90 dakika içerisindeki tüm binişleri ücretsizdir.

Tablo 3.4 Aktarma Merkezleri (ESHOT, 2016)

Banliyö Bağlantılı Aktarma Merkezleri	Metro Bağlantılı Aktarma Merkezleri	Vapur Bağlantılı Aktarma Merkezleri
Cumovası	Evka 3 Metro	Üçkuyular İskele
Sarnıç	Bornova Metro	Karşıyaka İskele
Esbaş	Üçyol	Bostanlı İskele
Gaziemir Semt Garajı	Fahrettin Altay	Konak İskele
İnkılap	Konak	
Şirinyer	Halkapınar	
Kemer		
Salhane		
Mavişehir		
Çiğli		
Egekent		
Ulukent		
Menemen		
Hatundere		
Biçerova		
Aliğa		
Kuşçuburun		
Pancar		
Tepeköy		
Halkapınar		

Toplu ulaşım alanında kamu eliyle yürütülen kesime ait tüm ulaşım türleri Elektrik Su Havagazı Otobüs Trolleybüs Genel Müdürlüğü (ESHOT) “elektronik ücret toplama sistemi” ile birbirine entegre edilmiş bulunmaktadır. Elektronik ücret toplama sistemi sayesinde tüm kullanıcı kartlarının (ID bazında) günün hangi saatinde hangi ulaşım alt sisteminde hangi noktalardan aktarma yapılarak kullanıldığına ilişkin verileri elde etmek mümkündür. Bununla birlikte sistemlerin verimlilikleri, parkur süreleri gibi birçok bilgi toplanmaktadır.

2016 yılı verileri incelendiğinde sistemi 508 milyon yolcunun kullandığı görülmektedir. Toplu ulaşım yolculuk türü dağılımı Şekil 3.11’de sunulmuş olup; lastik tekerlekli sistemler (ESHOT+İZULAŞ) 315 milyon biniş ile (%62,03) ile ilk sırada yer almaktadır. Raylı sistemler %34,98 ile ikinci sırada yer almaktadır. Vapurlar 15 milyon yolcu ile (%2,99) en az paya sahip ulaşım türüdür (ESHOT, 2016).



Şekil 3.11 Toplu ulaşım türü dağılımı (ESHOT, 2016)

Bu verinin durak koordinatları ile eşleşmiş olması nedeni ile coğrafi bir veri olduğu açıktır. Her bir mahalle, ilçe için toplu ulaşım türlerinin nasıl kullandıklarını öğrenmek mümkün olabilmektedir. Bu bilginin ilgili coğrafi bölgenin diğer özellikleri ile karşılaştırılması, ulaşım davranışlarının nedenselliğinin açıklanmasında önemli katkılarda bulunmaktadır.

Elektronik ücret toplama sistemi kapsamında standart kartların yanı sıra öğrenci ve öğretmenler gibi 60-65 yaş arası ve 65 yaş üstü yolcular için kişiselleştirilmiş kartlar bulunmaktadır. İzmir genelinde 399.294 kişi 65 ve üstü yaş grubunda yer almaktadır.

Bu çalışmada 65 yaş üstü yolculara verilen kişiselleştirilmiş kartlar 2015 yılı ocak – şubat- mart ayları boyunca izlenmiş ve toplam 163.924 adet 65 yaş kart sahibinin yolculuk hareketleri veri tabanına alınmıştır. Bu noktada neden daha büyük bir zaman serisinin incelenmediği sorusu akla gelebilir. Elektronik ücret toplama sistemleri kent genelindeki bütün kartlara ilişkin verileri sistemin kapasitesi doğrultusunda saklamaktadır. Ancak verinin, tüm kartların hareketlerini içermesi nedeni ile çok büyük ve detaylı olması saklama süresini düşürmektedir. Genel olarak üç aylık veri setine ulaşılabilir. Bu bağlamda çalışmanın analiz kısmının başladığı dönemde elde edilebilen veri 2015 yılı ilk üç ayna aittir.

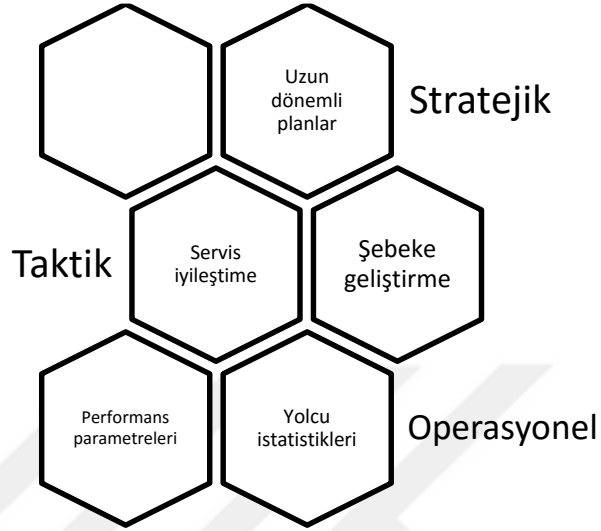
3.3 Elektronik Ücret Toplama Sistemi Verileri

3.3.1 Akıllı Kart

Akıllı kartların ilk patentinin alındığı 1968 yılından bu yana kullanım alanları gelişmiş 1990'lı yıllardan sonra internetin yayılması ile birlikte gelişme hızı artmıştır (Pelletier, Trépanier, ve Morency, 2011). Son yıllarda teknolojinin gelişimi ile birlikte akıllı kartlar toplu ulaşım operatörleri tarafından daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı kartlar otomatik ücret toplama sistemlerinin bir parçasıdır. Dünyanın birçok kentinde bu teknolojiye faydalanılarak toplu ulaşımında nakit ücret kaldırılmıştır. Bu teknolojiye operatörlere, gelirlerin toplanmasında hızın ve şeffaflığı sağlanması katkısının yanı sıra, sistemlerini ölçebilmeleri ve daha etkili analizler yapabilmeleri fırsatını vermektedir. Yolcular açısından ödeme kolaylığı, indirimli seyahat vb. avantajları bulunmaktadır.

Akıllı kart verilerinin bir diğer önemli avantajı ise toplu ulaşım sistemi hakkında bilgi edinilmesine yardımcı olmasıdır. Bu bağlamda hangi ulaşım türünün (metro- otobüs-vapur vb.) ne kadar kullanıldığı, hangi saat dilimlerinde yoğunluk yaşandığı,

hat performansları gibi verilere ulaşılabilmektedir. Son yıllarda birçok araştırmacının ve kurumun yolculuk davranışlarının anlaşılması amacı ile akıllı kart verilerini kullandığı görülmektedir.(Pelletier ve ark., 2011)



Şekil 3.12 Toplu ulaşımda akıllı kart kullanım alanları

Çalışmalarda yolculuk hedeflerinin anlaşılması, transfer çıkarsamaları, yolculuk başlangıç bitiş matrisleri tahmini ve toplu ulaşım aktivite merkezlerinin belirlenmesi gibi mevcut durumun analizine yönelik çalışmalar yapıldığı gibi geleceğe yönelik tahminlerde bulunan çalışmalar da vardır. Toplu ulaşımda stratejik, taktik ve operasyonel seviyelerdeki ihtiyaçlar için kullanılmak üzere akıllı kart verisine başvurulabilmektedir (Pelletier ve ark., 2011). Şekil 3.12’de akıllı kart verilerinin kullanım alanları sunulmuştur.

Tezin konusu olan yolculuk davranışlarının anlaşılmasına yönelik stratejik seviyede çalışmalar yapılmıştır. Genel planlama bilgisi ile akıllı kart veri tabanı araçlarının birleştirildiğinde yolculuk davranışları göstergelerine ulaşılabileceğini ortaya koymuştur (Bagchi ve White, 2005). Kanada’da yapılanı çalışmada bilet tipi fark etmeksizin yolcuların davranışlarını dört gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Yolcuların gün içerisinde hareket ettikleri zaman dilimlerinden yola çıkarak yolculuk tipi (iş, eğitim amaçlı vb.) tahmininde bulunmuşlardır (Agard, Morency, ve Trépanier, 2007). Toplu ulaşım türlerinin sunduğu ulaşım hizmetlerine ait yolcu algısının ölçüldüğü ve akıllı kart verisi kullanarak yapılacak tahminlerle iyileştirilebileceği ortaya konmuştur

(Yap, Nijenstein, ve van Oort, 2018). Akıllı kart verileri kullanılarak yolculuk tahminleri yapılabileceği görülmektedir (Idris, Nurul Habib, ve Shalaby, 2015).

3.3.2 Temel Veriler

Elektronik ücret toplama sisteminde kişiselleştirilmiş kart sahiplerinin yaş, cinsiyet, ikamet adreslerine ilişkin veriler bulunmaktadır. Örnek veriler Tablo 3.5’te sunulmuştur.

Tablo 3.5 Elektronik ücret toplama sistemi örnek verileri

Kart No	Kart Tipi	Adı	Doğum Tarihi	Adres
61401000612191	65	xxxxxxx	1948-01-25	Izmir Karşıyaka Şemikler Mah. 6288 Sk. Dış Kapi No:18 İç Kapi No:2
61401000448952	65	xxxxxxx	1945-12-20	Izmir / Konak Mithatpaşa Mah. Mithatpaşa Cad. Dış Kapi No:610/1 İç Kapi No:7
61401000855370	65	xxxxxxx	1946-08-17	Izmir / Konak Göztepe Mah. 88 Sk. Dış Kapi No:22 İç Kapi No:10
61401000734657	65	xxxxxxx	1946-09-20	Izmir / Selçuk Cumhuriyet Mah. 5020 Sk. Dış Kapi No:7 İç Kapi No:1
61401000058319	65	xxxxxxx	1937-09-15	Izmir Çiğli Yakakent Mah. 808711 Sk. Dış Kapi No:53 İç Kapi No:13
61401000069883	65	xxxxxxx	1946-10-01	Izmir Güzelbahçe Yalı Mah. Mithatpaşa Cad. Dış Kapi No:70-1 İç Kapi No:1
61401000565839	65	xxxxxxx	1945-01-01	Izmir Karşıyaka Bahariye Mah. 1671 Sk. Dış Kapi No:301 İç Kapi No:7

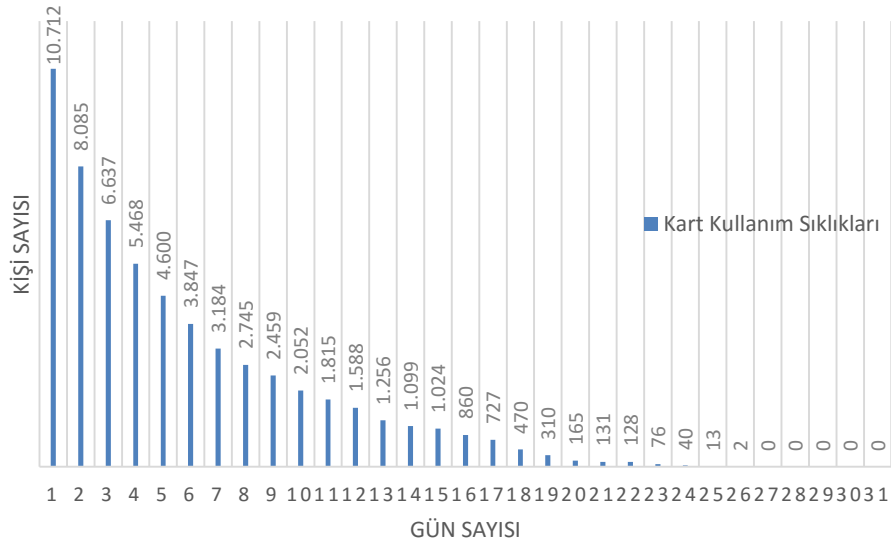
Ayrıca her bir kişiselleştirilmiş kart için; kart işlem bilgileri, yolculuk bilgileri, kullanılan hat ve durak bilgileri elde edilebilmektedir.

3.3.3 Betimsel İstatistikler

65 yaş üstü bireylerin yolculuk davranışları incelendiğinde; toplam olarak günlük ortalama 67.416 biniş yaptıkları görülmektedir. Biniş sayıları mart ayında zirveyi görerek 2.973.895 biniş olarak gerçekleşmiştir. Günlük biniş sayılarına ilişkin diğer bilgiler Tablo 3.6’da verilmiştir.

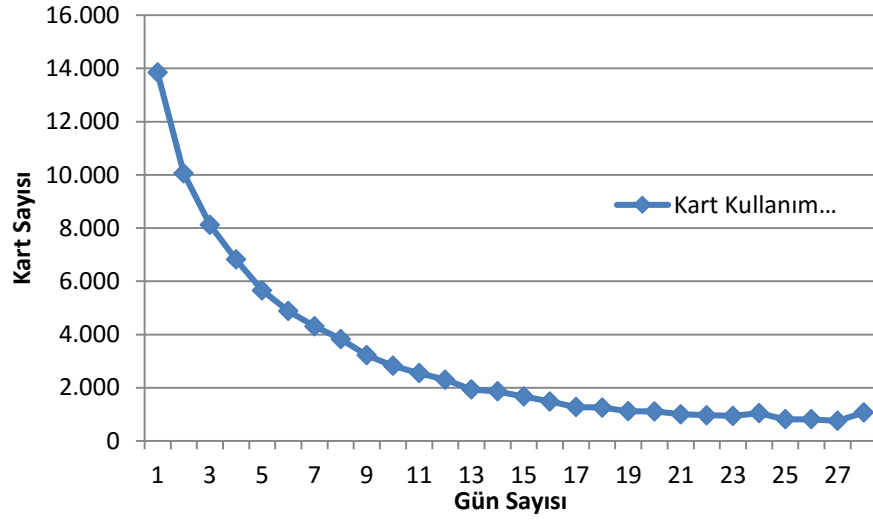
Tablo 3.6 Yaşlı bireylerin günlük yolculuk sayılarına ilişkin istatistikler

Ay	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	Toplam	Ortalama
Ocak	27.388	1	73.541	1.011.029	33.701
Şubat	15.736	39.793	104.209	2.033.208	72.615
Mart	20.183	47.635	117.511	2.973.895	95.932



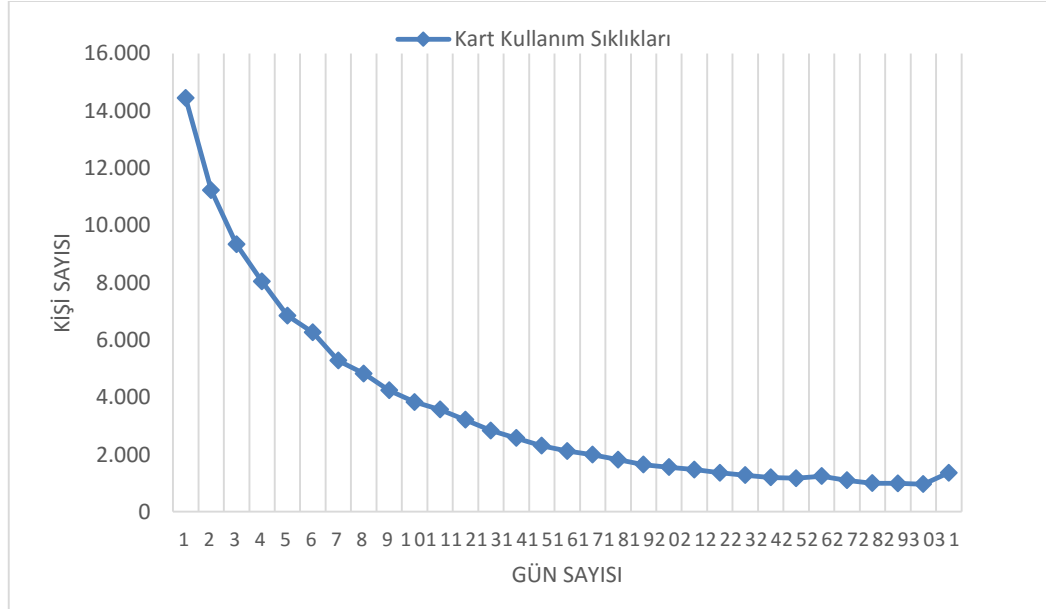
Şekil 3.13 Ocak ayı kişi başına günlük biniş sayısı (65 yaş üstü bireyler)

Yaşlı bireylerin ocak ayı biniş istatistiği incelendiğinde bir kişinin kartını en fazla 26 farklı gün kullandığı görülmektedir. Kaç farklı gün biniş yapıldığı toplu ulaşım kullanım alışkanlığı hakkında fikir vermesi açısından önemlidir. Bununla birlikte Şekil 3.13’de görüleceği gibi yaşlı bireylerin %51,9’u dört farklı gün ve altında biniş yapmıştır.



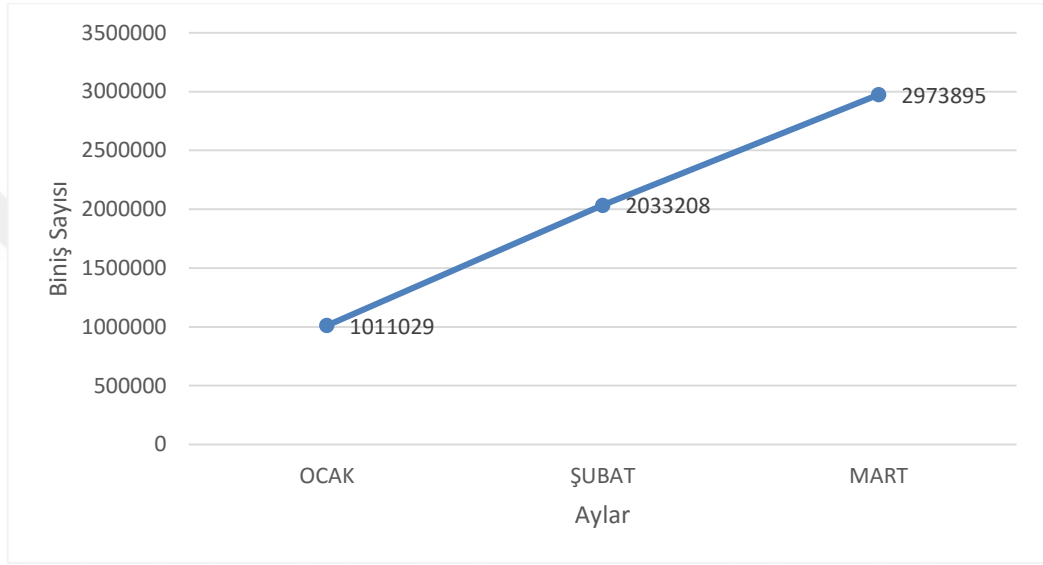
Şekil 3.14 Şubat ayı kişi başına günlük biniş sayısı (65 yaş üstü bireyler)

Şekil 3.14'te şubat ayı biniş sayılarına ilişkin bilgiler sunulmuş olup; kaç farklı gün toplu ulaşımın kullanıldığına ilişkin olarak ocak ayı ile benzer davranış sergilendiği görülmüştür. Ancak farklı olarak şubat ayının tüm günlerinde toplu ulaşım kartı kullanan bireyler olduğu görülmüştür. Buna rağmen yaşlıların %44'ü dört farklı gün ve altında biniş yapmıştır.



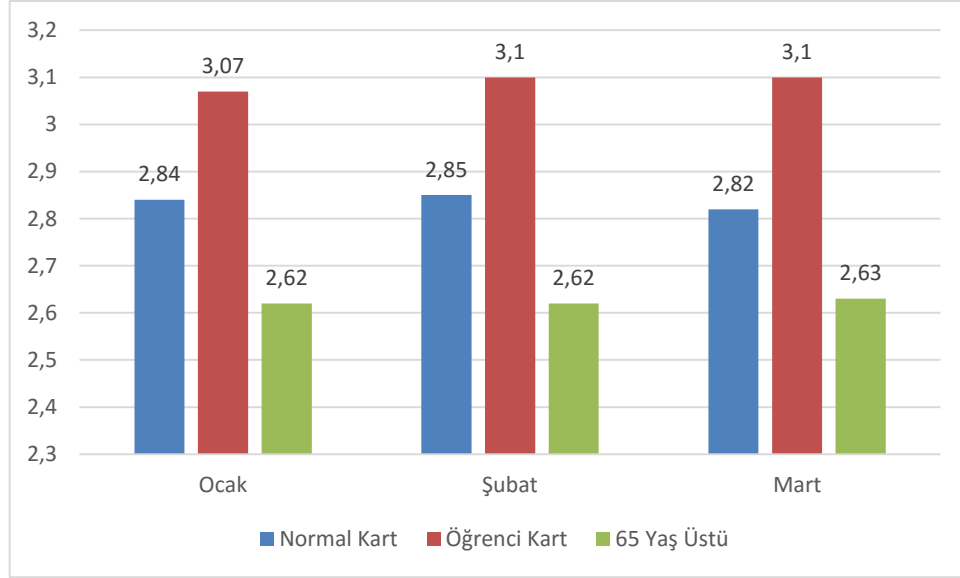
Şekil 3.15 Mart ayı kişi başına günlük biniş sayısı (65 yaş üstü bireyler)

Kart kullanım sıklığının anlaşılması amacı ile son olarak mart ayı verileri incelenmiş olup Şekil 3.15'te sunulmuştur. Yapılan analizde kartların ayın her günü kullanılmadığı görülmektedir. Mart ayında kartlarını dört farklı gün ve daha az kullanan yaşlı bireyleri %38,8'i oluşturmaktadır. Bununla birlikte grafiklerden anlaşılacağı üzere 65 yaş ve üstü kişilerin ortalama %44,9 u ayda dört günden fazla kartlarını kullanmamaktadır.



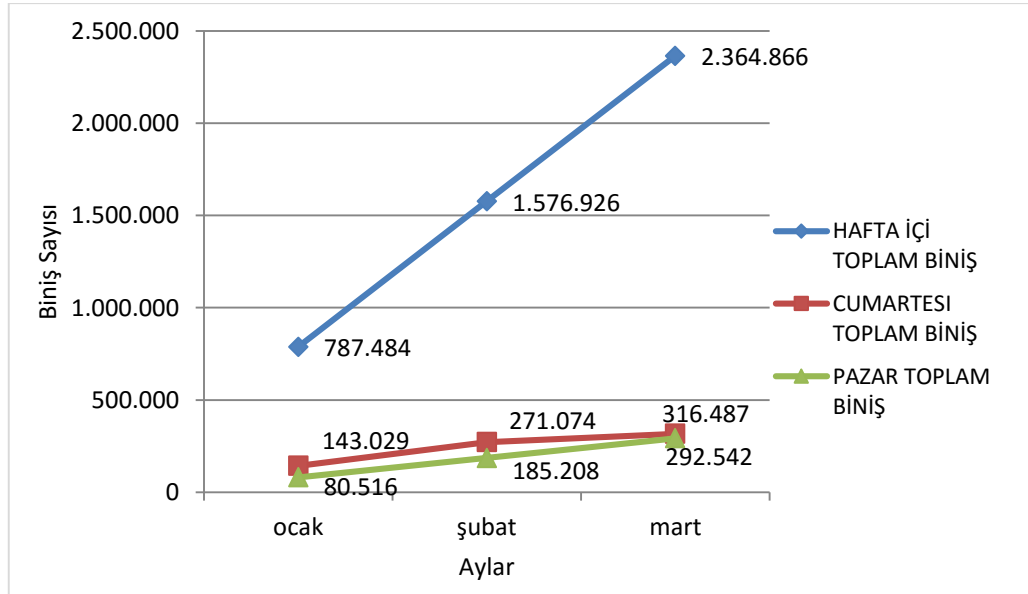
Şekil 3.16 Aylık bazda toplam biniş sayıları (65 yaş üstü bireylerin)

Yapılan diğer bir analiz ise kişiselleştirilmiş 65 yaş kartlarının aylık bazda ne kadar biniş yapıldığına ilişkin olup; 65 yaş kartlarının yasal düzenlemeler nedeni ile ocak ayından itibaren tekrar dağıtılması aylık bazda analizi güçleştirmektedir. Biniş sayıları Şekil 3.16'da verilmiştir.



Şekil 3.17 Aylık bazda ortalama biniş sayıları karşılaştırması

Farklı kart tiplerine göre aylık ortalama biniş sayıları Şekil 3.17’de yer almaktadır. Kişi başına en çok binişin öğrenci kartına sahip bireyler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Bununla birlikte en az biniş ortalamasına sahip grup yaşlı bireylerdir.



Şekil 3.18 Biniş sayılarının hafta içi ve hafta sonu dağılımı (65 yaş üstü bireylerin)

65 yaş kartlarının hafta içi, Cumartesi ve Pazar günleri biniş sayıları incelenmiştir. Her iki yaş grubunda da hafta içi gün sayısının fazla olması nedeni ile biniş sayıları daha yüksek olup Şekil 3.18’de sunulmuştur. Ancak beş günün ortalaması alındığında hafta içi günler daha yoğun kullanılmakla beraber Cumartesi günü farkın çok yüksek olmadığı, Pazar günü bu farkın açıldığı görülmektedir.

3.4 Örneklem

3.4.1 Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Kent genelinde sisteme kayıtlı 163.924 kart bulunmasına rağmen incelediğimiz zaman aralığı olan 2015 yılı ocak-şubat ve mart aylarında 110.004 kişiye ait kartın en az bir kere kullanıldığı tespit edilmiştir.

Örneklem Büyüklüğünün belirlenmesi: Çalışma için güvenirlilik düzeyi %95 olarak belirlenmiştir. Aşağıda yer alan minimum örneklem büyüklüğü hesabı kullanılarak 110004 kişi için ;

Formül:

$$n = \frac{N.P.Q.Z^2 \alpha}{(N-1).d^2} \quad (3.1)$$

şeklindedir. Formülde;

N : Hedef kitledeki birey sayısı

n : Örnekleme alınacak birey sayısı

p : İncelenen olayın görülüş sıklığı (gerçekleşme olasılığı)

q : İncelenen olayın görülmeyiş sıklığı (gerçekleşmeme olasılığı)

$Z\alpha$: $\alpha = 0.05, 0.01, 0.001$ için 1.96, 2.58 ve 3.28 değerleri

d : Olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen örnekleme hatasıdır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004).

Tablo 3.7 Örneklem hesaplama tablosu

Örneklem Büyüklüğü Hesaplama Tablosu				
Kabul Edilebilir Hata +/- =		%3		
Evren Büyüklüğü =		110.004		
Güven Seviyesi	90%	95%	98%	99%
Önerilen Örneklem Büyüklüğü	747	1.057	1.484	1.813

Örneklem büyüklüğü %95 güven seviyesi kabul edilebilir hata büyüklüğü %3 esas alınarak 1057 kişi olarak hesaplanmıştır. Güven aralıklarına göre gerekli örneklem büyüklükleri Tablo 3.7’de yer almaktadır. Yaklaşık 110.000 kişi içerisinde 1057 kişinin seçimi basit rastlantısal örnekleme yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Basit rastlantısal seçim yapılırken rastlantısal sayı tablosu yerine, excel yazılımı içerisinde yer alan fonksiyonlardan yararlanılmıştır.

3.4.2 Örneklem Ait Betimleyici İstatistikler

Çalışmada bağımlı değişken olarak yaşlı bireylerin toplam kat ettikleri mesafe belirlenmiştir. Yolculuk mesafesinin önceki çalışmalarda da değişken olarak kullanıldığı görülmektedir (Mercado ve Páez, 2009; Zhang ve ark., 2007; Schwanen ve ark., 2001). Toplu ulaşım sisteminde metro, banliyö, otobüs ve vapur sistemleri kullanarak hareket edilebilmektedir. Elektronik ücret toplama sisteminden kişiselleştirilmiş kart verileri analiz edilerek kat ettikleri mesafe hesaplanmıştır. Kart sahipleri toplu ulaşım sisteminde yer alan herhangi bir moda binış yaptıklarında kartları göstermektedirler. Sistemden çıkış yaptıklarında tekrar kartlarını okutmamaktadırlar. Bu nedenle kişilerin indikleri noktaların bir sonraki binışlerine

bakılarak tahmin edilmesi gerekmektedir. Yolculuk zinciri metodu kullanılarak varış noktaları tahmin edilmiştir (Nasiboglu, Kuvvetli, Ozkilkic, ve Eliyi, 2012).

Bu kapsamda literatürde mobilitenin ölçülmesi için kabul edilen iki temel parametre olan biniş sayısı ve kat edilen toplam kilometre hesaplama yönteminde yeni bir yaklaşım benimsenmiştir. Yeni yaklaşım ile bireylerin hareket ettikleri noktalar arasındaki mesafeler kuş uçuşu olarak değil rotalama (Google Api) kullanılarak elde edilmiştir (Google, 2017). Bununla birlikte yeni yolculuk tanımı getirilerek 60 dakika içerisinde yapılan binişlerin sonuncusu yolculuğun bitiş noktası olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni 2015 yılı İzmir ulaşım ana planı revizyonu çalışmalarında toplu ulaşım ortalama yolculuk süresinin 55,7 dk olarak gerçekleştiği tespit edilmesidir (İBŞB, 2018).

Kart sahiplerinin 3 ay içerisinde yaptıkları binişler sıralı olarak takip edilerek mesafeler Esri ArcMap 10.3 (GIS) yazılımı ve google haritaların algoritmaları ile ölçülmüş ve mobilitenin en önemli göstergelerinden kat edilen kilometre bilgileri elde edilmiştir. Örnek temel veri Tablo 3.8’de sunulmuştur.

Tablo 3.8 Yolculuk mesafesi hesaplanması temel veri örneği

Kart No	Biniş Zamanı	Yön	Hat Kodu	İlk Durak Kodu	Enlem	Boylam	Sonraki Durak Kodu	Sonraki Durak Enlem	Sonraki Durak Boylam
0061301000504303	1.03.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	10.010	38,415	27,128
0061301000504303	1.03.2015	0	21931	10010	38,415	27,128	12.202	38,394	27,127
0061301000504303	1.03.2015	1	20231	12202	38,394	27,127	10.018	38,416	27,127
0061301000504303	1.03.2015	0	21691	10018	38,416	27,127	50.176	38,389	27,038
0061301000504303	8.03.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	40.011	38,391	27,156
0061301000504303	8.03.2015	0	24761	40011	38,391	27,156	40.850	38,368	27,186
0061301000504303	15.03.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	10.177	38,398	27,073
0061301000504303	15.03.2015	0	24801	10177	38,398	27,073	50.213	38,414	27,025
0061301000504303	25.03.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	50.899	38,399	27,068
0061301000504303	25.03.2015	0	29691	50899	38,399	27,068	50.142	38,391	27,059

Tablo 3.8 Devamı

Kart No	Biniş Zamanı	Yön	Hat Kodu	İlk Durak Kodu	Enlem	Boylam	Sonraki Durak Kodu	Sonraki Durak Enlem	Sonraki Durak Boylam
0061301000504303	25.03.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	50.899	38,399	27,068
0061301000504303	25.03.2015	0	29691	50899	38,399	27,068	50.176	38,389	27,038
0061301000504303	26.03.2015	0	22091	50011	38,395	27,056	50.022	38,393	27,034
0061301000504303	26.03.2015	1	25541	50022	38,393	27,034	50.142	38,391	27,059
0061301000504303	26.03.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	50.901	38,399	27,068
0061301000504303	26.03.2015	0	20061	50901	38,399	27,068	50.293	38,388	26,999
0061301000504303	9.04.2015	1	23201	50022	38,393	27,034	50.142	38,391	27,059
0061301000504303	9.04.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	50.905	38,399	27,067
0061301000504303	9.04.2015	0	29711	50905	38,399	27,067	50.022	38,393	27,034
0061301000504303	9.04.2015	1	29711	50022	38,393	27,034	50.905	38,399	27,067
0061301000504303	13.04.2015	1	24801	50142	38,391	27,059	50.001	38,405	27,070
0061301000504303	25.04.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	10.030	38,416	27,126
0061301000504303	2.05.2015	1	21691	50142	38,391	27,059	10.010	38,415	27,128
0061301000504303	2.05.2015	0	21931	10010	38,415	27,128	12.202	38,394	27,127

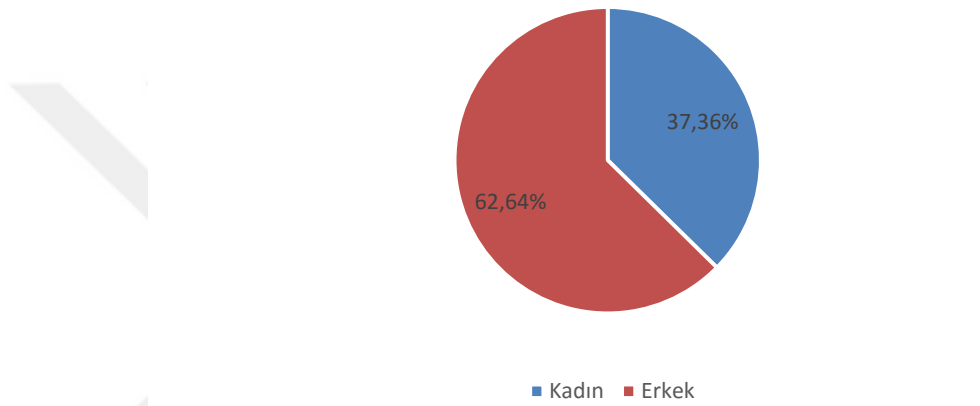
Tablo 3.9 Yaşlı bireyler mesafe istatistikleri (n=1057 kişi)

Açıklayıcı istatistikler	Kilometre
Standart Sapma	263,0
En Kısa Mesafe	0,2
En Uzun Mesafe	1618,0
Ortalama Mesafe	276,1

Örneklem içerisinde yer alan tüm yaşlı bireylerin toplam mesafe açısından istatistikleri Tablo 3.9’da verilmiştir. Üç aylık verinin analizi sonucu yaşlı bireyler açısından kat edilen ortalama mesafe 276 kilometre olarak tespit edilmiştir. En uzun mesafe 1.618 kilometredir.

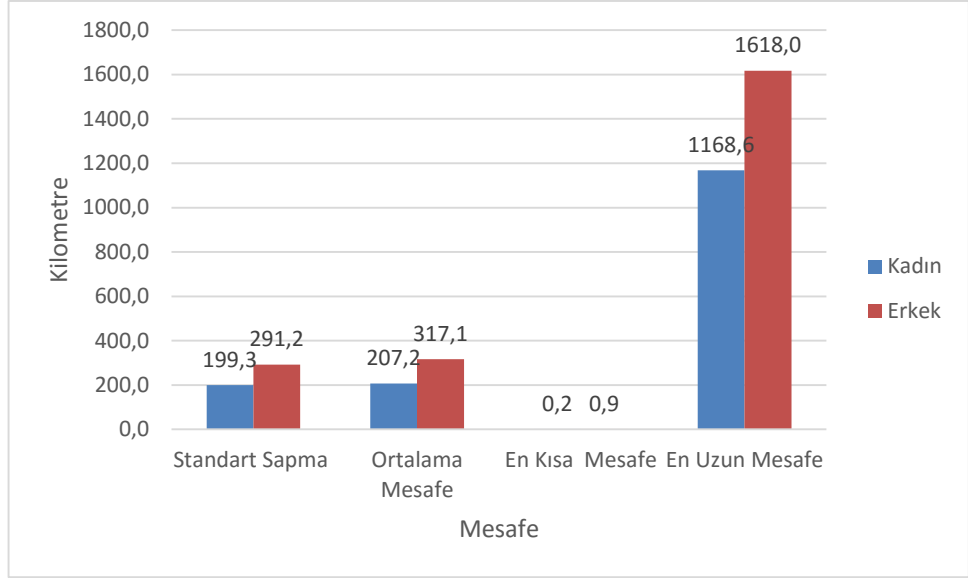
Yaşlı bireylerin davranışlarının araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde cinsiyetin hareketlilik üzerinde etkileri olduğunu ortaya konduğu görülmektedir (Mercado ve Páez, 2009). Bu bakımdan tez çalışmasında cinsiyet parametresi bağımsız değişken olarak ele alınmış ve analiz edilmiştir.

Kart sahiplerinin cinsiyet dağılımı incelendiğinde Şekil 3.19’de görüleceği üzere %62,64’ü erkek %37,36’sı ise kadındır.



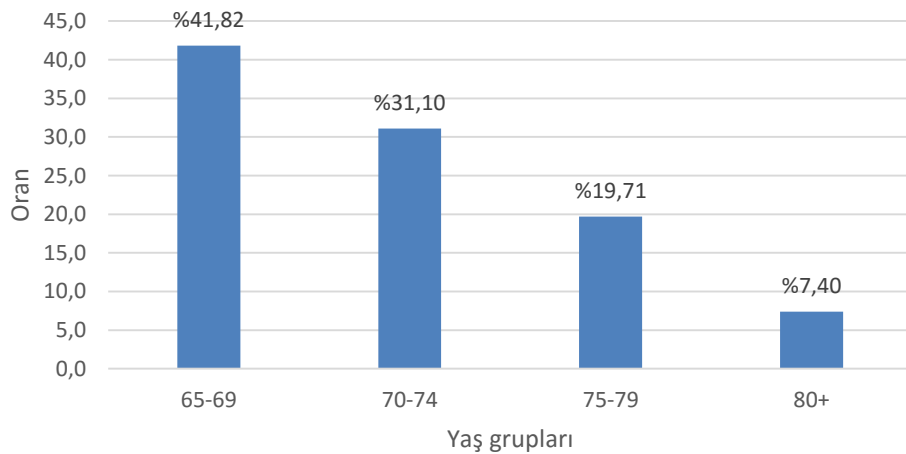
Şekil 3.19 Cinsiyet dağılımı

Yaşlı bireylerin cinsiyete göre mesafe istatistikleri incelendiğinde erkeklerin kadınlara göre daha uzun mesafelere seyahat ettikleri görülmektedir. Ortalama mesafelerde erkeklerin kadınlara göre daha çok kilometre kat ettikleri görülmektedir. Diğer betimsel istatistikler Şekil 3.20’de sunulmuştur.



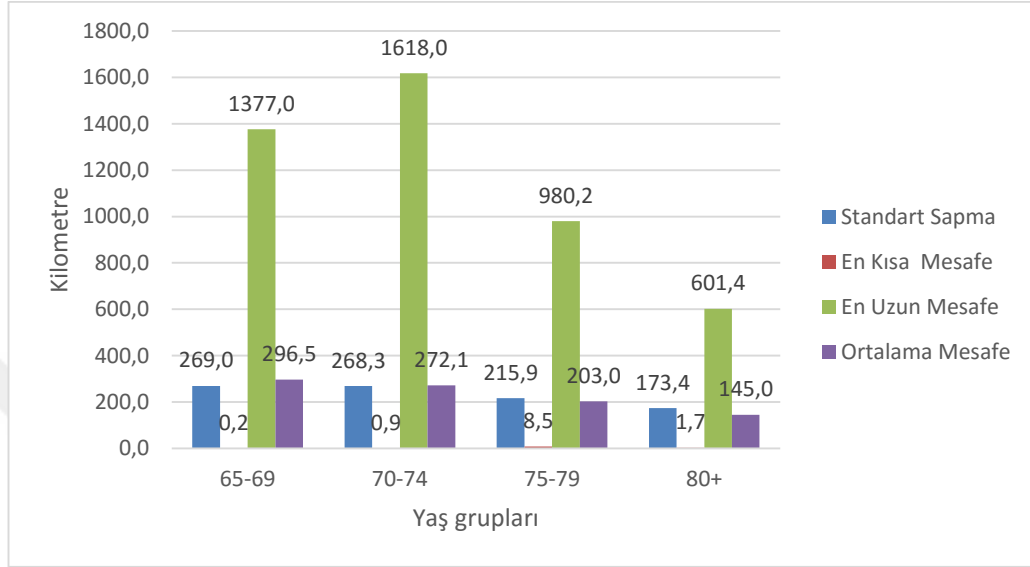
Şekil 3.20 Yaşlı bireylerin cinsiyete göre mesafe istatistikleri (Kilometre)

Bağımsız değişkenlerden ikincisi yaş gruplarıdır. Geçmiş literatür incelendiğinde 65 yaş üstü bireylerin yaşlı olarak değerlendirildiği görülmektedir (Hess, 2009). Yaşlı insanların diğer yaş gruplarına göre hareketlilik açısından farklılık gösterdiği bir çok çalışmanın konusu olmuştur (Newbold ve ark., 2005; Zhang ve ark., 2007). Ancak yaşlıların kendi içerisinde farklılık olup olmadığına ilişkin çalışmalar sınırlıdır (Alsnih ve Hensher, 2003; Mercado ve Páez, 2009). Bu kapsamda çalışmada; 65 yaş üstü bireyler 65-69 ,70-74 , 75-79 , 80+ olmak üzere gruplara ayrılmıştır.



Şekil 3.21 Yaş grupları dağılımı

Yaşlı bireylerin yaş gruplarına dağılımını gösteren Şekil 3.21 incelendiğinde, çalışmada yer alan yaşlı bireylerin (65 yaş ve üstü) %41,82'nin 65-70 yaş aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 3.22 Yaş gruplarının mesafe istatistikleri (65 yaş üstü bireyler)

Yaşlı bireylerin yaş gruplarına göre mesafe istatistikleri Şekil 3.22'de yer almaktadır. En az mesafe kat eden grup 80 yaş üstüdür. Ortalama kat edilen mesafe değerleri açısından en yüksek grup 70-74, en düşük grup ise 80 yaş üstü yaşlı bireylerdir.

Diğer değişken grubu ise mekanı referans alan kentsel bölgelerdir. Çalışmamızın önemli araştırma konularından birisi yaşlı bireylerin ikamet ettikleri kentsel bölgenin hareketlilikleri üzerine etkileri olduğundan, kişilerin ikamet ettikleri noktanın doğru olarak bilinmesi önem arz etmektedir. Bunun için coğrafi kodlama (*geocoding*) kullanılmıştır. Kişilerin ikamet adresleri en çok biniş yaptıkları duraklar üzerinden tahmin edilmesi mümkündür. Ancak coğrafi kodlama yapılarak olası sapmalar önlenmeye çalışılmıştır.

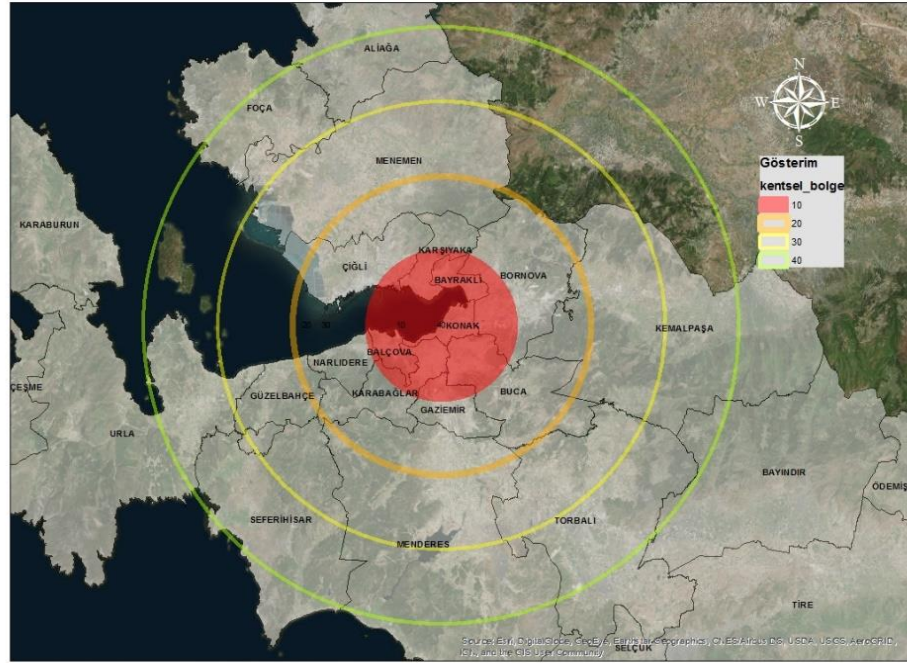
Coğrafi kodlama yöntemi iki parametreye dayanmaktadır. İlki ulusal adresleme sistemine uygun adreslerdir. Adresler metin şeklinde olmalı ve özel tanımlamalar içermemelidir. İkinci parametre ise API anahtarıdır. Bu anahtar ile yazılımlar metin

halindeki adreslerin coğrafi koordinatlarını Google servislerinden alabilmektedir. Çalışmamızda web tabanlı coğrafi kodlama programında Google API'leri kullanılarak kişiselleşmiş kartlar veri tabanında yer alan adresler coğrafi koordinatlara çevrilmiştir. Geocoding coğrafi kodlama işlemi olup, adreslerin coğrafi koordinatlara çevrildiği bir işlemdir (Google, 2015).

The image shows a web-based geocoding interface. At the top, there is an 'Input:' section with a large text area for pasting addresses. Below this, there are several configuration options: 'Type of data:' set to 'raw list, 1 address per line', 'Source:' set to 'Google', and a 'Start geocoding' button. There is also a 'Field separator in output:' set to 'comma (,)', an 'Add a color:' field, and a checkbox for 'Include source+precision info in output'. A 'Your Google API v3 key (why?):' field is present with a '[Get a key]' link. Below the input section is a 'Google Map of your locations:' showing a world map with a search bar and a 'Google map' dropdown. The map is centered on the North Atlantic Ocean. At the bottom, there is a 'Results as text:' section with a message: 'Google's policies do not allow output in text format.' To the right of this section are buttons for 'Draw a map', 'output format:' (set to 'Google Maps'), 'Labels on map' (checkbox), and 'more map options'. At the very bottom, there are buttons for 'clear results box' and 'Create a GPX file'.

Şekil 3.23 Geocoding işlem arayüzü

Kullanılan *Geocoding* işlem yazılımı ara yüzü Şekil 3.23'de görülmektedir. Coğrafi bilgi sistemi yazılımı (Esri Arc Map 10.3) ile İzmir kent merkezi vilayet binası kabul edilerek bu noktadan itibaren 0-10, 10-20, 20-30 , 30- 40 , 40+ kilometreleri kapsayan kentsel bölgeler oluşturulmuştur. *Geocoding* işlemi sonucu elde edilen yaşlı bireylerin ikamet koordinatları kentsel bölgelerle eşleştirilmiştir. Böylece her yaşlı bireyin kentsel bölge kodu oluşturulmuştur. Kentsel bölgeler Şekil 3.24'de yer almaktadır.



Şekil 3.24 Kentsel bölgeler

Kentte yer alan otuz ilçe belirlenen “kentsel bölge”olarak adlandırılann beş bölgenin içerisine dağılmıştır. Bu atamalarda ilçe merkezinin konumları esas alınmıştır. En çok ilçe, merkezden kırk kilometreden fazla uzaklıkta yer alan “40+” sektörüdür.Kırk kilometreden uzak bölgede on iki ilçe yer almaktadır. İlk kentsel bölgede (0-10) sekiz ilçe yer almakta olup; nüfusun %63,67 si yaşamaktadır. Diğer kentsel bölgelere ilişkin bilgiler Tablo 3.10’da yer almaktadır.

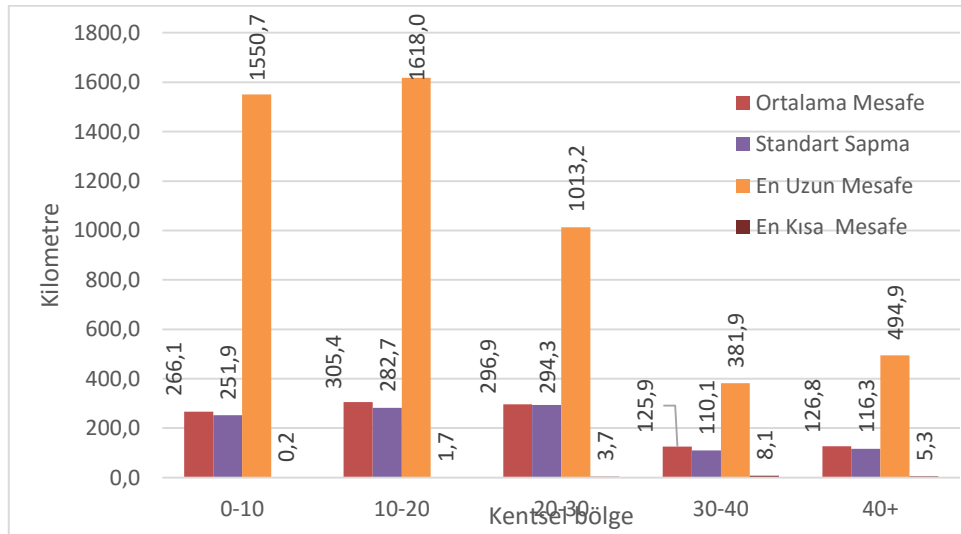
Tablo 3.10 Kentsel bölgelere göre ilçelerin dağılımı

Kentsel bölge (Km) /Sıra no	0-10	10-20	20-30	30-40	40+
1	Konak	Narlıdere	Menemen	Torbalı	Aliaga
2	Karşıyaka	Gaziemir	Kemalpaşa	Seferihisar	Dikili
3	Bornova	Menderes	Güzelbahçe	Foça	Bergama
4	Bayraklı			Urla	Kınık
5	Çiğli				Ödemiş

Tablo 3.10 Devamı

Kentsel bölge (Km) /Sıra no	0-10	10-20	20-30	30-40	40+
6	Balçova				Tire
7	Karabağlar				Beydağ
8	Buca				Kiraz
9					Çeşme
10					Karaburun
11					Selçuk
12					Bayındır
Toplam Nüfus	2.689.097	283.860	297.206	293.708	659.674

Yaşlı bireylerin yaşadıkları kentsel bölgeye göre mesafe istatistikleri incelendiğinde, ortalama olarak en çok mesafenin “10-20” kilometreleri içeren kentsel bölgeye ait olduğu görülmektedir. Diğer betimsel istatistikler Şekil 3.25’te yer almaktadır.



Şekil 3.25 Yaşlı bireylerin yaşadıkları kentsel bölgeye göre mesafe istatistikleri

BÖLÜM DÖRT

ANALİZ VE SONUÇLAR

Bu bölümde çalışmada kullanılan metot ve verilerin neler olduğu açıklanmış olup; daha sonra analiz için seçilen bağımlı ve bağımsız değişkenlerin açıklamalarına yer verilmiştir. Seçilen değişkenlerin literatürdeki yeri vurgulanmış önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlara değinilmiştir. Son olarak yapılan analizler ve sonuçları paylaşılmıştır.

4.1 Metot

Yaşlı bireylerin hareketliliğini en önemli ölçütü yaptıkları yolculuk sayıları ve mesafelerdir (Mercado ve Páez, 2009). Yolculuk mesafe ve sayıları etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacı ile yaşlıların kişisel özellikleri, fiziksel çevre, politikalar, sosyal ilişkiler ve kültürel normlar olarak çeşitli boyutlar karşımıza çıkmaktadır. Bu boyutların etkilerinin tümünün aynı anda analiz edileceği bir veri seti bulmak mümkün olamamaktadır. Elektronik ücret toplama sisteminde yer alan kişiselleştirilmiş kartlar sayesinde toplu ulaşım kullanıcılarının şehirde ikamet ettikleri noktaların kentsel merkez ya da alt merkezlere olan uzaklıkları, yaş, cinsiyet gibi özelliklerin yanı sıra biniş sayısı, yeri, zamanı bilgilerine geniş zaman serileri ile ulaşmak mümkün olmaktadır.

Çalışmanın hedefi toplu ulaşımında elektronik ücret toplama sistemini kullanan yaşlı bireylerin hareketliliklerinin toplam kat ettikleri mesafe kullanılarak değerlendirilmesidir. Birçok çalışmada “yaşlı” bireylerin tümünün benzer hareketlilik karakterine sahip olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle yaşlıların kendi içlerinde farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Hareketliliğin ölçülmesinde yolculuğun uzunluğu, süresi ve sayısı önem arz etmektedir. (Mercado ve Páez, 2009; Tacken, 1998). Çalışmada bağımlı değişken olarak toplam kat edilen mesafe seçilmiştir. Elektronik ücret toplama sisteminden elde edilebilen veriler kapsamında, bağımlı değişkenin açıklanması için ise üç bağımsız değişken kullanılmıştır. Bunlardan ilki cinsiyettir. İkinci değişken yaş grubudur. Son

bağımsız değişken ise bireylerin yaşadığı alanların kent merkezine uzaklığı olup; kişilerin yaşadıkları yerin kent merkezine uzaklığının hareketlilikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Yaşlıların yolculuk mesafelerini etkileyen değişkenlerin analizinde öncelikle Basit Doğrusal Regresyon Analizi kullanılmıştır. Bilindiği üzere regresyon değişkenlerden birisi belirli bir birim değiştiğinde diğerinin nasıl bir değişim gösterdiğini inceleyen en temel istatistiki analiz tekniklerinden biridir. Literatür incelendiğinde birçok çalışmada çeşitli regresyon analizlerinin kullanıldığı görülmektedir (Van Den Berg ve ark., 2011; Meyer ve Speare, 1985; Srichuae ve ark., 2016).

Basit regresyon tekniği kullanılarak yapılan ilk analizde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğunu gösteren sonuçlar elde edilememiştir. Rastlantısal olarak seçilen örneklem yapısı incelendiğinde kent merkezinde yaşayan insan sayısının yüksekliğinin de etkisi ile ağırlıklarda genellikle standart sapmanın ortalamadan fazla olduğu görülmektedir. Gerçekleşen toplam yolculuk mesafelerinde ortalamadan sapmaların yüksekliği anlamına gelen bu durum verinin modellenmesini zorlaştırmaktadır.

Yapılan çeşitli regresyon denemeleri ile istenen sonuçlara ulaşılamaması nedeni ile öncelikle çalışmanın ölçme ile ilgili unsurları tekrar gözden geçirilmiştir. Bu kapsamda literatürde mobilitenin ölçülmesi için kabul edilen iki temel parametre olan biniş sayısı ve kat edilen toplam kilometre hesaplama yönteminde yeni bir yaklaşım benimsenmiştir. Yeni yaklaşım ile bireylerin hareket ettikleri noktalar arasındaki mesafeler kuş uçuşu olarak değil rotolama kullanılarak elde edilmiş ve elde edilen verilen varyans analizi yöntemi ile incelenmiştir.

4.2 Cinsiyet Değişkeninin Yaşlı Hareketliliğine Etkisi

Literatürde kişisel özelliklerin hareketliliğe olan etkisinin ortaya konduğu çalışmalar bulunmaktadır (Spinney ve ark., 2009). Bu çalışmalarda cinsiyet önemli bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şekil 4.1’de görüleceği gibi örnekleme yer alan erkekler araştırma süresi boyunca ortalama 317,42 km yol kat ederken kadınlar 207,173 km kat etmişlerdir. Bu da bize aralarında 109,969 km fark olduğunu göstermektedir.

Cinsiyet iki farklı gruptan oluştuğu için erkek ve kadınların hareketliliğinde fark olup olmadığının tespiti amacıyla Student’ın t-Testi (Bağımsız örneklem t-testi) uygulanmıştır. Student’ın t-testi, gözlemleri eşit aralıklı veya oran ölçeklerde toplanan iki bağımsız örneklemin bir değişkene ait olan ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Sonuçlar Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 de yer almaktadır. t- testine ilişkin kullanılan formül;

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{s_{xy} \sqrt{\frac{2}{n}}} \quad (4.1)$$

(n): x yada y örneklemine ait gözlem sayısı

($\bar{x}$): x örneklemine ait ortalama

($\bar{y}$): y örneklemine ait ortalama

(s_{xy}): x ve y örneklemine ait ortak standart sapma

şeklinde olup; hesaplanan t istatistiğinin istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı hipotez testi ile sınanır.

Yokluk Hipotezi (H_0) : İki örneklem normal dağılıma sahip aynı ya da eş kitle ya da kitlelerden rastlantısal olarak seçilmiştir ve iki kitlenin ortalamaları aynıdır.

Alternatif Hipotez (H_A) : İki örneklem normal dağılıma sahip farklı iki kitlelerden rastlantısal olarak seçilmiştir ve iki kitlenin ortalamaları farklıdır.

Yokluk hipotezinin reddedilmesi iki örneklem arasında anlamlı ilişki olduğunu ve bu ilişkinin $\alpha = 0,05$ düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

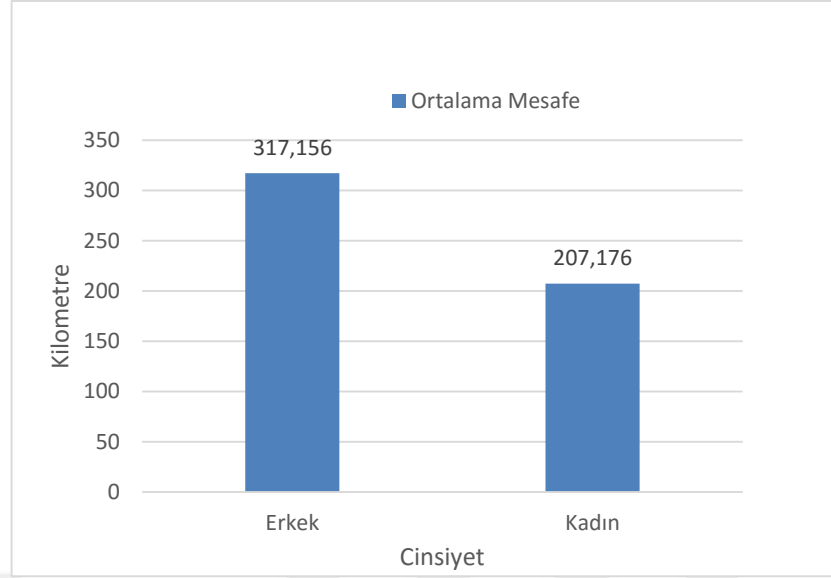
Tablo 4.1 Grup istatistikleri

Cinsiyet		N	Ortalama	Standart sapma	Standart ortalama hata
Toplam Mesafe	Kadın	395	207,176	197,258	9,925
	Erkek	662	317,156	287,478	11,173

Tablo 4.2 Bağımsız örnek testi sonuçları

		Varyans Eşitliği için Levene testi		Ortalamların Eşitliği için t-test						
		F	Sig.	t	df	Anlamlılık (2-tailed)	Ortalama fark	Standart hata farkı	Farkın 95% Güven aralığı	
									alt	üst
Toplam Mesafe	Homojen varyans	47,975	,000	-6,717	1055,000	,000	-109,979	16,372	-142,105	-77,854
	Homojen olmayan varyans			-7,359	1034,795	,000	-109,979	14,945	-139,305	-80,654

Yapılan analizde varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda anlamlılık değerinin 0,05 ten küçük olduğu görüldüğünden Yokluk Hipotezi (H_0) reddedilir. Kadın ve erkekler arasında toplam mesafe açısından anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç bize 65 yaş üstü nüfus dikkate alındığında kat edilen mesafe ile ölçülen hareketlilik açısından kadın ve erkek arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.1 Cinsiyete göre ortalama kat edilen mesafeler

4.3 Yaş Grubu Değişkeninin Yaşlı Hareketliliğine Etkisi

Yaş grubunun yaşlı hareketliliğine etkisinin ölçülmesi için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Bu bağlamda yaşlı bireyler kendi içlerinde gruplara ayrılmış ve tek yönlü varyans analizi yapılarak hipotez test edilmiştir.

Tek yönlü varyans analizi üç veya daha fazla grup arasında belirli bir değişkene dayalı olarak fark olup olmadığının araştırılmasında kullanılmaktadır. Varyans analizi ile örneklem grupları arasındaki değişkenliğin gruplar içerisindeki bireyler arasındaki değişkenliğe oranlayarak hangisinin büyük olduğunun anlaşılması sağlanır.

Bu analiz yönteminin uygulanabilmesi için en az üç yada daha fazla grup olması gerekir, bununla birlikte örneklem normal dağılım göstermeli ve grupların varyansları homojen olmalıdır. Gruplar rastlantısal olarak oluşmuş olmalıdır. (Çubukçu, 2015)

$$F = \frac{\frac{\sum_{i=1}^I n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{I-1}}{\frac{\sum_{i=1}^I (n_i - 1) s_i^2}{I-1}} \quad (4.2)$$

(I): Örneklem sayısı

(N): Toplam gözlem sayısı

(n_i): i örneğine ait gözlem sayısı

($\bar{x}$): Tüm gözlemlere ait ortalama

($\bar{x}_i$): i örneğine ait ortalama

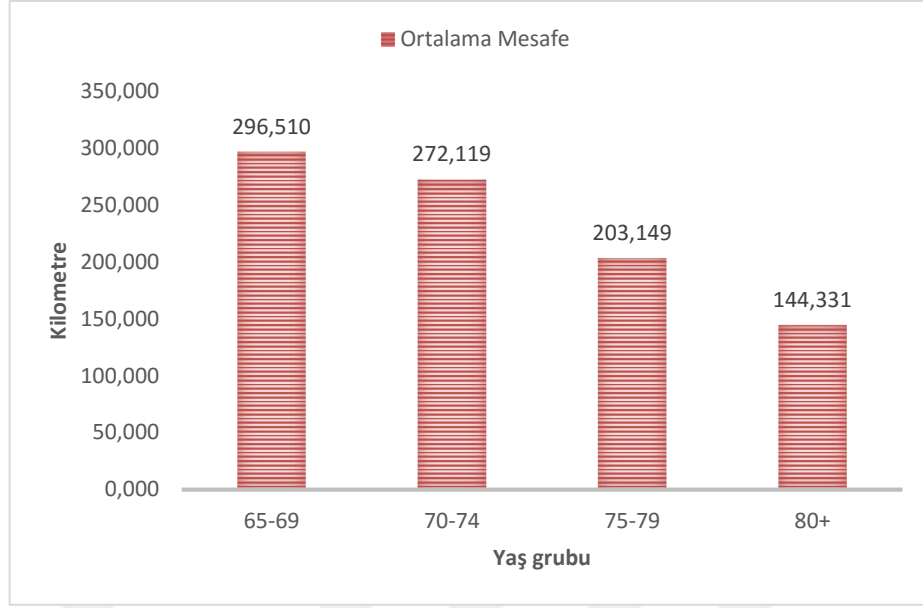
(s_i): i örneğine ait standart sapma

Yokluk Hipotezi (H_0) : Tüm örneklem normal dağılıma sahip aynı ya da eş kitle ya da kitlelerden rastlantısal olarak seçilmiştir ve iki kitlenin ortalamaları aynıdır.

Alternatif Hipotez (H_A) : Örneklem normal dağılıma sahip farklı iki kitlelerden rastlantısal olarak seçilmiştir ve iki kitlenin ortalamaları farklıdır (Çubukçu, 2015).

Yaşlılarda hareketliliğin incelenmesi kapsamında ilk olarak örneklem içerisinde yer alan bireyler kat ettikleri toplam mesafe açısından değerlendirilmiştir. Yaşlı bireylerin diğer yaş gruplarına göre daha az hareketli olduklarına ilişkin çalışmalara literatürde değinilmişti, ancak 65 yaş üstü olarak kabul edilen yaşlıların kendi aralarında bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan çalışma sayısı oldukça azdır (Alsnih ve Hensher, 2003).

Yaşlı bireyler 65-69, 70-74, 75-79, 80+ olmak üzere yaşlarına göre gruplandırılmışlardır.



Şekil 4.2 Yaş gruplarına göre ortalama kat edilen mesafeler

Örnekleimde yer alan 65-69 yaş grubunda yer alan kişiler araştırma süresi boyunca ortalama 296,517 km yol kat ederken 70-74 yaş aralığında bu değer 272,065 km olarak gerçekleşmiştir. Yaş ilerledikçe kat edilen mesafe azalmış ve 75-79 yaş aralığında yer alan kişiler ortalama 202,984 km kat ederken, 80 yaş ve üstündeki bireylerin ortalaması 144,983 km olduğu Şekil 4.2’de görülmektedir.

İlk olarak gruplarının varyanslarının homojen olup olmadığı kontrol edilmiştir. Grupların varyansları homojen değildir. Bu farklılık %95 güven aralığında anlamlılık değeri 0,038 bulunmuş olup 0,05 ten küçük olduğu için hipotez kabul edilmiştir. Daha sonra tek yönlü varyans analizine geçilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.3 te yer almaktadır.

Analizde yokluk hipotezi ve alternatif hipotez olmak üzere iki hipotez test edilmiştir;

Yokluk Hipotezi (H_0) : Yaş gruplarının toplam mesafe açısından ortalamaları aynıdır.

Alternatif Hipotez (H_A) : Yaş gruplarının toplam mesafe açısından ortalamaları farklıdır

Tablo 4.3 Yaş grubu – Toplam Mesafe ANOVA analizi sonuçları

Betimleyiciler								
Toplam_Mesafe								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Ortalama için 95% Güven Aralığı		Minimum	Maksimum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
65-69	437	296,510	265,694	12,710	271,530	321,490	0,214	1377,010
70-74	542	272,119	265,797	11,417	249,692	294,546	0,941	1617,965
75-79	59	203,149	210,738	27,436	148,231	258,068	8,483	980,236
80+	19	144,331	173,386	39,777	60,761	227,900	1,730	601,434
Toplam	1057	276,056	262,835	8,084	260,193	291,920	0,214	1617,965

Varyans Homojenliği Testi			
Toplam_Mesafe			
Levene İstatistiği	df1	df2	Sig.
2,824	3	1053	,038

Tek Yönlü Varyans Analizi					
Toplam_Mesafe					
	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık (Sig.)
Gruplar arası	834511,445	3	278170,482	4,062	,007
Grup içi	72116190,426	1053	68486,411		
Toplam	72950701,871	1056			

Yokluk Hipotezi (H_0) anlamlılık değerinin 0,05’ ten küçük olması nedeni ile reddedilmiştir. Bu durumda grupların arasında hareketlilik açısından $\alpha = 0,05$ düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir.

Hangi grupların arasında anlamlı farklılıklar olduğunun anlaşılması için Post-Hoc testi uygulanmıştır. Varyanslar homojen çıkmadığı için buna uygun “Tamhane Post-Hoc” testi yapılmış olup; sonuçları Tablo 4.4’te yer almaktadır.

Tablo 4.4 Yaş grubu – Toplam Mesafe ANOVA analizi için Post-Hoc Testi sonuçları

Post Hoc Testi						
Çoklu Karşılaştırmalar						
Bağımlı Değişken:	Toplam_Mesafe					
Tamhane						
(I) Yaş_Grup		Ortalama Farkı (I-J)	Standart Sapma	Anlamlılık (Sig.)	Ortalama için 95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
65-69	70-74	24,391	17,085	0,633	-20,655	69,437
	75-79	93,361	30,237	0,016*	11,913	174,808
	80+	152,179	41,759	0,009*	31,449	272,910
70-74	65-69	-24,391	17,085	0,633	-69,437	20,655
	75-79	68,970	29,716	0,130	-11,208	149,147
	80+	127,789	41,383	0,033*	7,713	247,864
75-79	65-69	-93,361	30,237	0,016*	-174,808	-11,913
	70-74	-68,970	29,716	0,130	-149,147	11,208
	80+	58,819	48,321	0,794	-75,554	193,192
80+	65-69	-152,179	41,759	0,009*	-272,910	-31,449
	70-74	-127,789	41,383	0,033*	-247,864	-7,713
	75-79	-58,819	48,321	0,794	-193,192	75,554
*. Ortalama fark $\alpha=0,05$ düzeyinde anlamlıdır						

Tablo 4.5 Yaş grubu – Toplam Mesafe analizi özeti

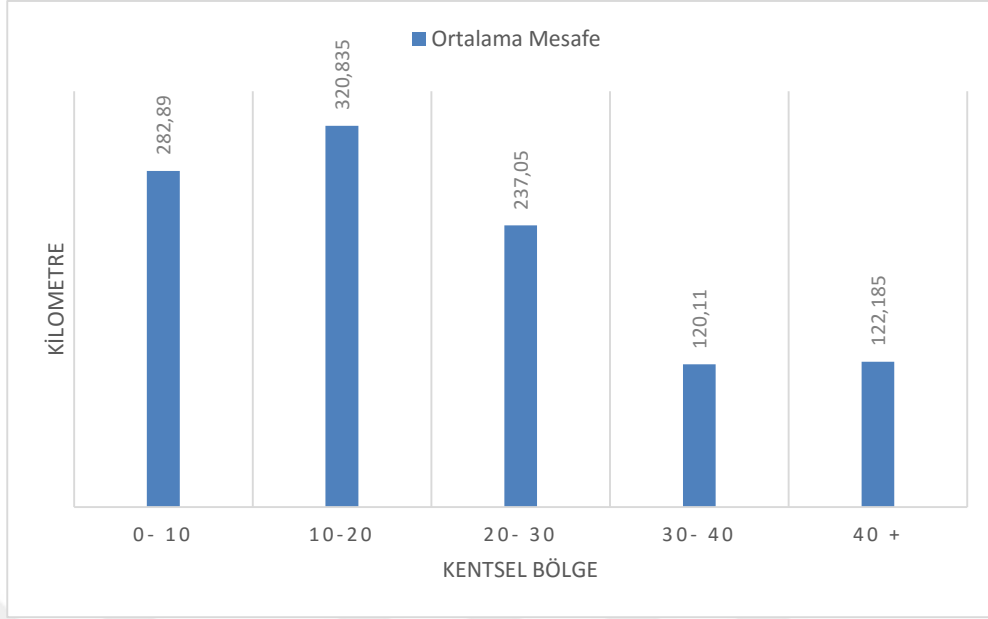
Yaş Grup	65-69	70-74	75-79	80+
65-69			X	X
70-74				X
75-79	X			
80+	X	X		
(x) İşareti grupların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.				

Anlamlılık değerin 0,05'ten düşük olan gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş ve Tablo 4.5 farklı aralarında farklılık olan gruplar işaretlenmiştir. Örneğin 65-69 yaş grubu 70-74 yaş grubundan farklı değil iken 75-79 yaş grubundan farklıdır.

Analiz sonucunda bireylerin hareketlilikleri açısından yaş grupları arasında farklılık gösteren bir desen olduğu anlaşılmıştır. Özellikle 65-74 yaş arasında yer alan yaşlı bireylerin diğer yaşlılara göre daha çok mesafe kat ettikleri dolayısıyla daha hareketli oldukları görülmüştür.

4.4 Kent Merkezinden Uzaklık Değişkeninin Yaşlı Hareketliliğine Etkisi

Yaşlı mobilitesinin önemli boyutlarından birisi de fiziksel çevre , ulaşım ve iletişim altyapısı olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda örneklem içerisinde yer alan bireylerin ikamet adresleri coğrafi bilgi sistemine işlenmiş ve İl merkezi ile arasındaki mesafeler ölçülmüştür. Yaşlıların kent merkezinden uzaklaştıkça hareketliliğinin düştüğü hipotezini doğrulayan sonuçlar elde edilmiştir. Bireylerin ikamet noktalarının kent merkezine uzaklığına göre beş gruba ayrılmıştır.



Şekil 4.3 Kent merkezinden uzaklığa göre ortalama kat edilen mesafeler

Şekil 4.3’de görüleceği gibi örnekleme yer alan kent merkezinden 0-10 km uzaklık arasında yaşayan yaşlılar çalışma süresi boyunca ortalama 282,89 km yol kat ederken 10-20 km için 320,235 km , 20-30 km için 237,05 km , 30-40 km için 120,11, 40 kilometreden daha uzakta yaşayan yaşlılar için 122,185 km olarak gerçekleşmiştir.

Merkezden uzaklaştıkça her on kilometre bir bölge olarak belirlenmiştir. Tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan analizde grupların varyansının homojen olmadığı görülmüştür. Bu farklılık için %95 güven aralığında anlamlılık değeri 0,00 bulunmuş olup 0,05 ten küçük olduğu için hipotez kabul edilmiştir. Daha sonra tek yönlü varyans analizine geçilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.6’da yer almaktadır.

Analizde yokluk hipotezi ve alternatif hipotez olmak üzere iki hipotez test edilmiştir;

Yokluk Hipotezi (H_0) : Yaşlıların kentsel bölgelere göre toplam mesafe açısından ortalamaları aynıdır.

Alternatif Hipotez (H_A) : Yaşlıların kentsel bölgelere göre toplam mesafe açısından ortalamaları farklıdır.

şeklindedir.

Tablo 4.6 Kentsel Bölge – Toplam Mesafe ANOVA analizi sonuçları

Betimleyiciler								
Kent merkezinden uzaklık								
					Ortalama için 95% Güven Aralığı			
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Alt Sınır	Üst Sınır	Minimum	Maksimum
0- 10	791	282,615	259,842	9,239	264,480	300,751	0,214	1550,658
10- 20	167	320,843	306,249	23,698	274,054	367,632	10,877	1617,965
20- 30	23	236,809	213,799	44,580	144,355	329,262	3,712	740,807
30- 40	35	120,272	108,874	18,403	82,872	157,671	5,328	381,946
40 +	41	122,098	101,039	15,780	90,206	153,990	7,919	494,914
Total	1057	276,056	262,835	8,084	260,193	291,920	0,214	1617,965
Varyans Homojenliği Testi								
Toplam_Mesafe								
Levene İstatistiği	df1		df2			Sig.		
10,139	4		1052			,000		
Tek Yönlü Varyans Analizi								
Toplam_Mesafe								
	Kareler Toplamı		df		Kareler Ortalaması		F	
Gruplar arası	2225667,823		4		556416,956		8,28	
Grup içi	70725034,048		1052		67229,120			
Total	72950701,871		1056					

Yokluk Hipotezi (H_0) anlamlılık değerinin 0,05’ ten küçük olması nedeni ile reddedilmiştir. Bu durumda yaşlıların yaşadıkları kentsel bölgeler arasında toplam mesafe açısından anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir.

Yapılan analizde grupların varyansının homojen olduğu görülmüştür. Bu nedenle Post Hoc testinde “Tamhane” yöntemi tercih edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 4.7 Yaş grubu – Toplam Mesafe Ortalaması ANOVA analizi için Post-Hoc testi sonuçları

Çoklu Karşılaştırmalar						
Bağımlı Değişken:	Toplam Mesafe					
Tamhane (Kentsel Bölge)		Ortalama Farkı (I-J)	Standart Sapma	Sig.	Ortalama için 95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
0-10	10- 20	-38,227	25,436	,764	-110,162	33,707
	20- 30	45,807	45,527	,980	-94,502	186,115
	30- 40	162,344	20,592	,000*	102,202	222,485
	40+	160,517	18,285	,000*	107,701	213,333
10-20	0- 10	38,227	25,436	,764	-33,707	110,162
	20-30	84,034	50,488	,669	-66,556	234,624
	30-40	200,571	30,005	,000*	115,346	285,797
	40+	198,744	28,471	,000*	118,101	279,388
20-30	0-10	-45,807	45,527	,980	-186,115	94,502
	10-20	-84,034	50,488	,669	-234,624	66,556
	30-40	116,537	48,229	,200	-29,311	262,385
	40+	114,711	47,291	,200	-29,110	258,532
30-40	0-10	-162,344	20,592	,000*	-222,485	-102,202
	10-20	-200,571	30,005	,000*	-285,797	-115,346
	20-30	-116,537	48,229	,200	-262,385	29,311

Tablo 4.7 Devamı

(Kentsel Bölge)		Ortalama Farkı (I-J)	Standart Sapma	Sig.	Alt Sınır	Üst Sınır
30-40	40+	-1,827	24,242	1,000	-71,897	68,243
40+	0-10	-160,517	18,285	,000*	-213,333	-107,701
	10-20	-198,744	28,471	,000*	-279,388	-118,101
	20-30	-114,711	47,291	,200	-258,532	29,110
	30-40	1,827	24,242	1,000	-68,243	71,897
*. Ortalama fark $\alpha=0,05$ düzeyinde anlamlıdır						

Anlamlılık değerin 0,05'ten düşük olan gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş ve Tablo 4.8'de aralarında farklılık olan gruplar işaretlenmiştir.

Tablo 4.8 Kent merkezinden uzaklık– Toplam Mesafe Ortalaması analizi özeti

Zone	0-10	10-20	20-30	30-40	40+
0-10				X	X
10-20				X	X
20-30				X	X
30-40	X	X			
40+	X	X			
(x) İşareti grupların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.					

Yapılan analiz sonucunda kent merkezinden uzaklaştıkça yaşlıların hareketliliklerinde azalma olduğuna ilişkin bir davranış deseni ve 30 kilometrenin bir eşik değer oluşturduğu görülmüştür.

BÖLÜM BEŞ

DEĞERLENDİRME

Bu çalışma ile yaşlı bireylerin hareketliliği üzerinde etkisi olan parametrelerin tespit edilmesi ve yaşlı bireylerin yaşam kalitesinin üzerinde etkisi olan hareketliliğin artırılmasına yönelik politikalar belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaşlıların hareketliliğinin birçok boyutu bulunmaktadır; Kişisel özellikler, fiziksel çevre ve altyapılar, politikalar, sosyal ilişkiler başlıkları altında toplandığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde hareketliliğin tüm boyutlarının tek çalışma ile değerlendirilmesinin mümkün olmadığı görülmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda araştırmacıların karmaşık ilişkisel yapıyı ellerindeki veri ışığında belirli boyutları ile açıklamaya çalıştıkları görülmüştür (Spinney ve ark., 2009; Mercado ve Páez, 2009; Olawole ve Aloba, 2014).

Önceki çalışmaların büyük bölümü yaşlı nüfusları hızla artmakta olan gelişmiş ülkelere ait olup ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelere ilişkin çok az çalışma bulunmaktadır. Bu açıdan çalışmamızın ülkemizdeki ve diğer gelişmekte olan ülkelerde yaşayan yaşlı bireylerin hareketliliğinin anlaşılmasında mevcut literatüre katkıda bulunması hedeflenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda özel araç ile toplu ulaşım çatışmasının altı çizilmiş olup yalnızca toplu ulaşım sistemi özelinde yaşlı bireylerin hareketlerinin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada İzmir kenti genelinde toplu ulaşım kullanan 65 yaş ve üstü yaşlı bireylerin davranışları analiz edilmiştir. Önceki çalışmalar örneklem büyüklüğü ve zaman serisi açısından incelendiğinde hane halkı anketleri kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Elektronik ücret toplama sistemi verilerinden hane halkı anketlerine göre hareketliliğe ilişkin çok daha detaylı bilgilere erişilebilmektedir. Bu kapsamda analizlerde yaşlı bireylere ilişkin olarak üç aylık tüm hareketler dikkate alınmıştır.

Yaşlı bireylerin sürücü lisansı sayısının arttığını, bunun kentlerin trafik yüküne ve trafik güvenliğine olan olumsuz etkileri çalışmalar ile ortaya konmuş olup; erişilebilir toplu ulaşım seçeneğinin üzerine düşünülmesi gereken bir konu olduğu görülmektedir.

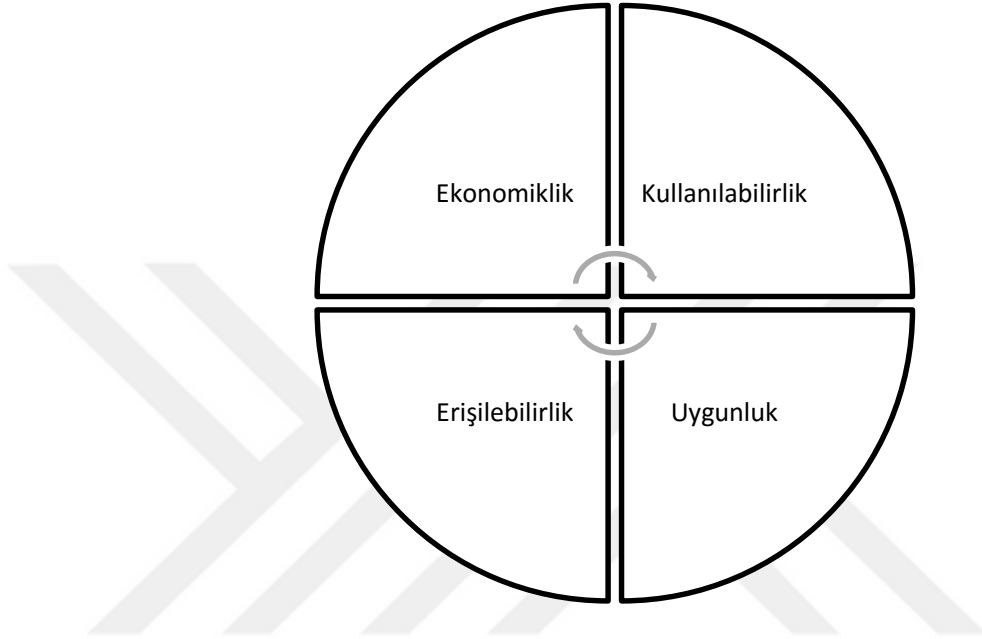
Yaşlıların hareketliliklerinin kişisel özellikler boyutuna ilişkin olarak, 65 yaş üstü bireylerin yaşlı kabul edilseler dahi homojen bir grup olmadığı hipotezini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Bu bağlamda çalışmamızın bulguları incelendiğinde cinsiyetin hareketlilik üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin kadınlara göre daha hareketli oldukları görülmüştür.

Özellikle 75 yaşından itibaren bireylerin 65-74 arası bireylere göre hareketliliklerinde anlamlı bir düşüş olduğu görülmüştür. Literatürde bu konuda yer alan bazı çalışmalar bulunmaktadır (Hess, 2009). Bu açıdan ulaşım politikaları belirlenirken yaşlıların yaşam kalitesinin artırılması için, 75 yaş ve üstü bireylerin ihtiyaç analizlerinin yapılarak yaygın toplu ulaşım ya da ara toplu taşımacılık sistemlerinin erişilebilirliğinin artırılmasına yönelik gerek merkezi gerekse yerel yönetimlerin önlemler alması gerekmektedir.

Çalışmamızın diğer bir bulgusu ise yaşlı hareketliliğinin fiziksel çevre ve altyapılar boyutu ile ilgilidir. Kent merkezinden uzaklaştıkça yaşlı hareketliliğinin düştüğü hipotezini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Kent merkezinin otuz kilometre uzağında ikamet eden bireylerin daha yakında ikamet edenlere göre daha az hareketli oldukları görülmüştür. Toplu taşıma kullanıcısı olan yaşlıların hareketliliklerinin artırılması amacı ile özellikle kent çeperlerinde ikamet eden kişilerin hareketlilik ihtiyacının detaylı olarak incelenmesi gerektiği görülmektedir.

Gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda yaşlı bireyler için araç sahipliğinin hareket özgürlüğü ile ilişkilendirildiği görülmektedir (Newbold ve ark., 2005). Ülkemizin gelişmiş ülkelerin yaşadığı bu problemi yaşamaması için ulaşılabilir, güvenilir ve güvenli bir toplu ulaşımın yaşlı bireylere ilişkin olarak nasıl sunulabileceğine ilişkin çalışmalar yapılmalıdır (Alsnih ve Hensher, 2003). Aktif yaşlanma stratejisi ile yaşam kalitesinin yükseltilmesi hedeflenmelidir (WHO, 2002).

Yaşlıların hareketliliğinin toplu ulaşım boyutuyla arttırılmasına yönelik ülkemizde ve dünyada birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamaları dört başlık altında toplamak mümkün olmaktadır. Şekil 5.1’de görüldüğü üzere bunlardan ilki toplu ulaşımı daha ekonomik hale getirilmesi yoludur.



Şekil 5.1 Yaşlı hareketliliğinin boyutları

Yaşlı bireylerin toplu taşımayı kullanmalarının teşviki amacı ile imtiyazlı yolculuk hakkı verilmesi uygulamaları yaygın olarak görülmektedir. Ülkemizde yapılan son yasal düzenlemeler sonrası 65 yaş üstü bireylerin kamu eliyle yürütülen toplu taşımayı ücretsiz kullanmalarının önü açılmıştır. Ülkemizde 2014 yılından beridir uygulanmakta olan 65 yaş üstü bireylerin şehir içi toplu taşımayı ücretsiz kullanması gibi uygulamaların devam etmesi gerekmektedir. Ücret tarifelerindeki pozitif ayrımcılığın hareketlilik üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Metz, 2003).

Benzer uygulamanın İngiltere genelinde otobüsler için yapıldığı görülmektedir. Londra’da ise 60 yaş üstü bireyler tüm toplu ulaşım sistemlerini ücretsiz kullanabilmektedir. Bunlarla birlikte taksi kart uygulamaları, banliyö ve şehirlerarası trenler ve otobüslerde yapılacak indirimler ile toplu ulaşım olan ilgi arttırılmaktadır.

Kişiselleştirilmiş kartlar ile ulaşım dışındaki servislere indirimli ulaşılabilmesinin pozitif etkisi olabilmektedir.

Hükümetlerin yaşlılar için uygun fiyatlı toplu taşıma hizmetlerinin sağlanmasına ek olarak, devletin ulaştırma politikasında yaşlı hareketliliği ve güvenlik konularını içermesi gerektiğini önermektedir (Olawole ve Aloba, 2014).

Kullanılabilirliğin artırılması için ulaşım planlamasının tüm sistemleri entegre edecek şekilde ele alınması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda ülkemizde bakanlıklar, büyükşehir belediyeleri ve ilçe belediyeleri yaşlılara yönelik özellikle sağlık hizmetine ulaşabilmeleri için çeşitli sosyal servisler sunmaktadır. Bu hizmetler birbirinden bağımsız ve koordinasyonsuz gerçekleştirilmektedir. Tüm kaynakların tek elden planlaması ile yaşlı bireylerin hizmete ulaşılabilirliği artırılabilir. Entegrasyonun sağlanması için yolcu bilgilendirme, biletleme ve aktarma merkezlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Sivil toplum örgütlerinin kar amacı gütmeyen talep bazlı ve esnek olarak sunabileceği ulaşım hizmetleri özellikle toplu ulaşım sisteminin gelişmediği kırsal bölgelerde yaşayan yaşlılara yardımcı olabilmektedir. Bu yaşlıların yaşamsal servislere ulaşmasını sağladığı gibi yaşlıların sivil toplum örgütleri ile ilişkilerini geliştirmelerini sağlayabilmektedir. Minibüs ve taksi hizmetleri kapıdan kapıya yapılacak taşımacılık için kullanılabilir. Telefon ile rezervasyon yapılarak ulaşılabilen bu servisler izole yaşayan bireyleri evlerinden alarak evlerine bırakma hizmetlerini yerine getirebilmektedir.

Geleneksel toplu taşımacılığa yapılacak yatırımların yüksek olması nedeni ile özel servislerin kullanılabileceğine ilişkin öneriler bulunmaktadır (Su ve Bell, 2009) . Özellikle raylı sistemlerin gelişimi ile birlikte kapıdan kapıya yapılan taşımacılık (otobüs, minibüs ve taksi dolmuş vb.) yerel otoriteler tarafından payı düşürülmektedir. Yürüme mesafelerin arttırılması, aktarmalı yolcuların zorlukları düşünüldüğünde yaşlı hareketliliğinin farklı ihtiyaçları olduğunu görülmektedir. Özellikle 75 yaş ve üstü yaşlı bireylerin alternatif ulaşım olanaklarıyla buluşturulması kişilerin bağımsızlıklarını ve hareketliliklerini arttırabilir.

Hizmetlere erişilebilirliğin artırılması için toplu ulaşımda kullanılan araçların yaşlı bireylerin ihtiyacına yönelik olarak dizayn edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ülkemizde yasal altyapı hazırlanmış olmakla birlikte, tamamen uygulandığını söylemek mümkün olamamaktadır. Raylı sistemlere erişimde istasyonlarda asansörlerin bulunması, yürüyen merdivenler vb. uygulamalar önemlidir. Taksilerin engelli erişimine uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Yürüme yeteneğini kaybeden yaşlıların tekerlekli sandalyeleri ile taksilere binebilmeleri için düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Yollarda aydınlatmanın güvenli bir yolculuk için büyük önemi bulunmaktadır. Yaşlı bireylerin birçok yolculuğunu yaya olarak gerçekleştirdiği bilinmektedir. Bu bağlamda kolay kullanılabilir ve güvenli yaya yolları yaşlı hareketliliğine katkıda bulunabilecektir.

Yaşlılık ile birlikte araç bağımlılığının arttığı bilinmektedir. Bu bağlamda araç paylaşımı ve araç kiralama sistemlerinin kullanımının artırılması ile yaşlı bireylerin yolculuk opsiyonları artırılabilir. Böylece kentlerdeki araç kullanım oranının düşmesine katkı sağlanabilir.

Yaşlı bireyler dışardan gelebilecek tehlikelere karşı diğer gruplara göre daha korumasızdırlar. Ulaşım türelerinin yaşlıların ihtiyaçlarına göre uygunluğunun artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda ulaşımda bireysel güvenliğin artırılması büyük önem taşımaktadır. Toplu ulaşım sistemlerinde istasyonlarda otobüs içlerinde güvenlik kameralarının ve görevlilerin artırılması önemlidir. Ayrıca seyir sırasında oluşan yaralanmaların önlenmesi için şoförlere güvenli sürüş eğitimleri verilmesi gerekmektedir. Toplu ulaşım konusunda farkındalık yaratılması konusunda yerel yönetimlere görevler düşmektedir. Toplu ulaşımın güvenli biçimde kullanılabilmesi için yaşlılara eğitimler verilmesi önemlidir. Ulaşım planlama çalışmalarında planlanan bölgenin demografik yapısı, yaşlı nüfusun oranı ve karakteri dikkate alınmalıdır. Çalışmamız göstermektedir ki yaşlı bireyler homojen bir grup değildir. Bununla birlikte cinsiyet, yaş grubu ve kent merkezinden uzaklığın yaşlı bireylerin hareketlilikleri üzerine etkisi bulunmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda, tezde tespit edilen hareketlilik farklılıklarının nedenselliğinin erişilebilirlik perspektifi ile yeniden ele alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, J. (2000). *The Social Consequences of hypermobility, hypermobility: too much of a good thing*. 22 Nisan 2018, <http://john-adams.co.uk/wp-content/uploads/2006/hypermobilityforRSA.pdf>
- Agard, B., Morency, C., ve Trépanier, M. (2007). *Mining public transport user behaviour from smart card data*. 1 Kasım 2017, <https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2007-42.pdf>
- Albalade, D., ve Bel, G. (2010). What shapes local public transportation in Europe? Economics, mobility, institutions, and geography. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(5), 775–790. 11 Mayıs 2012 <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.12.010>
- Alsnih, R., ve Hensher, D. (2003). The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 37(10), 903–916. 22 Aralık 2014, [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(03\)00073-9](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(03)00073-9)
- Ayhan, I., ve Cubukcu, K. M. (2010). Explaining historical urban development using the locations of mosques: A GIS/spatial statistics-based approach. *Applied Geography*, 30(2), 229–238. 5 Şubat 2018, <https://doi.org/10.1016/J.APGEOG.2009.05.002>
- Bagchi, M., ve White, P. R. (2005). The potential of public transport smart card data. *Transport Policy*, 12(5), 464–474. 14 Haziran 2012, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.06.008>
- Baydar, T. (2007). *İnsan ilişkileri ve davranış*. 11 Haziran 2013, <http://www.istanbul.edu.tr/yuksekokullar/sosyalbilimler/iuwebson/turgutbaydar07guz/davranis.pdf>
- Boerema, S. T., Van Velsen, L., Vollenbroek-Hutten, M. M. R., ve Hermens, H. J. (2016). Value-based design for the elderly: An application in the field of mobility aids. *Assistive Technology*, 29(2), 1–9. 25 Haziran 2013,

<https://doi.org/10.1080/10400435.2016.1208303>

Burns, P. C. (1999). Navigation and the mobility of older drivers. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 54B(1), S49–S55. 24 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1093/geronb/54B.1.S49>

Chang, Y.C. (2013). Factors affecting airport access mode choice for elderly air passengers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 57, 105–112. 9 Eylül 2014, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2013.01.010>

Choo, S., Sohn, D., ve Park, M. (2016). Mobility characteristics of the elderly: A case for Seoul Metropolitan Area. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(3), 1023–1031. 20 Şubat 2018, <https://doi.org/10.1007/s12205-016-0651-x>

Corbett, J. (2001). Torsten Hägerstrand: Time geography. *CSISS Classics. UC Santa Barbara: Center for Spatially Integrated Social Science*. 24 Haziran 2018, <https://escholarship.org/uc/item/2t75b8sj>

Cullen, I. (1976). Reviews. *Environment and Planning*, 9, 961–972.

Çubukçu, K. M. (2015). *Planlama ve coğrafyada temel istatistik ve mekansal istatistik*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Dickerson, A. E., Molnar, L. J., Eby, D. W., Adler, G., Bedard, M., Berg-Weger, M., Trujillo, L. (2007). Transportation and aging: A research agenda for advancing safe mobility. *The Gerontologist*, 47(5), 578–590. 25 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1093/geront/47.5.578>

Elker, C. (1999). *Çağdaş ulaşım politikaları*. II. Ulaşım ve Trafik Kongresi- Sergisi, 175–184. 8 Şubat 2016, <http://arsiv.mmo.org.tr/pdf/11164.pdf>

Eroğlu, F. (2017). *Davranış bilimleri* (15.Baskı) . İstanbul :Beta Yayın Evi

ESHOT Genel Müdürlüğü. (2016). *Faaliyet raporu*. 10 Aralık 2017 http://www.eshot.gov.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/28042017_0443_Belge1.pdf

- ESHOT Genel Müdürlüğü. (2018). *İzmir toplu ulaşım haritası*. 10 Aralık 2017, http://www.eshot.gov.tr/CKYuklenen/izmir_ulasim_haritalari/45çizgisel12hat_modeli_20072017-01.jpg
- Giuliano, G., Hu, H., ve Lee, K. (2003). *Travel patterns of the elderly: The role of land use*. 24 Ocak 2018, https://www.metrans.org/sites/default/files/research-project/00-08_Final_0_0.pdf
- Google (2015). *The Google geocoding API*. 1 Mart 2017, <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/>
- Google (2017). *Distance matrix API*. 1 Mart 2017, <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/start>
- Hagerstrand, T. (1970). What about people in regional science. *Papers Of The Regional Science Association*, 24, 7–21. 24 Haziran 2014, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF01936872.pdf>
- Hess, D. B. (2009). Access to public transit and its influence on ridership for older adults in two U . S . Cities. *Journal of Transport and LandUse* 2, 2(1), 3–27. 2 Mayıs 2013, <https://www.jtlu.org/index.php/jtlu/article/view/11>
- Hu, X., Wang, J., ve Wang, L. (2013). Understanding the travel behavior of elderly people in the developing country: a case study of Changchun, China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 96(Cictp), 873–880. 4 Ocak 2015, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.099>
- Idris, A. O., Nurul Habib, K. M., ve Shalaby, A. (2015). An investigation on the performances of mode shift models in transit ridership forecasting. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 78, 551–565. 1 Şubat 2018, <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2015.06.012>
- Ipingbemi, O. (2010). Travel characteristics and mobility constraints of the elderly in Ibadan, Nigeria. *Journal of Transport Geography*, 18(2), 285–291. 25 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.05.011>

- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2009). *İzmir ulaşım ana planı*. 10 Aralık 2017, <https://www.izmir.bel.tr/IzmirUlasimPlani2009/431/1931/tr>
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2012). *1/25000 Ölçekli İzmir Büyükşehir bütünü çevre düzeni planı açıklama raporu*. 10 Aralık 2017, http://izmimod.org.tr/docs/RAPOR_IBSBCDP.pdf
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2018). *İzmir ulaşım ana planı saha araştırmaları bilgi notu* (2). 31 Ocak 2018, https://www.izmir.bel.tr/YuklenenDosyalar/file/HIZMETREHBERI/idari/Upi_SahaArastirma.pdf
- Levine, J., ve Garb, Y. (2002). Congestion pricing's conditional promise: promotion of accessibility or mobility? *Transport Policy*, 9(3), 179–188. October 1 Ocak 2018, [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(02\)00007-0](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(02)00007-0)
- Mercado, R., ve Páez, A. (2009). Determinants of distance traveled with a focus on the elderly: a multilevel analysis in the Hamilton CMA, Canada. *Journal of Transport Geography*, 17(1), 65–76. 2 Eylül 2012, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.04.012>
- Metz, D. H. (2003). Transport policy for an ageing population. *Transport Reviews*, 23(4), 375–386. 21 Nisan 2014, <https://doi.org/10.1080/0144164032000048573>
- Metz, D. H. (2000). Mobility of older people and their quality of life. *Transport Policy*, 7(2), 149–152. 5 Eylül 2014, [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(00\)00004-4](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(00)00004-4)
- Meyer, J. W., ve Speare, A. (1985). Distinctively elderly mobility: types and determinants. *Economic Geography*, 61(1), 79–88. 10 Mayıs 2013, <https://doi.org/10.2307/143676>
- Miller, J. S., Hoel, L. a., Goswami, A., ve Ulmer, J. M. (2006). Assessing the utility of private information in transportation planning studies: A case study of trip generation analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 40(2), 94–118. 1 Haziran 2012, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2004.10.003>

- Musselwhite, C., ve Haddad, H. (2010). Mobility, accessibility and quality of later life. *Quality in Ageing and Older Adults*, 11(1), 25–37. 28 Mart 2018, <https://doi.org/10.5042/qiaoa.2010.0153>
- Nasiboglu, E., Kuvvetli, U., Ozkilcik, M., ve Eliyi, U. (2012). *Origin-destination matrix generation using smart card data: Case study for Izmir. 2012 IV International Conference “Problems of Cybernetics and Informatics” (PCI)*, 1–4. 15 Haziran 2014, <https://doi.org/10.1109/ICPCI.2012.6486315>
- Newbold, K. B., Scott, D. M., Spinney, J. E. L., Kanaroglou, P., ve Páez, A. (2005). Travel behavior within Canada’s older population: A cohort analysis. *Journal of Transport Geography*, 13(4), 340–351. 10 Mayıs 2015, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2004.07.007>
- OECD. (2013). *Elderly population*. 31 Ocak 2018, <https://data.oecd.org/pop/elderly-population.htm>
- Olawole, M. O., ve Aloba, O. (2014). Mobility characteristics of the elderly and their associated level of satisfaction with transport services in Osogbo, Southwestern Nigeria. *Transport Policy*, 35, 105–116. 10 Aralık 2017 <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.05.018>
- Özalp, M., ve Öcalır, E. V. (2008). *Türkiye’deki kentiçi ulaşım planlaması çalışmalarının değerlendirilmesi (1)*. METU JFA, 2(25:2), 71–97. 1 Haziran 2012, <http://scholar.google.com/scholar?hl=envebtG=Searchveq=intitle:TÜRKİYE++DEKİ+KENTİÇİ+ULAŞIM+PLANLAMASI+ÇALIŞMALARININ+DEĞERLENDİRİLMESİ#0>
- Pelletier, M. P., Trépanier, M., ve Morency, C. (2011). Smart card data use in public transit: A literature review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 19(4), 557–568. 30 Haziran 2013, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2010.12.003>
- Pred, A. (1977). The Choreography of existence: comments on Hägerstrand’ s time-geography and its usefulness. *Economic Geography*, 53(2). 7 Mart 2013,

https://www.jstor.org/stable/142726?seq=1#page_scan_tab_contents

- Preston, J., ve Rajé, F. (2007). Accessibility, mobility and transport-related social exclusion. *Journal of Transport Geography*, 15(3), 151–160. 1 Mart 2012, <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGE0.2006.05.002>
- Rantakokko, M., Mänty, M., ve Rantanen, T. (2013). Mobility decline in old age. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(1), 19–25. 1 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3182556f1e>
- Rosenbloom, S. (2001). Sustainability and automobility among the elderly: An international assessment. *Transportation*, 28(4), 375–408. 30 Haziran 2013, <https://doi.org/10.1023/A:1011802707259>
- Rouwendal, J., ve Rietveld, P. (1994). Changes in commuting distances of Dutch households. *Urban Studies*, 31(9), 1545–1557. 26 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1080/00420989420081421>
- Schaie, K., Boron, J., ve Willis, S. (2005). *Everyday competence in older adults*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511610714>
- Schwanen, T., Dieleman, F. M., ve Dijst, M. (2001). Travel behaviour in Dutch monocentric and policentric urban systems. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 173–186. 20 Mayıs 2013, [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(01\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(01)00009-6)
- Schwanen, T., ve Páez, A. (2010). The mobility of older people – an introduction. *Journal of Transport Geography*, 18(5), 591–595. 20 Mayıs 2013, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.06.001>
- Smith, G. C., ve Sylvestre, G. M. (2001). Determinants of the travel behavior of the suburban elderly. *Growth and Change*, 32(3), 395–412. 30 Mayıs 2015, <https://doi.org/10.1111/0017-4815.00165>
- Spinney, J. E. L., Scott, D. M., ve Newbold, K. B. (2009). Transport mobility benefits and quality of life: A time-use perspective of elderly Canadians. *Transport Policy*,

- 16(1), 1–11. 1 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.01.002>
- Srichuae, S., Nitivattananon, V., ve Perera, R. (2016). Aging society in Bangkok and the factors affecting mobility of elderly in urban public spaces and transportation facilities. *IATSS Research*, 40(1), 26–34. 22 Mayıs 2017, <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2015.12.004>
- Steven, R. (1997). *Constraints on elderly daily travel behavior*, Master Theses, The University of Western Ontario, London
- Su, F., ve Bell, M. G. H. (2009). Transport for older people: Characteristics and solutions. *Research in Transportation Economics*, 25(1), 46–55. 26 Ocak 2018, <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2009.08.006>
- World Health Organization. (2011). Global health and aging. *NIH Publication No 117737*, 1(4), 273–277. 10 Haziran 2015, <https://doi.org/11-7737>
- Tacken, M. (1998). Mobility of the elderly in time and space in the Netherlands: An analysis of the Dutch National Travel Survey. *Transportation*, 25(4), 379–393. 30 Haziran 2013, <https://doi.org/10.1023/A:1005042614848>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2018a). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi verileri*. 10 Ocak 2018 <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95velocale=tr>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2018b). *Motorlu kara taşıt sayısı*. 10 Ocak 2018 http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1581
- Van Den Berg, P., Arentze, T., ve Timmermans, H. (2011). Estimating social travel demand of senior citizens in the Netherlands. *Journal of Transport Geography*, 19(2), 323–331. 30 Haziran 2013, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.03.018>
- Whelan, M., Langford, J. ; Oxley, J. ; Koppel, S., ve Charlton, J. ; (2006). *The elderly and mobility: a review of the literature*. 30 Haziran 2013, <https://www.monash.edu/muarc/research/our-publications/muarc255>
- World Health Organization (2002). Active ageing: A policy framework. *The Aging*

Male, 5(1), 1–37. 24 Haziran 2014, <https://doi.org/10.1080/713604647>

Yap, M. D., Nijënstein, S., ve van Oort, N. (2018). Improving predictions of public transport usage during disturbances based on smart card data. *Transport Policy*, 61, 84–95. 24 Mart 2018, <https://doi.org/10.1016/J.TRANPOL.2017.10.010>

Zhang, Z., Mao, B., Liu, M., Chen, J., ve Guo, J. (2007). Analysis of Travel Characteristics of Elders in Beijing. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 7(6), 11–20. 24 Eylül 2016, [https://doi.org/10.1016/S1570-6672\(08\)60001-X](https://doi.org/10.1016/S1570-6672(08)60001-X)

