

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KAMU ULAŞIM PROJELERİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİ VE
KULLANIMINA ETKİLERİ: ANKARA İLİ METRO PROJESİ ÖRNEĞİ**

Ali Onuralp ÜNAL

GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2020**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

KAMU ULAŞIM PROJELERİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİ VE KULLANIMINA ETKİSİ: ANKARA İLİ METRO PROJESİ ÖRNEĞİ

Ali Onuralp ÜNAL

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ

Kentsel alanda gayrimenkul değerleri ve kullanımını etkileyen temel parametreler arasında; konum, erişilebilirlik, kullanım yoğunluğu ve tamamlayıcılık gibi faktörler yer almaktadır. Ulaşım yatırımları ve özellikle ulaşım modlarının entegrasyonuna bağlı olarak gayrimenkulün değeri ve kullanım olanaklarını etkilediği ve hatta yatırım kararlarının verilmesinde ulaşım kolaylığı ve türlerinin özel olarak dikkate alındığı görülmektedir. Yerleşim ve konut politikalarının oluşturulması sürecinde, politika yapıcılar ve yatırımcılar tarafından kamu ulaşım projelerinin gayrimenkul değerine etkisinin yönü ve boyutunun bilinmesi, yatırım kararlarının ekonomik analizi ve yapılabilirliğini etkilemesi yönünden önem taşımaktadır. Bu çalışma raylı sistem projelerinin konut değerleri üzerine etkisini ve konut sakinlerinin değer artış algılarını değerlendirmek için yapılmıştır. Araştırma kapsamında Ankara M4 Keçiören Metro Hattı güzergâhında yapılan saha çalışmasının bulguları kullanılarak konut sakinleri yönünden ulaşım modlarına erişilebilirlik düzeyi ile gayrimenkulün kullanımını ve değerindeki değişimin büyüklüğü ortaya konulmuş ve altyapı yatırımlarının yapılabilirliği ve finansman olanaklarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Seçilen metro projesinin gayrimenkul piyasalarına etkilerinin ölçülmesi için sistematik ve tabakalı örneklem yöntemi kullanılarak örneklem uzaydan 698 adet konut seçilmiş ve konut malikleri ve kullanıcıları ile emlak ofislerinden anketle toplanan verilerin analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. İncelenen yatırım alanında konut sakinlerine göre metro hattının yapımının gündeme geldiği ve metronun açıldığı tarihlerdeki konutların satış fiyatları ve kira parasının durumu ve değişimin analizine ilişkin veriler toplanmış ve toplanan verilerin geçerliliğinin teyidi için emlak ofislerine uygulanan anketin sonuçları ve diğer resmi kayıtlar ile söz konusu tarihlerdeki ilan verileri ile karşılaştırma yapılmıştır. Saha çalışmalarının sonuçlarına göre metro hattının inşa edilip işletmeye açılışından sonraki dönemde konut satış değerlerinde %17,40 ve kira parasında ise %13,19 oranında artışın olduğu gözlemlenmiş olup, metro yatırımı sonrası dönemde gayrimenkul değer artışının sınırlı düzeyde olduğu saptanmıştır. İncelenen metro hattı istasyonlarının ortalamasına göre istasyona 1 metre yaklaşıldığı zaman konut satış değerinde 168,30 TL artışın olduğu ve konut değerinin ulaşım yatırımdan olumlu olarak etkilendiği görülmektedir. Aynı zamanda metro yapılacağı konusu gündeme geldiğinde konut satış değerlerindeki artış beklentisinin metro yapıldıktan sonra karşılandığı da tespit edilmiştir. Bununla birlikte metro yatırımına karar verilmesi, projenin inşaat ve işletme dönemlerinde ana caddelerde konut yatırımlarının emlak vergisine esas değerlerinde aynı oranda artışın olmadığı ve vergileme yoluyla sağlanacak kamu gelirleri ile altyapı projelerinin finanse edilmesinin mevcut koşullarda mümkün olamayacağı görülmektedir.

Haziran 2020, 164 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ulaşım projeleri, raylı sistemler, gayrimenkul yatırımları, gayrimenkullerin kullanımı ve konut değerleri.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF PUBLIC TRANSPORTATION PROJECTS ON VALUE AND USAGE OF REAL ESTATES; THE CASE OF UNDERGROUND PROJECT IN ANKARA

Ali Onuralp ÜNAL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Real Estate Development and Management

Supervisor: Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ

Among the main parameters affecting real estate values and use in the urban areas; factors such as location, accessibility, usage density and complementarity were included. Depending on the transportation investments and especially the integration of transportation modes, it is seen that the value and usage opportunities of the real estate are affected and even the ease of transportation and its types are taken into consideration in making investment decisions. In the process of establishing settlement and housing policies, it is important for policy makers and investors to know the direction and extent of the impact of public transportation projects on real estate value and to influence the economic analysis and feasibility of investment decisions. This study was conducted to evaluate the impact of rail system projects on residential values and residents' perception on property value increase. Within the scope of the research, using the findings of the field study conducted on the route of Ankara M4 Keçiören Metro Line, the level of accessibility to transportation modes in terms of residents, the magnitude of the use and value of the real estate and the feasibility and financing opportunities of the infrastructure investments were evaluated. In order to measure the effects of the selected metro project on real estate markets, 698 houses were selected from the sample space using systematic and stratified sampling method, and the data collected from the residential owners, property users and real estate offices were analysed. According to the residents on the investment area, where the construction of the metro line was taken place, the sales prices of the houses at the time the metro line was opened and the data on the status of the rental money and the analysis of the changes were collected and the results of the survey applied to the real estate offices for confirmation of the validity of the collected data and other official records and the published data on those dates were compared. According to the results of the field studies, it was determined that there was a 17,40% increase in house sales values and a 13,19% increase in rental money in the period after the metro line was built and put into operation, and it was determined that the real estate value increase was limited in the period after the metro investment. According to the average of the metro line stations surveyed, when the station is approached by 1 meter, it is seen that there is an increment of 168.30 TL in the value of housing sales and that the value of housing is positively affected by the investment in transportation. At the same time, when it came up on the issue of metro building, it was determined that the expectation of an increase in housing sales values was met after the metro was built. However, it is observed that the decision to invest in the subway does not have an impact on the increment on the value of property investments based on the real estate tax on the main streets during the construction and operation periods of the project, and it is not possible to finance public revenues and infrastructure projects to be provided through taxation under the current conditions.

June 2020, 164 pages

Key Words: Transportation projects, rail systems, real estate investments, use of real estate and housing values.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Kentsel ve bölgesel ulaştırma sistemleri ve entegrasyonuna yönelik politikaların kentsel mekan kullanımına olumlu ve/veya olumsuz etkileri olmaktadır. Ulaşım yatırımlarına bağlı olarak kentlerde alt bölgeler ve gayrimenkullere erişilebilirlik düzeyinde değişim olmakta ve ulaşım maliyetlerinde ve seyahat zamanında azalış gibi önemli avantajlar yaşanmaktadır. Gerek yer seçimi süreci, gerekse gayrimenkul yatırım ve karar sürecine bağlı olarak kamu ulaşım altyapısına yönelik faaliyetlerin gayrimenkullerin kullanımı, değerleri ve kira paraları üzerine etkilerinin olması beklenmektedir. Ancak Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülkelerde ulaşım yatırımlarının ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerine yönelik araştırmaların çok sınırlı düzeyde olduğu bilinmektedir. Bu koşullarda yapılan çalışma ile kentsel alanda ulaşım ve raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul değerlerine olası etkileri hem genel, hem de örnek olay analizlerine dayalı olarak ortaya konulmuştur. Gerek gayrimenkul çalışmaları, gerekse ilgili diğer dallarda araştırma noksanlığının giderilmesine yönelik olarak yapılan bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde değerli bilgilerini bizlerle paylaşan, kullandığı her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Harun TANRIVERMİş'e (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Başkanı ve Uygulamalı Bilimler Fakóltesi Dekanı), çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Yeřim TANRIVERMİş'e (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Başkan Yardımcısı), hocam Sayın Prof. Dr. Ayřen APAYDIN'a (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı), hocam Sayın Doç. Dr. Furkan BAřER'e (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı), hocam Sayın Prof. Dr. Nihan ÖZDEMİR SÖNMEZ'e (Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakóltesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü), çalışma arkadaşlarım Musa KARACÜR'e, Tayfun ALTUĞ'a, tezimde örneklem süreçlerinin değerlendirilmesinde büyük emekleri olan ancak bu süreçte aramızdan ayrılan Hasibe DEDEř'e ve çalışma süresince bütün zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eřim Sema ÜNAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ali Onuralp ÜNAL

Ankara, Haziran 2020

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Önemi ve Amaçları	1
1.2 Araştırmanın Varsayımları, Sınırlılıkları ve Kapsamı.....	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1 Ulaşım Projelerinin Gayrimenkuller Değerine Etkisi	7
2.2 Ulaşım Altyapı Yatırımlarının Gayrimenkul Değerleri ve Mekâna Etkileri	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1 Araştırma Materyali	18
3.2 Araştırma Yöntemleri.....	19
3.2.1 Örneklem aşamasında kullanılan yöntemler ve araştırma alanı.....	19
3.2.2 Verilerin toplanmasında ve analizinde kullanılan yöntemler	24
4. KAMU ULAŞIM PROJELERİ, GELİŞİM SÜRECİ VE FİNANSMAN YÖNTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	33
4.1 Kamu Ulaşım Projelerinin Tarihsel Gelişimi ve Türleri.....	34
4.2 Kamu Ulaşım Projelerinin Mekân İlişkisi	38
4.3 Kamu Ulaşım Projeleri Çerçevesinde Şehiriçi Toplu Taşıma Sistemleri	43
4.3.1 Şehiriçi kamu ulaşım projelerinin ekonomiye etkisi, finansmanı ve yenilikçi yaklaşımlar.....	44
4.3.2 Proje alanı ve çevresindeki gayrimenkullerin değerlerinde artış ve değer artışının vergilenmesi yoluyla sağlanan finansman modelleri	47
5. KAMU ULAŞIM PROJELERİNİN GAYRİMENKUL DEĞERLERİ VE KULLANIMLARINA OLASI ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ..	49
5.1 Gayrimenkul Pazarının Genel Yapısı	49
5.2 Gayrimenkul Değerinde ve Kullanımında Konum ve Çevre Etkisi.....	51
5.3 Raylı Sistem Projelerinin Gayrimenkul Değerine ve Kullanımına Etkisi	52

6. KAMU ULAŞIM PROJELERİNİN GAYRİMENKUL DEĞERLERİNE ETKİSİNİN ANALİZİ: ANKARA İLİ KEÇİÖREN METRO PROJESİ ÖRNEĞİ	56
6.1 M4 Keçiören Metro Hattı'nın Finansal Yapısı	56
6.2 Araştırmanın Yapıldığı Metro Güzergâhının Analizi	57
6.2.1 M4 Keçiören Metro Hattı'nın işletilmeye başlama süreci.....	57
6.2.2 M4 Keçiören Metro Hattı'nın istatistiki bilgileri	58
6.2.3 M4 Keçiören Metro Hattı'nın diğer ulaşım modlarıyla bağlantıları	60
6.3 M4 Keçiören Metro Hattı'nın Bulunduğu Bölgenin Demografik Analizi	61
6.4 Anket Uygulanan Konutlara İlişkin Analizler	70
6.5 Ulaşım Projelerine Yakınlığın Konutların Kullanımına Etkisinin Analizi	76
6.6 Metro Öncesi ve Sonrası Satış, Kira ve Aidat Değerleri ile İlgili Analizler.....	80
6.6.1 Konut satış, kira ve aidat değerleri ile ilgili konut sakini görüşlerinin ve emlak ofisi görüşlerinin birbiri ile ilişkisine dair analizler.....	80
6.6.2 Konut sakini görüşlerine göre metro öncesi ve sonrası satış, kira ve aidat değerleri ile ilgili analizler	83
6.6.3 Emlak ofisi görüşlerine göre metro yapılmadan öncesi ve sonrası satış, kira ve aidat değerleri ile ilgili analizler	87
6.7 İstasyon Bazlı Konut Satış Değeri Analizleri.....	92
6.8 Raylı Sistem Yatırımının Bölge Emlak Vergi Değerine Etkisinin Analizi.....	95
6.9 Metro Açılacağı Gündeme Geldiğinde ve Metro Açıldığı Zaman Konut Sakinlerinin Değer Artış Algısı Analizi	102
6.10 M4 Keçiören Metro Projesinin Konut Değerlerinin Etkisinin Hedonik Fiyat Analizi.....	113
6.10.1 Metro projesinin konut satış değerlerine etkilerine ilişkin modelin tahmininde kullanılan verilerin değerlendirilmesi	113
6.10.2 Metro projesinin konut satış değerlerine etkilerinin hedonik model ile analizi ve sonuçların tartışılması.....	117
6.10.3 Araştırma sonuçlarının tutarlılığının değerlendirilmesi ve önceki araştırma sonuçları ile karşılaştırılması.....	122
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	127
KAYNAKLAR	135
EKLER.....	147
EK 1 Anket Formu.....	148
EK 2 Emlak Vergi Değerleri (TL) ve Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%) (2000-2020)	150

EK 3 Emlak Vergi Değerlerinin 2020-Nisan Ayı Güncel Değerleri (Yİ-ÜFE'ye Göre) (TL) (2000-2020)	151
EK 4 Yİ-ÜFE Oranları ve Nisan 2020 Ayına Göre Çarpan Katsayıları (1999-2020).....	152
EK 5 Yeniden Değerleme Oranları ve Vergi Artış Oranları (2000-2019)	153
EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu	154
ÖZGEÇMİŞ.....	164



SİMGELER DİZİNİ

\$	Amerikan Doları
€	Euro
n	Sayı
p	Olasılık Değeri
r	Korelasyon Katsayısı
z	Standart Sapmaya Uzaklık

Kısaltmalar

AKM	Atatürk Kültür Merkezi
ASKİ	Ankara Su Kanalizasyon İdaresi
AYYGM	Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
EGO	Elektrik, Havagazı ve Otobüs İşletmesi
EVD	Emlak Vergi Değeri
KM	Kilometre
KW	Kilowatt
KWH	Kilowatt Saat
TL	Türk Lirası
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TIF	Tax Increment Financing
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
UDHB	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü
VAB	Vergi Artış Bölgesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 M4 Keçiören Metro Hattı güzergâhı için belirlenen çalışma evreni haritası...	19
Şekil 3.2 M4 Keçiören Metro Hattı güzergahı için belirlenen çalışma evreninin yakın görüntü haritası	20
Şekil 3.3 M4 Keçiören Metro Hattı güzergahı için belirlenen çalışma evrenindeki konutları tespiti için hazırlanan harita.....	21
Şekil 4.1 Türkiye’de yük ve yolcu taşımacılığının dağılımı	37
Şekil 5.1 Ulaşım ağına yakınlığın gayrimenkul değerine etkisi	50
Şekil 6.1 M4 Keçiören Metro Hattı güzergâh haritası	61
Şekil 6.2 Araştırma evrenindeki konutların metro yapılmadan öncesi ve sonrası ortalama satış, kira ve aidat artış oranları	75
Şekil 6.3 Uydu mesafesine göre emlak ofislerinde ve adreslerde yapılan anketlerde konut değeri değişim oranları	83
Şekil 6.4 Konut sakini görüşlerine göre satış değerindeki artış tutarları	84
Şekil 6.5 Konut sakini görüşlerine göre kira değerindeki artış oranları	86
Şekil 6.6 Konut sakini görüşlerine göre aidat değerindeki artış oranları.....	87
Şekil 6.7 Metro istasyonuna uzak olarak nitelendirilen konutlardaki istasyon bazlı değer artış oranları	95
Şekil 6.8 Kazım Karabekir Caddesi güncel değerlerin değişimi (2002-2020)	98
Şekil 6.9 Fatih Caddesi güncel değerlerin değişimi (2000-2020).....	99
Şekil 6.10 Cumhuriyet Caddesi güncel değerlerin değişimi (2006-2020).....	99
Şekil 6.11 Kızlar Pınarı Caddesi güncel değerlerin değişimi (2000-2020)	100
Şekil 6.12 Nuri Pamir Caddesi güncel değerlerin değişimi (2006-2020)	100
Şekil 6.13 Aksaray Caddesi güncel değerlerin değişimi (2006-2020).....	101
Şekil 6.14 Ulaşım imkânlarından yararlanılması algısı oranları	103
Şekil 6.15 Raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantısı algısı oranları.....	103
Şekil 6.16 Eğitim durumu ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerlerinde artış olma algısı	105
Şekil 6.17 Bağımsız değişkenin dağılımına ilişkin grafikler	115

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Dünyada ulaşım projelerinin gayrimenkullerin değerine etkisi.....	12
Çizelge 3.1 Tabaka bazlı örneklem dağılımı.....	23
Çizelge 4.1 Dünya şehirlerinin ilk metro inşaatı tarihleri ve 2017 yılının verilerine göre durumları	38
Çizelge 4.2 Toplu taşıma türleri içinde araç dağılımı	44
Çizelge 4.3 Ankara’da yapılan yolculuklarının dağılımı	45
Çizelge 4.4 Toplu taşımadan kaynaklı ekonomik etki	46
Çizelge 4.5 Toplu taşımadan kaynaklı istihdamın doğrudan ve dolaylı şekilde ekonomiye etkisi	46
Çizelge 5.1 TÜİK 2020 ilk çeyreği yapı kullanma izin belgesi istatistikleri	50
Çizelge 5.2 Ulaşım modlarına yakınlıklarına göre gayrimenkullerin kullanım farklılıkları.....	55
Çizelge 6.1 Keçiören Metro ve EGO otobüsleri için yıllık yolcu tarifi.....	58
Çizelge 6.2 Şehiriçi toplu ulaşım yatırım maliyetleri	59
Çizelge 6.3 M4 Keçiören Metro Hattı enerji tüketim bilgileri.....	59
Çizelge 6.4 Keçiören Metro Hattı yıllık yolcu ortalaması	59
Çizelge 6.5 Hane halkı üyelerine ilişkin cinsiyet ve eğitim durumunu gösteren frekans dağılımı.....	62
Çizelge 6.6 Hane halkı üyelerine ilişkin çalışma durumunu gösteren frekans dağılımı	64
Çizelge 6.7 Hane halkı üyelerine ilişkin ulaşımda kullanılan ilk araç durumu frekans dağılımı.....	64
Çizelge 6.8 Görüşülen kişiye göre ulaşımda kullanılan ilk araç ile demografik özellikleri arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu	67
Çizelge 6.9 Görüşülen kişiye göre ulaşımda kullanılan ilk araç ile çalışma durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu	69
Çizelge 6.10 Hane halkı üyelerine ilişkin kişilerin yaşları ile ilgili frekans dağılımı.....	70
Çizelge 6.11 Konut sakinlerinin aylık gelirlerine ilişkin bilgilerin frekans dağılımı	71
Çizelge 6.12 İkamet edilen konutun mülkiyeti ve konutun türüne ilişkin frekans dağılımı.....	71
Çizelge 6.13 Konuta ilişkin bilgilerin frekans dağılımı	73
Çizelge 6.14 Konutun yaşı ve bulunduğu kat ile ilgili bilgiler	74
Çizelge 6.15 Araştırma evrenindeki konutların metro yapılmadan öncesi ve sonrası ortalama satış, kira ve aidat değeri bilgileri	74
Çizelge 6.16 İncelenen konutların metro ve otobüs istasyonuna olan uzaklıkları	76

Çizelge 6.17 Uydu mesafe durumu ile aylık gelir, mülkiyet, konutun türü ve asansör olma durumu ilişkilerine dair Ki-Kare testi	77
Çizelge 6.18 Uydu mesafe durumu ile kat, cephe, yaş ve brüt alan ilişkilerine dair Ki-Kare testi	79
Çizelge 6.19 Uydu mesafe durumu ile özel araç ve oda sayısı ilişkisine dair Ki-Kare testi sonucu	80
Çizelge 6.20 Konut sakini görüşü konut satış ve kira değeri artış oranı ile emlak ofisi görüşü konut satış, kira ve aidat değeri artış oranı arasındaki ilişkinin korelasyon testi sonucu	81
Çizelge 6.21 Uydu mesafesine göre emlak ofislerine ve konut sakinlerine göre konut satış değeri değişim oranları	82
Çizelge 6.22 Konut sakinleri görüşlerinde mesafeye göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut satış değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonucu	84
Çizelge 6.23 Konut sakinleri görüşlerine göre mesafeye göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut kira değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonucu	85
Çizelge 6.24 Konut sakini görüşlerinde uydu mesafesine göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut aidat değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonucu	86
Çizelge 6.25 Metro yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra konut satış ve kira değerleri bakımından emlak ofisleri arasındaki görüşlerin uyumuna ilişkin analiz sonucu	88
Çizelge 6.26 Üç farklı emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut satış ve kira değerlerine ilişkin dağılım	89
Çizelge 6.27 Emlak ofisleri ile yapılan anketlerde uydu mesafesine göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut satış değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonucu	91
Çizelge 6.28 Emlak ofisleri ile yapılan anketlerde uydu mesafesine göre metro yapılmadan öncesi ve yapıldıktan sonrası konut kira değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonucu	93
Çizelge 6.29 konut maliklerine göre istasyon bazında değişen konut fiyatları	94
Çizelge 6.30 Emlak ofisleri görüşlerine göre konut satış değeri artış oranlarının istasyon bazında uydu mesafesine göre dağılımı	94
Çizelge 6.31 Beyan yılları emlak vergi değerleri ve bir önceki yıla göre değişim oranı (%)	97
Çizelge 6.32 Beyan yılları emlak vergi değerlerinin 2020-Nisan ayına göre güncel değerleri (Yİ-ÜFE'ye göre) (TL)	98
Çizelge 6.33 Konut sakinlerinin konut değer artışı ve ulaşım imkânları ile ilgili algısı ...	105

Çizelge 6.34 Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu	106
Çizelge 6.35 Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile yaş farklılıkları arasındaki ilişkiye dair Mann Whitney U Testi sonucu.....	107
Çizelge 6.36 Metro açıldıktan sonra ve açılması gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma ve ulaşım imkânlarından yararlanma algısına dair Ki-Kare testi sonucu.....	109
Çizelge 6.37 Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile ulaşım imkânlarından yararlanma durumu ve diğer ulaşım hatları ile bağlantı durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu	110
Çizelge 6.38 Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile ulaşım imkânlarından yararlanma durumu ve diğer ulaşım hatları ile bağlantı durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu.....	111
Çizelge 6.39 Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu.	112
Çizelge 6.40 Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile yaş farklılıkları arasındaki ilişkiye dair Mann Whitney U Testi sonucu	113
Çizelge 6.41 Matematiksel model için belirlenen değişkenler	115
Çizelge 6.42 Konut sakini görüşlerine göre metro yapıldıktan sonraki güncel değer üzerindeki diğer değişkenlerin etkileri.....	117
Çizelge 6.43 Oluşturulan log-lineer regresyonun model bilgileri (ANOVA).....	119
Çizelge 6.44 Matematiksel model için seçilmiş konut sakini verisi	121

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Önemi ve Amaçları

Birçok ülkede 1950 sonrası dönemde gayrimenkullerin fiziksel ve çevresel özellikleri ve erişilebilirlik ile gayrimenkullerin değerleri arasında güçlü ilişkinin analizine yönelik çalışmaların yapıldığı bilinmektedir (Hansen 1959, Martellato vd. 1998, Debrezion vd. 2011). Bu çerçevede kamu altyapı ve ulaşım yatırımlarının temel amaçlarının başında kentteki mobilite ve erişilebilirlik düzeyinin artırılması ve pozitif getiri sağlanması gelmektedir. Buna ilave olarak ulaşım sistemi altyapısına yatırımın, kentsel alanlara birçok ekonomik faydaları bulunmakta ve ulaşım olanaklarına bağlı olarak kentsel mekan kullanımı ve gayrimenkullerin değerlerinde önemli ölçüde değişim olmaktadır (Ünal ve Tanrıvermiş 2019). Erişilebilirlik, herhangi bir teknolojinin, hizmetin veya ürünün herkes tarafından ulaşılabilir olmasıdır. Kentler için erişilebilirlik ise, şehirlerin ulaşım akslarının doğru tasarlanmış olmasını ifade etmektedir. Ulaşım aksları ve ulaşım araçları artık insanları sadece bir yerden bir yere ulaştırmanın yanında şehirlerin gelişmesinde ve değişmesinde de büyük önem taşımaktadır. Kentsel alanda ulaşım imkânlarının artması, kentteki yoğunluk kademeleri ve alt merkezlerinin oluşmasına da sebep olmaktadır. Özellikle büyük ölçekli kamu projeleri ve özellikle ulaştırma yatırımları; şehirlerin yayılması ve sosyo-ekonomik yapılarının değişmesine sebep olmaktadır. Ulaşım, bir gayrimenkulün kullanım amacını belirlemede önemli bir etmen olarak görülmekte ve kendi içinde her ulaşım türü, kentsel mekânı da biçimlendirmede farklı etkilere sahip bulunmaktadır. Ulaşımın gayrimenkuller üzerindeki dinamik değişme potansiyel etkisi, kent bölgesinde hemen kendini göstermektedir. Bu etki yeni kent merkezlerinin oluşumuna ya da kent merkezlerinin kaymasına neden olabilmektedir (Tanrıvermiş 2017, Kartal vd. 2020).

Kentsel ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve ulaşım modlarının entegrasyonu yoluyla trafikte bekleme süresinde azalış, metro istasyonları etrafında kentsel gelişim (transit oriented development), istihdamda ve gelirden büyüme, erişilebilirlik düzeyinde iyileşme gibi ulaşım (veya transit) yatırımları ile ilgili ekonomik etkiler meydana gelmektedir. Bu çerçevede son yıllarda ulaşım sistemlerindeki yatırımın ekonomik etkilerini ölçebilmek, karar verme süreçlerinde giderek artan öneme sahiptir (Yankaya vd. 2005). Transit projelerinin ekonomik etkilerinin ölçülmesi, planlama çalışmalarının ana konularından

biri haline gelmiş olup, gayrimenkul edinimi ve geliştirme çalışmaları için yer seçiminde de ulaşım ana değişkenlerin başında gelmektedir. Özellikle kamu yatırımlarının başında gelen ulaşım yatırımları, toplumun kalkınması yönünden çok önemli rol oynamakta ve bu yüzden projelerin olası olumlu ve/veya olumsuz etkilerinin sosyal fayda-maliyet analizleri içinde ele alınması gerekli görülmektedir. Bu tür kamu ulaşım yatırımlarının etkileri; arazi kullanım, gelir, istihdam, yoğunluk ve parasal değerlerde meydana gelen değişimler gibi yönlerden inceleme konusu yapılmaktadır (Yankaya vd. 2005, Tanrıvermiş 2017, Ünal vd. 2019, Kartal vd. 2020).

Ricardo'nun rant teorisi, Von Thünen'in izole edilmiş devlet, Alonso'nun teklif-kira analizleri ve son olarak yer seçimi çerçevesinde ulaşım yatırımlarının kısa dönemde arsa değerlerine kapitalize olacağı (Debrezion vd. 2011, Alonso 1964) yönündeki teorik görüşe dayalı olarak farklı teknikler analiz edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye'de ulaşım yatırımlarının etkileri ve özellikle kentsel ulaşım yatırımlarının ekonomik analizine yönelik ampirik çalışmaların büyük ölçüde yetersizliği dikkati çekmektedir. Kentsel alanda ticari, endüstriyel, konut ve diğer amaçlara yönelik gayrimenkullerin konumları, gayrimenkullerin seçiminde önemli birer değişken olarak hemen her paydaş tarafından dikkate alınmaktadır. Kentsel alanda istihdam ve işyeri olanakları, spor ve rekreasyon alanları, eğitim, sağlık ile sosyal ve kültürel tesisler gibi farklı lokasyonlara erişilebilirlik (accessibility)¹ düzeyi, yer seçiminin önemli faktörlerinden biridir. Erişilebilirlik, farklı lokasyonlardaki noktalara uygun seyahat zamanı ve maliyeti ulaşmak ile tanımlanmakta ve ulaşım yatırım kararları da gayrimenkulün konumuna bağlı olarak erişilebilirlik düzeyini doğrudan etkilemektedir (Yankaya vd. 2005, Blackledge 2016).

Gayrimenkul değeri üzerinde birçok ekonomik, sosyal, mekânsal ve çevresel değişkenler etkili olmakta ve bu etki yerleşim yerlerine göre de değişim göstermektedir (Tanrıvermiş

¹ Erişilebilirlik (accessibility); planlama, kent planlama, coğrafya ve gayrimenkul geliştirme gibi farklı disiplinlerde kullanılan bir kavram olup, politika geliştirme çalışmalarında önemli role sahiptir. Yerleşim yerlerinde mekanlar; kullanıcıları tarafından erişilebilir, kullanılabilir ve yaşanabilir olmalıdır. Erişilebilirlik, farklı gereksinimleri olan kişilerin evlerinden çıkabilmeleri, başkalarına ihtiyaç duymadan çeşitli binalara ve açık alanlara ulaşabilmeleri ve bunları kullanabilmeleri olarak tanımlanabilir. (H.Demirkan, 2015. Mekanlarda Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Yaşanabilirlik, TMMOB Mimar Odası Ankara Şubesi, Mekanlarda Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Yaşanabilirlik, Dosya 36:1-4). Gayrimenkul çalışmalarında erişilebilirlik daha çok arazi kullanım faaliyetleri ve ulaşım sistemleri ilişkileri" veya arazi kullanımındaki değişim-ulaşım etkileşimi, taşınmazın değer kazanması – değer artışının ölçülmesi - proje finansmanı" yönlerinden ele alınmaktadır (K.T.Geurs and B.van Wee, Accessibility Evaluation of Land-use and Transportation Strategies: Review and Research Directions, Journal of Transport Geography, 12(2004):127-140).

2017). Gayrimenkul yatırım kararının rasyonel olabilmesi için kararı destekleyecek bazı unsurlara ihtiyaç duyulmakta olup, bunları konum, yasal ve fiziksel özellikler olmak üzere üç ana grupta toplamak mümkündür (Atik vd. 2015). Başka bir ifade ile erişilebilirlik seviyesinin konut değerine etkisi tartışma konusudur. Ulaşım yatırımları ile gelen erişilebilirlik seviyesindeki iyileşme, gayrimenkul sakinlerinin ulaşım maliyetlerinin azalmasını ve yolculuk süresinin kısılmasını sağlamaktadır.

Her bir yerleşim yerinde türlerine göre gayrimenkul piyasalarında; ulaşım yatırımları ve diğer kamu hizmetlerinin etkilerinin gayrimenkul değerlerine etkileri parasal olarak ölçülebilmekte ve bu amaçla Rosen (1974) tarafından hedonik değerlendirme metodolojisi ile gayrimenkullerin farklı özelliklerinin dolaylı fiyatı veya değere etkisinin tespiti mümkün olmaktadır. Ulaşım olanakları ve yatırımlarının gayrimenkullerin piyasa değerlerine etkilerinin analizinde, matematiksel modeller ve geleneksel değerlendirme modellerinden yararlanılabilmesi mümkündür (Baliş 1983, Al-Mosaind vd. 1993, Cervero 1994, Yankaya vd. 2005, Du vd. 2007, Blackledge 2016). Ulaştırma alanında yapılan yatırımlardan kaynaklı erişilebilirlik düzeyinin artışı ve şehrin diğer kısımları ile kurulan bağ nedeni ile söz konusu yatırımın değer oluşturmaya kaçınılmaz olacaktır. Yapılan yatırımların etkisi; ticari ve konut amaçlı gayrimenkullerin satış veya kira değerlerindeki değişimler ile ölçülebilecek ve bu etkiler; uzun ve kısa vadedeki periyotlar alınarak değerlendirilir olacaktır. Kamu ulaşım yatırımı; hafif raylı hızlı transit, metro ve otoyol gibi ulaşım yatırımları olabilmektedir.

Literatürde genel olarak gelişmiş ülkelerin kentlerinde ulaşım sistemleri ve özellikle raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul değerleri ve konut piyasalarına etkilerinin analizine ağırlık verildiği görülmektedir. Bu çalışmaların çoğunluğu, raylı sistem ulaşımının, kentsel ulaşım projelerinin en önemli sonuçlarından biri olan gayrimenkulün değeri ve kullanımlarına olası etkilerini incelemiştir (Diaz 1999). Önceki bilimsel çalışmaların sonuçlarına göre toplu taşıma araçları veya metro istasyonlarına yakınlığın, birçok durumda konut ve diğer gayrimenkullerin değerleri ve kira paralarında artışa neden olduğu saptanmıştır (Wardship 2011, Debrezion vd. 2007, Pacheco-Raguz 2010, Anonymous 2013, Ge vd. 2012, Kheyroddin vd. 2014). Türkiye’de bu alanda güvenilir ve doğru veri tabanlarının oluşturulamaması ve kamu sektörünün kararlarının hesap

vermekten uzak kurgulanması kentin planlanmasını daha çok fiziksel planlama ile sınırlandırmıştır (Çelik 2003, Yankaya vd. 2005, Ünal vd. 2019).

Türkiye’de ulaştırma projelerinin hazırlama sürecinde önemsenmesi gereken konular ve bu konuların gayrimenkul piyasalarına olası etkilerinin tespitine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, uluslararası düzeyde yapılan çalışmalardaki uygulamaların analizinin yapılması, Türkiye’deki hukuki ve yapısal sorunların tespit edilmesi ve çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmaktadır. Kamu ulaşım projelerinin uygulanması, gayrimenkulün mülkiyetine ve kullanım amacına doğrudan etki etmekte, ancak az gelişmiş ülkelerde bu etkinin boyutu ve etkinin yönü tam olarak bilinemediğinden, politika geliştirme safhasında bu bilgilerden yararlanılması genellikle mümkün olamamaktadır. Ulaşım projelerinin gayrimenkullere kapitalize olması veya kamu kaynakları kullanılarak inşa edilerek işletmeye açılan ulaşım projelerinin gayrimenkullerde değer artışına sebep olması, bu gelirin bir kısmının vergi olarak alınabilmesine olanak tanıyabilmektedir. Bu noktada gayrimenkullerin piyasa değerlerinin gayrimenkul geliştirme ve yönetimi uzmanlarınca rasyonel ve uluslararası standartlara uygun olarak tespit edilmesi hususu önem taşımaktadır.

Birçok kentte raylı sistemlere yönelik yatırımların oldukça yüksek maliyetli olması nedeni ile bu tür yatırımların iyi planlama ve uygulama ile başarılı olarak gerçekleştirilmesi mümkün olabilmektedir (Masoumi vd. 2018, Gülhan 2018). Ulaşım yatırımlarına yönelik projelerin geliştirilmesi, proje değerlendirme ve özellikle işletme dönemlerinde projelerin etkilerinin ölçülmesi aşamalarında kapsamlı analiz ve değerlendirmelerin yapılması gerekli olmakta, yapılacak olan bu çok yönlü proje geliştirme ve değerlendirme çalışmalarına dayalı olarak rasyonel yatırım kararlarının verilebilmesi mümkün olacaktır. Buna ilave olarak farklı amaçlarla tekil ve toplu değerlendirme çalışmalarında ulaşım olanaklarına yakınlık, ulaşım kolaylığı ve çeşitliliği ile ulaşım modlarının entegrasyonu çalışmalarının gayrimenkul değerlerine etkilerinin analizinde önemli güçlüklerin yaşandığı ve önemli ulaşım akslarına olan yakınlığın, türlerine göre gayrimenkullerin değerlerine olası etkilerinin ölçülmesi ve bu tür araştırmaların sonuçlarının değerlendirme uygulamaları yapan uzmanlar tarafından kullanımının sağlanması zorunlu olmaktadır. Ancak birçok kentte altyapı projelerinin geliştirilmesi ve proje değerlendirme çalışmaları dışında özellikle yerel düzeylerde değerlendirme

alışmalarında değerleme konusu gayrimenkuller ile emsallerin farklı genişlik ve fonksiyonlara sahip ulaşım olanaklarına uzaklığı veya yakınlığının değer üzerine olan etkisinin sübjektif ölçütlere dayandırılarak irdelendiği ve konu ile ilgili saha çalışmalarının sonuçlarına dayalı nesnel bulguların çok sınırlı sayıda olması nedeni ile de değer düzeltme katsayılarının rastgele alındığı görölmektedir (Tanrıvermiş 2017). Özellikle altyapı projeleri, kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri uygulama alanlarında “objektif ölçüler” gerekçe gösterilerek gayrimenkulün nihai değerinin tespitinde bilimsel esaslar ve uluslararası değerleme standartlarına uygun işlemlerin yapılmadığı gözlenmektedir (Aliefendioğlu 2016, Tanrıvermiş 2017, Tanrıvermiş vd. 2017).

1.2 Araştırmanın Varsayımları, Sınırlılıkları ve Kapsamı

Çalışma kapsamında öncelikle Türkiye’de farklı statülerde kamu ulaşım yatırımlarının gayrimenkul kullanımı ve piyasasına etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada ilk olarak mevcut durum analizi yapılmış, ulaşım projeleri türlerine göre sınıflandırılmış ve ulaşım projelerinin gayrimenkul piyasasına etkisi ve gayrimenkul sahipleri açısından varsa karşılaşılan problemler alan araştırması yapılarak belirlenmiştir. Aynı zamanda ulaşım projelerinin gayrimenkul değerine etkisini belirlemeye yönelik yöntem geliştirilmiş, elde edilen veriler analiz edilmiş, uygulanıp uygulanamayacağı değerlendirilmiş ve sonrasında belirlenen sorunlar sınıflandırılarak çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Ankara ili M4 Keçiören Metro Hattı örneği ele alınmış, bu metro hattında bulunan konutların değeri ve kullanımlarını nasıl ve ne oranda değiştirdiği analiz edilmiştir.

Araştırmanın temel amacı; M4 Keçiören Metro Hattı örneğinde raylı sistemler yatırımının konut fiyatları üzerindeki etkisini, uzaklığa bağlı olarak ne oranda değiştirdiğini göstermek ve diğer değişkenlerle ilgili hedonik fiyat modeli kullanarak modellemektir. Bu kapsamda Ankara M4 Keçiören Metro Projesi örneği çerçevesinde raylı sistem yatırımlarının konut değerleri üzerindeki etkisi, hedonik model kullanılarak irdelenmiştir. Bu çerçevede şehir ekonomisinin belirli olan teorik temelleri kullanılarak büyüyen bir ülkenin kent dinamikleri ve altyapı yatırımları perspektifinde yatırımın gayrimenkul piyasalarına etkileri irdelenmiştir. Araştırma modelinin kurulmasında; gayrimenkulün piyasa fiyatının arsa değeri ve arsa üzerindeki binanın değerinden oluştuğu dikkate alınmış (Du vd. 2007) olup, bu çalışmada ulaştırma yatırımlarının toplam gayrimenkul değerine olan etkisinin

ölçülmesi hedeflenmiş ve ayrıştırma tekniği ile toplam değer artışının bileşenlerine ayrılması yoluna gidilmemiştir (Tanrıvermiş 2017).

Önceki benzer araştırma sonuçları, araştırma alanına ilişkin ikincil veriler ve anket ile toplanan verilerin birlikte analizi yapılarak incelenen ulaştırma yatırımın konut piyasa fiyatları üzerine olan etkileri irdelenmiş ve bu kapsamda gayrimenkullerin özellikleri ile çevresel, sosyal ve kültürel değişkenlere ilişkin verilerin seti hazırlanmış ve uygun modellerle veri setinin analizi yapılmıştır. Yatırım alanının çevresindeki gayrimenkullerin neredeyse tamamına yakını konut olduğu için konut fiyatları üzerinde analiz yapılmış ve metro dışında konut fiyatlarına etkisi olabileceği önceki araştırmalarda ortaya konulan ve yerel piyasada yürütülen saha çalışmalarında gözlenen değişkenlerin de tespiti yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada değerlendirilen kriterlerin, özel ve kamu sektöründeki karar vericiler ve akademisyenlerin yapacağı fayda-maliyet analizleri, proje finansmanı ve ileri yatırım analizlerine yönelik çalışmalarda yararlı olacağı düşünülmektedir. Gerek önceki benzer araştırmaların sonuçları, gerekse bu çalışmanın bulguları ulaşım yatırımlarının mekânsal etkilerinin ölçülmesine yönelik alanda önemli bir bilgi boşluğunun doldurulmasına katkı yapacaktır. Yapılan bu çalışmanın ilerleyen bölümünde teorik çerçevenin yanı sıra raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul değeri üzerindeki etkisine yönelik kaynaklar tartışılmıştır, çalışma alanından elde edilmiş veriler açıklanmış, kullanılan analiz yöntemlerinin sonuçları sunulmuş ve başlıca sorun alanlarına yönelik çözümler sıralanmıştır.

Araştırma sonuçları yedi bölüm halinde sunulmuştur. Konunun önemi, amaçları, sınırlılıkları ve varsayımlarının belirtildiği giriş bölümünü izleyen ikinci bölümde kaynak özetleri ve üçüncü bölümde araştırma materyali ve yöntemleri detaylı olarak açıklanmıştır. Araştırmanın dördüncü bölümünde kamu ulaştırma projelerinin genel durum analizi ve finansman yöntemleri irdelenmiş, beşinci bölümde kamu ulaştırma projelerinin gayrimenkul değerlerine ve kullanımlarına olası etkileri ve altıncı bölümde ise Ankara İli Keçiören İlçesi M4 Metro Projesi örneği çerçevesinde metro yatırımlarının gayrimenkul piyasalarına etkileri anket sonuçları ve matematiksel model sonuçlarına dayalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın başlıca çıktıları, temel sorun alanları, ilave araştırma gereksinimi ve tavsiyeler ise sonuç ve değerlendirme bölümünde sunulmuştur.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bir gayrimenkulün değerine² etki eden ulaşım projeleri; şehirlerarası ve şehiriçi karayolu projeleri, şehirlerarası ve şehiriçi raylı sistem projeleri, havayolu projeleri ve teleferik projeleri olarak sıralanabilir. Bu çalışmada ulaşım projelerinin gayrimenkul değerine etkisi incelenmiştir. Bu bölümde, çalışma konusuyla doğrudan ilişkili olan Türkiye’de ve yurtdışında yapılan önceki çalışmalar gruplandırılarak kısaca özetlenmiştir. Ayrıca önceki çalışmalar incelenerek literatürde gözlenen boşluklar, çalışmaların yetersiz olduğu alanlar belirlenmiş ve tanımlanan eksikliklerin giderilmesine yönelik bu çalışmanın muhtemel katkısı değerlendirilmiştir.

2.1 Ulaşım Projelerinin Gayrimenkuller Değerine Etkisi

Ulaşım projelerinin konut fiyatlarına etkisi konusunda Dokuz Eylül Üniversitesi’nde Yankaya vd. (2007) tarafından yapılan “İzmir Metrosunun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkilerinin Hedonik Fiyat Yöntemi ile Modellenmesi” isimli çalışmada, İzmir Metrosu’nun gayrimenkul değerine etkisi modellenmiş ve analiz edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, metroya yakın olan konutların değerinin daha fazla olduğu beklenen sonucuna ulaşılmıştır.

Ulaşım projelerinin konut fiyatlarına etkisi ile ilgili Hollanda’da Tinbergen Enstitüsü’nde Debrezion vd. (2007) tarafından yapılan “The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices: An Empirical Analysis of The Dutch Housing Markets” adlı makalede; Hollanda raylı sistem projelerinin gayrimenkul değerlerine etkileri örneklerle analiz edilmiştir. Ancak araştırma genel kapsamlı hazırlandığı, mikro alanda çalışmadığı için raylı sistem projelerinin Hollanda konut pazarına etkisi bölge bölge ölçülememiştir.

Amerika’da Damm vd. (1980) tarafından hazırlanan “Response of Real Estate in Anticipation of the Washington Metro” başlıklı çalışmada, Washington Metrosu’nun

² Değer, alıcı ve satıcı yönünden, belirli bir zaman aralığında veya zamanda belirli bir mal veya hizmetin gelecekteki sağlayacağı faydaların toplam bugünkü parasal karşılığı olarak ele alınır ve bu yönü ile değer fiyat kavramları genellikle özdeş olmamaktadır (Tanrıvermiş 2017, Aliefendioğlu ve Tanrıvermiş 2017).

gayrimenkul değerine etkisi detaylı şekilde incelenmiş ve raylı sistem projelerinin gayrimenkul değerine etkisi hususunda kaynak kabul edilebilecek nitelikte bir çalışma ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda yine beklenen sonuçlar çıkmış ve belirli istasyonlara yakın gayrimenkullerin değerlerinde bariz artış gözlemlenmiştir.

Amerika’da Debrezion (2007) tarafından yapılan “The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-Analysis” başlıklı çalışma diğerlerinden farklılık göstermektedir. Yazar çalışmada, gayrimenkul değerleriyle bu gayrimenkullerin toplu taşıma duraklarına uzaklıkları arasındaki bağlantıyı kurmaya çalışmış ve bir gayrimenkulün değerinin maksimum olduğu noktanın durağa optimum ne kadar uzaklıkta olması gerekliliği üzerinde durmuştur.

Berkeley Üniversitesi’nden Cervero (2010) ise “Effects of Light and Commuter Rail Transit on Land Prices: Experiences in San Diego County” başlıklı makalesinde, hafif raylı sistemin gayrimenkul fiyatları üzerine etkilerini incelemiş ve San Diego örneği üzerine detaylı bir çalışma hazırlamıştır. Bu çalışmada, ulaşım projelerinin konut veya ticari gayrimenkullere değil arazi değerine nasıl etki ettiği analiz edilmeye çalışılmış ve ulaşım projelerinin arazi değerini önemli miktarda artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mohammad vd. (2017) tarafından Dubai’de yeni işletilmeye başlanan metro hattının ticari ve konut amaçlı gayrimenkullerin değerlerine etkisinin yönü ve büyüklüğünün incelendiği çalışmada; metro istasyonlarına 900 metreye kadar alanda konut ve ticari gayrimenkullerin değerlerinin %13’ten %76’ya kadar arttığı tespit edilmiştir.

Agostini vd. (2008) tarafından yapılan “The Anticipated Capitalisation Effect of a New Metro Line on Housing Prices” başlıklı çalışmada, Santiago’da 2005 yılında yapılan Line 4 metro hattının yapım vaaadinin verildiği 2000 - 2005 yılları arasındaki konut değerlerinde %7,9 oranında, metro hattı tamamlandıktan sonra ise %11 ile %17 oranında artış gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Ahlfeldt (2013) tarafından The London School of Economics and Political Science Online Research isimli dergide yayınlanan “If We Build It, Will They Pay? Predicting Property Price Effects of Transport Innovations” başlıklı makalede, Londra Metropolitan sınırları içerisinde metro hatlarına 60 dakika yürüme mesafesinde olan konutların diğer konutlara göre %12 daha değerli olduğu gösterilmiştir.

Hong Kong’da So vd. (1997) tarafından yapılan ve Journal of Property Valuation and Investment isimli derginin 15. sayısında yayımlanan “Estimating the Influence of Transport on House Prices: Evidence from Honk Kong” başlıklı makalede ise, Hong Kong’da ulaşımın konut fiyatlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada, sadece gayrimenkulün değerine ulaşımın değil başka faktörlerin de etkili olduğu görülmüş ve bu değişkenler üzerinden hedonik model oluşturulmuştur.

Endonezya’da Syabri (2011) tarafından yapılan “The Influence of Railway Station on Residential Property Values-Spatial Hedonic Approach the Case of Serpong’s Railway Station” isimli çalışmada raylı sistem istasyonlarına bir kilometre veya daha yakın olan konutların, daha uzak olanlarına göre daha fazla değer sağladığı konusu yapılan saha çalışmaları sonucu ortaya konmuştur.

Forrest vd. (1996)’nin Journal of Transport Economics and Policy isimli dergide yayımlanan “The Impact of a Light Rail System on the Structure of House Prices: A Hedonic Longitudinal Study” başlıklı makalesinde; Kuzey İngiltere’de bulunan Manchester’da hafif raylı sistemin konut fiyatlarını revize edip etmediğini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre 2.5 milyon nüfuslu şehirde 115 metro istasyonunun etrafında 19. yüzyıldan itibaren yapılaşmanın yer alması ve 1992’de yeni Metrolink hattının eklenmesiyle konut ve ticari işletmelere bu hatların ekonomik etkilerinin yüksek oranda olduğu görülmüştür.

Amerika’da Gatzlaff vd. (1993) tarafından yapılan “The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences Near Station Locations” başlıklı çalışmada, Miami’de metro istasyonlarına yakın konutların değerine, yapılan ve yapılacak olan metro hatlarının bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışmada, yeni yapılacak metro hatlarının

son yıllarda Miami’de şehir merkezinin dışındaki konutların talep görmesinde ve konutların değerlerinde etkisinin zayıf olduğu görülmüştür.

Hayrulloğlu vd. (2018) tarafından yapılan “Estimation of the Hedonic Valuation Model in Housing Markets: The Case of Cukurambar Region in Cankaya District of Ankara Province” isimli çalışma ile Ankara’da konut değerlerinin hedonik fiyat modeli ile değerlendirilmesi konusu üzerinde durulmuş olup, konut değerine etki eden konut alanı, kat sayısı, cephe, yaş, toplu taşımaya uzaklık ve ana ulaşım aksı olan Konya Yolu’na uzaklık değişkenlerinin konutun değeri üzerinde ne gibi etkileri olduğu araştırılmış ve bu değişkenler ile bir matematiksel model oluşturulmuştur. Hedonik model sonucunda metro istasyonuna her bir kilometre yaklaşıldıkça konutun değerinde 106.680 TL değer artışı olabileceği ortaya konulmuştur.

Varlı’nın (2019) “Kentsel Kalkınma Ekonomisi İçin Alternatif Bir Yöntem Önerisi: Vergi Artışına Dayalı Finansman” adlı çalışmasında; bütün toplu taşıma modlarının kentlerdeki gayrimenkullerin değerlerinde neden olduğu artış yeni bir modelle ele alınmış olup, bu yolla yerel yönetimlerin yapacağı ulaşım yatırımlarının daha düşük maliyetli ile gerçekleştirilmesinin mümkün olabileceği tespiti yapılmıştır.

ABD’de Dye vd. (2006) tarafından yapılan “Tax Increment Financing: A Tool for Local Economic Development” adlı makalede; merkezi vergi desteklerinde 1980 ve 1990 yıllarında yaşanan daralma ile yerel yönetimlerin vergi gelirlerinde nasıl bir yol izleyeceği hususu üzerinde durulmuş olup vergi artışına dayalı finansman modellerini yerel yönetimlerin nasıl uygulayacağı hususunu detaylı şekilde anlatmıştır. Yerel yönetimlerde ekonomik kalkınmayı finanse eden bu sistemin şehirlerin tek çıkış yolu olduğu bahsi üzerinde durulmuştur.

Merriman vd. (2011) tarafından vergi artışına dayalı finansman konusunda yapılan “Do Tax Increment Finance Districts Stimulate Growth in Real Estate Values?” isimli çalışmada; ulaşım yatırımları amacıyla ihraç edilen tahvillerin geri ödenmesi sürecinde ulaşım yatırımının yapıldığı bölgedeki konutların değer artışından iyileştirme finansmanı olarak en azından bir kısmının sübvans edilebileceği hususu detaylı olarak ele alınmıştır.

Kentsel ulaşım yatırımlarının gayrimenkul piyasaları ve değerlerine olası etkilerine ilişkin önceki çalışmalarda, genel olarak çoklu regresyon analizi ve hedonik değerlendirme modeli kullanılarak gayrimenkul değerindeki değişim ve kullanım etkileri irdelenmiştir. Önceki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada tabakalı örneklem yöntemi ile belirlenen konut malikleri ve kullanıcılarından anket ile toplanan veriler ile model tahmini yapılmış ve elde edilen sonuçların tutarlılığı veya geçerliliği, emlak ofislerine uygulanan anketin sonuçları ve diğer ikincil verilerle teyit edilmiştir. Özellikle tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen hanelerden toplanan verilerin model tahmininde kullanılması, hem farklı tarihlerde inşa edilmiş konutların, hem de heterojen özellikler gösteren konut malikleri ve kullanıcılarının analizi dahil edilmesi mümkün kılınmıştır. Farklı sosyo-ekonomik gruplarda bulunan malik ve kullanıcıların (veya konut sakinlerinin) kendi içlerinde aynı değerlendirmelerde bulunmuş oldukları dikkati çekmektedir. Araştırmanın literatüre başka bir katkısı ise çalışmada değer değişimi ölçülmesinin yanında algı da ölçülmüş ve böylece yapılan proje ile elde edilen değer artışının bireylerin beklentilerini karşılayıp karşılamadığının da irdelenmesi mümkün olmuştur. Detaylı olarak incelenen yerli ve yabancı kaynaklarda yer olmayan ve bu alanda literatüre katkı sağlayacağı düşünülen; malik veya kullanıcıların eğitim düzeyi - değer artış algısı, gelir durumu - değer artış algısı, istasyona olan yakınlık - özel araç sahipliği ve ulaşım hatlarından memnuniyet - değer artış algısı gibi yönlerden karşılaştırmalar yapılarak söz konusu algının değer artışı üzerindeki etkileri de tartışılmıştır.

Ulaşım projelerinin gayrimenkullerin değerleri ve kullanımlarına olası etkileri ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sonuçları özetlenmiş ve genelleme yapılması yoluna gidilmiştir. Kaynak araştırmalarının sonuçlarına göre gayrimenkullerin toplu taşıma istasyonlarına yaklaştıkça değerlerinin artış gösterdiği genel kabul görmektedir. Kaynak araştırmasının sonuçlarının özetlenmesinde; sadece metro veya toplu taşıma istasyonuna yaklaştıkça gayrimenkulün değerinin ne oranda değiştiğini gösteren araştırma bulgularına yer verilmiştir. Buna göre sadece metro istasyonlarına yaklaşıldıkça ticari gayrimenkullerin ve konutların değerlerinde ne yönde değişimin olduğuna ilişkin saha çalışmalarının bulguları verilmiş ve bu çalışmada da tabloda özet olarak sunulan araştırmalarda kullanılan yöntemlerle Ankara’da incelenen ulaşım projesi için araştırma metodolojisi geliştirilmiş ve uygulama yapılmıştır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Dünyada ulaşım projelerinin gayrimenkullerin değerine etkisi (Brinckerhoff 2001)

Konum, Yazar ve Yıl Bilgisi	Gayrimenkulün Türü	Sonuç	Yorumlar
Washington, D.C. (FTA 2000)	Ticari	İstasyondan her 1.000 feet uzaklaşıldığında, konutun değerinin metrekare başına 2.30\$ düştüğü saptanmıştır.	Araştırma şehir genelinde metro istasyonuna yakın 2.800 ticari gayrimenkul üzerine yapılmıştır.
Atlanta (Nelson 1999)	Ticari	Metro istasyonundan her bir metre uzaklaşmada ticari gayrimenkulün değeri 75\$ düşmektedir.	Atlanta Marta'nın işletmiş olduğu şehir genelindeki istasyonlar üzerinde çalışılmıştır.
San Francisco (Lewis - Workman and Brod 1997)	Konut	İstasyondan her 100 feet uzaklaştıkça konutun değerinin 1.578\$ düştüğü tespit edilmiştir.	Çalışma Pleasant Hill'de istasyonların 1 mil uzaklığına kadar olan alanda yapılmıştır.
New York (Lewis - Workman and Brod 1997)	Konut	İstasyonlardan her 100 feet uzaklaştıkça konut fiyatları ortalama 2.300\$ düşmektedir.	Çalışma Forest Hills, 67 Avenue ve Rego Parktaki üç istasyon üzerinde yapılmıştır.
San Francisco Bay Area (Landis et al.1995)	Konut ve Ticari	BART istasyonlarından her bir metre uzaklaşmada tek kişinin yaşadığı konutlarda değer 1\$ ile 2\$ arasında düşmektedir. Ticari gayrimenkuller için herhangi bir değişim gözlenmemiştir.	Çalışma BART istasyonlarının çevresinde yapılmıştır. Ticari gayrimenkullerde data problemi yaşanmıştır.
San Francisco Bay Area (Landis et al.1995)	Konut	Metroya yakın konut fiyatlarında ciddi bir değişim gözlemlenmemiştir. İstasyona 300 metre ve daha fazla uzakta olan konutların değerlerinde 51.000\$ düşüş gözlemlenmiştir.	Konutların en yakın olduğu istasyonlara göre hesaplamalar yapılmıştır.
Portland (Dueker and Bianco 1999)	Konut	Hafif raylı sistem istasyonundan 200 feet uzaklaştıkça konut değerleri 2.300\$ azalmaktadır.	Çalışma otobüs hattı koridorundaki metro hatları üzerinde, test ve kontrol grubu metoduyla yapılmıştır.
Portland (Lewis - Workman and Brod 1997)	Konut	Ortalama olarak istasyona yaklaşılacak her 100 feet mesafede konutun değeri 75\$ artmaktadır.	Çalışma alanı olarak istasyona 2.500 feet uzaklık belirlenmiştir.

Çizelge 2.1 Dünyada ulaşım projelerinin gayrimenkullerin değerine etkisi (Brinckerhoff 2001) (devam)

Konum, Yazar ve Yıl Bilgisi	Gayrimenkulün Türü	Sonuç	Yorumlar
San Diego (Landis et al.1995)	Konut ve Ticari	Standart konutlar istasyona her 100 metre yaklaşıldıkça değeri 272\$ artırmaktadır. Ticari gayrimenkuller için bir değişim bulunamamıştır.	Bütün şehirde yapılan bu çalışmada istasyona uzaklık baz alınmıştır.
Philadelphia (Voith 1993)	Konut	Müstakil evlerde istasyona erişim konut fiyatlarını % 7,5 - % 8 oranında artırmaktadır.	Çalışma nüfus verilerinden elde edilen istasyona yakın konutlar üzerinde yapılmıştır.
Los Angeles (Fejarang et al. 1993)	Ticari	Ticari gayrimenkullerde istasyona yarım milden yakın olanları arasında istasyona her feet yaklaşıldığında metrekare fiyatı 31\$ artmaktadır.	Kontrol grupları oluşturularak demiryolu servis koridorunda bulunan gayrimenkullerin değerleri karşılaştırılmıştır.
Washington, D.C. (Jud and Bnejamin 1996)	Konut Kiraları	İstasyona 1-10 mil uzaklıktaki konutların kiralaları %2,6'dan %2,4'e kadar düşmektedir.	Çalışma 81 apartmandaki 250 kiralık ev üzerinden yapılmıştır.
Boston (Armstrong 1994)	Konut	İstasyona yakın olan konutların değerlerinin %6,7 oranında arttığı ve 400 feetten uzak konutların değerlerinin %20 oranında düştüğü öngörülmüştür.	Çalışma alanının %50'den fazlası istasyonlardan 10 mil uzakdaki konutlardan oluşmaktadır.
Santa Clara, County (Weinberger 2001, 2000; Cambridge Systematics, Inc.1999)	Ticari	Ticari gayrimenkullerde istasyona ¼ mil uzaklıkta olan gayrimenkuller ¾ mil uzak olanlara göre 2.3¢'den 5.0¢'e kadar metrekare ücreti daha fazladır. Ofislerde ise istasyona ¼ mil uzaklıkta olan gayrimenkullerin fiyatlarının, ¾ mil olanlara göre metrekare başına 4.87\$ daha fazla olduğu görülmüştür.	Araştırma bölgenin tamamında yapılmıştır.

2.2 Ulaşım Altyapı Yatırımlarının Gayrimenkul Değerleri ve Mekâna Etkileri

Ulaşım altyapı yatırımlarının sosyal, ekonomik ve yönetsel açıdan çok farklı boyutlarda etkileri bulunmaktadır. Ulaşım yatırımlarının toplumun refahı ve kalkınması için yarattığı bu doğrudan etkiler hem teorik, hem de pratik açıdan şehri planlayanları ve kamu yöneticilerini ilgilendirmektedir. Bu nedenle, ulaşım altyapı yatırımlarının

muhtemel etkilerinin fayda-maliyet analizlerinde dikkate alınması önemlidir. Karar vericiler için seyahatte geçirilen zamanın etkileri, parametrik esneklikler ve şehiriçi seyahate atfedilen ulaşım değerinin hesaplanmasına imkan tanımaktadır (Yankaya vd. 2005). Bu yatırımların arazi kullanımı, gelir, istihdam, yoğunluk ve parasal değerlerde yarattığı kısa ve uzun dönemli etkilerinin tespiti, yatırımın gerçekleştirileceği yerin fiziksel ve idari açıdan planlanmasının uygulamada yerine getirilmesi için önem arz etmektedir (Gülhan 2018). Ayrıca ulaşım şebeke sistemlerinin, bölgenin değişik alan kullanımlarıyla ve çevresiyle olan bağlantıların gelişebilir, kolay ulaşılır, gelecekte konut yoğunluk artışıyla doğacak trafik talebini karşılayabilir düzey ve kapasiteyi karşılayacak şekilde olmasına özen gösterilmelidir (Tüdeş 2018).

Kentsel mekan ve gayrimenkul piyasalarında “değer” ve “erişilebilirlik”, ulaşım olanaklarının türü ve kullanıcıların erişimleri konusunda tartışmaların iki temel kavramı olarak görülmektedir. Raylı sistem yatırımı, erişilebilirlik düzeyinde artışa olanak verdiğinden, ulaşım maliyeti azaltmakta ve kişilerin ulaşım için geçirdikleri zamanında azalmasına olanak vermektedir. Diğer taraftan yer seçimi açısından, raylı sistem yatırım güzergâhlarına ve hatta istasyonlarına yakınlık, erişim imkânlarının iyileşmesi ve hareketlilik seçeneklerinin artması gibi sağladığı doğrudan ya da dolaylı avantajlarla gayrimenkullerin değerlerinin daha yüksek olacağı beklentisi doğurmakta ve gayrimenkul değerleri üzerinde artış yönünde olumlu etkide bulunabilmektedir (Yankaya vd. 2005, Gülhan 2018). Ancak bu hipotezin önceki çalışmalarda doğrulanmamış olduğu da bilinmektedir. Raylı sistem yatırımının gayrimenkul değeri üzerindeki etkisini pozitif bulan çalışmalar olduğu gibi, az sayıdaki çalışmada ise söz konusu değişkenler arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olmadığı ortaya konulmuştur (Yankaya vd. 2005). Pozitif etki, raylı sistem kullanıcısının erişilebilirlik düzeyindeki iyileşmeden faydalanma karşılığı ticari ya da konutlara satın alma veya kiralama amaçlı olarak daha fazla ödeme istekleri şeklinde görülmektedir. Bunun aksine, istasyonların yarattığı gürültü ve suç oranlarında artış gibi etkenlerin ise gayrimenkul değerlerini negatif yönde etkileyebilmektedir.

Yankaya vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada incelenen metro hattının uzunluğu 11,7 km olup İzmir ili Üçyol mevkiindeki yerleşim birimlerini kent merkezine ve Bornova

ilçesine bağlamaktadır. Metro güzergahı üzerinde 10 adet istasyon bulunmakta olup bunlar; Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane, Hilal, Halkapınar, Stadyum, Sanayi, Bölge ve Bornova olarak isimlendirilmektedir. Metro güzergahı kent içinde büyük işyerlerini, sanayi ve yerleşim birimlerini bağlamaktadır. Büyük konut alanları, emlak ofisleri ve gayrimenkul şirketleri ile anketlerin yapıldığı Üçyol ve Bornova bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Bu alanlarda yer alan konutlar apartman tipi çok katlı konutlar olduğu gözlenmiştir. Çalışmada müstakil konutlar dikkate alınmamıştır. Güzergahın etki alanı içinde kalan toplam nüfus yaklaşık 422 bin kişi ve mevcut metro hattı 1,44 hektar büyüklüğündeki yerleşim birimine hizmet etmektedir. Bu çalışmada metro durağına yakınlık değişkeninin konut fiyat (değerleme raporunda takdir edilmiş olan konut değeri) ile negatif korelasyonlu ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç da konut fiyatlarının, hafif raylı sistem istasyonuna olan mesafesindeki artış ile azalacağı tezini desteklemektedir. Çalışma sonuçlarına göre metro istasyonundan ilave her bir metre uzaklaştıkça konutun değerinde bölgelere göre farklı oranlarda olmakla birlikte azalışın olduğu tespit edilmiştir. Bütün nitelikleri aynı olan, ancak metro istasyonuna 100 metre daha yakın bir konutun değerinin genel olarak 476 \$, Bornova bölgesinde 519 \$ ve Üçyol bölgesinde ise 1870 \$ daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca metro istasyonuna her 1 metre yaklaşıldıkça bütün çalışma alanı içinde 4.76 \$ konut değerinde artışın olduğu görülmüştür. Tahmin edilen model sonuçları, kamu ulaşım yatırımının arsa değerlerine kapitalize olduğu teorik görüşünü, İzmir kenti örneğinde doğrulamıştır.

Ülkelerin yerel koşullarına bağlı olarak raylı sistem yatırımlarının kısa dönemli etkileri farklılık gösterebilmektedir. Başta Kuzey Amerika olmak üzere, gelişmiş ülke kentlerinde, bu etkiler kendi aralarında bazı benzerlik göstermesine karşın, gelişmekte olan ülke kentlerinde farklı seyretmektedir. Gelişmekte olan ülke kentleri, gelişmiş ülke kentlerinin aksine, coğrafi olarak daha dağınık ve yüksek yoğunluklu yerleşimler olduğu için sıçrama yapamamakta ve yağ lekesi şeklinde geçişimli olarak gelişmektedir (Yankaya vd. 2005). Diğer taraftan istasyonlar etrafındaki gayrimenkullerin değerinde yaşanan kademeli değişim, bölgede ekonomik canlılık yaratarak bölgenin özelliklerini değiştirebilmekte ve kentsel hareketliliği etkilemektedir. Belirtilen olumlu etkiler, kentsel dokuların kalitesini iyileştirmek için özel fırsatlar sağlamaktadır (Gülhan 2018).

Pacheco-Raguz (2010) tarafından yapılan “Assessing the Impacts of Light Rail Transit on Urban Land in Manila” başlıklı çalışmada, metro istasyonuna yakın arazilerin daha yüksek katma değer sağladığı ve istasyondan uzaklaştıkça bu değer düşüğü bulunmuştur. Metro istasyonlarının etrafında 500 metrelik erişilebilir mesafede daireler çizilmiş ve bu alanda kalan bölgelerdeki değer artışları tespit edilmiştir. Çalışma bölgesinde kalan arazilerin katma değeri 328 \$/m² olarak bulunmuştur.

Gülhan (2018)’ın “Raylı Sistem Yatırımlarının Emlak Vergilerine Etkisi ve Mekânsal Değişim Potansiyellerinin Değerlendirilmesi: Kazlıçeşme–Söğütlüçeşme Metro Hattı Örneği” başlıklı makalesinde; Kazlıçeşme–Söğütlüçeşme Metro Hattı’nın çevresindeki konut alanlarında yaratacağı fiyat artışı ve yayılım etkisi, Pacheco-Ragus (2010)’un çalışmalarındaki kabuller ve teknikler kullanılarak irdelenmiştir. Çalışmada, konut fiyatlarının bölge bazında yükseldiği belirlenmiş, bu artışın duraklar çevresindeki 500 metrelik erişilebilirlik mesafesindeki çeşitli nitelikteki arazilerin kullanım çekiciliğini artıracığından, değer artışının kamu yararına kullanılabilmesi amacıyla arazi kullanımı, yatırım ve kentsel dönüşüm projeleri ile ilgili öneriler geliştirilmiştir. Ayrıca çalışma alanında emlak vergisinin 2019 yılından 2022 yılına kadar 4 kata yakın artış yaşanacağı hesaplanmıştır. Raylı sistem projelerinin konut değerleri üzerindeki artışı emlak vergi değerlerini arttırarak yatırım imkânları ve planlamaya yönelik finans kaynakları ürettiği ve önemli bir kamu bütçesi oluşturulması çerçevesinde gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Mekan ve ulaşım sistemlerine bakıldığında şimdiki dönem ile birlikte gelişen ulaşım sektörü, yeni bir sektör olarak birçok sektörün üretilmesine ve hız kazanmasına yol açmıştır. Ulaşımdaki gelişmeler, öncesinde kent dışında kalan alanlara erişim sağlamış ve bu bölgelerde yapılaşmanın başlamasında önemli ölçüde etkili olmuştur. Dolayısıyla kentsel ulaşım altyapısındaki gelişmelerin kentsel morfoloji üzerinde önemli bir faktör olduğu görülmektedir. Bu nedenle, kentsel ulaşım sisteminin mekâna olan etkisi kent biçimini oluşturduğundan, birbirinden farklı kent biçimleri ve kentsel ulaşım sistemleri oluşmaktadır. Kentsel ulaşım sisteminin elemanları olan ulaşım türleri (modlar), altyapı sistemleri ve kullanıcılar kentsel mekânın biçimlenmesi üzerinde oldukça etkili olabilen etkenlerdir. Ancak bütün ulaşım faktörleri içinde erişilebilirlik faktörü, yeni ulaşım yatırımları ve bireysel araç sahipliğindeki artış oranları, kentsel mekânın oluşum

sürecini etkilediği önceki araştırma sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ulaşım yatırımlarının kent morfolojisinin oluşumu üzerindeki belirleyiciliği, yatırım kararlarının kente olan etkilerinde de önemli rol oynamaktadır. Ulaşım yatırım kararlarının etkileri, sadece yatırımın yapıldığı il, ilçe ve yatırım güzergahı üzerinde olmamakta, kentsel, bölgesel ve hatta küresel ölçekte bile kentsel alanda dönüşüm ve değişim süreçlerini beraberinde getirebilen bir etken olarak görölmektedir. Bununla birlikte yatırımların kentsel mekan, gayrimenkul pazarı ve gayrimenkul piyasalarında işlem hacmi ve büyüme üzerine etkileri; yatırımın büyüklüğü, kullanıcı veya yararlanıcı sayısı, ulaşım modlarının entegrasyonu ve diğer değişkenlere bağlı olarak farklılık göstermektedir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Ulaşım, kentsel büyüme ve gelişme, arazi kullanımı ve değer artışı gibi konular teoride yaklaşık 300 yıldan bu yana tartışma konusu yapılmaktadır. Bu çalışmada öncelikle kapsamlı kaynak araştırması yapılmış, ilgili kurumların kayıtları derlenmiş ve daha sonra seçilen araştırma alanında örneklem yöntemine karar verilmiş, veri toplama yöntemi tanımlanmış ve toplanan verilerin analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmanın materyal ve yöntem süreçlerinde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) uzmanları ile birlikte çalışılmış, örnekleme yöntemleri ve soru formunun geliştirilmesinde uzmanların görüş ve değerlendirmeleri dikkate alınmıştır.

3.1 Araştırma Materyali

Araştırmada, sahada toplanan birincil veriler, harita üzerindeki ölçüm sonucu elde edilen veriler ile resmi veriler birlikte kullanılmıştır. Saha verilerinin toplanmasında yüz yüze görüşme tekniği ve anket yöntemi kullanılmıştır. Çalışma alanındaki metro istasyonlarının konutlara uzaklıkları; imar planları, Global Positioning System (GPS) verileri, Google Haritaları konut bilgileri ve diğer harita altlıklardan ölçme yoluyla elde edilmiştir. Bu verilere ilave olarak TÜİK ulaşım istatistikleri ve Elektrik, Havagazı ve Otobüs (EGO) Genel Müdürlüğü ulaşım verilerinden de yararlanılmıştır. Bunların dışında kamu ulaştırma yatırımlarının analizine ilişkin önceki çalışma sonuçları ve ulaşım master planı çalışmaları karşılaştırmalı analiz edilerek yararlanılmıştır.

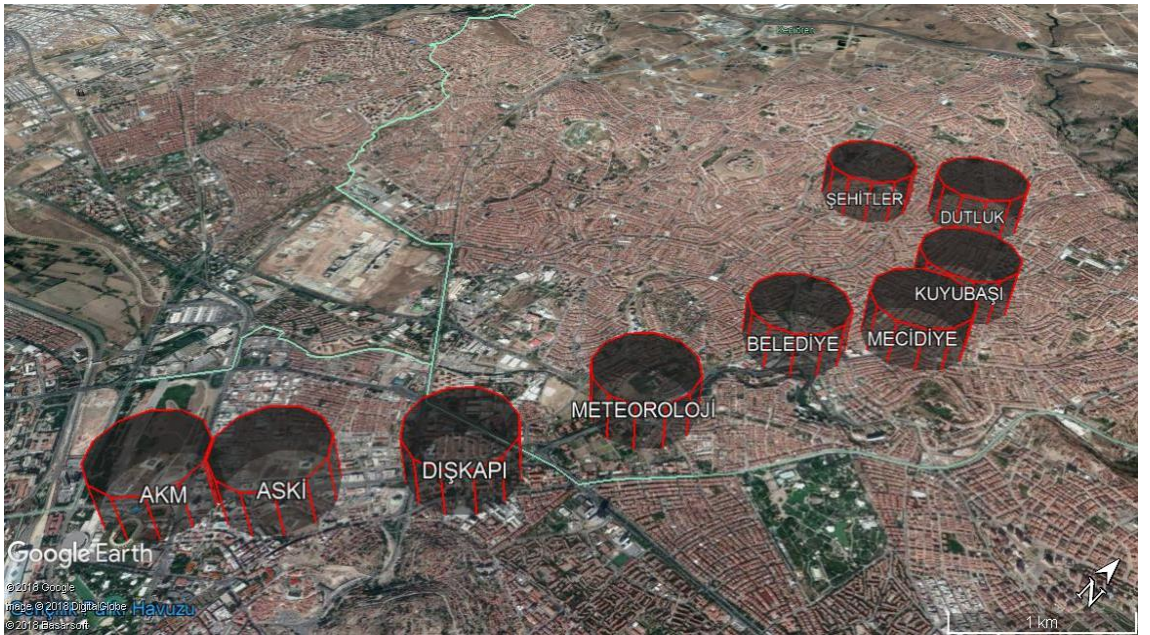
Bu araştırmada, kamu ulaşım yatırımlarının gayrimenkul değeri ve kullanım biçimlerine olan etkilerinin analizi yapılmıştır. Bu çerçevede kentsel kesimde toplu taşıma ve raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul kira ve satış değerleri ile gayrimenkullerin kullanım etkilerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Önceki araştırma sonuçlarından, toplu taşıma yatırımlarının gayrimenkullerin kullanım biçimleri, kira ve piyasa değerlerini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Bu çalışmanın hedef kitlesi Ankara ili Keçiören ve Altındağ ilçelerinde M4 Keçiören Metro Hattı üzerindeki Gazino, Şehitler, Kuyubaşı, Mecidiye, Belediye, Meteoroloji, Dışkapı, Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi (ASKİ) ve Atatürk Kültür Merkezi (AKM) duraklarının çevresindeki konutlar olarak belirlenmiştir.

3.2 Araştırma Yöntemleri

Araştırmada veri toplanan alan; metro istasyonlarının etrafında ‘yakın’ ve ‘uzak’ olarak iki grupta tanımlanmıştır. Tanımlanan alanlar içinde kalan konutların konum bilgileri çeşitli kurumlardan temin edilmiş ve örneklem sayısı hesaplanmıştır.

3.2.1 Örnekleme aşamasında kullanılan yöntemler ve araştırma alanı

Araştırmada hedef kitle, Ankara İli Keçiören ve Altındağ İlçelerinden geçen M4 Metro Hattı duraklarının yakın çevresindeki konut sakinleridir. Çalışma kapsamında, anket çalışması yapılmış ve hedef kitle içindeki gayrimenkullerin metro istasyonlarına uzaklıklarının gayrimenkul değerine ve kullanımına etkisinin ne olduğu araştırılmıştır. Araştırmada sistematik ve tabakalı örneklem modeli kullanılmıştır. Araştırmanın coğrafi kapsamını Ankara İli metropoliten alan sınırları içinde yer alan Keçiören ve Altındağ İlçe sınırları içerisinde yer alan M4 Keçiören Metro Hattı Projesi ve çevresi oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme çerçevesini M4 Keçiören Metro Hattı’nda bulunan istasyonların 370 metre yarıçapında yer alan konutların malikleri veya faydalananları oluşturmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 M4 Keçiören Metro Hattı güzergâhı için belirlenen çalışma evreni haritası

Hat üzerinde 370 metre yarıçaplı çizilen istasyon merkezli çemberler ile çalışma sınırları belirlenmiştir. Yani bu çemberler içindeki istasyona en uzak konut 370 metre uzaklıktadır. Ancak bu çemberler içerisinde tür bakımından birçok gayrimenkul bulunmaktadır. Bu çemberler teker teker ele alınarak içerisindeki konutlar adresleriyle birlikte belirlenmiş ve listelenmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 M4 Keçiören Metro Hattı güzergahı için belirlenen çalışma evreninin yakın görüntü haritası

Google Earth Pro programında, Google Türkiye'nin resmi şirketi olan Başarsoft tarafından hazırlanan çalışmada belirlenen hedef kitle her istasyon ve çevresi için ayrı ayrı renklendirilerek gösterilmiştir (Şekil 3.3). Belirlenmiş olan çemberler içinde bulunan gayrimenkullerin farklı kullanım türleri olduğu tespit edilmiş olup, söz konusu gayrimenkuller içinde konutların listesi çıkarılmıştır. Bu aşamada konutlar Google Earth Pro programı kullanılarak belirlenmiş (Şekil 3.3) ve kullanılan verilerin teyit edilmesi için bazı devlet kurumlarının abone bilgi sistemleriyle karşılaştırılarak güncel konut adres bilgilerine ulaşılmıştır. Araştırmada evrenin bilindiğinin varsayılması durumunda kullanılan örneklem formülü esas alınarak örneklem sayısı tespit edilmiştir. İncelenen metro hattının çevresindeki mahallelerde bulunan binaların malikleri ve faydalananları örnekleme birimi ve görüşme birimi olarak tanımlanmıştır. TÜİK, EGO Genel

Örneklem işlemindeki değişkenler; n: örnekleme alınacak hane sayısı, N: evrendeki hane sayısı (17.931), p: incelenen olayın görülme sıklığı (0,5), q: incelenen olayın görülmeme sıklığı (0,5), t: belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t çizelgesinden bulunan teorik değer (1,96) ve d: olayın görülme sıklığına göre kabul edilen örnekleme hatası (0,05) ile ifade edilmektedir. Örneklem hacmi, eşitlik 3.1'deki veriler kullanılarak 376 olarak hesaplanmıştır:

$$n = \frac{Nt^2pq}{d^2(N-1)+t^2pq} = \frac{17931 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (17931-1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} = 376$$

Araştırma yöntemi, örneklem ve soru formunun onayından sonra; çalışma alanında bir mahallede bulunan 47 konut sakinine gidilmiş, bir ön uygulama gerçekleştirilerek anket formunun anlaşılabilirliği test edilmiştir. Anket sorularının sorulduğu 47 konut sakiniinden 3'üne ulaşılamamış olup, cevapsızlık oranı %6,38 olarak belirlenmiş ve bu oran da konut örnek hacmine eklenerek (376*1,0638) her tabaka için 400 konut sakinine gidilmesine karar verilmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre her tabaka için minimum örneklem sayısının 400 olması gerekmektedir. Metro istasyonlarına 100 metre uzaklığa kadar 81 bina 1.041 konut, 101 metre ile 370 metre arasında ise 1.025 bina ve 16.890 konut bulunmaktadır. Örneklem sayısının bu oranda dağıtılması öngörülmüştür. Toplam örneklem hacmin tabakalara dağıtılması için, tabaka bazındaki örnek hacmin bilinmediği tabaka bazındaki toplam hacmin bilindiği durumlarda kullanılan “orantılı paylaştırma yöntemi” ile tabakalara dağıtılması mevcut araştırma uzayı için uygun görülmüştür (Şenyay 1999) (Eşitlik 3.2).

$$n_h = \frac{n \cdot N_h}{\sum N_h} \quad (3.2)$$

Burada; n_h : tabaka bazındaki örnek hacim, n : toplam örnek hacim ve N_h : tabaka bazındaki toplam birim sayısını ifade etmektedir. Her bir tabakadan alınacak örneklem büyüklüklerine ilişkin aşağıdaki eşitlikler yazılabilir:

$$n_h = \tilde{n}^* \sqrt{M_h} \quad (3.3)$$

$$\tilde{n} = n / \sum M_h \quad (3.4)$$

$$M_h = \frac{N_h}{\left(\frac{N}{H}\right)} \quad (3.5)$$

Yukarıda eşitliklerde; n_h : tabaka bazındaki örnek hacim, $\tilde{n}$: n tilda oranı (1,4), M_h : tabaka bazında örneklem sayısı (Tabaka1:1,88, Tabaka2: 0,1), N_h : tabaka bazındaki toplam birim sayısı (Tabaka1:16.890, Tabaka2: 1.041), n : toplam örneklem hacmi (800), N : toplam birim sayısı (17.931) ve H : tabaka sayısı (2) şeklinde ifade edilmektedir. Açıklanan biçimde incelenen proje alanında tabaka bazındaki örnek hacmi, tabaka 1 için 754 ve tabaka 2 için 46 olarak saptanmış olup, toplam örneklem büyüklüğü 800 olarak bulunmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Tabaka bazlı örneklem dağılımı

Örneklem Sayıları	1. Tabaka	2. Tabaka
Tabaka bazlı konut sayısı	1.041	16.890
Tabaka bazlı örneklem sayısı	46	754
1. tabaka ve 2. tabaka toplam örneklem sayısı	800	

Listelenmiş olan hedef kitle içerisinde tabakalı basit rastgele örneklem modeline göre belirlenmiş olan 800 adet konuta gidilmiş, konutun inşaat halinde olması, kayıtlarda konut olarak geçip okul, hastane gibi kamu kurumu niteliği taşıması, güvenliğin siteye almaması, adresin depo olarak kullanılıyor olması gibi durumlardan dolayı 698 anket tamamlanabilmiştir. Hangi konutlara anket uygulanacağı ise istasyon bazında ve istasyona uzaklıkları küçükten büyüğe sıralanmış, konutlar listesinde frekans dâhilinde (1.tabaka için 20,4 ve 2.tabaka için 20,3) sistematik olarak seçilmiştir.

3.2.2 Verilerin toplanmasında ve analizinde kullanılan yöntemler

Verilerin toplanması aşamasında çalışmanın amacına yönelik olarak anket formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK 1). Araştırma yöntemi, örneklem ve soru formunun onayından sonra; çalışma alanında 47 konut sakini kapsayacak şekilde bir ön uygulama gerçekleştirilerek anket formunun anlaşılabilirliği test edilmiştir. Pilot uygulama tamamlanıp gerekli düzenleme ve düzeltmeler yapıldıktan sonra saha uygulaması yapılmıştır. Nihai anket uygulaması ve sahadan veri toplanmasında 22 araştırmacı 6 gün boyunca görev yapmıştır. Her günün sonunda raporlama yapılmış, anketlerin yapıldığı günün ertesi günü uygulama gerçekleştirilen anketlerin telefon kontrolleri yapılarak sağlıklı veri toplanması sağlanmıştır. Sahada uygulama sırasında yapılan kontrollere ek olarak yapılan telefon kontrolleri her anketörün uyguladığı anket sayısının %10'una uygulanmıştır.

Konut sakinlerine uygulanan anket tamamlandıktan sonra istasyon ismi haritaya göre ve istasyona olan uzaklığına göre sıralı olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan liste kontrol amaçlı emlak ofislerine sormak için 10'ar kişi atlayarak yeni bir liste oluşturulmuş ve üç farklı emlak ofisine seçilen 70 konut sorulmuştur. Bu listedeki konutların detaylı bilgileri emlak ofislerine verilmiş ve emlak ofislerinin tahmini aidat, kira ve satış değeri tahminleri de uzman görüşü olarak veri giriş ekranına eklenmiştir. Elde edilen sonuçlar kapsamında 9 istasyon ve çevresindeki 370 m'lik erişilebilirlik düzeyinde konut değerine etki eden değişkenler ve bu değişkenlerin yönü ve büyüklüğü ölçülmeye çalışılmıştır. Güzergah boyunca 2017 yılı itibarıyla toplam 9 istasyon bulunmakta olup, birbiriyle kesişmeyecek şekilde çemberler çizildiğinde birbirine en yakın iki istasyon olan Atatürk Kültür Merkezi (AKM) ve Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ASKİ) istasyonları baz alındığında en fazla 370 metrelik çemberlerin çizilebildiği görülmüştür.

Hedonik model yöntemiyle konutun özelliklerinin konutun değerinde hangi yönde ve ne kadar belirleyici olduğu ölçülmektedir. Bu model yatırımcı ve kullanıcı tercihlerini bünyesinde barındırması sebebiyle konut piyasasının yapısını belirleme noktasında önem arz etmektedir. Örneğin, konut değeri üzerinde etkisinin yüksek olduğu tahmin edilen ulaşım faktörünün diğer faktörlere göre değeri etkileme oranına bakan yatırımcılar,

konutu yaparken daha yüksek kar elde etme amacıyla ulaşım imkânlarından faydalanma durumunu daha fazla göz önünde bulunduracaklardır. Farklı değişkenlerin sabit değere toplam katkısını göstermesi nedeniyle hedonik model tercih edilir. Bütün belirtilen avantajların yanında hedonik model yönteminin dezavantajları da bulunmaktadır. Hedonik modelde, gereksiz değişkenlerin modele dâhil edilmesi veya önemli değişkenlerin model dışı bırakılmasıyla taraflı sonuçlarla karşılaşılabilir. Bu sebeple hedonik model incelenirken önemli olduğu düşünülen değişkenlerin belirlenmesi önemlidir.

Konut piyasalarında talebi ve konut değerini etkileyebilecek bütün içsel faktörler modele dahil edilebilir iken, çevresel etkenlerin tamamının tespit edilememesine bağlı olarak modele dahil edilememesi durumu, modelin güvenilirliğini düşürmektedir. Konut özellikleriyle ilgili tercihler gün geçtikçe değişime uğrayabilmektedirler. Bu durum konutun değişkenlerinin önem sırasını değiştirebilmekte veya konut fiyat endeksinin doğru hesaplanabilmesi piyasanın tercihlerinin düzenli olarak gözlemlenmesiyle mümkündür. Örneğin, bir konutun ulaşım tercihlerinde otobüs durağına yakınlık tercih sebebiyken bu durum bu alana metro yapılmasıyla insanların tercihini metro istasyonuna yakın olması yönünde değiştirebilmektedir. Bu durum, değişkenlerin önem sırasını değiştirmesinin yanında yeni değişkenlerin de modele eklenmesini gerektirmektedir. Yapılan bu tercihler mevcut altyapıyla ilgili olabileceği gibi, mevsimsel değişikliklerden de etkilenebilmektedir. Bu durumda aylık veya üç aylık yapılan konut fiyat endeksi çalışmalarının daha uzun dönemleri kapsamaları önemlidir.

İncelenen metro hattının çevresindeki konut alanlarında meydana getireceği fiyat artışı ve yayılım etkisi, Pacheco-Ragus (2010) tarafından yapılan “Assessing the Impacts of Light Rail Transit on Urban Land in Manila”, Yankaya (2005) tarafından yapılan “İzmir Metrosunun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkilerinin Hedonik Fiyat Yöntemi İle Modellenmesi” ve Debrezion (2011) tarafından yapılan “The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices in Dutch” adlı çalışmaların yöntemlerinden yararlanılmıştır. Pacheco-Ragus’a (2010) göre metro hattının istasyonlarının çevresindeki konut değerlerinin bölge bazlı olarak yükseldiği ve bu koridordaki artışın kamu yararı yönünden nasıl ele alınması gerektiği konusu irdelenmiştir. Yankaya’ya (2005) göre metro yatırımlarının

gayrimenkul değerlerine doğrudan etki ettiği ve istasyona yaklaşıldıkça gayrimenkulün değerinde artış olduğu dikkati çekmiştir. Debrezion (2011) tarafından ise, belirli bir yatırım güzergahında en fazla tercih edilen metro istasyonu ve en yakın metro istasyonu belirlenerek çalışma yapılmış ve iki çalışma alanında da metro yatırımının şehirleşmeye olumlu katkı yaptığı anlaşılmıştır. Bu araştırmada da önceki üç önemli çalışmanın yöntemleri ve aşamalarından yararlanılarak araştırma metodolojisi oluşturulmuştur.

Belirli bir modelin bütün bölgelerde uygulanması yerine farklı bölgelerde bölgeye uygun farklı kriterler kullanılarak değer artışlarıyla ilgili sonuçların temin edilmesinin daha gerçekçi ve doğru olacağı değerlendirilmiştir (Gülhan 2018). Bununla birlikte bir bütün olarak yatırım güzergâhı veya tek tek istasyonlara göre gayrimenkullerin vergi değerleri ile piyasa değerlerindeki artışın ortaya konulmasında kurumsal politika, veri kalitesi ve yeterliliği, teknolojik altyapı, nitelikli insan kaynakları gibi yönlerden önemli sorunların olduğu ve birçok yatırım projesi için detaylı analizler yapılmadan yatırım kararının verilmesinin zorunlu olduğu birçok örneğe rastlanmaktadır.

Son elli yılda gayrimenkul çalışmalarında sıklıkla kullanılan regresyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılan bir istatistiksel teknik olarak bilinir. Regresyon modellerinden elde edilen sonuçlar, daha sonra geleceği tahmin etmek için kullanılabilmekte ve özellikle toplu değerlendirme (mass valuation) çalışmalarında il, ilçe, mahalle ve köy ve daha alt yerleşimler için taşınmazların türlerine göre modellerin tahmin edilmesi ve uygunluğunun değerlendirilmesinden sonra toplu değerlendirme çalışmaları için sıklıkla kullanılması zorunlu olmaktadır (Tanrıvermiş 2017). Buna ilave olarak herhangi bir varlığın fiyatı (mülkiyet veya P_i) ile özellikleri arasındaki ilişki, hedonik model veya hedonik regresyon olarak adlandırılır (Belniak vd. 2017). Hedonik modeller; regresyon analizinden üretilen katsayılar kullanılarak geliştirilmiş olup, buna göre bir varlığın piyasa fiyatı; varlığın her bir somut ve soyut niteliği ile diğer faktörlere bağlı olarak oluşur. Bu amaçla aşağıdaki denklem yazılabilir (Monson 2009):

Piyasa Fiyatı = f (Parasal Olarak Ölçülebilir ve Bina Özellikleri, Bina Değerini Etkileyen Diğer Dış Faktörler)

Raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul (konut) değerlerine etkisinin analizinde hedonik değerlendirme modeli kullanılmıştır. Özünde farklı veya farklılaştırılmış mallara heterojen mal denilir. Heterojen mallar, ölçülebilen özellik vektörü olarak tanımlanmakta olup belirtilen heterojen malların özellikleri sebebiyle arz ve talep yönlerinden farklılık gösterdiği bilinmektedir (Rosen 1974). Bu çerçeveden bakıldığında konut amaçlı gayrimenkul, heterojen bir mal olarak tanımlanmalıdır. Konutun heterojen bir mal olması, bir konut değerini belirleyen değişken sayısının birden fazla olacağı anlamına gelmektedir. Bir konutun fiyatı, konutun sahip olduğu özelliklerin fiyatları toplamına eşittir. Ancak çoğu zaman konutun sahip olduğu özellikler piyasada fiyatlandırılmamaktadır. Bu yüzden konutun fiyat analizlerinde hedonik fiyat modeli yöntemi ile konutun sahip olduğu özelliklerin fiyatları belirlenebilmektedir (Kaya 2012).

Yerel ve ulusal düzeyde gayrimenkul piyasası analizlerinde kullanılan hedonik fiyat modeli tahmininde, konut için hedonik fiyat fonksiyonu kalıbının doğru tespiti için bağımlı değişken olan konutun güncel fiyatı ile modelde yer alan bağımsız değişkenler (konutun yapım yılı, niteliği, ısıtma, asansör, kat adedi, konutun bulunduğu lokasyon, istasyonlara olan mesafe gibi) arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Konut piyasalarının analizlerinde, hedonik fiyat fonksiyonun kalıbı ile ilgili belirlenmiş bir standart kriterin bulunmadığı bilinmektedir (Triplett 2006, Kaya 2012). Hedonik modeller; (i) sürekli bir pazarın olmadığı durumlarda gayrimenkulün değeri nasıl belirlenir?, (ii) bir tren istasyonu veya ulaşım hattına yakınlık gibi somut olmayan özellikler değeri nasıl etkiler? ve (iii) gelir getirmeyen bir varlığın değeri nasıl saptanmalıdır? gibi soruları cevaplamak için de yararlı olarak kullanılabilen bir araç olmaktadır (Monson 2009).

Hedonik model kurulması amacıyla yapılan regresyon analizi, bir malın çeşitlilik gösteren özellikleri ile güncel fiyatı arasında ilişki kurularak bu özelliklerin fiyat üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesini sağlar. Tahmin edilen modelde farklı özelliklere sahip yani heterojen bir mal olarak kabul edilen konutun özellikleri arasında oda sayısı, asansör olma durumu, cephesi ve ulaşım yakınlığı gibi özellikler sayılabilmektedir. Bu durumda heterojen bir mal olan konut ($X_1, X_2, \dots, X_n$)

özelliklerinden oluşmakta ve buna göre hedonik fiyat fonksiyonu (Eşitlik 3.6)'daki gibi hesaplanabilmektedir:

$$P(x) = f(X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n); i = 1, 2, \dots, n \quad (3.6)$$

Burada; P hedonik fiyat fonksiyonu olup, malın sahip olduğu özelliklerin fiyat üzerindeki etkisini göstermekte, X ise konutun özelliklerini temsil etmektedir (Ayvaz 2002). Bu çalışmada hedonik fiyat modeline göre konut satış değeri; niteliği, istasyona uzaklığı ve hesaplanan değişkenler gibi dört ana değişken grubu yardımıyla (3.7)'daki formül ile açıklanabilmektedir:

$$P = f(H, L, \beta, \epsilon) \quad (3.7)$$

Eşitlik (3.7)'de; P: gayrimenkulün fiyatı, H: gayrimenkulün niteliklerini tanımlayan değişkenler vektörü, L: gayrimenkulün istasyona uzaklığını tanımlayan değişkenler vektörü, β : hesaplanan değişkenler vektörü ve ϵ : rastlantısal hata terimidir.

Belirli bir değişkendeki bir birimlik değişimin fiyat üzerindeki etkisi, o değişkenle ilgili denklemin kısmi türevi alınarak hesaplanır. Lineer formda bu türev değişkenin hesaplanan değişkenine eşittir. Diğer bir deyişle, lineer formda hesaplanan değişken gayrimenkulün spesifik bir niteliğinin ilgili fiyatıdır. Bu lineer ölçüm bütün gayrimenkuller için aynı olduğu varsayılmaktadır. Ancak, bazı durumlarda ise lineer varsayım gerçekleşmeyebilmektedir (Yankaya vd. 2007).

İncelenen proje alanından toplanan verilerin öncelikle geçerliliği kontrol edilmiş ve emlak ofisleri ile resmi kurumlardan toplanan kayıtlarla karşılaştırmalı olarak anket verileri irdelenmiştir. Daha sonra konut sakinleri (malikler ve kullanıcılar) ile yapılan anketin sonuçları ile farklı fonksiyon formları kullanılarak tahmin işlemleri yapılmış olup, çalışmada en uygun fonksiyon formunun yarı logaritmik olduğu tespit edilmiştir (3.8);

$$\ln P = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \beta_3 * x_3 + \beta_4 * x_4 + \beta_5 * x_5 + \dots \beta_n * x_n + \epsilon_i \quad (3.8)$$

Eşitlik (3.8)'de; P: konutun maliki veya kirası tarafından beyan edilen piyasa değeri, $X_1, \dots, X_n$: konutun değerini etkileyebilecek her bir özelliği ve ε_i : hata terimini göstermektedir. Tahmin edilen model kullanılarak konuta ait bağımsız değişkenlerde ortaya çıkan değişimin, bağımlı değişkende yani konutun fiyatında meydana getirdiği değişimler yüzde olarak tespit edilmektedir. Logaritmik doğrusal model yorumlanırken, bağımsız değişkende meydana gelen bir birimlik bir değişim, bağımlı değişkende ne oranda değişime neden olacağı yorumlanmaktadır (Kaya 2012). Üretim ve fayda çerçevesinde tam doğru bir fonksiyonel kalıbı belirlemeyi mümkün kılmadığı bilinmektedir (Triplett 2006). Ancak ampirik çalışmalar, logaritmik doğrusal modelin konut piyasalarında yapılan analizler için kullanılabilir nitelikte bulgular ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu bakımdan önceki birçok çalışmada hedonik model tahmininde yaygın olarak kullanılan fonksiyonel formun logaritmik doğrusal form olduğu görülmektedir (Sands 1993, Diaz 1999, Ortiz 1996, Selim 2008, Pacheco-Raguz 2010, Syabri 2011, Wardship 2011, Ge vd. 2012, Kaya 2012, Zhao vd. 2012, Mathur vd. 2013, Kheyroddin vd. 2014). Yapılan çalışma kapsamında tahmin edilen ve raporlanan fonksiyon formu ile modelin değişkenlerinin büyüklük ve işaretlerinin teorik beklentiye uygunluğu ile tahmin gücünün uluslararası değerlendirme standartlarına uygunluğu da özel olarak değerlendirilmiştir.

Bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni ne oranda ve ne yönde açıkladığını ölçmek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analizde “Backward Elimination” yöntemi kullanılarak değişkenlerden hangilerinin konut fiyatları üzerinde ne derece etkisinin olduğu belirtilmiştir. Sonuçları yorumlamada anlamlılık düzeyi olarak 0,05 değeri kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda ilişkinin anlamlı olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda da ilişkinin anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Tahmin edilen modelin öncelikle ekonomik, ekonometrik ve istatistiksel geçerlilik testleri yapılmış ve tahmin gücü genel olarak değerlendirilmiştir. Modelin tahmin gücünün yeterli olduğuna kanaat getirilmesinden sonra örneklemdaki konutlar için tek tek değer tahminleri yapılmış ve tahmin edilen konut değerleri ile konut sakinlerinin beyan ettikleri değerler arasındaki sapmanın yönü ve büyüklüğü ortaya konulmuştur (EK 6).

Saha çalışması aşamasında anket ile toplanan veriler, IBM SPSS Statistics Version 20 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Model oluşturma sürecinde bir değişkenin diğer değişkenler üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla lineer regresyon modeli kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak incelenen konut sakini görüşlerine göre konut satış değerinin logaritması, normal dağılımda yapılan One Sample Kolmogoro-Smirnov testinden³ anlaşılmıştır. Hipotez testlerinde normal dağılım koşulu sağlanıyorsa, bağımsız örneklem için t testi ve verilerin normal dağılıma uygun olmadığı durumlarda ise, iki bağımsız grubun ortalamalarını karşılaştırmak için Mann-Whitney U Testi⁴ uygulanması yoluna gidilmektedir. Araştırmada nominal değişkenlerin grupları arasındaki ilişkilerin test edilmesi için Ki-Kare analizi uygulanmıştır. Çapraz tablolarda (2x2 tablolarda) beklenen değerlerin yeterli hacme sahip olmaması durumlarında Fisher's Exact Testi⁵ kullanılmış olup, RxC tablolarda ise Monte Carlo Simülasyonu yardımı ile Pearson Ki-Kare analizi⁶ yapılmıştır. Normal dağılımdan gelmeyen değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's Korelasyon Katsayısından⁷ yararlanılmış olup, bu sayının 2 civarında çıkması otokorelasyonun olmadığını göstermektedir. Buna ilave olarak modelde Harvey ve Glejser değişen varyans testleri⁸ de yapılmış ve değişen varyansın söz konusu olmadığı tespit edilmiştir. Analizlerin sonuçlarının bir bütün olarak değerlendirilerek bulguların yorumlanması ve söz konusu bulgulara göre genelleme yapılması yoluna gidilmiştir. Verilerin normal dağılmadığı tablolarda bağımlı iki örnek arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için Wilcoxon Testi⁹ kullanılmıştır.

³ One Sample Kolmogoro-Smirnov Testi: İki kümülatif dağılım fonksiyonunun incelenmesi temeline dayanır (Gamgam 1998). Bunlardan birincisi sıfır hipotezinde belirtilen kümülatif dağılım fonksiyonudur. İkincisi örnekte elde edilen gözlenen kümülatif dağılım fonksiyonudur ve $n = \frac{z_a^2/2\sigma^2}{d^2}$ formülü kullanılmıştır (Kartal 1998).

⁴ Mann Whitney U Testi: Normal dağılım özelliği göstermeyen dağılımlarda iki bağımsız grup ortalamalarını kıyaslamak amacıyla kullanılan bir yöntem olup n bağımsız hacimli iki örnek olmak üzere; $U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$ ve $U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$ formülleri ile ifade edilir (Anonim 2021a).

⁵ Fisher's Exact Testi: Beklenmedik durum tablolarının analizinde kullanılan istatistiksel anlamlılık testidir ve a,b,c,d 2x2 tablo değişkenleri olup $p = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{a!b!c!d!N!}$ formülü ile ifade edilir (Aktürk 2011).

⁶ Ki Kare Testi: Ki-Kare dağılımı; uygunluk, bağımsızlık, varyans, homojenlik ve bağımlı grupların testinde oldukça sık kullanılır (Kartal 1998) ve $\chi^2 n \approx \sum_{i=1}^n Z_i^2$ formülü kullanılmıştır (Anonim 2021b).

⁷ Spearman's Korelasyon Katsayısı: Doğrusal olan veya olmayan değişkenler arasındaki ilişkileri inceler ve d_i gözlemler arasındaki farkları gösterirken, n gözlem sayısı olmak üzere $r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)}$ ile ifade edilir (Terzi 2018).

⁸ Harvey ve Glejser değişen varyans testi: Kesit verilerde kullanılan ve değişen varyans sorunun olup olmadığını gösteren testtir (Albayrak 2008).

⁹ Wilcoxon Testi: İki değişken arasındaki ilişkiyi ölçen non-parametrik testtir. $z > 0,05$ olması varsayılarak $u_t = \frac{n(n+1)}{4}$, $\sigma_t = \frac{n(n+1)(2n+1)}{24}$, $z = \frac{T-u_t}{\sigma_t}$ formülü ile ifade edilir (Esen 2009).

Ekonometrik modellere dayanan araştırmaların dayandığı iktisat teorisi iktisadi değişkenler arasındaki ilişkilerin doğru tespit edilebilmesini gerektirmektedir. Ekonometrik modellerde genel olarak, modelin sağındaki değişken bağımsız değişken, sol tarafındaki değişken ise bağımlı değişken olarak isimlendirilir. Ekonometrik modellerin en büyük özelliği hata terimi içermeleridir ( il 2010). Konut sakini görüşlerine göre metro açıldıktan sonra güncel konut satış değerleri üzerinde hedonik model analizinde; metro açıldıktan sonraki konut satış değerlerine hangi değişkenlerin etki ettiğine dair yapılan analizde konut satış değerlerinin logaritması alınarak işlem yapılmıştır. Konut satış değerlerinin logaritması bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Kira değeri, asansörün olup olmaması durumu, oda sayısı ve en yakın metro istasyonuna olan mesafe de bağımsız değişken olarak tanımlanmıştır. Bu araştırmada hedonik regresyon modeli uygulanmış ve yapılan analizde hataların normal dağılması, değişen varyans sorunu ile otokorelasyon sorununun olup olmadığı incelenmiştir. Bağımlı değişken olarak incelenen konut sakini görüşlerine göre konut satış değerinin logaritması, normal dağılımda yapılan One Sample Kolmogoro-Smirnov testinden anlaşılmış ve Harvey ve Glesjer testi ile de değişen varyans sorununun olmadığı ve Spearman's Korelasyon Katsayısının değerlendirilmesi ile de otokorelasyon sorununun olmadığı tespit edilmiştir. Regresyon modelinin varsayımları sağlandığı için log-lineer modeli ile ilgili sonuçların değerlendirilmesi tercih edilmiştir. Ankette ile toplanan verilerden konut değeri üzerinde etkili olabilecek olan etkenlerin tespitinde, "Backward Elimination" yöntemi kullanılmış ve nihai model tahmini yapılmıştır.

Çalışmada aynı zamanda mekânsal otokorelasyon¹⁰ analizi de yapılmıştır. Mekânsal otokorelasyon istatistiği, mekânsal değişkenlerin etkisini görmek için önemli bir ölçüt olarak ele alınmaktadır. Bir dağılımın mekânsal değişkeni, mekân kapsamındaki her bir değişkenin düzenini ve bunların arasındaki coğrafı (mesafe) ilişkileri ile belirlenmektedir (Hansen 1997). Mekânsal otokorelasyon; "bütün herşey diğer herşey ile ilişkilidir, yakın olanlar uzak olanlara göre daha fazla ilişkilidir" görüşünü ifade eden coğrafyanın ilk

¹⁰ Mekansal otokorelasyon hesaplanırken Moran's I istatistiği kullanılmış olup formülü $I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$ formundadır. z_i i.inci özniteliğin ortalama değerinden olan sapmasıdır, w_{ij} i ve j inci değerler arasındaki konumsal ağırlık, n toplam özellik sayısı, S_0 tüm ağırlık değerlerinin toplamını temsil etmektedir (Akyürek vd. 2018).

kanununa dayalıdır (Tobler 1970). Diğer bir ifade ile mekânsal otokorelasyon, bir çevredeki benzer cisimleri veya o çevredeki bir cismin kendisiyle olan bağılılık derecesini ölçmek için kullanılır (Cliff vd. 1981). Mekânsal otokorelasyon testlerinde en yaygın kullanıma sahip olanlar Moran's I ve Geary's C testleridir (Bailey vd. 1995). Moran's I, yakın değerlerin mekânsal olarak ağırlıklı ortalamaları ve gözlem sayıları arasındaki doğrusal ilişkinin bir göstergesidir. Griffith ve Layne (1999) Moran's I istatistiğini mekânsal otokorelasyonu ölçen güçlü bir ölçüm yöntemi olarak tanımlar. Moran's I değerleri -1 ile 1 aralığındadır. Pozitif değerler komşular arasında benzer değerleri, negatif değerler ise birbirine benzer olmayan değerleri gösterir (Özgür 2011). Çalışmada Moran's I istatistiği Geoda Yazılımı ile hesaplanmış olup hangi değişkenlerin konut değerine mesafe bazlı etki ettiği ve metro istasyonuna uzaklığın konut değerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığını göstermektedir.

İncelenen metro güzergahı boyunca yürütülen saha çalışmaları ile toplanan verilerin analizi ve değerlendirilmesi neticesinde; farklı doğal, ekonomik, sosyal ve çevresel değişkenlerden etkilenmesi beklenen konut piyasa değerleri bağımlı değişken olarak tanımlanmıştır. Konutun piyasa değeri, konut malikleri ve kullanıcılarının (veya sakinlerinin) beyanlarına dayalı olarak metro inşaatı tamamlanıp hattın işletmeye açılmasından sonraki konut değeri olarak ifade edilmiştir. Anket ile toplanan verilerden oluşturulan veri setinde 13 farklı bağımsız değişkenin analizi yapılmış ve değişken ekleme-çıkarma çalışmasının sonuçlarına göre en uygun model tahminine karar verilmiştir. Tahmin edilen model ile araştırmanın temel hipotezi olarak tanımlanan “metro yapıldıktan sonra konut değerlerinde artış olmuştur” görüşünün desteklenip desteklenmediği test edilmiştir. Saha çalışmasının genel bulguları ve tahmin edilen model sonuçlarının genelleştirilmesi sonucunda raylı sistem ve diğer kentsel altyapı yatırımlarına yönelik projelerin geliştirilmesi ve değerlemesi için karar organları ve uzmanlara yararlı ve yol gösterici olabilecek çıktıların ortaya konulmasına özen gösterilmiştir.

4. KAMU ULAŞIM PROJELERİ, GELİŞİM SÜRECİ VE FİNANSMAN YÖNTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nesnelerin ve insanların belirli bir amaç doğrultusunda yer değiştirmelerine ulaşım; yararlı olduğu öngörülen bu yer değiştirme işlemlerinin yerine getirilmesine ulaştırma denir (Akpınar 2010). Türlerine göre ulaştırma; kara, deniz, akarsu, hava ve boru hatları şeklinde gruplandırılabilir. Kara ulaştırması; karayolu ile demiryolu ve su ulaştırması; denizyolu ve göl-nehir-kanal ulaştırmaları olarak alt gruplara ayrılmaktadır.

Kara yollarının doğrultusu, topoğrafik özelliklerden oldukça etkilenmektedir. Türkiye'nin karayolu ağının doğu-batı boylamında uzandığı görülmektedir. Yolcu ve yük taşımacılığının büyük kısmı kara yoluyla yapılmaktadır. Karayolu ile en uç noktalara kadar ulaşabilmenin mümkün olması karayolu ulaşım modunun gelişmesinde etkili olmuştur. Raylı sistem ulaşım türlerinde Türkiye'de Cumhuriyet öncesi, Cumhuriyet dönemi ve 1950 sonrası dönem olmak üzere üç ana başlıkta ele alınmalıdır. Belirtilen bu dönemlerin en belirgin özellikleri; ilk dönemde demiryolu hatlarının büyük çoğunluğunun yabancılara verilen imtiyazlarla yaptırılması, ikinci dönemde demiryolu ulaşımının altın çağı yaşaması ve üçüncü dönemde ise demiryolu ulaşımının yok sayılması, ihmal edilmesi olarak değerlendirilebilir. Türkiye, kuzeyde Marmara ve Karadeniz, batıda Ege ve güneyde Akdeniz ile çevrelenmiş bir yarımada konumunda bulunmaktadır. Uluslararası sulara erişimi olan üç denizi ve ayrıca sahip olunan boğazlarla geçiş yolları üzerinde bulunan Marmara Denizi ile de Türkiye, hem yerel düzeyde, hem de uluslararası alanda denizciliğin gelişimi açısından yüksek potansiyele sahip bir ülke konumundadır. Bütün ulaştırma türleri içinde Avrupa Birliği'nde en büyük ilerlemeyi 1980 yılından buyana %7,4'lük toplam büyüme oranı ile hava ulaşımı göstermiştir. Havayolu sektöründeki yolcu ve yük taşımacılığı alanındaki büyüme oranları 1995-2004 döneminde sırasıyla %31,1 ve %48,8 olarak kayıtlara geçmiştir (Bayraktar 2016). 2004 sonrası dönemdeki büyüme oranlarının daha yüksek olduğu ve özellikle İstanbul ilinin havacılık alanında adeta lojistik bir üst olma yolunda hızla ilerlediği açıkça dikkati çekmektedir.

Türkiye’de kamu ulaşım projelerinin tarihsel gelişimi ve ekonomiye etkisinin incelenmesi ve özellikle projelerin yapım işleri ve finansmanı konularında mevcut ve yenilikçi yaklaşımların değerlendirilmesine gereksinim bulunmaktadır. Ulaşım yatırımlarının bütçe olanakları ve borçlanma araçları ile finansmanı yanında proje finansmanı ve özellikle projenin neden olabileceği değer artışının vergilenmesine dayalı yenilikçi finans modelleri ile yapımı çalışmaları son yıllarda birçok ülkede yaygın olarak uygulandığı görülmektedir.

4.1 Kamu Ulaşım Projelerinin Tarihsel Gelişimi ve Türleri

Dünya ekonomilerinde tarım ve sanayi sektörleri gibi üretim sektörlerinin yanında bir diğer üretim sektörü olan hizmet sektörü; sigortacılık ve bankacılık, karayolu- denizyolu- havayolu gibi ulaştırma hizmetleri, iletişim hizmetleri ile eğlence ve turizm sektörlerini de içeren alt sektörleri kapsamaktadır. Bir hizmet sektörü birimi olan ulaşım; ülke ekonomilerinde tarih boyunca gıda, ısınma, barınma gibi başlıca ihtiyaçların yanında önemli bir rol üstlenmiştir. Ulaşım, Pegrum’a (1968) göre “insanların ve malların bir yerden diğer bir yere hareketi” ve dolayısıyla “yer ve zaman faydalarının bir yaratıcısı” şeklinde tanımlamıştır. Buna göre, ulaşım; genel olarak, “insanların, malların ve hizmetlerin iki nokta arasında bir yerden diğer bir yere taşınmasında yer ve zaman faydası sağlayan bir unsur” şeklinde tanımlanabilir (Erdoğan 2016).

Ulaşım sistemleri kendisine özgü özellikler taşıyan denizyolu, hava yolu, karayolu, demiryolu ve boru hatları gibi alt türlerden meydana gelmektedir. Belirtilen bu türler tek başlarına hizmet verebildikleri gibi bir araya gelerek çoklu mod şeklinde de hizmet sunabilmektedirler. Şehiriçi ulaşım da ise karayolları; semt içi yollar ve yaya yolları, demiryolları ise; metro ve hafif raylı ulaşım modları olarak çeşitlenebilmektedir. Sürdürülebilir ulaşım alternatifleri içerisinde yer alan raylı sistemlerin yatırım maliyeti fazlayken karayollarının yatırım maliyetlerinin düşük olması şehirlerde raylı sistemden çok karayolları yatırımının yapılmasına sebep olmakta ancak ulaşım yatırımları planlanırken sadece finansal durumu değil sosyal, politik, mekânsal ve çevresel etmenlerin de değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dünyada ve Türkiye’de şehir içi ulaşımın büyük bir bölümü toplu taşıma araçlarıyla gerçekleştirilmektedir. Toplu taşıma sistemleri, araç odaklı değil insan odaklı sistemler bütünüdür. Bu nedenle şehir içi ulaşım yatırımlarına karar vermede toplu taşıma alanında yapılacak projelerin önceliklendirilmesi gerekli olacaktır. Lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri, otobüs, minibüs, ayrılmış yol kullanan metrobüsler, özel araçlar ve dolmuş olarak nitelendirilen minübüsler olarak sınıflandırılabilir. Raylı sistemler ulaşım türleri ise, hafif raylı sistemler, metro sistemleri, tramway sistemleri, monoray, metro ve feniküler olmak üzere sınıflandırılabilir. Şehiriçi ulaşımında bütün bu ulaşım sistemleri birbirini tamamlar şekilde tasarlanmalı ve planlanmalıdır. Toplu taşıma araçları ne düzeyde birbirine entegre olursa bireylerin toplu taşıma kullanımı o düzeyde teşvik edilecektir.

Karayolu ulaşımı başlangıç ve bitiş noktaları, yük taşınması için üretim/tüketim noktaları arası kesintisiz ulaşımın sağlanması, taşıma kapasitesinin esnekliği, güzergah seçimi gibi özellikleri ile kullanım sağlanan ulaşım türüdür. Karayolu ulaşımı diğer ulaşım türleri ile entegre olabilmektedir ve kentlerdeki alan seçimi itibarıyla esneklik kazanarak ulaşım sistemlerine adapte olabilen bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Ulaşım türlerinin hepsinde doğal sınırlayıcılar mevcuttur ve teknoloji geliştikçe olumlu yönde ulaşım imkanları gelişim göstermiştir. Türkiye’de var olan doğal yapı doğrultusunda ulaşım güzergahları ve yol kapasitesi belirlenmiştir. Bu yol ağları iç kesimlere doğru kuzey/güney doğrultusunda belli noktalarda yoğunlaşmıştır. Türkiye’de 1950’lerde karayolu ve demiryolu gelişim göstermiş olup ülke ekonomik politikaları gereği 5539 Sayılı Kanun ile 16 Şubat 1950’de Karayolu Genel Müdürlüğü’nün kurulması süreçlerin tamamında etkili olmuştur (Deniz 2016).

Hava yolu ulaşımı hemen hemen bütün ülkelerde, İkinci Dünya Savaşı’nda askeri alanda aktif bir rol üstlenmiş ve bu gelişme ile sivil taşımacılığının da temelleri atılmıştır. Ulaşım alanındaki hızın ve sürenin maliyetlerden daha önemli olduğu seyahatlerde tercih edilen havayolu ulaşımına, artan talep ve olanaklar sebebiyle bu alana daha fazla yatırım yapılmasına sebep olmuştur. Hız ve konfor özelliklerinden dolayı şehirlerarası yolculuklarda tercih edilen havayolu taşımacılığında uçakların hız, tip ve kapasiteleri her

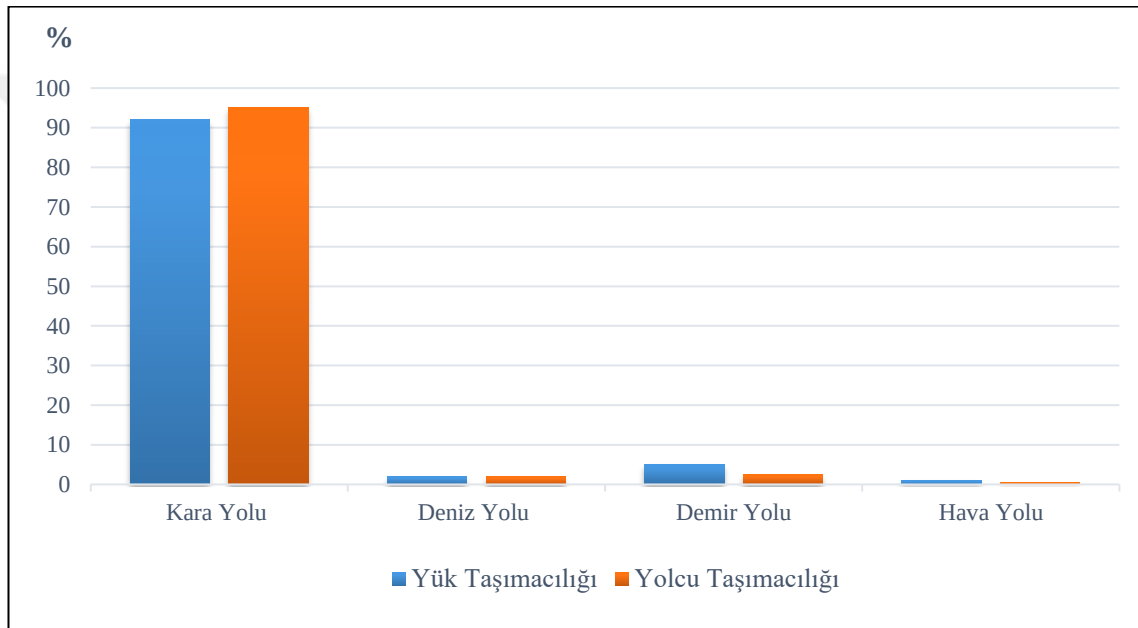
geçen gün geliştirilirken aynı zamanda havaalanı sistemlerine de kamu tarafından büyük yatırımlar yapılmaktadır.

Denizyolu ulaşımı Türkiye'nin coğrafi konumu itibariyle ulaşım türünde seçilebilir alanlardan biri olarak ele alınmaktadır. Türkiye'de ulaşım türünde denizyolunun yük taşımacılığı ile başlangıç yapılması sonrasında turistik amaçlı başlayan yolcu taşımacılığı zaman içerisinde yer edinmiştir. Denizyolu ulaşımı ülke içerisinde nadir kullanılmasına rağmen uluslararası alanda denizyolu taşımacılığı esas alınmaktadır. Ülkeler arası ithalat ihracat verilerinin denizyolu taşımacılığı ile yapılması ekonomik anlamda taşınacak malın niteliğine göre de değişkenlik göstermektedir (Anonim 2007).

Türkiye'deki mevcut demiryolu uzunluğu 2010 yılında yaklaşık 10.000 km (Tanrıvermiş 2016) iken, 2014 yılında 12.485, 2016 yılında 12.532 ve 2018 yılında ise 12.740 km olmuştur (Anonim 2018a). Türkiye'de yük ve yolcu taşımacılığında yüksek oranda karayolu ulaşımı tercih edilmektedir. Kentlerin büyümesi ve yayılmasına bağlı olarak ulaşım olanaklarının çeşitlenmesi, kentiçi ulaşımında ağırlıklı olarak özel araçların kullanımı ve petrol ürünleri fiyatlarındaki artışa bağlı olarak hanehalkı harcamaları içinde ulaşım giderlerinin payının hızla arttığı açıkça dikkati çekmektedir. Hane halkının toplam harcamaları içinde ulaşım giderleri (%18) hızla artarak üçüncü sıraya yükselmiş (Tanrıvermiş 2016) ve hanelerin konut yatırımları ve yer seçiminde konum ve ulaşım özellikleri önemli bir değişken olduğu vurgulanmaktadır (Hatipoğlu vd. 2017).

Şehiriçi hareketlilikte en yoğun kullanılan toplu ulaşım araçları raylı sistemlere bağlantısı olan ulaşım araçlarıdır. Şekil 4.1'de yük ve yolcu taşımacılığındaki karayolu kullanımının deniz, demir ve hava yolları taşımacılığına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Karayolu yatırımlarında yatırım maliyetlerinin düşük olması ulaşım yatırımları arasında tercih sebebi olmaktadır. Fakat karayollarında işletme maliyetinin yüksek olması ve sistemin sürdürülebilir olmaması sebebiyle bu hususun yatırım planlamada göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu çerçevede yatırım maliyetinin yüksek olmasına rağmen raylı sistemlerin sürdürülebilir olması ve şehir dokusunun korunması açısından tercih edilmesi gerekmektedir.

Türkiye’deki raylı sistem projelerine bakıldığında İstanbul’un dünyada en eski ikinci metro inşaatına sahip olduğu, ancak diğer ülkelerdeki raylı sistemlerin toplam kilometre uzunluğuna bakıldığında ise sıralamada çok gerilerde yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.1). Türkiye’de metro hatlarının uzunluklarının ve istasyon sayılarının artırılmasının ekonomiye büyük katma değer sağlayacağı muhtemel olup, bu konuda yeni politikalar üretilmesi önem arz etmektedir. Almanya, Amerika ve İngiltere gibi ülkeler raylı sistem yatırımlarına erken başlamalarının yanında metro hattı uzunluğu bakımında da dünyada ilk sıralarda bulunmaktadır.



Şekil 4.1 Türkiye’de yük ve yolcu taşımacılığının dağılımı (Akpınar 2010)

Türkiye’de işletilmesinden Devlet Demir Yolları Genel Müdürlüğü’nün sorumlu olduğu demiryolların inşaatlarının yapılmasından (mülga) Alt Yapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYYGM) sorumlu olmuştur. Bugünlerde ise demiryollarının işletme faaliyetlerini Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü (TCDD) yapmakta ve büyük kentlerde raylı sistemler ve bazı demiryolları projelerinin yapımı Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı AYYGM tarafından gerçekleştirilmiştir. 1 Ocak 2017 tarihinde yeni kurulan TCDD Taşımacılık A.Ş. Genel Müdürlüğü faaliyetlerine başlamasının ardından demiryolu taşımacılığının serbest piyasa ekonomisi süreci başlamıştır. Şehir içi banliyö trenleri, Başkentray, yüksek hızlı trenler, Marmaray TCDD Taşımacılık A.Ş. Genel Müdürlüğü tarafından işletilmektedir.

Çizelge 4.1 Dünya şehirlerinin ilk metro inşaatı tarihleri ve 2017 yılının verilerine göre durumları (Aksoy 2014, Anonim 2017b)

Ülke	Şehir	Toplam Metro Hattı (Km)	Toplam İstasyon Sayısı	Metroya İlk Başlama Tarihi	Nüfus (~Milyon)
Almanya	Berlin	151,7	173	1902	3.7
Almanya	Hamburg	104	91	1912	1.8
Amerika	New York	375	422	1870	8.3
Amerika	San Fransisko	167	44	1972	0.8
Chicago	Şikago	165.4	145	1892	2.7
Çin	Guangzhou	240	144	1997	13
Çin	Pekin	554	318	1969	21.5
Çin	Şangay	588	364	1995	24.2
Fransa	Paris	214	302	1900	2.1
Güney Kore	Seul	331,5	256	1974	9.7
Hindistan	Delhi	212	160	2002	18.9
İngiltere	Londra	402	270	1863	8.9
İran	Tahran	127	85	2000	8.6
İspanya	Barselona	146	180	1924	5.5
İspanya	Madrid	294	301	1919	6.6
Japonya	Tokyo	195,1	179	1927	9.2
Kanada	Toronto	68,3	69	1954	2.9
Meksika	Meksiko	226,5	195	1969	0.1
Rusya	Moskova	333,3	200	1935	11.9
Singapur	Singapur	170,7	121	1987	5.6
Türkiye	İstanbul	154,2	86	1871	15.5

4.2 Kamu Ulaşım Projelerinin Mekân İlişkisi

Eşitlik ve yaşam kalitesi bağlamında ulaşım yatırımlarına bakıldığında insanların hizmet, mal ve diğer etkinliklere erişimindeki fırsatları doğrudan etkilediği, bu sebeple de ulaşım planlamasının hedefinde eşitliğin yer aldığı görülmüştür (Özkazanç vd. 2015). Tarih boyunca kamusal alan tanımları, alan büyüklükleri ve kamusal yatırımlar değişkenlik göstermiştir. Kentlerde Maslow'un ihtiyaçlar teorisinin ana başlığında yer alan barınma ihtiyacı kentlilere kamu yatırımları doğrultusunda sağlanmaktadır ve merkezi alana yakın mesafelerde bütün mekân ihtiyaçları giderilmektedir. Nüfus yoğunlukları arttıkça konut

alanları gelişim yönünde ilerleyecektir ve kamusal alanların yönü değişecektir. Kentlerin gelişme ve büyümesi sanayileşme, teknoloji ve nüfus yoğunluk değişimleri ile olmaktadır. Değişkenlikler kent içerisindeki merkezlerde yoğunluğa sebep olup kullanım alanlarının kısıtlanmasına yol açmıştır. Kentsel alanların kıt kaynak olması alanların verimli kullanılmasını gerektirirken merkezlerde yer edinemeyen kamusal kullanımlar ve artan nüfusa yönelik konut ihtiyacı kentlerin mevcut kent dokusunda değişiklik meydana getirmiştir. Değişen alanlar için yapılan planlama çalışmaları bütün ana kararları içermekte olup planlama sürecinde ana kararlardan biri olan ulaşım kararları kentsel alanın temelini oluşturmaktadır ve kentlerin büyümesi ile doğrudan ilişkilidir. Ulaşım projelerinin devlet eli ile yapılması sürecinde kentsel mekâna ilişkin değişiklikleri içermesi ve kamuya yönelik kamu yararı içermesi sebebiyle devlet eli ile yapılıp yaptırılmaktadır. Kentteki ulaşım kurgusu kentsel büyümenin etkisi ile farklılaşmaktadır. Ulaşım ağları kentsel gelişim yönünde olmaktadır ve ulaşım yatırımları ile kentsel hizmetler yeni gelişme alanları yönünde oluşturulmaktadır. Kentsel gelişme yönü doğrultusuna uygun olarak kamu yatırımlarının yapılmasında; bölgenin nüfus, kamusal ihtiyaç, arazi kullanım planları ve ulaşım altyapısı kentsel erişilebilirliğe katkı sağlayacak şekilde değerlendirilmelidir. Kentsel mekanda değer oluşumu taşınmaz değeri, işe gidiş geliş veya seyahat maliyeti ile doğrudan ilişkilidir. Diğer bir ifade ile kentlerde farklı lokasyonlara erişilebilirlik düzeyi, yer seçiminin önemli faktörlerinden biri olarak görülmektedir. Ulaşım projelerinde erişilebilirlik, farklı lokasyonlardaki noktalara uygun seyahat zamanı ve maliyeti ile ulaşmak olarak tanımlanmakta ve ulaşım yatırım kararları da gayrimenkulün konumuna bağlı olarak erişilebilirlik düzeyini doğrudan etkilemektedir (Alonso 1964).

Ulaşım kavramının ortaya çıkması ile buna bağlı kentsel alanların sürekliliği ele alındığında sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin gerekliliği açıklanmaktadır. Sürdürülebilir ulaşım kavramının ortaya çıkışı temelde, şehiriçi karayolu akslarının genişletilerek kentteki havaya kötü yönde etki etmesi, şehir dokusunun bozulması ve enerji verimliliği gibi gerekçelere dayanmaktadır. Aynı şekilde trafik hızında yapılan iyileştirme çalışmaları doğrultusunda yaya yolu, bisiklet yolu gibi alternatif ulaşım kurguları oluşması ile olumlu sonuçlar elde edilmesi, Brundtland raporu sonucunda sürdürülebilirlik kavramının geleceğe yönelik olumlu etki yaratması ile Türkiye’de

ulaşımda sürekliliğin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Ulaşımda sürdürülebilirlik, alanlardaki doğal yapının bozulmayarak kentsel yoğunlukların doğru şekilde yayılmasını sağlamaktadır ve kişilerin ulaşım sistemlerinde alternatif tercihleri seçebilmelerine imkân tanımaktadır. Kişiler kentte bir yerden bir yere ulaşırken zaman en önemli faktördür ve kesintisiz ulaşım ağları ile farklı opsiyonların var olması kentsel alanların kalitesini artırırken o bölgedeki yaşayan insanların refah düzeyine de olumlu etki etmektedir (Cirit 2014). Türkiye’de ulaşım, Anadolu’nun coğrafi konumundan ve üzerindeki yüzey şekillerinden dolayı doğu-batı yönlü bir uzanış göstermektedir. Ancak teknolojik gelişmeler ve ilerlemelere bağlı olarak kuzey-güney doğrultulu yollar da tarihi süreç içinde gelişim göstermiştir. Türkiye’de varlığı bilinen ilk yollar M.Ö. 2000 yılında Hititler tarafından yapılmıştır. Roma İmparatorluğu döneminde Anadolu’yu baştanbaşa geçen ve batı ucu İstanbul’a yönelen çok sayıda yol yapılmıştır (Ertin 2008).

Ulaşım sistemlerinin temel olarak fonksiyonları arasında mekânın kullanımı, hız, zaman ve performans gibi değişkenler vardır. Performans, hız ve mekânın (alanın) oranları sonucu ortaya çıkmaktadır. Kıt kaynak olarak ele alınan mekanlar ulaşım sisteminin en önemli noktası olmaktadır. Ulaşım sisteminin fonksiyonları olarak ele alınan; hareketlilik, erişim ve yaşam fonksiyonları planlama döneminde önem kazanmaktadır. Şehiriçi değerlendirmeler için ele alınarak hareketlilik fonksiyonu, planlanan alandaki nüfus yoğunluklarını doğru yönetme, zaman tasarrufu ve arazi kullanım planlamasındaki farklı alan nitelikleri ile bağlantının kopmaması, süreklilik kazanması için önemlidir. Hareketlilik kentteki ulaşım kapasitesini de tanımlamakta olup bölgelerin yoğunluk yönleri ve dağılımına yardımcı olmaktadır. Erişilebilirlik ulaşımın ana kararlarından biri olmakla birlikte ulaşım sisteminin güçlü olmasının göstergesidir. Yolun kullanım türünün değişmesi ile birlikte ulaşımda taşıtızsız bir şekilde erişimlerin aksama olmadan ilerlemesinin önemi vardır. Bu şekilde erişilebilir olan noktalar o bölgedeki refah düzeyi ve çevreyi göz önünde tutarak yapılmış planlamayı gösteren bir göstergedir. Yaşam fonksiyonu ise insan odaklı ulaşım sistemlerinden bağımsız alanların mevcut olmasını ve bu alanların kullanılmasını kapsamaktadır. Planlama dönemlerinde bu fonksiyonlardan bir veya daha fazlası ön plana çıkmaktadır ve seçilen odak noktasına göre ilerleme kaydedilmektedir (Aktan 2006).

Kentteki ulaşım altyapısı kapasitesinin belirlenmesi; nüfus yoğunluğu, nüfus yoğunluk yönü ve hareketlilik ile gelişmektedir. Kentteki ulaşım kurgusunun mekâna yansımaları kent biçimi ile gözlenmektedir. Kentlerin büyümesi şehiriçi hareketliliği artıracaktır ve değişim süreci kentsel ulaşım ağlarında yeniliklere sebep olacaktır. Şehiriçi hareketlilik değiştikçe kent biçimi değişmektedir. Bunlara örnek olarak kentsel işlevlerin yürüme mesafesi doğrultusunda kullanıcı sayısının azalıp/artması, kent faaliyetlerin artması, hareketliliğin kent merkezi dışarısına yönelmesi, ulaşım kapasitesi yoğunluk artışı ile toplu ulaşım sistemlerinin artması ve konut dokusu merkezde yoğunlaştığı ölçüde özel araç sahipliğinde meydana gelen değişkenlikler otopark ihtiyacı gibi ek süreçlere sebep olmaktadır (Aktan 2006).

Ulaşım planlamalarının arazi kullanım kararlarını doğrultusunda birbiri ile ilişkili olması gerekmektedir. Her iki başlığın birbirinden ayrı düşünülmemesi gerekmekte olup bu ilişkinin uyum modeli altında entegre olması güçlü bir kentsel ağın sürekliliğini sağlayacaktır. Uyum çerçevesi çizilirken planlamada iki noktanın aynı kararları vermesi ve sürdürülebilirlik kavramı doğrultusunda yer alması beklenmektedir. Kentsel ağın ulaşım sisteminin her alanı ile entegre olması beklenirken aynı zamanda kendi içerisindeki farklı ulaşım sistemleri ile bir arada bütünleşik/tamamlayıcı olarak devam etmesi gerekmektedir. Planlamanın her alanında; Stratejik Mekânsal Planlama, Nazım İmar Planları, Bölge Planları ve bütün alt ölçek planlarda fiziki altyapı olarak ele alınan ulaşım kurgusu kentteki verimlilik göstergesi olarak görülmektedir ve birbirine entegre olması düşünülmektedir. Ulaşım kararları ile arazi kullanım uyumluluk irdelenmesi karşılıklı olarak plan hedeflerinin çakışması, sonuç örüntülerinin aynı veriler elde etmesi, zaman açısından aynı projeksiyon üzerinden ilerlemesi gibi değişkenlere bağlı olarak gözlenmektedir (Duvarcı vd. 2018).

Kentsel alanlardaki değişkenlikler birden çok merkezi alanın ortaya çıkmasını sağlamaktadır ve kentteki bütüncül dokuda değişkenlikler olmaktadır. Kentin bütününde ulaşım ağının varlığı kentsel kullanım alanların tanımlanmasını sağlamaktadır. Kentsel kullanım alanlarının sürekliliği ulaşım sistemlerinin güçlü kurgulanması ile oluşturulmaktadır. Ulaşım sistemleri sürekliliği sağlayabilirken kıt bulunan arazi/arsa varlıklarının verimliliğinin sağlamak açısından ulaşım modlarının içerisindeki karar

seçimi büyük önem taşımaktadır. Kullanılan ulaşım sistemleri içerisinde kentteki alanları bir araya toplaması, ulaşım akslarının kesintisiz devam etmesi, kentsel mekânlardaki süreklilik ve mekânsal tanımsızlık/kopukluk oluşmaması açısından raylı sistemler tercih edilmektedir. Şehiriçi ulaşım amaçlı yapılan yatırımlarının sosyal yapı üzerinde de etkileri mevcuttur. Ulaşım; lokal seviyede kırsal kesimde yaşayanların çok daha fazla seyahat etme ve kendi artık ürünleri için pazarlama olanaklarını elde etmeleri sayesinde, bu birimlerin ekonomik yönden gelişmelerini ve kentsel yaşamın sunduğu fırsatlardan yararlanabilmelerini sağlamaktadır. Böylece nüfus yoğunluğunun da paralel olarak artmasıyla demografik açıdan kırsal alan ile kent arasında bir dengenin kurulmasını teşvik etmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, ulaşım sektörü diğer tamamlayıcı faktörlerle birlikte organize edilmezse, kırsal kesimden kentsel alana doğru göçün engellenemeyip, ulaşımın sosyal fonksiyonunun da gerçekleşemeyecek olması tehlikesidir (Erdoğan 2016).

Türkiye’de kentsel ulaşım planlamasının hukuksal boyutu ve uygulama çerçevesi belirlenmemiştir. Bütün kentlere ve yerel yönetimlere yol göstermesi, standardın ve eşitliğin sağlanması amacıyla bilimsel kriterler temelinde kentsel ulaşım planlamasının çerçevesinin ve unsurlarının bağlayıcı ve zorlayıcı olacak şekilde merkezi düzeyde belirlenmesi gerekmektedir (Özalp 2018). Jeopolitik fonksiyon açısından bir ülkenin ulaşım sistemi, devlet teşkilatının ve ülke birliğinin sağlanmasında çok önemli bir araç haline gelmiş olup ulaşım ağı gelişmemiş bir ülkede devletin merkezileşmesinin gerçekleşemeyeceği veya merkezileşmesinin gecikeceği bilinmektedir. Bütün bu siyasi, sosyal, ekonomik ve stratejik gerekçeler kamunun ulaşım yatırımlarına verdiği önemin nedenini açıklamaktadır.

Ulaşım yatırımlarının büyük kısmı dünyada kamu sektörü tarafından finanse edilip işletilmektedir. Kamunun ulaşım alanına yatırım yapması için toplumun ekonomik ve sosyal yönden ihtiyacı olan bir unsurun özel sektör tarafından karlı bulunmayıp yapılmaması veya kamunun da gelir elde edeceği bir yatırım olması teorik olarak kabul edilir. Ulaşım yatırımlarının bireyler tarafından çekici hale gelmesi de yine şehirlerin sürdürülebilir olması için gerekli kriterlerdendir. Ulaşım yatırımlarında sosyal sürdürülebilirlik kavramına önem verilmesi gerekmektedir. Sosyal etkileşimlerin olduğu,

insanların birbirleri ile kuvvetli bağlar kurabildiği kamusal mekânlarda sosyal sürdürülebilirliği tanımlayabilmek mümkündür. Bu konudaki değerlendirmeler gözleme dayalı, gözlemcinin yaptığı çevresel ve görsel değerlerin analiz edilmesidir. Bu analizler yapılırken önem verilen değerler ise canlılık, hayatta kalabilirlik, farklılık, mekân duygusu, eğlence ve anlamdır (Ercoşkun vd. 2013).

4.3 Kamu Ulaşım Projeleri Çerçevesinde Şehiriçi Toplu Taşıma Sistemleri

Hane halkı harcamalarında ulaştırma harcamalarının payı 2007 yılında %11 iken, 2018 yılına gelindiğinde %18,7 olmuştur (Anonim 2018b). Şehir planlarının araç odaklı olması bireyleri özel araca yönlendirmekte ve hane halkı harcamaları içerisindeki ulaştırma harcamalarının payını her geçen gün artırmaktadır. Raylı sistemler veya mikromobilite¹¹ araçları gibi sürdürülebilir ulaşım modlarına yapılacak yatırımlar şehirlerdeki karbon salınımının azaltılması ve enerji verimliliğinin artırılmasını sağlayacak olup hane halkı ulaştırma harcamalarının azalmasına katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda ulaşım modları arasındaki entegrasyon bireylerin özel araç yerine toplu taşımayı tercih etmelerini sağlamakta ve yine hane halkı ulaştırma harcamalarını düşürmektedir. Tarihsel olarak bakıldığında entegrasyonu artırma çabalarının özellikle artan oranda toplu ulaşım talebinin kesintisiz ve güvenilir hizmetleri gerekli kıldığı büyük metropol alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Toplu ulaşımın yolcular tarafından daha uygun bir alternatif haline gelmesi için toplu ulaşım işletmelerinin sadece güvenilirliği ve konforu sağlamakla kalmayıp seyahat ve aktarma sürelerini düşürmeleri, ücret ödeme sistemlerini iyileştirmeleri, dolayısıyla verimliliği artırmaları gerekmektedir. Toplu ulaşım; aktarma yapacak yolcuların tek sefer ödeme yapabilecekleri, sefer planlarının ve sıklıklarının aktarmaları kolaylaştırdığı ve aktarma merkezlerinin yolcular için temiz ve güvenli alanlar olduğu bir şekilde koordine edilebilir (Rivasplata 2006, Deveci vd. 2015).

Türkiye’deki ana yol özelliğindeki otoyollar, toplayıcı yollar ve devlet yolları ile ilgili her türlü sorumluluk Karayolları Genel Müdürlüğü’ne aittir. Köy ve şehir içlerinde bulunan bütün yolların sorumluluğu ise yerel yönetimlerdedir. Kara yolu ulaşımının bir kısmını

¹¹ Mikromobilite: Kısa mesafe ulaşım için kullanılan ve hızı saat başına 25 km’den az olan sürdürülebilir ulaşım araçlarının oluşturduğu ulaşım sistemi. Örneğin; bisiklet, elektrikli bisiklet, elektrikli scooter gibi.

yolcu taşımacılığı oluştururken, şehiriçi raylı sistemlerin tamamı ise yolcu taşıma amaçlıdır. Toplu taşıma kullanımının, toplu taşıma araçlarına göre dağılımına bakıldığında; kara ulaşımında kullanılan araçların tercih edilme oranları otobüste %18,1, raylı sistem araçlarında %19,9 ve servis araçlarında ise %1,8'dir. Ankara'da yolculukların % 32,7'si otobüs ve raylı sistem ile yapılmaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Toplu taşıma türleri içinde araç dağılımı (Anonim 2008, Anonim 2017a)

Kara Ulaşımında Kullanılan Araç Tipi	Dünyada Toplu Taşıma Kullanım Oranı (%)	Ankara'da Toplu Taşıma Kullanım Oranı (%)
Otobüs	18,1	20,3
Raylı Sistem Araçları	19,9	12,5
Servis Araçları	1,8	1,2

Ankara'da günlük yolculukların %55,1'i toplu taşıma ile yapılırken, %44,9'u özel taşıma araçları ile (özel otomobil-ticari taksi) gerçekleşmektedir. Toplu taşıma ile yapılan yolculukların %20,3'si EGO otobüsleri, %32,8'si minibüs ve dolmuşlar ve %11,2'i özel toplu taşıma araçları (ilçe özel toplu taşıma aracı, özel toplu taşıma aracı, özel halk otobüsü gibi) ile gerçekleşmektedir. Kamu kuruluşları, okul servisleri ve özel kuruluşlara hizmet veren servis araçlarının toplu taşımada günlük yolcu payları ise %21,6'dır. Toplu taşıma ile yapılan yolculukların %8,9'u Ankara Metrosu ile %3,6'sı Ankaray ile gerçekleştirilmektedir (Çizelge 4.3).

4.3.1 Şehiriçi kamu ulaşım projelerinin ekonomiye etkisi, finansmanı ve yenilikçi yaklaşımlar

Raylı sistemler yerleşim yerleri tarihi açısından kentsel gelişmeyi etkileyen en temel unsurlardandır. Zaman içerisinde ulaşım alanındaki teknolojik gelişmelere ve raylı sistemlerde yaşanan değişimlere de bağlı olarak şehiriçi ulaşımında raylı sistemler önemli bir konuma gelmiştir. Bugün şehiriçi ulaşımında kullanıldığı haliyle hafif raylı sistem ve metro gibi bütün raylı sistem modları, kentteki konut ve emlak fiyatlarını yönlendiren en temel unsurlardan biri durumuna gelmiştir (Gülhan 2018).

Çizelge 4.3 Ankara’da yapılan yolculuklarının dağılımı (Anonim 2017a)

Toplu Taşıma Araç Türü	Toplam Yapılan Yolculukların Dağılımı (%)	Toplu Taşımada yapılan Yolculukların Dağılımı (%)
EGO Otobüsleri	11,2	20,3
Ankaray	2,0	3,6
Metro	4,9	8,9
Teleferik	0,1	0,3
Banliyö Treni	0,0	0,1
Minibüs-Dolmuş	18,1	32,8
Servis Araçları	11,9	21,6
Özel Halk Otobüsü	4,4	8,1
Özel Toplu Taşıma Aracı	1,1	2,0
İlçe Özel Toplu Taşıma Aracı	0,6	1,1
Özel Şirket Servisleri Aracı	0,7	1,3
Toplam	55.1	100

Şehiriçi toplu taşımadan kazanılan ücretler genellikle toplu taşıma işletme maliyetini karşılamaktan uzaktır. Toplu taşıma işletmeleri araçlarının güvenli, konforlu, temiz, hızlı ve fizibil servis sağlamaları gerekmektedir. Şehir açısından düşünüldüğünde, bu operasyonun şehre sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri olmaktadır. Son yıllarda toplu taşıma hizmetlerinin ekonomi üzerinde etkilerini araştıran birçok çalışma yapılmaktadır. Yapılan çalışmaların bir kısmı, insanların günlük hareketliliğinde kullandığı ulaşım araçlarının gayrimenkul değeri ve kirası üzerindeki etkileri ile bu etkinin şehir ekonomisine katkısıyla ilgilidir. Bu işgücü ve üretimin, toplu taşımanın da etkisi ile büyümekte olduğu üzerinde duran çalışmalarda mevcuttur. Bir şehir veya ülkedeki ulaşım projeleri o ülkenin ekonomisindeki mihenk taşlarındandır (Drennan vd. 2007). Weisbrod (2009) tarafından Amerika’da yapılan bir çalışmada, toplu taşımadan kaynaklı sermaye ve işletme harcamalarının ülke ekonomisindeki etkileri özetlenmiş, yapılan harcamaların istihdam ve vergi boyutuyla ülke ekonomisine ne düzeyde katkı sağladığı gösterilmiştir (Çizelge 4.4).

Toplu taşıma olanaklarının sağladığı istihdam katkısı, doğrudan ya da dolaylı olarak yerel ekonomiye olan katkısı belirli zaman dilimlerinde farklılık göstermektedir. Toplu

taşımanın sermaye yatırımı ve işletme süreçlerinin ekonomiye doğrudan etkisinin yıllık (sermaye artı işletme) 29.4 milyar dolar ve dolaylı etkisinin yıllık (sermaye artı işletme) 10.5 milyar dolar olduğu görülmektedir. İstihdamın ekonomiye toplam etkisi ise yıllık (sermaye artı işletme) 39.9 milyar dolar düzeyindedir. Toplu taşıma hizmetlerinin sermaye yatırım veya sabit yatırım dönemindeki istihdama etkisi, inşaat faaliyetlerine bağlı olarak çok düşük düzeyde iken, işletme sürecindeki istihdama etkisi daha büyük gerçekleşmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4 Toplu taşımadan kaynaklı ekonomik etki (Weisbrod 2009)

Ekonomik Etki	Sermaye Harcaması (Milyar \$)	İşletme Harcaması (Milyar \$)
İstihdam	23,8	41,1
Gider	3,0	3,8
KDV	1,5	2,0
Vergi Geliri	350	530

Toplu taşımanın tarafları olarak merkezi idareler, yerel yönetimler, işletmeciler ve kamu özel sektör ortaklıkları sayılabilir. Toplu taşıma işletmelerinin gelirlerini ise yolcular, kamu idareleri ve diğer gelirler olarak sıralanabilir. Altyapı yatırımları uzun vadeli ve büyük yatırımlar olduğu için kamu kaynaklarından karşılanması beklenmektedir. Toplu taşıma yatırımlarının ise Almanya’da %75’i ve Avusturya’da %50’si merkezi hükümet tarafından desteklenmektedir. İngiltere, Danimarka ve İspanya’da da toplu taşıma yatırımlarının merkezi hükümet tarafından desteklendiği bilinmektedir. Yerel yönetimlerin toplu taşıma faaliyetleri işletme gelirleri arasında bilet gelirleri, reklam gelirleri ve gayrimenkul gelirleri yer almaktadır. Türkiye’de bu biçimde bir kiralama işleminin yapılmadığı bilinmektedir.

Çizelge 4.5 Toplu taşımadan kaynaklı istihdamın doğrudan ve dolaylı şekilde ekonomiye etkisi (Weisbrod 2009)

İstihdam	Sermaye (Milyar \$)	İşletme (Milyar \$)
Direkt Etki	8,2	21,2
Dolaylı Etki	7,8	2,9

Şehiriçi taşıma projelerinin finanse edilmesinde farklı yöntemler de uygulanabilmektedir. Örneğin, metro yapılacak güzergahtan değersiz alınan ve kredilendirilen arazilerin metro tamamlandıktan sonra satılarak metro inşaat ve kurulum maliyetlerini karşılaması dünya üzerinde yaygın uygulamalardandır. Örneğin, Madrid’de metro güzergahı metro inşaatını yapan şirket tarafından geliştirilmiş ve 150 milyon € gelir elde edilmiştir. Toplu taşıma kurumlarında sponsorluklar yoluyla kazanç elde etme yöntemi de mevcuttur. Dünya üzerinde metro istasyonlarının isim hakları kiralanabilmektedir. Örneğin, Dubai metrosunun 13 istasyonunun ismi 10 yıllığına 490 milyon € bedelle; New York metrosunda Barclays ve Atlantic Avenue İstasyonları’nın isim hakları ise yıllık 4 Milyon \$’a kiralanmıştır. Türkiye’de ise bu şekilde bir kiralama yapılmadığı görülmektedir. Kamu tarafından yapılan bütün altyapı projeleri riski yüksek ve maliyeti fazla olan projelerdir. Kamu altyapı projelerinin toplumun refah düzeyini arttırması ve toplumsal fayda sağlıyor olması öncelikli amaçlardandır (Teker vd. 2013).

4.3.2 Proje alanı ve çevresindeki gayrimenkullerin değerlerinde artış ve değer artışının vergilenmesi yoluyla sağlanan finansman modelleri

Önemli altyapı yatırımları projelerinin etkilediği bölgelerinin sınırları belirlenmeli ve bu bölgenin projeden doğrudan etkilenen bölgelerin sınırları net olarak tespit edilmelidir. Yatırım projelerinin maliyetlerinin analizinde; projelerin doğal ve kültürel çevre değerlerine olası etkileri birçok yönüyle ele alınmalı, yapılan projeden olumlu veya olumsuz etkilenen bölgeler Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları kullanılarak tespit edildikten sonra arazi edinimi ve kamulaştırma programının oluşturulması gerekli olacaktır (Tanrıvermiş ve Aliefendioğlu 2017ab, Tanrıvermiş ve Aliefendioğlu 2019ab). Kamulaştırma, çevre gayrimenkullerde değer artışı, imar haklarında yapılan veya yapılacak değişiklikler, birlikte ele alınarak özel bir vergi konulabilmesi de mümkündür. Proje finansmanı için uygulamaya konulan bu özel vergi; gayrimenkul değer artışının vergilenmesi yoluyla finansman (Tax Increment Financing), değer artışına dayalı proje finansmanı veya ulaşım proje vergisi gibi isimlerle anılmaktadır (Zhao vd. 2012, Mathur vd. 2013, Eryılmaz 2013, Varlı 2019). Bu yolla ulaştırma yatırımının projelendirilmesi, fiilen inşaat işlerinin başlaması, projenin yapım maliyetinin kamuya yük olmayacak şekilde finansmanının sağlanması, yatırım ve işletme dönemi boyunca 5-10-15 yıl gibi belirli bir süre içinde uygulanması ve belirlenen süre içerisinde satış yapılması halinde verginin güncellenmesini sağlayan bir model geliştirilmesi sağlanabilecektir.

Değer artışına dayalı proje finansmanı, kamunun finansmanı karşıladığı projelerde uygulanması ve süre sınırı bahsedilen verginin hangi yöntemle uygulanacağı, hangi bölgeleri ne yönde etkileyeceği ilan edilmesi gerekmektedir. Kamu finansmanı ile yapılacak ulaşım projesi için kamulaştırma maliyetleri, projeden önceki son üç dönem piyasa değerini geçmemesi gerekmektedir. Proje öncesinde değer artışları yaşanmışsa kamulaştırma bedelleri, çevre parsellerin vergilerinin de benzer oranda artırılması bölgedeki spekülasyonu önleyecektir. Bölgedeki spekülasyonu engellemek ve imar planındaki değişikliklerin yapılmış olması, ancak değişiklik yapılan parsellerin etrafındaki parsellerin vergi durumunda yapılacak değişikliklerle mümkün olabilmelidir.

Özetle değer artışına dayalı finansman, yatırımın finansmanını kısmen veya tamamen sağlayabilir, merkezi ve yerel yönetimin işbirliği içinde ulaşım projelerinin maliyetinin kamudaki yükünü azaltılmasını sağlayabilecek bir araç olarak ele alınabilir. Ancak ulaşım ile ilgili yatırımlarda şeffaflığın sağlanması amacıyla bölgede yaşayanların ve yatırım yapmak isteyenlerin ulaştırma yatırımı ile ilgili bilgileri, profesyonel bir yapılanma veya proje ortaklığı (project partnership) veya özel sermaye şirketi (special purposes vehicle) yapılanmasının gerçekleştirilmesi zorunlu görülmektedir. Değer artışının bir kısmının proje finansmanı için kullanılması yoluyla süreç içerisinde çıkacak problemlerin çözümü kolaylaşacak ve proje yönetiminin yerel halka ve idareye karşı sorumluluğunun olacağı, şeffaflık ve hesap verebilirlik ile vergi ödeyecek olan mükelleflerin güvenlerinin artırılması mümkün olacaktır. Bu çerçevede vergi ödeme istekliliğinin yükseltilmesi için söz konusu vergi gelirlerinin sadece ilgili projenin finansmanında kullanılması gerekir. Bununla birlikte Tayvan gibi bazı ülkelerde bu yolla toplanan ve projenin maliyetinden fazla olan gelirlerin merkezi idareye aktarılması gibi uygulamaların da olduğu vurgulanmalıdır.

5. KAMU ULAŞIM PROJELERİNİN GAYRİMENKUL DEĞERLERİ VE KULLANIMLARINA OLASI ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

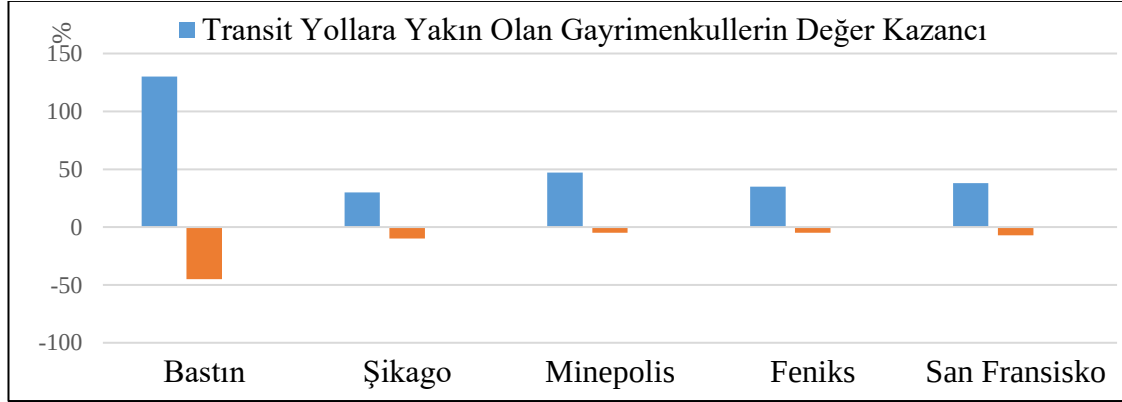
Ulaşım yatırımlarının planlayıcıları, yatırımcıları, kamu ve özel sektör üzerinde kalkınma ve refah gibi pek çok açıdan büyük etkileri bulunmaktadır. “Ulaşım altyapısına yönelik herhangi bir yatırımın, kısa dönemli bir kısmi kentsel denge içinde arsa değerlerine kapitalize olacağı” farklı teknikler kullanılarak ispatlanmıştır (Mills 1972). Bu bölümde, gayrimenkul pazarının yapısı hakkında genel bir bilgi verildikten sonra gayrimenkul değeri ve kullanım amacında konumunun ve içinde bulunduğu çevrenin etkisi ile kamu ulaşım projelerinin gayrimenkul değerine ve kullanım amacına olan etkisi dünyadaki uygulama örneklerinden hareketle açıklanmıştır.

5.1 Gayrimenkul Pazarının Genel Yapısı

Lancaster’e (1966) göre konut, birçok ihtiyacı karşılayan, birden fazla özellikleri bünyesinde bulunduran ve faydaları doğrudan belirlenemeyen bir mal olarak tanımlanır. Faydası ölçülemeyen bu malın pazardaki yeri hangi kriterlere göre belirlenmeye çalışılmalıdır? Konut piyasasında ulaşım yatırımının faydaları ekonomik olarak değerlendirilmektedir. Kamu ulaşım projelerinden kaynaklı erişilebilirlik seviyesindeki artış ve kentsel bölge ile kentin diğer kısımları arasında kurulan bağlantı, bu bölgeler arasındaki yatırımı artırmaktadır. Bu durum toplu taşıma hizmetinden yararlanan gayrimenkullerin çekiciliğini arttırmaktadır.

Ulaşım ağına yakınlığın gayrimenkul değerine etkisi incelendiğinde, bir gayrimenkulün ulaşım ağına yakınlığının o gayrimenkulün değerine etkisi mesafeye göre değişmesinin yanında bölgelere göre de farklılık göstermektedir. Örneğin, Bastın’da gayrimenkulün ulaşım ağına yakınlığı değerine çok daha fazla etki yaparken, Şikago’da bu etki daha düşük seviyede kalmıştır (Şekil 5.1). Demografik farklılıklar ve tercihlerin değişebilir olması bölgeden bölgeye ulaşım ağına yakınlığın değere etkisini farklı kılmıştır. Ulaşım ağına yakınlığın gayrimenkul değerine etkisine ilişkin veriler, bir ülkede yapılan ulaşım yatırımlarının ülkeye kattığı değeri belirlemektedir. Türkiye’de ulaşımdan kaynaklı gayrimenkul değer artış verilerine ulaşılamaması fizibilite çalışmalarının gerçeklikten

uzak olması anlamına gelmekte olup, bu durum sonuç ve öneriler bölümünde kapsamlı olarak tartışılmış ve öneriler sıralanmıştır.



Şekil 5.1 Ulaşım ağına yakınlığın gayrimenkul değerine etkisi (Becker vd. 2013)

Gayrimenkul piyasasında 2003 yılından sonra gerçekleşen artış, konut sektöründen başlayarak ticari amaçlı gayrimenkulleri de etkilemiştir. Bu durum büyük şehirlerin yanında küçük şehirlerde de konut ve ticari piyasalarda etkisini göstermiştir. Enflasyon oranının üstünde gerçekleşen gayrimenkul değerindeki artış 2004 – 2006 yılları arasında kira gelirlerinde de artışa sebep olmuştur. 2008 yılındaki küresel ekonomik krize kadar devam eden gayrimenkul değerlerindeki artış, krizin başlamasıyla talepteki azalmanın etkisi ile azalmış, ancak 2011 yılından sonra tekrar hareketlenmiştir (Anonim 2012). Bina sayısı, yüzölçümü ve daire sayısı, 2019 yılında 2018 yılına göre artış gösterirken, 2020 yılında her iki yıla göre azalış göstermiştir. Gayrimenkul değerlerinde ise 2018 yılına göre 2019 yılında artış görülmüştür (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 TÜİK 2020 ilk çeyreği yapı kullanma izin belgesi istatistikleri (Anonim 2020a)

Göstergeler	Göstergeler			Bir Önceki Yılın İlk 3 Ayına Göre Değişim (%)	
	2020	2019	2018	2020	2019
Bina Sayısı	18.139	31.597	28.910	-42.6	9.3
Yüzölçümü (m ²)	31.021.562	52.638.212	40.873.170	-41.1	28.8
Değer (TL)	53.733.944.535	84.812.652.709	50.951.059.327	-36.6	66.5
Daire Sayısı	151.992	250.552	207.496	-39.3	20.8

5.2 Gayrimenkul Değerinde ve Kullanımında Konum ve Çevre Etkisi

Gayrimenkul değerine etki eden faktörleri inceleyebilmek için öncelikle gayrimenkulleri kategorilendirilmesi gerekmektedir. Gayrimenkuller; ticari, konut, tarımsal, endüstriyel ve özel amaçlı olmak üzere beş kategoride incelenmektedir. Bu gayrimenkullerin değerine etki eden içsel ve dışsal faktörler vardır. Estetik amaçlı çalışmalarda olduğu gibi, konutun değeriyle ilgili çalışmalarda da çoğunlukla konutun içinin veya dışının estetiğini etkileyen şekilsel değişkenler değerlendirmeye dâhil edilmemiştir. Ekşioğlu vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, konutun fiziksel özelliklerinin konutun değeri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Konutun içerisinde yer aldığı binanın özellikleri açısından kat sayısı, kattaki daire sayısı, dükkân sayısı, asansör olma durumu, güvenlik, yapı malzemeleri, temel türü, binanın yaşı, binanın bulunduğu çevrenin özellikleri ve yapı nizam durumu ile bodrum katı, apartman görevlisi, yangın çıkışı, bahçe, kapalı garaj, otopark ve yüzme havuzunun varlığı gibi değişkenler araştırılmıştır. Konutun fiziksel özellikleri ile ilişkili olarak konutun salonun metrekaresi, toplam oda sayısı, güneşe bakan oda, bulunduğu kat, banyo ve balkon sayıları, ısıtma sisteminin türü, konuttaki sıcak suyu, duvar kaplaması, zemin döşemeleri, pencere doğramaları, ankastre, köşede olma durumu, aidat ve diğer giderler, panjurlar, klima sistemi, mobilya, beyaz eşya, kapalı balkon, depo gibi özelliklere sahip olup olmama durumu gibi değişkenler konutun değerine etki etmektedir.

Öncelikle konut amaçlı gayrimenkullerin değerini etkileyen faktörlere bakıldığında Arıkan'a (2008) göre konut satış değerini etkileyen faktörler; metrekaresi, bulunduğu konum, toplu taşımaya olan uzaklık, oda sayısı, banyo sayısı, tuvalet sayısı, müstakil olma durumu, bulunduğu kat, cephe durumu, ısıtma sistemi, havalandırma sistemi, balkon adedi ve sayısı, pencere sistemi türü, duvar kaplaması, aydınlatma, mutfak tezgâhının durumu ve türü, havuzun olup olmama durumu, binanın bulunduğu çevrenin özellikleri, bahçesinin olup olmama durumu, zemin malzemesi türü, garajın ve asansörün olup olma durumu, televizyon imkânları, kamu ve altyapı hizmetlerine yakınlığı, site içerisinde olma, caddeye, eğitim ve sağlık kurumlarına, alışveriş merkezlerine, pazara, sanatsal merkezlere, denize, toplu taşıma ulaşımına yakın olma durumu ile aidat ve diğer giderlerin miktarı şeklinde sıralanabilir.

Dünyada gayrimenkul fiyatlarına etki edip Türkiye’de gayrimenkul değerine olumlu ya da olumsuz bir etkisi ölçülememiş yatırımların başında rüzgar enerjisi santralleri gelmektedir. Lawrence Berkeley Lab’da 27 ülkede 67 rüzgâr enerjisi istasyonunun 50.000 konut üzerindeki yaptığı etkiyi araştırılmıştır. Belirtilen kriterin o ülkelerdeki değeri etkileyen en önemli 3 kriterden biri olduğu savı doğrulanmıştır (Hoen vd. 2013).

Gayrimenkulün değerine etki eden en önemli faktör, koşullara göre duyulan ihtiyacın değişiklik göstermesidir (Karadağ 2008). Yapılan çalışmaların sonucunda, gayrimenkullerin değerine etki eden birçok farklı etmen mevcut olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ise, Ankara ilinde bir hat boyunca gerçekleştirilen toplu taşıma sisteminin gayrimenkul değeri üzerindeki etkileri araştırılmış, raylı sistem istasyonlarına olan uzaklığın konutun değerine olan etkileri gözlemlenmiştir. Gayrimenkulün bulunduğu çevre ve konum özellikleri onun değerine etki eden en önemli etmendir (Karadağ 2008). Çevre etkisinin de en önemli değişkenini ulaşım araçlarına yakınlık oluşturmaktadır.

Gayrimenkullerin değeri bulunduğu ülkedeki piyasa hareketliliklerinden ve krizlerden de doğrudan etkilenmektedir. Bölgesel söylentiler ve proje söylentileri Türkiye’de gayrimenkulün değerini değiştiren faktörler arasında yer almakta olup, bazı ülkelerde de bu tür subjektif kavramlar değer değişimine sebep olabilmektedir. İmar çalışması veya kamulaştırma ya da yeni bir proje yapılacağı söylentisi gibi dolaylı çevresel etmenler de gayrimenkulün değerini ve kirasını etkileyebilmektedir (Tanrıvermiş ve Aliefendioğlu 2017ab). Bütün çevresel etmenlerin yanında iyi bir pazarlama stratejisiyle gayrimenkuller rayiç bedelinden çok daha yüksek fiyatlara satılıp kiralanabilmektedirler. Satılmak istenen değer hiçbir zaman gayrimenkulün gerçek değerini karşılamamaktadır.

5.3 Raylı Sistem Projelerinin Gayrimenkul Değerine ve Kullanımına Etkisi

Günümüz koşullarında hızlı nüfus artışı, kentleşme, hava kirliliği, gürültü, enerji yetersizliği ve artan dışa bağımlılık gibi sorunlara bağlı olarak kentsel ulaşım politikalarının merkezine raylı sistemlerin oturtulduğu ve bu durumun toplu taşıma hizmetlerinin verilmesinde raylı ulaşım sistemlerine geçişi zorunlu kıldığı dikkati çekmektedir. Raylı sistem taşımacılığının, yatırım maliyetleri yüksek olmakla birlikte, işletme maliyetlerinin,

kaza riskinin ve enerji tüketiminin karayolu taşımacılığına göre daha düşük olması ve trafik yoğunluğunu azaltması, yolcu taşıma kapasitesinin karayolu taşımacılığına göre çok daha yüksek olması gibi faktörler raylı sistemlerin yaygınlaşma sürecini hızlandırmıştır (Şenlik 2013, Aliefendioğlu ve Bostancı 2017). Ulaşım türleri arasında yolcu kapasitesi en yüksek ulaşım türünün raylı ulaşım sistemleri olduğu bilinmektedir. Genel olarak bir seferde metronun otobüsün on katından daha fazla sayıda yolcu taşıdığı ve buna göre iz başına yolcu kapasitesinin otobüsün yaklaşık dört katı kadar olduğu, metro yatırımlarının otobüse oranla dört kat daha önemli olduğu ve kentlerin trafik hacmini 1/3 oranında azalttığını ifade etmek mümkündür (Yıldıztekin 2015).

Yeryüzü ve insan yaşamını tehdit eden küresel ısınma, kirlilik, aşırı yayılma ve doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi son 20 yıla damgasını vuran olgular, talep odaklı gelişme biçimlerinin yerine daha akılcı ve çevre dostu planlama ve mimari ölçekte tasarım konseptlerinin benimsenmesine sebep olmuş, değişen bu bakış açısı ulaşım sistemlerinin de sorgulanmasına yol açmıştır. Raylı sistemler karayolu ulaşım sistemlerine göre çevre dostu ve kaynak etkin yapıları ile sürdürülebilir ulaşım sistemleri içerisinde ön plana çıkmaktadırlar. Diğer yandan yüksek yolcu kapasiteli lastik tekerlekli ulaşım araçları ve raylı ulaşım sistemleri bugün istisnasız bütün metropoliten kentlerin en büyük problemlerinden biri olan trafik sıkışıklığının çözümü için en çok kullanılan araçlardan biridir. Veriler otomobilin 200 katı kadar yolcu taşıma kapasitesine sahip olan bir metro sisteminin otomobile göre 6,5 kat daha az enerji harcadığını göstermektedir. Raylı sistemlerin kent bütününde yaygınlaşması sadece ulaşımda kullanılan enerji miktarının hatırı sayılı bir ölçüde azaltılması değil, aynı zamanda zararlı gaz salınımı da önemli ölçüde azaltarak temiz bir çevre ve küresel ısınmanın etkilerinin azaltılması hedeflerine ulaşılması anlamına gelmektedir (Yıldıztekin 2015).

Birçok ülkede 1990'lı yıllardan sonra kentsel ulaşım sistemleri; enerji kullanımı, hava kirliliği ve yaşam kalitesi yönlerinden yoğun biçimde değerlendirilmektedir. TC Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Ulaştırma Koordinasyon İdaresi'nin çalışmalarına göre raylı sistemler, enerji tüketimi ve sürdürülebilir kalkınma hedefine erişmeye daha yüksek katkı yapmaktadır. Diğer yandan Elker'e (1999) göre kaza olasılığı ulaşım türlerinin fiziksel özerklikleri ve taşıt kapasiteleri ile ters orantılıdır. Bu durumda otomobil kaza

olasılığı en yüksek araç iken, metro ve hafif raylı sistem kaza olasılığı en düşük araç olarak bilinmektedir. Bununla birlikte otomobilin sunduğu esneklik, yeni gelişme alanlarının herhangi bir kentsel odağa, donatı alanına veya toplu taşıma sistemi durağına yakın olma ihtiyacını ortadan kaldırarak, uzun mesafelere yayılmış, dağınık ve düşük yoğunluklu bir kent formu yaratmaktadır. Böyle bir mekânsal desen ise toplu taşıma ve yaya yolculuklarının önemli bir seçenek olmasını olanaksız hale getirerek, otomobil kullanımını daha da arttırmakta ve otomobile bağımlı ve esasen sürdürülebilirliği zayıf (weak sustainability) kent formları oluşturmaktadır. Kentsel gelişme ve ulaşım arasındaki bu karşılıklı etkileşim, her iki alanda istenen gelişme türünün elde edilmesinde etkili bir araç potansiyeli taşımakta ise de, ülkemiz kentlerindeki uygulamalarda bu etkileşimin ve karşılıklı etkilerin yeterince dikkate alınmadığı görülmekte (Yıldıztekin 2015), ancak ulaşım yatırımlarının planlanması, proje geliştirme ve değerlendirme süreçlerinde söz konusu doğrudan ve dolaylı etkilerin birçoğu analize dahil edilmemekte ve karar sürecine entegre edilmemektedir.

Kent içi raylı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılarak, yolcu taşıma payının artırılmasını sağlamak, gelecek nesillere bırakılacak temel miras olarak görülen daha yaşanabilir bir çevrenin oluşturulması hedefine ulaşmada önemli adımlar olacaktır. Bu koşullarda raylı sistemler ve diğer ulaşım olanaklarının yerleşim alanlarında mekanın biçimlenmesi, gayrimenkullerin kullanım biçimleri, gayrimenkul talebi ve değerlerinin değişmesi de kaçınılmaz olmaktadır. Ulaşım sistemleri ve arazi kullanımı ilişkisi, uzun zamandan bu yana araştırma konusu yapılmakta ve erişilebilirlik ile taşınmaz değeri arasında doğrudan bağ olduğu vurgulanmaktadır (Blackledge 2016). İlke olarak hangi toplu taşıma unsurundan söz edilirse edilsin, ulaşım akslarına olan mesafe ne şekilde ölçülürse ölçülsün, türlerine göre gayrimenkullerin ulaşım araçlarına yakınlığının söz konusu gayrimenkullerin değerlerini doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği görülmektedir. Raylı sistem yatırımlarının finanse edilmesinin zor ve maliyetlerinin yüksek olması bu yatırımların genellikle refah düzeyi yüksek olan ülkelerde görülmesine sebep olmaktadır. Raylı sistem endüstrisi artan ölçek ekonomisi ile karakterize olmuştur. Bu nedenle, kısa dönemli karlılık kırılabilir olup genellikle bu yatırımlar kamu sektörünün kaynağına gereksinim duymuştur (Yankaya vd. 2007).

Hollanda’da yapılan ve raylı sistem alanındaki ulaşım projelerinin gayrimenkullerin değerine olan etkisinin incelendiği “The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices in Dutch” başlıklı çalışmada, metro istasyonlarına 15 km ve daha yakın gayrimenkullerin 15 km’den daha uzak olan gayrimenkullere göre değerinin %25 oranında daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan raylı sistemden kaynaklanan gürültüden dolayı metro istasyonlarına 250 metreden daha yakın olan konutların değer kaybına uğrayabildiği sonucu gözlemlenmektedir (Debrezion 2007).

Amerika San Diego’da yapılan ve raylı sistemlerin gayrimenkul değerine olan etkisini modelleyen çalışmada; parseller belirlenmiş, belirlenen parsellerdeki gayrimenkuller tespit edilmiş ve bu bölgeden hangi bölgeye kaç dakikada gidilebildiği verileri ortaya konulmuştur. Seçilen bölgedeki gayrimenkullerin kullanım amaçları belirtilmiştir (Çizelge 5.2). Çalışma, 2000’in üzerinde Amerikalı konut sakinine uygulanmış ve Metroscan adındaki gayrimenkul istatistikleri hazırlayan kurum tarafından hazırlanmıştır. Bu çalışmada, en iyi sonuca hedonik model ile ulaşılabileceği belirtilmiştir. Ancak çevresel faktörlerin gayrimenkullerin değerine katkısının yanında raylı sistem projelerine yakın olan gayrimenkullerin kullanım amaçlarının nasıl değiştiği de incelenmiştir. Raylı sistem istasyonlarına yaklaşıldıkça gayrimenkulün ticari amaçla kullanım oranının arttığı görülmektedir (Cervero 2003).

Çizelge 5.2 Ulaşım modlarına yakınlıklarına göre gayrimenkullerin kullanım farklılıkları (Cervero 2003)

Pilot Bölgede Gayrimenkulün Cinsi	Pilot Bölgedeki Gayrimenkul Yoğunluğu (%)
Ofis	65,6
Restoran	6,4
Otel - Motel	4,7
Sahipsiz Arazi	4,2
Ev/Ofis	3,4
Banka - Finans Kuruluşu	2,4
Küçük Alışveriş Merkezi	2,3
Büyük Alışveriş Merkezi	1,4

6. KAMU ULAŞIM PROJELERİNİN GAYRİMENKUL DEĞERLERİNE ETKİSİNİN ANALİZİ: ANKARA İLİ KEÇİÖREN METRO PROJESİ ÖRNEĞİ

Raylı sistemler; genellikle ulaşım ve taşımacılıkta kullanılan, yatırım maliyeti fazla, işletme maliyeti ve riskleri düşük olan, yeraltında veya yer üstünde ray temelli işletilen, tramvaydan, hızlı tren modlarına kadar geliştirilebilen sistemler topluluğudur. Bu bölümde, Ankara ilinde yapılan M4 Keçiören Metro Hattı'nın finansal durumu analiz edilmiş, diğer ulaşım modlarıyla bağlantıları incelenmiş ve güzergâhla ilgili istatistiki bilgiler toplanmıştır.

6.1 M4 Keçiören Metro Hattı'nın Finansal Yapısı

Ulaşım projelerinin hazırlanmasında amaçlar, proje güzergahı ve finansmanı konularının iyi saptanması ve çok yönlü fizibilite çalışmalarına gereksinim bulunmaktadır. Yapılacak projenin ülkesel ya da bölgesel kalkınmaya katkıda bulunup bulunmayacağı belirlenmeli, getirisinin ve götürüsünün ne olacağı hesaplanmalıdır. Uygulanan projelerin maliyetlerine bakıldığında, projelendirme kısmı, imalata göre çok daha az yer tutmaktadır. Ancak projelerin, projelendirme kısmı, en az imalat kısmı kadar önemlidir. Örneğin iyi planlanmadan karar verilmiş yüksek maliyetlerle imal edilecek bir altgeçit köprüsüne, gerçekte iyi analiz edildiğinde gerek olmadığı; mevcut yapının iyi bir geometrik düzenleme ile uzun süre yüksek bir hizmet düzeyinde çalışabileceği, bu paranın başka bir projede daha faydalı şekilde kullanılabileceği görülebilir. Bu hususta çıkarılacak en önemli sonuç, planlanan projelerin çok iyi etüt edilmesi fayda maliyet analizinin tarafsız ve gerçekçi bileşenlerle yapılması ve çıkan sonuca göre projenin yapılıp yapılmamasına karar verilmesi gerekliliğidir (Ülkü 2009).

Raylı sistemler gibi önemli ölçüde büyük sermaye yatırımına ihtiyaç duyan ulaşım projelerinin, kamu garantisi olmaması durumunda özel sektör tarafından yap-işlet-devret gibi proje finansman modelleri ile gerçekleştirilmesinin mümkün olamayacağı, yatırım maliyetinin büyüklüğü dikkate alındığında çoğu belediyenin bu tip projeleri kendi finans kaynakları ile finanse etme imkânlarının oldukça düşük olduğu ortaya konulmuştur (Hayrulloğlu vd. 2018). İhalesi Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü

tarafından yapılan 9.220 metrelik M4 Keçiören Metro Hattı çalışmalarına 19.02.2001 tarihinde başlanmıştır. EGO Genel Müdürlüğü 81.986.535 \$ bedel harcayarak %43,19 oranında fiziki gerçekleşme aşamasına geldikten sonra 25.10.2010 tarih ve 2010/1115 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı gereği tasfiye işlemlerini yapmış ve 25.04.2011 tarihli protokol ile T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB)’na inşaatı devretmiştir. UDHB tarafından 13.12.2011 tarihinde yapılan ihaleyi 274.630.000 TL¹² bedelle vagonlar hariç Gülermak-Kolin Ortaklığı almıştır. Bu çerçevede M4 Keçiören Metro Hattına inşaat başından sonuna kadar iki farklı kurum tarafından toplam \$230.595.842 harcandığı görülmektedir. Hattın daha sonra AKM - Gar-Kızılay bağlantısı da gerçekleştirilmek üzere UDHB tarafından ihalesi 14.11.2017 tarihinde yapılmıştır. Yaklaşık 3.3 km uzunluğundaki ek hat bağlantısının 2020 yılında bitirilmesi planlanmaktadır. “Ankara Metroları Araç Alımı ve İşletmeye Alma İşi” sadece bir mal alım işi gibi görünse de şartnamede alınacak araçların gövde dâhil ilk 75’inde %30 olmak üzere geri kalanında %51 yerli payı olması sektörün önünü açabilecek, yerli araç üretimini teşvik edecek bir itici güç olacağı kabul edilmelidir (Baştürk 2014).

6.2 Araştırmanın Yapıldığı Metro Güzergâhının Analizi

Bu başlık altında, araştırmanın yapıldığı M4 Keçiören Metro Hattı güzergâhında bulunan toplu taşıma araçlarının mevcut bilet ücretleri ve metro hattının giderleri analiz edilmiştir. Ayrıca, metro hattı güzergâhının demografik yapısı incelenmiş, yolcu potansiyeli analiz edilmiş ve anket sonuçları yorumlanmıştır.

6.2.1 M4 Keçiören Metro Hattı’nın işletilmeye başlama süreci

Araştırmanın yapıldığı Keçiören - Tandoğan arasında projelendirilen, 10.582 metre uzunluğunda ve 11 istasyondan oluşan hattın inşaat çalışmasına 15.07.2003 tarihinde başlanmıştır. Keçiören - AKM arasında bulunan 9 istasyondan oluşan ve 9.220 metre uzunluğundaki hat 25.04.2011 tarihinde imzalanan protokolle UDHB’ye devredilmiştir. UDHB tarafından, 02.02.2012 tarihinde sözleşmesi imzalanan hattın ihalesi 13.12.2011 tarihinde yapılmış ve çalışmalara başlanılmıştır. 05.01.2017 tarihinde Ankara Büyükşehir Belediyesince devir alınan hat işletmeye açılmıştır. M4 Keçiören Metro Hattı’nın AKM

¹² Kur 13 Aralık 2011 yılı itibarıyla 1.86 TL olup, 148.609.307 \$ olarak çevrilmiştir.

istasyonundan TCDD Hızlı Tren Gar'ı üzerinden Kızılay'a bağlanmasıyla ilgili ihale UDHB tarafından, 3.300 metre hat ve 3 istasyon olarak 2017 yılı itibarıyla yapılmıştır.

6.2.2 M4 Keçiören Metro Hattı'nın istatistikî bilgileri

Keçiören ilçesi, Ankara'nın en kalabalık nüfusa sahip ilçesi olup 2019 verilerine göre nüfusu 939.161 kişidir (Anonim 2020b). Ankara nüfusunun %16'sı Keçiören ilçesinde yaşamaktadır. Keçiören ilçesinin Kızılay şehir merkezine uzaklığı 14 km olup, 1 metro hattı, özel halk otobüsleri, EGO otobüsleri ve dolmuşlar gibi toplu taşıma imkanları bulunmaktadır. Keçiören'de yaşayanların kullandıkları toplu taşıma araçları için ücretler EGO otobüsleri ve metro tarifesi ile aynı olup, özel halk otobüsü ve özel toplu taşıma araçlarının tarifesi farklılık göstermektedir (Çizelge 6.1). Ayrıca dolmuş ücretleri mesafeye göre farklılık göstermekte olup en az 3.5 TL'dir.

Çizelge 6.1 Keçiören Metro ve EGO otobüsleri için yıllık yolcu tarifesi (Anonim 2020d)

Yıllık Yolcu Tarifesi (2020)	Ankara Metrosu 4 Keçiören Hattı				
	Tam (TL)	İndirimli (TL)	Tam Aktarma (TL)	İndirimli Aktarma (TL)	Kullan At Bilet (TL)
Ulaşım Tarifesi Ücretleri	3,25	1,75	1,60	0.75	4

Bazı toplu taşıma yatırımlarının kilometre maliyetlerinin dünya ortalamasına bakıldığında, metroların kilometre maliyetlerinin 40-90 milyon \$ aralığında değiştiği ve M4 Keçiören Metro Hattı'nın yatırım maliyetinin 23,3 milyon \$ civarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6.2). Metro birim yatırım maliyetinin dünya ortalamasından daha düşük olmasının sebebinin işçilik maliyetleri ve metro hatlarının derinliğinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Özellikle kent içinde fiilen yapılaşmış mahallelerde, metro projelerinin inşa edilmesi sırasında oluşan kazalar ve ödenmesi gereken tazminat tutarları (veya kaza risklerine karşılık yapılan all-risk sigortası) önemli birer maliyet unsurlarıdır. Aliefendioğlu ve Bostancı (2017) tarafından da vurgulandığı üzere metro sabit yatırım maliyetlerinin nispeten düşük olması, projelerde geri dönüş süresinin daha kısa olması ve yatırımların yapılabilirliğinin nispeten yüksek olmasına olanak verebileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

Çizelge 6.2 Şehiriçi toplu ulaşım yatırım maliyetleri (Şenlik 2013)

Yatırım Maliyetleri	Otobüs	Özel Yollu Otobüs	Tramvay	Hafif Raylı	Metro
Milyon \$	<0,5	2,0-10,0	5,0-10,0	10,0-30,0	40,0-90,0

Toplu taşıma şirketlerinde işletme maliyetlerini etkileyen faktörler; enerji giderleri, bakım onarım, personel ve yönetim alanlarında uzmanlaşma olarak sıralanabilir. M4 Keçiören Metro Hattında yıllık ortalama 13 milyon kwh ve 5.2 milyon TL enerji tüketimi mevcuttur (Çizelge 6.3). Hattın enerji, personel gideri ve yatırım maliyeti gibi giderlerinin karşılanmasının tek yolu yolcu yoğunluğunun artırılabilmesidir. M4 Keçiören Metro Hattı işletmeye girdikten sonra aynı güzergâhtaki otobüs seferleri iptal edilmiş ve bunun yerine ring servisler konulmuştur.

Çizelge 6.3 M4 Keçiören Metro Hattı enerji tüketim bilgileri (Anonim 2020e)

Yıllık Enerji Tüketimi Ortalaması (2017)	Ankara Metrosu 4 Keçiören Hattı	
	Tüketim (kwh)	Enerji Bedeli (TL)
Toplam	10.823.643,60	4.343.176,30
Aylık Ortalama	1.082.364,36	434.317,63
Günlük Ortalama	3.560,41	1.428,68

M4 Keçiören Metro Hattı'nın 2017 yılı itibariyle yolcu sayıları, kullanım tipine göre aylık toplam 628.655 kişidir (Çizelge 6.4). M4 Keçiören Metro Hattı'nın yolcu sayısı belirtilen yolcu tipinin tarifiyle çarpılırsa hattın aylık gelirinin ortalamasının 12.9 Milyon TL ve yıllık gelirinin ortalama 154.5 Milyon TL olduğu görülmektedir.

Çizelge 6.4 Keçiören Metro Hattı yıllık yolcu ortalaması (Anonim 2020e)

Yıllık Yolcu Sayısı Ortalaması (2017)	Ankara Metrosu 4 Keçiören Hattı				
	Tam	Öğrenci	Manyetik	Serbest	Toplam
Aylık Ortalama	336.880	176.023	4.906	110.846	628.655

Projenin personel maliyeti, metronun diğer hatlarını da araç ve ekipman işiyle birlikte belediyeye bağlı bir şirket tarafından karşılanıyor olup, bu hususta bilgi edinilememiştir. İstasyonlarda kamulaştırma yapılmamıştır. Dolar bazında özetlemek gerekirse, M4 Keçiören Metro Hattı'nın toplam yatırım maliyeti \$230.595.842 olup, yıllık geliri 2018 yılı itibarıyla 37.945.200 \$ olarak tespit edilmiştir. Statik bir yaklaşımla metro projesine yatırılan paranın geri dönüş süresi 4 yıl dolayında olup, bu sürenin oldukça kısa olduğu açıktır. Ancak proje maliyetine dahil edilmeyen unsurlar ve yatırım dönemi faiz giderlerinin bu hesapta yer almadığı dikkate alınırsa, söz konusu sürenin daha uzun olması gerektiği açıkça ortaya çıkacaktır.

6.2.3 M4 Keçiören Metro Hattı'nın diğer ulaşım modlarıyla bağlantıları

Toplu taşıma sistemleri, beklenen hizmet kalitesini sağlayabilmek için arz ve talep dengesini sağlamalıdır. Bu sebeple, herhangi bir toplu taşıma yatırımı planlanırken diğer bütün sistemlere olan talebin belirlenmesi gerekmekte olup bu talepler tasarım aşamında değerlendirilmelidir. Toplu taşıma sistemlerinin talebinin belirlenmesi, tahmin edilmesi ve geleceğe yönelik olarak toplu taşıma yönetim modellerinin oluşturulması bu çalışmanın önemini net olarak ortaya koymaktadır (Ozan vd. 2010).

Ankara Büyükşehir Belediyesi, M4 Keçiören Metro Hattı açıldıktan sonra raylı sistem hattı güzergâhındaki otobüs hatlarını iptal ederek ring seferleri koymuştur. Ring seferleri için herhangi bir ücret alınmamaktadır ve 483, 480, 416 ve 412 hat numaralı otobüsler M4 Keçiören Metro Hattı için saat 09.00-24.00 arası ring seferi hizmeti vermektedir. 482, 410 ve 411 hat numaralı otobüsler ise sabah 06.20-09.00 arasında ve akşam 16.30-18.30 saatlerinde hizmet vermektedir. 417 numaralı hat, raylı sistemle aynı güzergâhı takip ettiği için iptal edilmiştir. 483, 480 ve 412 numaralı ring seferleri Dutluk İstasyonu'na, 416 numaralı ring seferi ise Mecidiye Metro İstasyonu'na hizmet vermektedir. M4 Keçiören Metro Hattı'nın bütün istasyonlarından Ulus'a hareket eden dolmuşlar ve özel halk otobüsleri mevcuttur. Hattın bir ucu 2017 yılı itibarıyla AKM istasyonunda son bulmakta olup vatandaşlar buradan aktarma yaparak Kızılay ve Ulus'a gidebilmektedirler (Şekil 6.1). Yine aynı şekilde metro aktarması yapmak istemeyen vatandaşlar için AKM istasyonunda dolmuş ve özel halk otobüsleriyle Ulus ve Kızılay'a erişim sağlanabilmektedir.



Şekil 6.1 M4 Keçiören Metro Hattı güzergâh haritası

6.3 M4 Keçiören Metro Hattı'nın Bulunduğu Bölgenin Demografik Analizi

Gayrimenkul çalışmalarında demografik yapı ve değişimin analizi, özellikle proje geliştirme ve yatırım kararlarının verilmesinde önemli görülmektedir. Bu bakımdan çalışmanın bu bölümünde anket sonuçlarına göre anketin ilk kısmını oluşturan demografik özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı M4 Keçiören Hattı güzergâhının demografik yapısına göre (cinsiyet, eğitim durumu, yaş ve çalışma durumu gibi) gayrimenkul değeri farklılık göstermektedir. Anketin uygulandığı kişi 1. kişi olarak belirlenmiş ve evdeki diğer bireyler sorulduğunda 2., 3., 4. kişi olarak sırasıyla yazılmıştır. Hane halkı üyelerine ilişkin cinsiyet ve eğitim durumunu gösteren frekans dağılımında anketin uygulandığı ve cinsiyet sorusuna cevap veren kişi sayısı 649'dur. 1. kişi olarak tanımlanan kitlenin %64,25'i kadın ve %35,75'i erkeklerden oluşmaktadır. Konuttaki 2. kişilerin %58,01'ini erkek ve %41,99'unu kadınlar oluşturmaktadır. Ailedeki diğer kişilerde kadın erkek oranının dengeli dağılım gösterdiği görülmektedir. Genel olarak bakıldığında anketin uygulandığı kişilerde kadınların yüzdesinin daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 6.5).

Çizelge 6.5 Hane halkı üyelerine ilişkin cinsiyet ve eğitim durumunu gösteren frekans dağılımı

		1. Kişi		2. Kişi		3. Kişi		4. Kişi		5. Kişi		6. Kişi		7. Kişi	
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Cinsiyet	Erkek	232	35,75	333	58,01	198	56,57	99	49,5	35	49,3	8	66,67	1	100
	Kadın	417	64,25	241	41,99	152	43,43	101	50,5	36	50,7	4	33,33	0	0
	Toplam	649	100	574	100	350	100	200	100	71	100	12	100	1	100
Eğitim Durumu	Okur-yazar değil	28	4,08	17	2,84	18	5,17	15	7,61	8	11,76	2	20	0	0
	İlköğretim	317	46,21	244	40,8	91	26,15	56	28,43	19	27,94	3	30	0	0
	Lise ve dengi	208	30,32	209	34,95	85	24,43	58	29,44	16	23,53	2	20	0	0
	Lisans	110	16,03	112	18,73	105	30,17	38	19,29	7	10,29	1	10	0	0
	Yüksek Lisans / Doktora	18	2,62	11	1,84	14	4,02	3	1,52	0	0	0	0	0	0
	Bir okul bitirmedi	5	0,73	5	0,84	35	10,06	27	13,71	18	26,47	2	20	1	100
	Toplam	686	100	598	100	348	100	197	100	68	100	10	100	1	100

Eğitim durumunda anketin uygulandığı ve birinci kişi olarak tanımlanan kitlenin %0,73'ü herhangi bir okul bitirmemiş ve %4,08'i okuryazar değildir. Yine birinci kişilerin %46,21'i gibi büyük bir çoğunluğu ilköğretim, %30,32'si lise ve dengi okullardan, %16,03'ü lisans ve %2,62'si yüksek lisans veya doktora mezunudur. Bölgede eğitim düzeyinin düşük olduğu görülse de anketin uygulandığı gündüz saatlerinde evde ev hanımlarının çoğunlukta olduğu göz ardı edilmemelidir. Örneklemeye çıkan konuttaki ikinci kişilerin eğitim durumlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Konuttaki ikinci kişilerin %0,84'ü herhangi bir okul bitirmemiş ve %2,84'ü okuryazar değildir. Yine ikinci kişilerin %40,8'i ilköğretim, %34,95'i lise, %18,73'ü lisans ve %1,84'ü yüksek lisans veya doktora mezunudur. Konuttaki üçüncü kişilerin eğitim durumunun da birinci ve ikinci kişilere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Görüşme yapılan konutta üçüncü kişilerin %5,17'si okuryazar değil, %26,15'i ilköğretim, %24,43'ü lise, %30,17'si lisans ve %4,02'si yüksek lisans veya doktora mezunudur. Konuttaki dördüncü kişilerin eğitim durumlarının 3. kişilere oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Dördüncü kişilerin %7,61'i okuryazar değil, %28,43'ü ilköğretim, %29,44'ü lise, %19,29'u lisans ve %1,52'si yüksek lisans veya doktora mezunudur (Çizelge 6.5).

Hane halkı üyelerine ilişkin çalışma durumunu gösteren frekans dağılımında anketin uygulandığı ve birinci kişi olarak tanımlanan kitlenin %49,13'lük kısmını ev hanımları oluşturmaktadır. Yatırım güzergahında anketin uygulandığı her iki kişiden birisi ev hanımıdır. Anketin uygulandığı birinci kişilerin % 4,48'i öğrenci, %49,13'ü ev hanımı, %17,77'si çalışan, % 25,58'i emekli olduğu için çalışmayan, %1,59'u iş aradığı için çalışmayan ve %1,45'i de diğer sebeplerle çalışmayan kişilerden oluştuğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile incelenen proje alanında anketlerin uygulandığı konutlarda yaşayanların %82,23'ü gibi büyük bir oranı çeşitli sebeplerle çalışmamaktadır. Yine ikinci kişi olarak tanımlanan kitlenin % 4,84'ünün öğrenci, %26,71'inin ev hanımı, %44,74'ünün çalışan, %21,7'sinin emekli olduğu için çalışmayan, %1'inin iş aradığı için çalışmayan ve %1'inin de diğer sebeplerle çalışmayan bireyler olduğu tespit edilmiştir. Saha çalışmasının sonuçlarına anket uygulanan konutlarda yaşayan ikinci kişilerin %44,74 gibi oldukça büyük bir kısmının çalıştığı görülmektedir (Çizelge 6.6). Hane halkı bireyleri içinde fiilen çalışanların sayısının yüksek olması ve özel araç sahipliğinin düşüklüğü, metro hattının kullanım yoğunluğunun yükselmesine olumlu katkı yapacaktır.

Çizelge 6.6 Hane halkı üyelerine ilişkin çalışma durumunu gösteren frekans dağılımı

		1. Kişi		2. Kişi		3. Kişi	
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Çalışma Durumu	Öğrenci	31	4,48	29	4,84	133	37,25
	Ev hanımı	340	49,13	160	26,71	23	6,44
	Çalışıyor	123	17,77	268	44,74	109	30,53
	Çalışmıyor/ Emekli	177	25,58	130	21,7	34	9,52
	Çalışmıyor/ İş arıyor	11	1,59	6	1	17	4,76
	Çalışmıyor/ Diğer	10	1,45	6	1	41	11,48
	Toplam	692	100	599	100	357	100

Hane halkı üyelerine ilişkin ulaşımda kullanılan ilk araç durumunu gösteren frekans dağılımında birinci kişi olarak tanımlanan kitlenin %26,73'ü özel araç, %25,29'u belediye otobüsü, %6,94'ü özel halk otobüsü, %19,36'sı dolmuş, %0,58'i taksi, %17,2'si raylı sistem ve %1,16'sı servis aracı kullanmaktadır. Hane halkındaki 1. kişilerin %2,75'i ise hiç araç kullanmadıklarını beyan etmektedirler. Yani hanelerde birinci kişilerin ilk araç olarak en fazla kullandığı ulaşım türünün özel araç ve belediye otobüsü, en az kullandığı ulaşım türünün ise taksi ve servis araçları olduğu görülmektedir (Çizelge 6.7).

Çizelge 6.7 Hane halkı üyelerine ilişkin ulaşımda kullanılan ilk araç durumu frekans dağılımı

		1. Kişi		2. Kişi		3. Kişi	
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Ulaşımda Kullanılan İlk Araç	Özel araç	185	26,73	181	31,31	80	23,12
	Belediye otobüsü	175	25,29	135	23,36	76	21,97
	Özel halk otobüsü	48	6,94	35	6,06	21	6,07
	Dolmuş	134	19,36	94	16,26	53	15,32
	Taksi	4	0,58	4	0,69	1	0,29
	Raylı sistemler	119	17,2	99	17,13	74	21,39
	Servis aracı	8	1,16	20	3,46	14	4,05
	Araç kullanmıyor	19	2,75	10	1,73	27	7,8
	Toplam	692	100	578	100	346	100

Çapraz bir tabloda bulunan değişkenler arasında gözlenen ilişkinin istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığını, yani değişkenler arasında sistematik ilişki olup olmadığını test

etmek için Ki-Kare testi uygulanmaktadır. Görüşülen kişiye göre ulaşımda kullanılan ilk araç ile demografik özellikler arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi uygulanmıştır. Test sonucuna göre, ulaşımda kullanılan ilk araçlar ile cinsiyetler arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Ulaşımda özel araç kullananların %48,54'ü, belediye otobüsü kullananların %63,8'i, halk otobüsü kullananların %77,78'i, dolmuş kullananların %77,87'si, taksi kullananların %75'i, raylı sistemleri kullananların %69,91'i, servis aracı kullananların %37,5'i ve araç kullanmayanların %63,16'sı kadinken; ulaşımda özel araç kullananların %51,46'sı, belediye otobüsü kullananların %36,2'si, halk otobüsü kullananların %22,22'si, dolmuş kullananların %22,13'ü, taksi kullananların %25'i, raylı sistemleri kullananların %30,09'u, servis aracı kullananların %62,5'i ve araç kullanmayanların %36,84'ü erkektir. Diğer bir ifadeyle, ulaşımda ilk tercihi özel araç olanların kadın ve erkek dağılımı birbirine çok yakındır (Çizelge 6.8).

Ulaşımdaki ilk tercihi belediye otobüsü, halk otobüsü ve dolmuş olanların büyük çoğunluğu kadın, yalnızca küçük bir bölümü erkektir. Lastikli toplu taşıma araçlarını kullananlar arasında kadınların yoğunluğunun çok fazla olduğu gözlemlenmiştir. Yine taksi kullanımı konusunda her üç kişiden ikisi kadındır. Analiz sonucunda sadece erkeklerin yoğunlukta olduğu ulaşım tercihi servis araçları olarak tespit edilmiştir. Ulaşımda kullanılan ilk araçlar ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Ulaşımda özel araç kullananların %40,44'ü, belediye otobüsü kullananların %54,6'sı, halk otobüsü kullananların %34,04'ü, dolmuş kullananların %67,69'u, taksi kullananların %25'i, raylı sistemleri kullananların %47,86'sı, servis aracı kullananların %50'si ve araç kullanmayanların %72,22'si ilköğretim ve altı mezunudur. Yani eğitim seviyesinin anketteki en düşük eğitim seviyesi olarak belirtilen ilköğretim ve altı kitlesinde bulunanların taksi kullanımının çok düşük ve araç kullanma oranlarının da çok yüksek olduğu görülmektedir. Yine alt eğitim grubunda bulunan bu kitlenin toplu taşıma araçları arasında en fazla dolmuşu tercih ettiği görülmektedir (Çizelge 6.8).

Ulaşımda özel araç kullananların %31,69'u, belediye otobüsü kullananların %32,18'si, halk otobüsü kullananların %38,3'ü, dolmuş kullananların %20,77'si, taksi kullananların %50'si, raylı sistemleri kullananların %34,19'u, servis aracı kullananların %37,5'i ve araç kullanmayanların %16,67'si lise ve dengi mezunudur. Lise ve dengi okullardan

mezun olanların araç kullanmama oranının düşük olduğu ve toplu taşıma kullanma oranının lisans ve üzeri eğitim durumuna sahip olanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ulaşımda özel araç kullananların %27,87'si, belediye otobüsü kullananların %13,22'si, halk otobüsü kullananların %27,66'sı, dolmuş kullananların %11,54'ü, taksi kullananların %25'i, raylı sistemleri kullananların %17,95'i, servis aracı kullananların %12,5'i ve araç kullanmayanların %11,11'i lisans ve üzeri mezunudur. Ankette en üst eğitim seviyesini temsil eden bu kitlede toplu taşıma araçlarının kullanımının düşük olduğu göze çarpmaktadır. Bunun aksine taksi ve özel araç kullanım oranı daha yüksektir (Çizelge 6.8).

Eğitim durumu ve ulaşımda kullanılan ilk araç istatistiklerine bakıldığında, eğitim durumu yükseldikçe özel araç, belediye otobüsü, dolmuş, raylı sistemler ve servis kullanımı azalmaktadır. Anketten çıkan bir başka sonuç ise herhangi bir araç kullanmama oranının eğitim seviyesi arttıkça azalmasıdır. Taksi kullanımı ve halk otobüsü kullanımında eğitim durumuna göre belirli oranda sistematik bir artış veya azalma durumunun söz konusu olmadığı görülmektedir (Çizelge 6.8).

Ulaşımda kullanılan ilk araçlar ile çalışma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p < 0,05$). Ulaşımda özel araç kullananların %4,35'i, belediye otobüsü kullananların %1,73'ü, halk otobüsü kullananların %12,5'i, dolmuş kullananların %2,26'sı, raylı sistemleri kullananların %7,56'sı ve araç kullanmayanların %5,26'sı öğrencidir. Öğrencilerin taksi kullanımına ilişkin herhangi bir veri bulunamamıştır. Ortaya çıkan, öğrencilerle ilgili bu istatistiklerin çok düşük seviyede olmasının sebebi, örneklem sayısının azlığıdır. Sonuçlar istatistiki yönden anlamlı olsa da veriler bu konuda yorum yapamayacak kadar azdır (Çizelge 6.9).

Çizelge 6.8 Görüşülen kişiye göre ulaşımında kullanılan ilk araç ile demografik özellikleri arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu

Demografik Özellikler		Özel Araç		Belediye Otobüsü		Halk Otobüsü		Dolmuş		Taksi		Raylı Sistemler		Servis Aracı		Araç Kullanmıyor		Toplam		
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	p
1. Kişi Cinsiyet	Erkek	88	51,46	59	36,2	10	22,22	27	22,13	1	25	34	30,09	5	62,5	7	36,84	231	35,81	0,001
	Kadın	83	48,54	104	63,8	35	77,78	95	77,87	3	75	79	69,91	3	37,5	12	63,16	414	64,19	
	Toplam	171	100	163	100	45	100	122	100	4	100	113	100	8	100	19	100	645	100	
1. Kişi Eğitim	İlköğretim ve altı	74	40,44	95	54,6	16	34,04	88	67,69	1	25	56	47,86	4	50	13	72,22	347	50,95	0,001
	Lise ve dengi	58	31,69	56	32,18	18	38,3	27	20,77	2	50	40	34,19	3	37,5	3	16,67	207	30,4	
	Lisans ve üzeri	51	27,87	23	13,22	13	27,66	15	11,54	1	25	21	17,95	1	12,5	2	11,11	127	18,65	
	Toplam	183	100	174	100	47	100	130	100	4	100	117	100	8	100	18	100	681	100	

Raylı sistemlerin kullanım yoğunluğu; yatırım güzergahı, hattın uzunluğu, istasyonların dağılımı ile iş olanaklarının bulundukları yerleşim yerlerinin bağlantılı olması gibi birçok faktör ile ilişkilidir. İncelenen yatırım güzergahı boyunca görüşülen konut malikleri ve kullanıcılarının ulaşım için tercih ettikleri araçların dağılımı değerlendirilmiştir. İncelenen yatırım alanında ulaşımında özel araç kullananların %38,59'u, belediye otobüsü kullananların %46,82'si, halk otobüsü tercih edenlerin %47,92'si, dolmuş kullananların %66,17'si, taksi kullananların %50'si, raylı sistemleri kullananların %52,1'i ve araç kullanmayanların %57,89'u ev hanımıdır. Ev hanımlarının ilk araç kullanımında en fazla tercih ettiği ulaşım aracının ise % 66,17 ile dolmuş olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6.9).

Ulaşımında özel araç kullananların %26,09'u, belediye otobüsü kullananların %16,76'sı, halk otobüsü kullananların %22,92'si, dolmuş kullananların %9,02'si, raylı sistemleri kullananların %87,5'i ve araç kullanmayanların %15,79'u çalışmaktadır. Bu durumda çalışan kesimin toplu taşımada ilk tercihinin özel halk otobüsleri olduğu görülmektedir. Anketin uygulandığı hanelerdeki çalışan bireylerin ulaşımında kullandıkları ilk araç tercihinin büyük oranla servis aracı olması, görüşülen kişilerin kamu ve özel kurumlarda çalışma koşulları ile yakından ilişkili olduğu vurgulanmalıdır (Çizelge 6.9).

Kent içi ulaşımında özel araç kullananların %29,89'unun, belediye otobüsü kullananların %32,37'sinin, halk otobüsü kullananların %22,92'sinin, dolmuş kullananların %19,55'inin, taksi kullananların %50'sinin, raylı sistemleri kullananların %20,17'sinin ve araç kullanmayanların %15,79'unun emekli olduğu ve anket uygulama zamanında fiilen çalışmadıkları tespit edilmiştir. Emekli olduğu için çalışmayanların en fazla tercih ettikleri ulaşım aracının EGO otobüsleri olduğu ve bunun da büyük ölçüde emeklilere EGO otobüslerini kullanmada sağlanan kolaylıklarla ilişkili olduğu gözden uzak tutulmamalıdır. Özellikle 65 yaş ve üzeri yaş grubundaki kişilerin ücretsiz ulaşım hakkının olması nedeni ile emekli bireylerin genellikle kent içi seyahatlerinde EGO otobüslerini tercih ettiklerine tanık olunmaktadır. Ulaşımında ilk kullanılan araçların tespit edildiği bu bölümde, halen iş arayan ve diğer sebeplerle çalışmayan kişilere ilişkin sonuçların yeterli olmadığı için herhangi bir yorum yapılamadığının vurgulanması gerekli görülmektedir (Çizelge 6.9).

Çizelge 6.9 Görüşülen kişiye göre ulaşımda kullanılan ilk araç ile çalışma durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu

Çalışma Durumu		Görüşülen Birinci Kişilerin Ulaşımında Kullandıkları İlk Araçlar																		P
		Özel Araç		Belediye Otobüsü		Halk Otobüsü		Dolmuş		Taksi		Raylı Sistemler		Servis Aracı		Araç Kullanmıyor		Toplam		
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	
Birinci Kişi Çalışma Durumu	Öğrenci	8	4,35	3	1,73	6	12,5	3	2,26	0	0	9	7,56	1	12,5	1	5,26	31	4,51	0,001
	Ev Hanımı	71	38,59	81	46,82	23	47,92	88	66,17	2	50	62	52,1	0	0	11	57,89	338	49,13	
	Çalışıyor	48	26,09	29	16,76	6	12,5	12	9,02	0	0	17	14,29	7	87,5	3	15,79	122	17,73	
	Çalışmıyor/ Emekli	55	29,89	56	32,37	11	22,92	26	19,55	2	50	24	20,17	0	0	3	15,79	177	25,73	
	Çalışmıyor/ İş Arıyor	2	1,09	4	2,31	2	4,17	2	1,5	0	0	1	0,84	0	0	0	0	11	1,6	
	Çalışmıyor/ Diğer	0	0	0	0	0	0	2	1,5	0	0	6	5,04	0	0	1	5,26	9	1,31	
	Toplam	184	100	173	100	48	100	133	100	4	100	119	100	8	100	19	100	688	100	

Anket uygulanan 1. kişilerden en yaşlı olanı 89 yaşında, en genci 16 yaşındadır. Toplam 698 kişiden 675'i yaşıyla ilgili bilgi vermiştir. Anketlere cevap veren 1. ve 2. kişilerin yaş ortalamaları 49, evdeki 3. kişilerin yaş ortalaması 28, 4. kişilerin yaş ortalaması 20, 5. kişilerin yaş ortalaması 18, 6. kişilerin yaş ortalaması 12'dir (Çizelge 6.10).

Çizelge 6.10 Hane halkı üyelerine ilişkin kişilerin yaşları ile ilgili frekans dağılımı

Kişilerin Yaşı	Sayı	Ortalama	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma
Birinci Kişi	675	49,21	50	16	89	15,85
İkinci Kişi	592	49,44	50	8	90	15,17
Üçüncü Kişi	382	28,27	25	1	90	18,39
Dördüncü Kişi	224	20,93	17	0	88	16
Beşinci Kişi	76	18,25	13	0	85	18,75
Altıncı Kişi	12	13,92	12	0	32	11,02
Yedinci Kişi	3	5,67	5	2	10	4,04
Sekizinci Kişi	1	0	0	0	0	.

6.4 Anket Uygulanan Konutlara İlişkin Analizler

İncelenen proje güzergahı çevresinden örnek olarak seçilen konutlara ilişkin bilgilerin araştırıldığı anketin bu bölümünde, konuta ilişkin bilgilerin yanında konutta yaşayanların gelirleri gibi sorulara da yer verilmiştir. Konut sakinlerinin aylık gelirlerinin toplamı %65,04'lük oranla 1301-2800 TL aralığında olduğu belirlenmiştir. Konut sakinlerinin aylık gelirlerinin toplamı %9,31'lik oranla 1300 TL ve altı aralığında, %21,63'lük oranla 2801-4300 TL aralığında, %3,01'lik oranla 4301-5800 TL aralığında, %0,86'lık oranla 5801-7300 TL aralığında ve %0,14'lük oranla ise toplam geliri 7301 TL'den daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Anket sonuçların göre incelenen yatırım güzergahının çevresindeki konutlarda ikamet eden haneler veya görüşülen konut sakinlerinin genel olarak gelir seviyesinin düşük bir örneklem grubu olduğu görülmektedir (Çizelge 6.11).

Çizelge 6.11 Konut sakinlerinin aylık gelirlerine ilişkin bilgilerin frekans dağılımı

Değişkenler		Sayı	Oran (%)
Konutta Yaşayanların Ortalama Aylık Toplam Gelirleri (TL)	1.300 ve altı	65	9,31
	1.301-2.800	454	65,04
	2.801-4.300	151	21,63
	4.301-5.800	21	3,01
	5.801-7.300	6	0,86
	7.301 ve üzeri	1	0,14
	Toplam	698	100

İkamet edilen konutun mülkiyeti bölümünde, konutların %67,19'u konutun malikleri, %32,66'sı kiracılardan oluşmaktadır. Ayrıca anketin uygulandığı, istasyonlara 370 metre yarıçapındaki çember içerisinde %0,15 oranında da lojman bulunmaktadır. Bu istatistiklere bakıldığında malik sayısının fazla olması, konut satış değerleriyle ilgili daha net bilgiler edinilebileceğini göstermektedir. Araştırmanın yapıldığı bölgedeki konutların türlerine bakıldığında %98,57'sinin apartman olduğu görülmektedir. Bunun dışında %0,57 oranında müstakil ev, %0,14 oranında rezidans ve %0,72 oranında site apartman olduğu görülmektedir. Yani örneklem kitlesinin tamamına yakını apartmanlarda ikamet etmektedir (Çizelge 6.12).

Çizelge 6.12 İkamet edilen konutun mülkiyeti ve konutun türüne ilişkin frekans dağılımı

Değişkenler		Sayı	Oran (%)
İkamet Edilen Konutun Mülkiyeti	Kira	228	32,66
	Malik	469	67,19
	Lojman	1	0,15
	Toplam	698	100
Konutun türü	Apartman	688	98,57
	Müstakil	4	0,57
	Rezidans	1	0,14
	Site apartman	5	0,72
	Toplam	698	100

Konuta ilişkin bilgilerin frekans dağılımına bakıldığında konutlarda %91,69 oranla asansör bulunmadığı görülmektedir. Konutların sadece %8,31'inde asansör vardır. Bu durum hedonik modelde asansör olma-olmama durumunun konuta olan değer katkısını ölçme aşamasında çok net sonuçlar alınamayacağını göstermektedir. Araştırma yapılan konutların bulunduğu kat istatistiklerine bakıldığında %64,33'nün ara katlarda, %20,2 sinin en üst kat, %11,03'ünün zemin kat ve %4,44'ünün kotta bulunduğu görülmektedir. Araştırmanın yapıldığı konutların cephelerinin istatistiklerine bakıldığında %39,4'ünün güney, %20,92'sinin kuzey, %13,18'inin güneydoğu, %7,45'inin kuzeybatı %6,73'ünün güneybatı, %5,3'ünün kuzeydoğu, %4,73'ünün doğu ve %2,29'unun batı cephesine baktığı görülmektedir. Toplam 698 konutun 275'ini %39,4 oranla güneye bakan konutlar oluşturmaktadır. Göreceli bir kavram olan konutun içinin yapılı olup olmadığı sorusuna ise %64,61 oranla 'evet yapılı', %35,39 oranla 'hayır yapılı değil' cevabı verilmiştir. Yüz yüze görüşmelerden anlaşıldığı kadarı ile konutuna az ya da çok tadilat yaptırmış kiracı veya ev sahibi evini yapılı olarak nitelendirmekte, aldığı haliyle oturanlar ve kiracılar, yeni daire değilse, evlerinin yapılı olup olmadığı yönünde cevap vermişlerdir (Çizelge 6.13).

Konuta ilişkin bilgilerin frekans dağılımında görüldüğü üzere, anketin uygulandığı konutların brüt alanlarının %69,77'sinin 91-120 metrekare arası, %18,48'inin 71-90 metrekare arası, %7,31'inin 12-140 metrekare arası, %3,01'inin 140 metrekare ve üstü, %1,43'ünün ise 70 metrekare ve altı olduğu görülmektedir. Anketin uygulandığı konut sakinlerinin yarıdan fazlası 121-140 metrekare arasında konutlarda oturmaktadır. Konutlardaki oda sayısı istatistiklerinde konut sakinlerinin %83,24 gibi büyük bir oranla 3+1 konutlarda oturduğu, en az oran olan %0,86'lık kısmının ise 1+1 konutlarda oturduğu görülmektedir. Yine %12,61'i 2+1, %2,01'i 4+1 ve %1,29'u da 5+1 veya daha büyük konutlarda oturmaktadır. Konuta ilişkin bilgilerin frekans dağılımında konut sakinlerinin özel aracı olup olmama durumuna da bakılmıştır. Anketin uygulandığı kitlenin %53,58'i özel aracı olmadığını söylemiş ve %46,42'si ise konutta en az bir özel araç olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 6.13).

Çizelge 6.13 Konutun niteliklerine ilişkin sonuçların frekans dağılımı

Değişkenler		Sayı (Adet)	Oran (%)
Konutta Asansör Olma Durumu	Var	58	8,31
	Yok	640	91,69
	Toplam	698	100,00
Konutun Bulunduğu Kat	Kot	31	4,44
	Zemin kat	77	11,03
	Ara kat	449	64,33
	En üst kat	141	20,2
	Toplam	698	100,00
Konutun Cephesi	Kuzey	146	20,92
	Güney	275	39,4
	Doğu	33	4,73
	Batı	16	2,29
	Kuzeydoğu	37	5,3
	Kuzeybatı	52	7,45
	Güneydoğu	92	13,18
	Güneybatı	47	6,73
	Toplam	698	100,00
Konutun İçinin Yapılı Olup Olmama Durumu	Evet	451	64,61
	Hayır	247	35,39
	Toplam	698	100,00
Konutun Brüt Alanı (m ²)	70 ve altı	10	1,43
	71-90	129	18,48
	91-120	487	69,77
	121-140	51	7,31
	140 ve üstü	21	3,01
	Toplam	698	100,00
Oda Sayısı	1+1	6	0,86
	2+1	88	12,61
	3+1	581	83,24
	4+1	14	2,01
	5+1 ve üzeri	9	1,29
	Toplam	698	100,00
Özel Aracın Olma Durumu	Var	324	46,42
	Yok	374	53,58
	Toplam	698	100,00

Konutun yaşı ve bulunduğu kat ile ilgili bilgilere göre araştırmanın yapıldığı binaların en fazla 14 katlı ve en az 1 katlı olduğu görülmektedir. Konutların bulunduğu binaların kat ortalamaları ise 3,29'dur. En eski konut 60 yaşında, en yeni konut 1 yaşında ve ortalama konut yaşı ise 32,71 yıl olarak bulunmuştur (Çizelge 6.14).

Çizelge 6.14 Konutun yaşı ve bulunduğu kat ile ilgili bilgiler

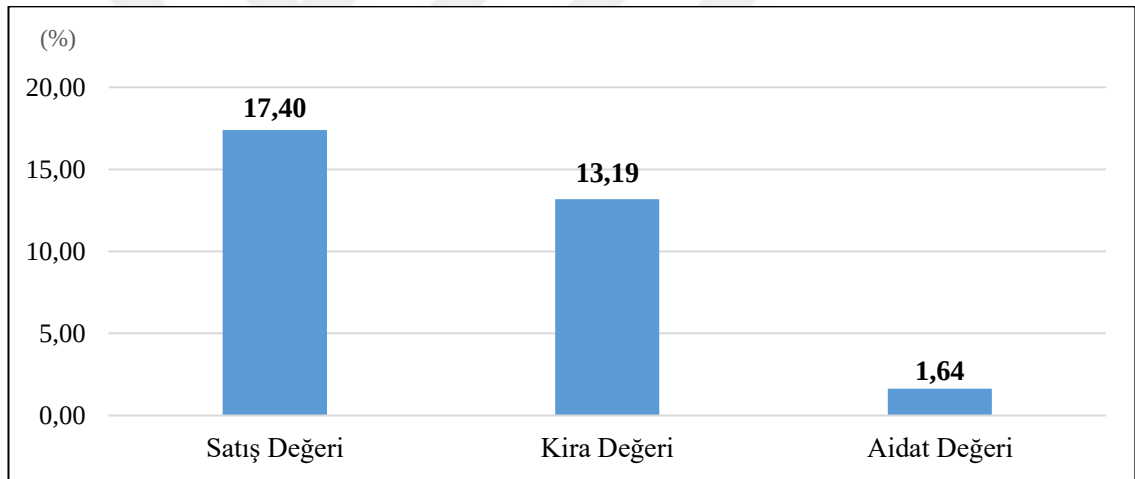
	Sayı	Ortalama	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma
Konutun Bulunduğu Binanın Kat Sayısı	698	3,29	3	1	14	1,18
Konutun Yaşı (Yıl)	698	32,71	35	1	60	10

Metro açıldıktan sonraki dönemde konut satış değerleri ortalaması 216.983,49 TL, aidat değerleri ortalaması 39,05 TL ve kira değerleri ortalaması ise 662,91 TL olmuştur. Metro açılmadan önceki konut satış değerleri ortalaması 184.819,03 TL, aidat değerleri ortalaması 38,42 TL ve kira değerleri ortalaması ise 585,68 TL olarak bulunmuştur. Araştırma evrenindeki metro yapılmadan önceki en yüksek konut satış değeri 950.000,00 TL iken, metro açıldıktan sonra en yüksek konut satış değeri 1.000.000,00 TL olarak tespit edilmiştir. Yine metro açılmadan önce en düşük konut satış değeri 50.000,00 TL iken, metro açıldıktan sonra en düşük konut satış değeri 66.000,00 TL olarak saptanmıştır. Metro projesi işletmeye açıldıktan sonra satış değeri düşük olan konutlardaki satış değerlerindeki artışın daha fazla olduğu görülmektedir. Metronun açılışının konutların aidat giderlerine olumlu veya olumsuz etkisinin olmadığı saptanmıştır (Çizelge 6.15).

Çizelge 6.15 Araştırma evrenindeki konutların metro yapılmadan öncesi ve sonrası ortalama satış ve kira değerleri aidat giderlerine ilişkin sonuçlar

Değer Ölçütleri	Sayı	Ortalama (TL)	Medyan (TL)	En Küçük Değer (TL)	En Büyük Değer (TL)	Standart Sapma
Metro Yapıldıktan Sonra Konutun Satış Değeri (TL)	545	216.983,49	200000	66000	1000000	94390,53
Metro Yapıldıktan Sonra Konutun Varsa Aidatı (TL/ay)	581	39,05	25	5	650	46,36
Metro Yapıldıktan Sonra Konutun Kirası (TL/ay)	349	662,91	650	50	3000	209,69
Metro Yapılmadan Önce Konutun Satış Değeri (TL)	536	184.819,03	170000	50000	950000	82823,1
Metro Yapılmadan Önce Konutun Varsa Aidatı (TL/ay)	559	38,42	25	5	650	45,55
Metro Yapılmadan Önce Konutun Kirası (TL/ay)	318	585,68	600	50	1100	130,65

Kamu yatırımlarının kentsel alanda mekan kullanımını etkilemesi beklenen bir sonuçtur. Özellikle ulaşım projelerinin hem gayrimenkullerin değerleri ve kira parası, hem de kullanım biçimlerini etkilediği, önceki araştırma sonuçlarından anlaşılmaktadır (Ünal ve Tanrıvermiş 2019). Bu çerçevede öncelikle incelenen proje alanında konutların metro projesi inşaatına başlanmadan önce ve işletmeye açılıştan sonraki dönemlerde ortalama satış ve kira parası ile aidat giderlerindeki değişim incelenmiştir (Şekil 6.1). Metronun açılmasından sonra konut satış değerlerinde %17,40 ve konut kirasında %13,19 oranında artış olmuş ve aidat giderlerindeki değişim %1,64 gibi çok daha düşük düzeyde bulunmuştur. En fazla artış satış değerlerinde görülürken, en düşük artış aidat giderinde gerçekleşmiştir. Değerleme literatüründe gayrimenkulün kira parası ile piyasa değerini arasında güçlü bir bağın olduğu vurgulanmakta (Tanrıvermiş 2008) olup, araştırma sonuçları da iki değişken arasındaki bağın varlığını göstermektedir.



Şekil 6.2 Araştırma evrenindeki konutların metro yapılmadan öncesi ve sonrası ortalama satış ve kira değerleri ve aidat giderlerindeki artış oranları

Proje güzergahı üzerinde yapılan saha çalışmasının sonuçlarına göre; nispeten yüksek değerli konutların satış değerlerinde, metro projesi işletmeye açıldıktan sonra, düşük değerli olan ve genellikle eski tip olan konutların değerlerindeki artışa oranla daha yüksek olmuştur. Bu sonucun, yüksek değerli konuta erişilebilirliğin artması ile ilgili olduğu açıktır. Buna ilave olarak araştırmada, konut sakinlerinin beyanına göre konutun en yakın metro istasyonuna uzaklığı ortalama 224,92 metre ve uydu ölçümüne göre ortalama mesafe ise 243,9 metre olarak bulunmuştur. Konut sakinlerinin beyanına göre konutların en yakın otobüs durağına uzaklıkları ortalaması ise 198,83 metredir (Çizelge 6.16).

Çizelge 6.16 İncelenen konutların metro ve otobüs istasyonlarına olan uzaklıkları

Değişkenler	Sayı	Ortalama	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma
En yakın metro istasyonuna uzaklığı (m)	646	224,92	200	10	1000	134,68
En yakın otobüs durağına uzaklık (m)	623	198,83	200	1	1000	130,78
Uydu ölçümüne göre metro istasyonuna uzaklığı (m)	696	243,9	256,11	11,93	369,79	78,44

6.5 Ulaşım Projelerine Yakınlığın Konutların Kullanımına Etkisinin Analizi

Konutların metro istasyonuna yakınlığı ile satış değeri, kira parası ve aidat giderinin değişimi yanında istasyona yaklaştıkça mülkiyet yapısı (mülk, kira veya lojman gibi), asansörlü ve kaloriferli olması, bulunduğu kat, cephe, içinin yapıli olma durumu, brüt alanı ve oda sayısı gibi değişkenlerde farklılığın olup olmadığı da değerlendirilmiştir. M4 Keçiören Metro Hattı üzerinde bulunan istasyonlara 100 metre yarıçapında olan konutlara yakın, 101 metre ile 370 metre arasındaki mesafede bulunan konutlara ise uzak tanımlaması yapılarak kullanım biçimindeki değişim irdelenmiştir.

İstasyona yakınlık ile konut sakinlerinin gelirleri ve konutların kullanımı arasındaki ilişki de irdelenmiştir. Konutta yaşayanların aylık gelir durumu ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p < 0,05$). Metro hattına yakın olanların hanelerin %32,43'ü 1.300 TL ve altı gelir grubunda olmasına rağmen, uzak olanların %8,04'ü 1.300 TL ve altı gelir grubundadır. Metroya yakın konutların sakinlerinin %59,46'sının ve uzak olanların %65,4'ünün aylık ortalama geliri 1.301-2.800TL arasındadır. Konutları metro istasyonuna yakın olanların %8,11'i 2801-4.300 TL aralığında gelir grubunda yer almakta iken, uzak olanların %22,31'i 2801-4.300 TL aralığında gelir grubundadır. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmasına karşın metro istasyonuna yakınlık ve uzaklığın, konut sakinlerinin ortalama aylık gelirleriyle doğrusal bir ilişkisi yoktur (Çizelge 6.17).

İkamet edilen konutun mülkiyeti ile yakınlık-uzaklık durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p > 0,05$). Metro istasyonuna yakın olan konutların %45,95'i ve

uzak olanların %68,29'u ikamet ettiği konutun malikidir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte metroya uzak olan konutların malik olma durumu yakın olanlara göre daha yüksek orandadır. Konutun türü ile yakınlık-uzaklık durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). Bununla birlikte metroya yakın olanların %97,3'ü ve uzak olanların %98,63'ü apartmanda ikamet etmektedir. Konutta asansör olma durumu ile yakınlık-uzaklık durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$) (Çizelge 6.17).

Çizelge 6.17 Uydu mesafe durumu ile aylık gelir, mülkiyet, konutun türü ve asansör olma durumu ilişkilerine dair Ki-Kare testi sonuçları

Değişkenler		Uydu Mesafesi						p
		Yakın		Uzak		Toplam		
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	
Konutta Yaşayanların Ortalama Aylık Gelir Toplamı	1.300 ve altı	12	32,43	53	8,04	65	9,34	0,005
	1.301-2.800	22	59,46	431	65,4	453	65,09	
	2.801-4.300	3	8,11	147	22,31	150	21,55	
	4.301-5.800	0	0	21	3,19	21	3,02	
	5.801-7.300	0	0	6	0,91	6	0,86	
	7.301 ve üzeri	0	0	1	0,15	1	0,14	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
İkamet Edilen Konutun Mülkiyeti	Kira	20	54,05	208	31,56	228	32,76	0,059
	Malik	17	45,95	450	68,29	467	67,1	
	Lojman	0	0	1	0,15	1	0,14	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Konutun Türü	Apartman	36	97,3	650	98,63	686	98,56	0,256
	Müstakil	1	2,7	3	0,46	4	0,57	
	Rezidans	0	0	1	0,15	1	0,14	
	Site Apartman	0	0	5	0,76	5	0,72	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Konutta Asansör Olma Durumu	Var	1	2,7	57	8,65	58	8,33	0,354
	Yok	36	97,3	602	91,35	638	91,67	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	

Uydu mesafe durumu ile konutun özellikleri arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucuna göre (Çizelge 6.18) konutun bulunduğu kat ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Metro istasyonuna yakın olan konutların %48,65'i ve uzak olan konutların %65,1'inin konutu ara kattayken; metroya yakın olanların %21,62'si ve uzak olanların %3,49'unun konutu kottadır. Metroya yakın olanların %18,92'si ve uzak olanların %20,33'ü en üst katta bulunmaktadır. Yine yakın olanların %10,81'i ve uzak olanların %11,08'i zemin katta bulunmaktadır (Çizelge 6.18).

Konutun cephesi ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Metroya yakın olanların %32,43'ünün ve uzak olanların %39,91'inin konutu güney cephesindeyken, metroya uzak olanların %2,43'ünün konutu batı cephesindedir. Metroya yakın olanların %43,24'ü ve uzak olanların %19,42'si kuzey cephelidir. Anketin yapıldığı konutlarda uzak olanların güney, güneydoğu, güney batı gibi cephelerde bulunma durumu daha fazladır. Yine anketin yapıldığı konutlarda metroya yaklaştıkça güney cepheli evlerin sayısı azalmaktadır (Çizelge 6.18).

Konutun yapılı olma durumu ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Metroya yakın olanların %45,95'i ve uzak olanların %65,55'inin konutunun içi yapılıdır. Bu oranlara göre metro istasyonuna yaklaştıkça konutların içinin yapılı olma durumunun azaldığı görülmektedir. Konut kullanımı açısından ise istasyondan uzaklaştıkça konutun içinin yapılı olma oranının arttığı görülmektedir (Çizelge 6.18).

Konutun brüt alanı ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). Konut metrekarelerinde 90 metrekare ve altındakiler küçük alanlı konutlar ve 91 metrekare ve üstündekiler büyük alanlı konutlar olarak tanımlanırsa, metro istasyonuna yakın konutların %16,22'sinin küçük alanlı konutlar, %83,78'inin ise büyük alanlı konutlar olduğu görülmektedir. Metro istasyonuna uzak konutların %20,18'inin küçük alanlı konut ve %79,82'sinin büyük alanlı konutlar olduğu görülmektedir. Bu oranlara göre konutların brüt alanları üzerinde konutun metro istasyonuna uzak ya da yakın olmasının önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir (Çizelge 6.18).

Çizelge 6.18 Uydu mesafe durumu ile kat, cephe, yaş ve brüt alan ilişkilerine ilişkin Ki-Kare testi sonuçları

Değişkenler		Uydu Mesafesi						p
		Yakın		Uzak		Toplam		
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	
Konutun Bulunduğu Kat	Kot	8	21,62	23	3,49	31	4,45	0,001
	Zemin kat	4	10,81	73	11,08	77	11,06	
	Ara kat	18	48,65	429	65,1	447	64,22	
	En üst kat	7	18,92	134	20,33	141	20,26	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Konutun Cephesi	Kuzey	16	43,24	128	19,42	144	20,69	0,028
	Güney	12	32,43	263	39,91	275	39,51	
	Doğu	0	0	33	5,01	33	4,74	
	Batı	0	0	16	2,43	16	2,3	
	Kuzeydoğu	3	8,11	34	5,16	37	5,32	
	Kuzeybatı	3	8,11	49	7,44	52	7,47	
	Güneydoğu	2	5,41	90	13,66	92	13,22	
	Güneybatı	1	2,7	46	6,98	47	6,75	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Konutun İçi Yapılı Olma Durumu	Evet	17	45,95	432	65,55	449	64,51	0,025
	Hayır	20	54,05	227	34,45	247	35,49	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Konutun Brüt Alanı (m²)	70 ve altı	0	0	10	1,52	10	1,44	0,419
	71-90	6	16,22	123	18,66	129	18,53	
	91-120	30	81,08	455	69,04	485	69,68	
	121-140	1	2,7	50	7,59	51	7,33	
	140 ve üstü	0	0	21	3,19	21	3,02	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	

Uydu mesafe durumu ile özel araç ve oda sayısı ilişkisine dair Ki-Kare testi sonucuna göre oda sayısı ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). Metroya yakın olanların %81,08'inin ve uzak olanların %83,31'inin konutu 3+1'dir. Metroya yakın olanların %16,22'si ve uzak olanların %12,44'ü 2+1 konut tercih etmiştir. Metro istasyonuna yaklaştıkça konut oda sayısının azaldığı görülmektedir.

Özel aracın olma durumu ile uydu mesafesi arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). Metroya yakın olanların %35,14'ü ve uzak olanların %46,89'u özel araçları olduğunu beyan etmişlerdir. Bu durumda metro istasyonuna yaklaştıkça özel aracın olma oranı düşmekte ve istasyondan uzaklaştıkça özel araca sahip olma oranı artış göstermektedir (Çizelge 6.19).

Çizelge 6.19 Uydu mesafe durumu ile özel araç ve oda sayısı ilişkisine dair Ki-Kare testi sonuçları

Değişkenler		Uydu Mesafe						
		Yakın		Uzak		Toplam		P
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	
Oda Sayısı	1+1	0	0	6	0,91	6	0,86	0,904
	2+1	6	16,22	82	12,44	88	12,64	
	3+1	30	81,08	549	83,31	579	83,19	
	4+1	1	2,7	13	1,97	14	2,01	
	5+1 ve üzeri	0	0	9	1,37	9	1,29	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Özel Araç Sahipliği	Var	13	35,14	309	46,89	322	46,26	0,163
	Yok	24	64,86	350	53,11	374	53,74	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	

6.6 Metro Öncesi ve Sonrası Satış, Kira ve Aidat Değerleri ile İlgili Analizler

Çalışma alanındaki konutların kira, aidat ve satış değerleri hakkında konut sakinleri ile yapılan görüşmelerin sonuçları ve aynı bölgede bulunan emlak ofislerine aynı konutların bilgileri sorulmuş ve çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır. M4 Keçiören Metro Hattı güzergahında metro yatırımının konut satış, kira ve aidat değerlerine etkisinin ne yönde olduğu ve miktarı da belirlenmiştir.

6.6.1 Konut satış, kira ve aidat değerleri ile ilgili konut sakini görüşlerinin ve emlak ofisi görüşlerinin birbiri ile ilişkisine dair analizler

Değişkenlerin bağımsız veya bağımlı olması durumu dikkate alınmadan aralarındaki ilişkinin derecesini ve yönünü tespit etmek için kullanılan istatistiksel yöntem korelasyon denilmektedir. Pearson Korelasyon Katsayısı, değişkenler arasındaki doğrusal

ilişkinin yönüne ve derecesine bakılmak istendiğinde kullanılır ve ‘r’ sembolü ile gösterilir (Durmuş vd. 2013). Bu doğrultuda, kesin olmamak kaydıyla 0,50’nin altında korelasyon zayıf, 0,50 ile 0,70 üzeri korelasyon orta ve 0,70 arası korelasyon da kuvvetli ilişkiyi göstermektedir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değerler alır. Korelasyon katsayısı testinde iki hipotez kullanılır:

H_0 : İki Değişken arasında doğrusal ilişki yoktur.

H_1 : İki değişken arasında doğrusal ilişki vardır.

H_0 Hipotezinin kabul edilebilmesi için p değerinin 0,05’ten büyük olması gerekir (Durmuş vd. 2013).

Konut sakini görüşü konut satış değeri artış oranı ile emlak ofisi görüşü konut satış değeri artış oranı arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır (Çizelge 6.20). Bu ilişki orta düzeyde ve aynı yönlüdür ($r=0,621$). Konut sakini görüşü konut satış değeri artış oranı arttıkça emlak ofisi görüşü konut satış değeri artış oranı da artmaktadır. Yapılan bu çalışmada emlak ofislerine anket uygulanmasındaki amaç, ev sahiplerinden alınan verilerin güvenilirliğini test etmek içindir ve emlak ofislerinden alınan cevaplar ve konut sakinlerinden alınan cevaplar birbirini destekler niteliktedir. Konut sakini görüşü kira değeri artış oranı ile emlak ofisi görüşü konut kira değeri artış oranı arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir (Çizelge 6.20).

Çizelge 6.20 Konut sakini görüşü konut satış ve kira değeri artış oranı ile emlak ofisi görüşü konut satış, kira ve aidat değeri artış oranı arasındaki ilişkinin korelasyon testi sonuçları

Göstergeler		Emlak Ofisi Ortalama Konut Satış Değeri Artış (%)	Emlak Ofisi Ortalama Kira Değeri Artış (%)
Konut Sakini Konut Satış Değeri Artış (%)	<i>r</i>	0,621	0,035
	<i>p</i>	0,001	0,805
	<i>n</i>	54	53
Konut Sakini Aidat Değeri Artış (%)	<i>r</i>	-0,133	0,042
	<i>p</i>	0,333	0,765
	<i>n</i>	55	54
Konut Sakini Kira Değeri Artış (%)	<i>r</i>	0,480	-0,168
	<i>p</i>	0,008	0,385
	<i>n</i>	29	29

Konut sakini ve emlak ofislerinin görüşlerine göre uydu mesafesine göre metro istasyonuna uzak ve yakın olarak tanımlanan konutların satış değerlerinde değişim görülmektedir (Çizelge 6.21). Bu değişimler beklenen yönde olup, metro istasyonuna yakın konutlarda emlak ofisi ve konut sakinlerine göre konutların satış değerlerinin daha fazla artış gösterdiğini ortaya koymaktadır.

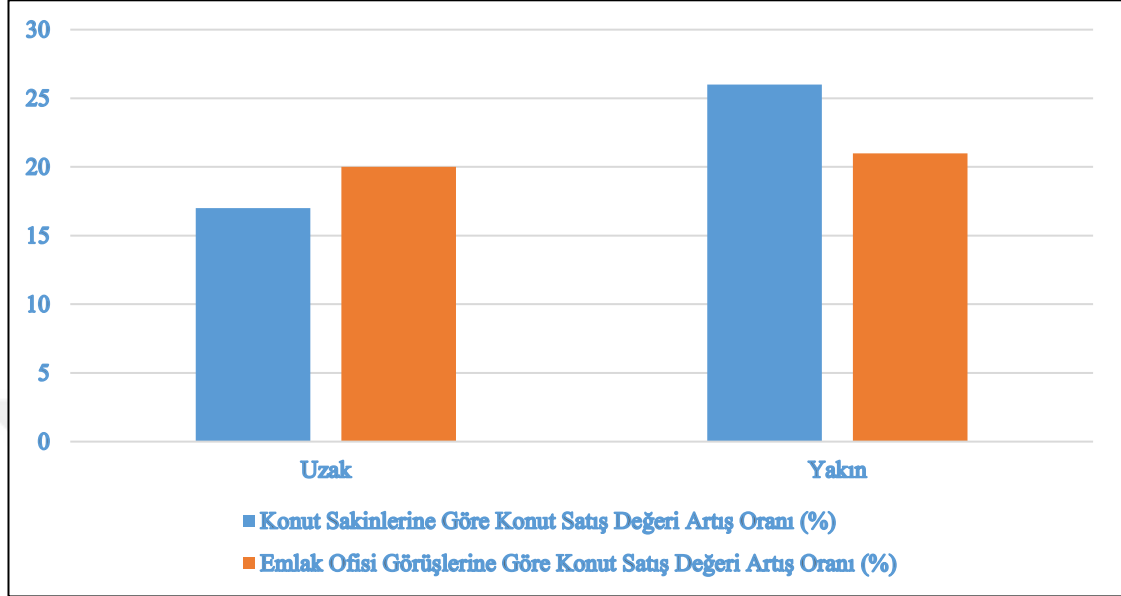
Konut sakini görüşlerine göre metro istasyonuna uzak olan konutların değeri metro açıldıktan sonrası için metro açılmadan öncesine göre %17 artmıştır. Konut sakini görüşlerine göre metro istasyonuna yakın olan konutların değeri metro açıldıktan sonrası için metro açılmadan öncesine göre %26 artmıştır. Emlak ofisi görüşlerine göre metro istasyonuna uzak olan konutların değeri metro açıldıktan sonrası için metro açılmadan öncesine göre %20 artmıştır. Emlak ofisi görüşlerine göre uydu mesafesi yakında olan konutların değeri metro açıldıktan sonrası için metro açılmadan öncesine göre %21 artmıştır (Çizelge 6.21).

Çizelge 6.21 Uydu mesafesine göre emlak ofislerine ve konut sakinlerine göre konut satış değeri değişim oranları

Uydu Mesafesi	Konut Sakinlerine Göre Konut Satış Değeri Artış Oranı (%)	Emlak Ofisi Görüşlerine Göre Konut Satış Değeri Artış Oranı (%)
Uzak	17	20
Yakın	26	21

Kentsel kesim ulaşım ve diğer altyapı yatırımları, mekan ekonomisi, konut ve ticari taşınmaz yatırımlarına yönelik yerel analizler için gerekli olan verilerin genellikle anketle toplanması zorunlu olmakta ve anketle toplanan verilerin mutlaka idari kayıtlar ve farklı verilerle doğruluğunun kontrol edilmesi zorunlu olmaktadır (Tanrıvermiş 2017). Bu çerçevede incelenen yatırım alanında hanelerden toplanan verilerin geçerliliğinin kontrollü ve rasyonel analiz yapabilmek için yatırım güzergahı üzerindeki emlak ofislerinin de görüşleri alınmıştır. Emlak ofisleri ile yapılan görüşme sonuçları, her ne kadar konut sakini görüşlerini desteklese de ev sahiplerine göre istasyonlara daha yakın olan konutlardaki değer artışının daha fazla olduğu görülmektedir. Emlak ofislerine göre

de uzaktaki konutların değer artışının konut sakini görüşlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 6.3).



Şekil 6.3 Uydu mesafesine göre emlak ofislerinde ve adreslerde yapılan anketlerde konut değeri değişim oranları

6.6.2 Konut sakini görüşlerine göre metro öncesi ve sonrası satış, kira ve aidat değerleri ile ilgili analizler

Wilcoxon Testi'nde medyan değerleri karşılaştırılmaktadır. Bazen standart normal dağılım yerine kullanılan 'z' değeri; bir değer aritmetik ortalamadan kaç standart sapma aşağıda veya yukarıda olduğunu belirlemek için kullanılmaktadır. Uydu mesafesine göre metro istasyonuna yakın olan konutlarda konut sakini görüşlerine göre konut değerleri bakımından zamanlar arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Metro istasyonuna yakın olan konutlarda metro yapıldıktan sonra satış değerleri ortalaması 188.958 TL iken, metro yapılmadan önceki satış değeri ortalaması 146.11 TL'dir. Uydu mesafesi yakın olanlarda konut satış değeri metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.22).

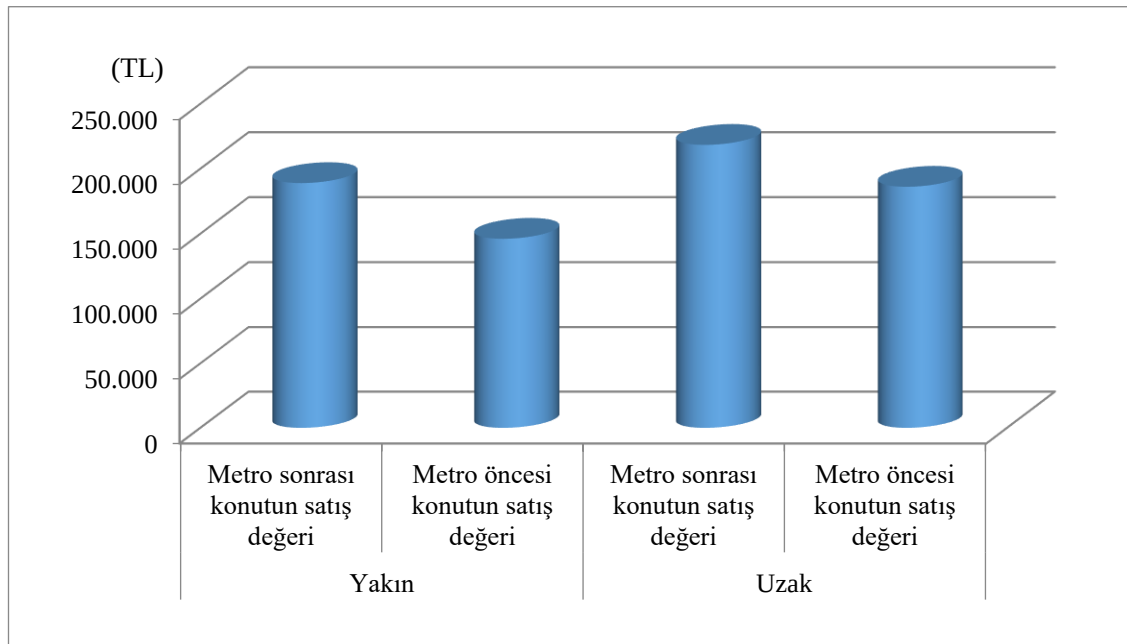
Uydu mesafesi uzak olan konutlarda konut sakini görüşlerine göre konut değerleri bakımından zamanlar arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Metro istasyonuna uzak olan konutların metro yapıldıktan sonraki satış

değerleri ortalaması 218.364 TL iken, metro yapılmadan önceki satış değerleri ortalaması 186.129 TL'dir. Uydu mesafesi uzak olanlarda konut satış değeri metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.22).

Çizelge 6.22 Konut sakinleri görüşlerinde mesafeye göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut satış değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonuçları

Değişkenler		Sayı	Ortalama (TL)	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma	Sıra Ortalaması	z	p
Yakın	Metro açıldıktan sonra konutun satış değeri	24	188.958	180.000	80.000	400.000	84.493	0	-3,5	0,001
	Metro açılmadan önce konutun satış değeri	18	146.111	135.000	80.000	350.000	65.631	8,5		
Uzak	Metro açıldıktan sonra konutun satış değeri	519	218.364	200.000	66.000	1.000.000	94.641	241,84	-14,0	0,001
	Metro açılmadan önce konutun satış değeri	516	186.129	170.000	50.000	950.000	83.172	221,29		

Metro istasyonuna yakın ve uzak olarak tanımlanan konutların konut sakinlerine göre satış değerleri metro yapıldıktan sonra önemli ölçüde artış göstermiştir (Şekil 6.4).



Şekil 6.4 Konut sakini görüşlerine göre satış değerindeki artış tutarları

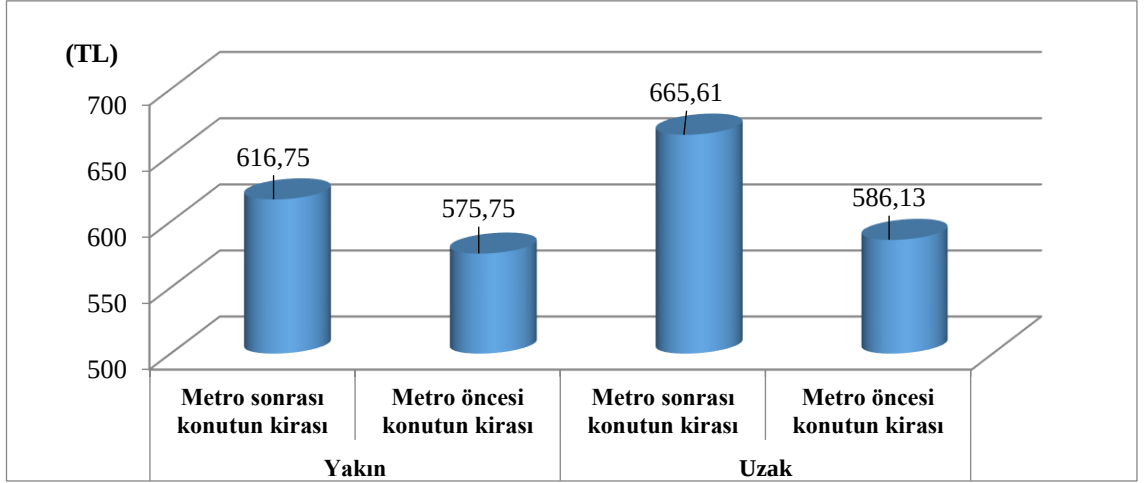
Uydu mesafesine göre metro istasyonuna yakın olan konutlarda konut sakini görüşlerine göre metro açılmadan önce ve açıldıktan sonra, konut kiralari bakımından istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Uydu mesafesine göre metro istasyonuna yakın olan konutlarda metro açıldıktan sonraki konut kiralariinin ortalaması 616,75 TL iken, bu rakam metro açılmadan önce 575,75 TL’dir. Uydu mesafesine göre metro istasyonuna yakın olan konutlarda konut kirası metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.23).

Uydu mesafesi uzak olanlarda konut sakini görüşlerine göre konut kiralari bakımından zamanlar arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Uydu mesafesine göre metro istasyonuna uzak olarak nitelendirilen konutların metro açıldıktan sonra kiralariinin ortalama değeri 665,61 TL olup metro açılmadan önce 586,13 TL’dir. Uydu mesafesi uzak olanlarda konut kirası metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.23).

Çizelge 6.23 Konut sakinleri görüşlerine göre mesafeye göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut kira değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonuçları

		Sayı	Ortalama (TL)	Medyan	En Küçük Değer (TL)	En Büyük Değer (TL)	Standart Sapma	Sıra Ortalaması	z	p
Yakın	Metro açıldıktan sonra konutun kirası	20	616,75	600	400	800	119,06	0	-2,6	0,007
	Metro açılmadan önce konutun kirası	20	575,75	590	400	750	105,47	5		
Uzak	Metro açıldıktan sonra konutun kirası	328	665,61	650	500	3000	214,08	27,7	-11,5	0,001
	Metro açılmadan önce konutun kirası	297	586,13	600	500	1100	132,45	92,29		

Ortalama kira değerlerine göre metro açıldıktan sonra istasyona uzak konutlardaki kira değeri artışının yakın konutlara göre daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 6.5).



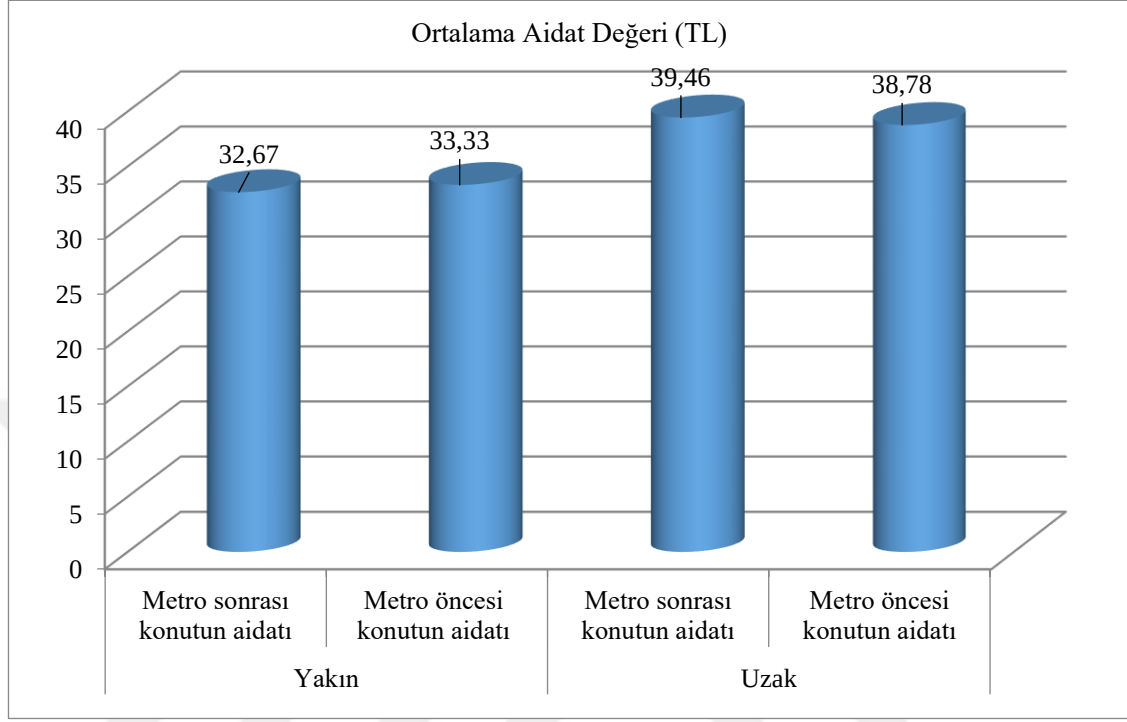
Şekil 6.5 Konut sakini görüşlerine göre kira değerindeki artış oranları

Uydu mesafesi yakın olanlarda konut sakini görüşlerine göre konut aidatları bakımından zamanlar arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte uydu mesafesi yakın olanlarda konut aidatı metro yapılmadan önce daha yüksektir. Uydu mesafesi uzak olanlarda konut sakini görüşlerine göre konut aidatları bakımından zamanlar arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Metro istasyonuna uzak olan konutların metro açıldıktan sonraki aidatları ortalaması 39,46 TL olup, metro açılmadan önceki aidatları ortalaması 38,78 TL'dir. Uydu mesafesi uzak olanlarda konut aidatı metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.24).

Çizelge 6.24 Konut sakini görüşlerinde uydu mesafesine göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut aidat değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonuçları

Değişkenler		Sayı	Ortalama	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma	Sıra Ortalaması	z	p
Yakın	Metro açıldıktan sonra konutun aidatı	30	32,67	30	10	100	19,33	1	-1	0,317
	Metro açılmadan önce konutun aidatı	30	33,33	30	10	100	19,58	0		
Uzak	Metro açıldıktan sonra konutun aidatı	549	39,46	25	5	650	47,44	24,5	-1,9	0,048
	Metro açılmadan önce konutun aidatı	527	38,78	25	5	650	46,65	11,5		

İstatistiksel olarak anlamlı olan metro istasyonuna uzak olan konutların aidatlarında az da olsa metro açıldıktan sonra artış gözlemlenmiştir (Şekil 6.6).



Şekil 6.6 Konut sakini görüşlerine göre aidat değerindeki artış oranları

6.6.3 Emlak ofisi görüşlerine göre metro yapılmadan öncesi ve sonrası satış, kira ve aidat değerleri ile ilgili analizler

Saha çalışmasında kullanılan anketlerin güvenilirlik ve yeterlilik analizi için Aplha Modeli kullanılmaktadır. Cronbach's Alpha, soruların arasındaki korelasyona bağlı uyum değerini göstermektedir. Cronbach's Alpha değeri ise toplam güvenilirlik seviyesini göstermektedir. Cronbach's Alpha değerinin 0,70 ve üzeri olduğu durumlarda karar verilen ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Durmuş vd. 2013).

Metro yapılmadan önce konut satış değerleri bakımından emlak ofisi görüşleri arasında istatistiki yönden anlamlı uyum bulunmaktadır. Bu uyum 1'e yaklaştıkça artmaktadır ($r=0,978$) ve güçlü bir uyum olduğu gözlemlenmektedir. Bu faktörün Cronbach's Alpha değeri (0,978) 0,70'ten büyük olduğu için ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Metro yapılmadan önce konut kira değerleri bakımından emlak ofisi görüşleri arasında

istatistiki yönden anlamlı uyum bulunmaktadır. Orta düzey bir uyum ($r=0,684$) olduğu gözlemlenmektedir. Bu faktörün Cronbach's Alpha değeri (0,780) 0,70'ten büyük olduğu için ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Çizelge 6.25).

Metro açıldıktan sonra konut satış değerleri bakımından emlak ofisi görüşleri arasında istatistiki yönden anlamlı uyum bulunmaktadır. Güçlü bir uyum ($r=0,977$) olduğu gözlemlenmektedir. Bu faktörün Cronbach's Alpha değeri (0,977) 0,70'ten büyük olduğu için ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Metro açıldıktan sonra konut kira değerleri bakımından emlak ofisi görüşleri arasında istatistiki yönden anlamlı uyum bulunmaktadır. Orta düzey uyum ($r=0,656$) olduğu gözlemlenmektedir. Bu faktörün Cronbach's Alpha değeri (0,786) 0,70'ten büyük olduğu için ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Çizelge 6.25).

Çizelge 6.25 Metro yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra konut satış ve kira değerleri bakımından emlak ofisleri arasındaki görüşlerin uyumuna ilişkin analiz sonuçları

Faktörler	Standart Sapma Korelasyon Katsayısı						
	Standart Sapma Korelasyonu		% 95 Güven Aralığı		F Testi P değeri	Güvenilirlik İstatistiği	
			Alt Sınır	Üst Sınır		Cronbach's Alpha	Toplam Tür
Metrodan Önceki Konut Satış Değerleri	Ortalama Ölçüm	,978c	0,968	0,986	0,001	0,978	3
Metrodan Önceki Konut Kira Değerleri	Ortalama Ölçüm	,684c	0,388	0,826	0,001	0,780	3
Metro Sonrası Konut Satış Değerleri	Ortalama Ölçüm	,977c	0,966	0,985	0,001	0,977	3
Metro Sonrası Konut Kira Değerleri	Ortalama Ölçüm	,656c	0,276	0,82	0,001	0,786	3

Üç farklı emlak ofisi görüşüne göre metro açıldıktan önceki ve sonraki konut satış ve kira değerlerine ilişkin dağılıma bakıldığında; birinci emlak ofisi görüşüne göre, metrodan önce konutun satış değeri en düşük 75.000 TL, en yüksek 550.000 TL ve ortalaması 155.214,29 TL'dir. Metro açılmadan önceki kira değeri en düşük 400 TL, en yüksek 1.000 TL ve ortalaması 544,29 TL'dir. Metro açıldıktan sonraki satış değeri en düşük 80.000 TL, en fazla 600.000 TL ve ortalaması ise 183.571,43 TL olup, kira değeri en düşük 400 TL, en yüksek 1.400 TL ve ortalaması 593,71 TL'dir (Çizelge 6.6). Buna göre konut satış ve kira değerleri metro açıldıktan sonra artış göstermiştir.

İkinci emlak ofisinin görüşüne göre, metro açılmadan önceki konutun satış değerleri ortalaması 156.928,57 TL, metro açılmadan önceki ise 566,29 TL'dir. Metro açıldıktan sonraki satış değerleri ortalaması 190.785,71 TL, kira değerleri ortalaması 625,36 TL'dir. Buna göre de konut satış ve kira değerleri metro açıldıktan sonra önemli oranda artış göstermiştir. Üçüncü emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan önceki konutun satış değerleri ortalaması 157.071,43 TL, kira değerleri ortalaması ise 670 TL'dir. Metro açıldıktan sonraki konut satış değerleri ortalaması 188.857,14 TL, kira değerleri ortalaması ise 785,51 TL'dir. Buna göre de konut satış ve kira değerleri metro açıldıktan sonra artış göstermiştir (Çizelge 6.26). Genel olarak değerlendirildiğinde, konut sakini görüşünde olduğu gibi emlak ofisi görüşlerine göre de metro açıldıktan sonra kira ve satış değerlerinde artış görülmüştür.

Çizelge 6.26 Üç farklı emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut satış ve kira değerlerine ilişkin dağılım

Emlak Ofisi No	Değer	Sayı	Ortalama (TL)	Medyan (TL)	En Küçük Değer (TL)	En Büyük Değer (TL)	Standart Sapma
Birinci Emlak Ofisi Görüşü	Metrodan Önce Konutun Satış Değeri	70	155.214,29	140.000	75.000	550.000	73953,74
	Metrodan Önce Konut Kira Değeri	70	544,29	550	400	1000	96,04
	Metro Açıldıktan Sonraki Satış Değeri	70	183.571,43	170.000	80.000	600.000	79746,62
	Metro Açıldıktan Sonraki Kira Değeri	70	593,71	600	400	1400	129,48
İkinci Emlak Ofisi Görüşü	Metrodan Önce Konut Satış Değeri	70	156.928,57	140.000	70.000	550.000	75787,14
	Metrodan Önce Konut Kira Değeri	70	566,29	550	400	1000	101,3
	Metro Açıldıktan Sonraki Konut Satış Değeri	70	190.785,71	172.500	100.000	650.000	82592,22
	Metro Açıldıktan Sonraki Konut Kira Değeri	70	625,36	600	400	1400	139,52
Üçüncü Emlak Ofisi Görüşü	Metrodan Önce Konutun Satış Değeri	70	157.071,43	150.000	70.000	600.000	76634,33
	Metrodan Önce Konut Kira Değeri	70	670	650	450	1400	161,16
	Metro Açıldıktan Sonraki Konut Satış Değeri	70	188.857,14	180.000	90.000	650.000	78126,48
	Metro Açıldıktan Sonraki Konut Kira Değeri	69	785,51	750	550	1600	200,57

Emlak ofisleri ile yapılan anketlerde uydu mesafesine göre metro öncesi ve sonrası konut satış değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonuçları sonuçlarına bakıldığında; metro istasyonuna yakın olan konutlarda emlak ofisi görüşlerine göre konut değerleri bakımından metro açılmadan önceki ve sonraki konut satış değerlerinde istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Metro istasyonuna yakın olan konutlarda emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan önceki konut satış değerleri ortalaması 138.333,33 TL, metro açıldıktan sonraki ortalaması ise 166,666,67 TL'dir. Metro istasyonuna yakın olan konutlarda satış değeri metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.27).

Metro istasyonuna uzak olan konutlarda emlak ofisi görüşleri bakımından metro açılmadan önceki ve sonraki konut satış değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Metro istasyonuna uzak olan konutlarda emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan önceki konut satış değerleri ortalaması 157.794,87 TL olup, metro açıldıktan sonraki ortalaması ise 189.358,97 TL olarak bulunmuştur. Uydu mesafesine göre metro istasyonuna uzak olan konutların satış değeri, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.27).

Yakın olarak nitelendirilen bölgede emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan önce en yüksek konut satış değeri 200.000 TL, en düşük değer 78.333,33 TL'dir. Metro açıldıktan sonraki en yüksek konut satış değeri 246.666,67 TL, en düşük satış değeri ise 180.000 TL'dir. Uzak olarak nitelendirilen bölgede emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan önceki en yüksek konut satış değeri 566.666,67 TL olup, en düşük konut satış değeri 73.333,33 TL'dir. Metro açıldıktan sonraki en yüksek konut satış değeri 633.333,33 TL ve en düşük satış değeri 100.000 TL olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 6.27).

Emlak ofislerinde yapılan anketlerde, uydu mesafesine göre metro yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra meydana gelen konut kira değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonucu elde edilmiştir (Çizelge 6.28). Yapılan anketlerde yakın olarak nitelendirilen bölgede 5 ve uzak olarak nitelendirilen bölgede 65 kişi bu soruya cevap vermiştir.

Çizelge 6.27 Emlak ofisleri ile yapılan anketlerde uydu mesafesine göre metro açılmadan öncesi ve açıldıktan sonrası konut satış değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonuçları

Wilcoxon Testi											
			Sayı	Ortalama (TL)	Medyan (TL)	En küçük Değer (TL)	En Büyük Değer (TL)	Standart Sapma	Sıra Ortalaması	<i>z</i>	<i>p</i>
Uydu Mesafesi	Yakın	Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açılmadan Önceki Konut Satış Değeri	5	138.333	160.000	78.333	200.000	53.255	0	-2,032	0,042
		Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açıldıktan Sonraki Konut Satış Değeri	5	166.666	180.000	98.333	246.666	64.667	3		
	Uzak	Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açılmadan Önceki Konut Satış Değeri	65	157.794	140.000	73.333	566.666	75.337	0	-7,013	0,001
		Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açıldıktan Sonraki Konut Satış Değeri	65	189.358	173.333	100.000	633.333	79.563	33		

Uydu mesafesine göre metro istasyonuna yakın olan konutlarda emlak ofisi görüşlerine göre konut kiralari bakımından metro yapılmadan önce ve sonrasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Yakın olarak nitelendirilen konutlarda emlak ofisi görüşlerine göre metro açılmadan önceki konut kira değerleri en düşük 433,33 TL, en yüksek 750 TL ve ortalama kira parası 580 TL olmuştur. Metro açıldıktan sonraki konut kira değerleri en düşük 483,33 TL, en yüksek 866,67 TL ve ortalama kira parası 653,33 TL olarak bulunmuştur. Uydu mesafesi yakın olanlarda konut kirasının metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6.28).

Uydu mesafesine göre metro istasyonuna uzak olan konutların emlak ofisi görüşlerine göre konut kiralari bakımından metro yapılmadan öncesi ve sonrasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Uzak olarak tanımlanan konutlarda emlak ofisi görüşüne göre metro açılmadan önceki konut kira değerleri en düşük 450 TL, en yüksek 1133,33 TL ve ortalaması 594,56 TL'dir. Metro açıldıktan sonraki konut kira değerleri en düşük 500 TL, en yüksek 1466,67 TL ve ortalaması 668,15 TL'dir. Uydu mesafesi uzak olanlarda konut kirası metro yapılmadan önce, metro yapıldıktan sonraki zamana göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.28).

6.7 İstasyon Bazlı Konut Satış Değeri Analizleri

Literatür taramasında da görüleceği üzere, yapılan çalışmaların bazılarında metro istasyonuna 1 metre yaklaşıldığı zaman konut satış değerinin ne kadar değişeceği merak konusudur. Verileri yeterli olan istasyonlarda yapılan çalışmalar neticesinde, istasyona yaklaşılacak her 1 metrede konutun satış değeri Dutluk İstasyonu'nda 142,47 TL, Kuyubaşı İstasyonu'nda 3,22 TL ve Şehitler İstasyonu'nda 248,65 TL artmaktadır. Ayrıca Keçiören'de istasyona 1 metre yaklaştıkça konut satış değerinde 168,30 TL artış olduğu görülmüştür (Çizelge 6.29). İstasyona 1 metre yaklaştıkça en fazla değer artışı Şehitler İstasyonu civarında olup, en az değer artışı Kuyubaşı İstasyonu civarında gerçekleşmiştir. Bu durumun sebebi Kuyubaşı İstasyonu etrafında daha yoğun yapılaşma olması ve buna bağlı gürültü ve kalabalıktan duyulan rahatsızlık olarak yorumlanmaktadır.

Çizelge 6.28 Emlak ofisleri ile yapılan anketlerde uydu mesafesine göre metro yapılmadan öncesi ve yapıldıktan sonrası konut kira değerleri arasındaki farklılığa ilişkin Wilcoxon Testi sonuçları

									Wilcoxon Testi		
Değişkenler			Sayı	Ortalama (TL)	Medyan (TL)	En Küçük Değer (TL)	En Küçük Değer (TL)	Standart Sapma	Sıra Ortalaması	<i>z</i>	<i>p</i>
Uydu Mesafe	Yakın	Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açılmadan Önceki Konut Kira Değeri	5	580	583,33	433,33	750	118,09	0	-2,032	0,042
		Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açıldıktan Sonraki Konut Kira Değeri	5	653,33	666,67	483,33	866,67	147,86	3		
	Uzak	Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açılmadan Önceki Konut Kira Değeri	65	594,56	583,33	450	1133,33	102,26	0	-6,927	0,001
		Emlak Ofisi Görüşüne Göre Metro Açıldıktan Sonraki Konut Kira Değeri	64	668,15	650	500	1466,67	133,75	32		

Çizelge 6.29 konut maliklerine göre istasyon bazında değişen konut fiyatları

İstasyonlar	İstasyona 1 Metre Yaklaştıkça Değişen Konut Fiyatları (TL)
Dutluk	142,47
Kuyubaşı	3,22
Şehitler	248,65
Keçiören Geneli	168,30

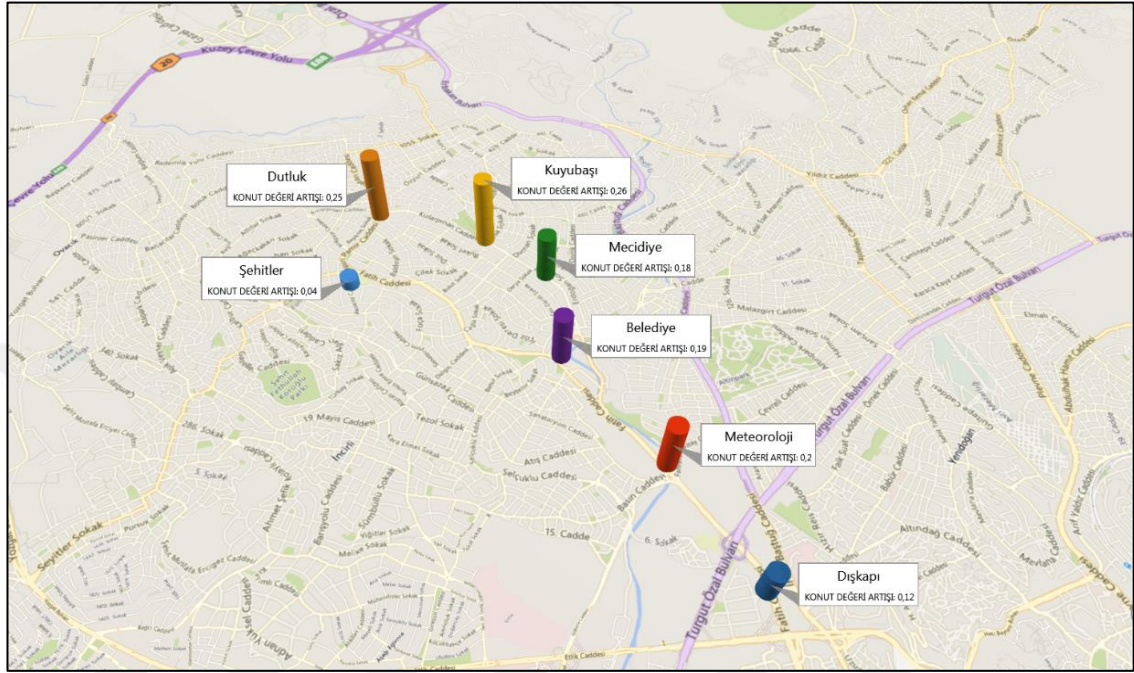
Emlak ofisi görüşlerine göre, istatistiki yönden anlamlı olan bazı istasyonlara yakın ve uzak olarak tanımlanan konutların istasyon bazında ne kadar değer kazandığı görülmektedir. Belediye İstasyonuna uzak olan konutlarda %19, Dışkapı İstasyonu'na uzak olan konutlarda %12, Dutluk İstasyonu'nda yakın konutlarda %23, uzak konutlarda %25, Kuyubaşı İstasyonu'na yakın konutlarda %26, uzak konutlarda %26, Mecidiye İstasyonu'nda yakın konutlarda %23, uzak konutlarda %18, Meteoroloji İstasyonu'na uzak konutlarda %4, Şehitler İstasyonu'na yakın konutlarda %15 ve uzak konutlarda %20 değer atışı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6.30).

Çizelge 6.30 Emlak ofisleri görüşlerine göre konut satış değeri artış oranlarının istasyon bazında uydu mesafesine göre dağılımı

İstasyon	Mesafe	Konut Değeri Artışı (%)
Belediye	Yakın	-
	Uzak	19
Dışkapı	Yakın	-
	Uzak	12
Dutluk	Yakın	23
	Uzak	25
Kuyubaşı	Yakın	26
	Uzak	26
Mecidiye	Yakın	23
	Uzak	18
Meteoroloji	Yakın	-
	Uzak	20
Şehitler	Yakın	15
	Uzak	20

Metro istasyonuna uzak olarak nitelendirilen konutlardaki istasyon bazlı değer artışı şekil 6.7'de harita üzerinde gösterilmektedir. Sütun grafik harita üzerine uygulanmış olup

hangi bölgelerde artışın ne düzeyde olduğu görülebilmektedir. Uzak olarak nitelendirilen konutlarda en fazla değer artışı Kuyubaşı İstasyonu etrafında görülmekte olup, en az değer artışı Dışkapı İstasyonu etrafında bulunan konutlarda gerçekleşmiştir.



Şekil 6.7 Metro istasyonuna uzak olarak nitelendirilen konutlardaki istasyon bazlı değer artış oranları

6.8 Raylı Sistem Yatırımının Bölge Emlak Vergi Değerine Etkisinin Analizi

Kentsel toplu taşıma ve özellikle raylı sistem yatırımları, yatırım yapılan güzergahları ve istasyonlarının çevrelerindeki gayrimenkullerin değerini etkileyerek gayrimenkul sektörünün canlandırılmasını hızlandırmak için önemli bir faktördür. Kentlerde daha iyi erişim, daha fazla hareketlilik seçenekleri ve daha düşük nakliye maliyetleri gibi avantajlar bölgelere göre gayrimenkul değerlerini artıran önemli faktörlerdir. Raylı sistem istasyonlarının çevresine etkilerine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların birçoğu, raylı sistem ulaşımının, kentsel ulaşım projelerinin en belirgin sonuçlarından biri olan gayrimenkul değerleri (özellikle konut değerleri gibi) üzerindeki etkisi incelenmiştir (Diaz 1999). Önceki çalışmalarda toplu taşıma araçlarına yakınlığın, birçok durumda konut ve diğer gayrimenkullerin değerleri ve kira paralarında artışa neden olduğu görülmektedir (Wardship 2011). Gülhan (2018) tarafından İstanbul ilinde

yapılan çalışmanın sonuçları da, saha çalışmasının bulgularına göre yapılan değerlendirmeyi doğrulayıcı nitelikte olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

Metro hattı ihale ve yatırım süreci ile işletilmeye açılması sonrasında emlak vergisine esas arsa vergi değerinde görülen değişimin boyutu, metro hattının hat güzergahında bulunan gayrimenkullerde yarattığı talep ve kullanım amaçlarındaki değişimle birlikte değerinde görülen değişimin emlak vergi değerlerine de yansıyor yansımadığını görmek mümkündür. Bu kapsamda, metro hattı yakın mesafesinde bulunan Altındağ ilçesi Zübeyde Hanım mahallesindeki Kazım Karabekir Caddesi ile Keçiören ilçesi Tepebaşı mahallesindeki Fatih, Şefkat mahallesindeki Cumhuriyet ve Kızlar Pınarı, Pınarbaşı mahallesindeki Nuri Pamir ve Aksaray caddelerindeki 2010 ile 2020 yılları arasındaki emlak vergisine esas arsa rayiç bedellerindeki hareketlilik incelenmiştir. İncelemede, 2002, 2006, 2010, 2014 ve 2018 beyan dönemlerindeki emlak vergi değerlerinde bir artışın olup olmadığı ve değişimin büyüklüğü değerlendirilmiştir. M4 Keçiören Metro Hattının ihale çalışmalarına 19.02.2001 tarihinde ve hazırlık süreci sonunda inşaat çalışmalarına 15.07.2003 tarihinde başlanılmıştır. Hattın UDHB tarafından Ankara Büyükşehir Belediyesine devredilmesi sonrasında 05.01.2017 tarihinde işletilmeye açılmıştır.

İhale sürecinin başladığı 2001 yılından sonraki ilk beyan yılı olan 2002 yılında, metro duraklarının bulunduğu caddelerin emlak vergi değerlerinde %175 – %290 oranları arasında, görece yüksek miktarlarda bir artış gerçekleşmiştir. 2006 yılında ise artış oranı Kazım Karabekir Caddesinde %156 oranında olurken, diğer caddelerde %92 seviyesinde kalmıştır. Kazım Karabekir Caddesindeki artış 2010 yılında yaklaşık %10’da kalmış, 2014 yılında düşüş gerçekleşmiş, metro hattının işletmeye açılması sonrasında 2018 yılında ise %42,70 oranında artış görülmüştür. Keçiören ilçesinde bulunan caddelerdeki emlak vergi değeri (EVD) artış oranları ise, 2010 yılında Nuri Pamir Caddesi dışındaki caddelerde %100’ün üzerinde gerçekleşmiştir. Bu artış 2014 beyan yılında da görülmüştür. Ancak metro hattının faaliyete geçtiği 2017 yılının devamındaki beyan yılı olan 2018 yılında ise EVD’deki artış oranları bir önceki beyan yılı olan 2014 dönemindeki artış oranına göre daha yüksek olmuş ve en yüksek artış ise 2010 ve 2014 yılında olduğu gibi Aksaray caddesinde gerçekleşmiştir (Çizelge 6.31).

Çizelge 6.31 Beyan yılları emlak vergi değerleri ve bir önceki yıla göre değişim oranı (%) (Anonim 2020c)

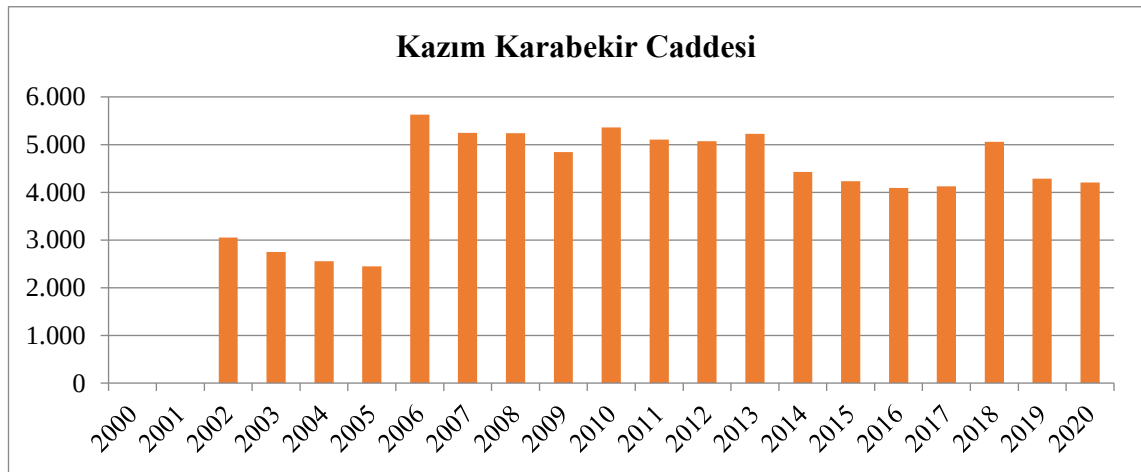
Mahallesi	Caddesi	2002	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)	2006	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)	2010	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)	2014	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)	2018	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)
Zübeyde Hanım Mahallesi	Kazım Karabekir Caddesi	360.00	-	1,440.00	156.02	1,800.00	9.55	2,000.00	-9.99	3,200.00	42.70
Tepebaşı Mahallesi	Fatih Caddesi	125.00	290.02	375.00	92.01	992.00	131.84	1,300.00	6.17	1,650.00	13.20
Şefkat Mahallesi	Cumhuriyet Caddesi	-	-	375.00	-	973.00	127.40	1,501.00	24.98	2,250.00	33.69
Şefkat Mahallesi	Kızlar Pınarı Caddesi	125.00	290.02	375.00	92.01	973.00	127.40	1,250.00	4.08	1,950.00	39.13
Pınarbaşı Mahallesi	Nuri Pamir Caddesi	180.00	243.25	540.00	92.01	981.00	59.22	1,514.00	25.03	2,250.00	32.55
Pınarbaşı Mahallesi	Aksaray Caddesi	40.00	174.54	120.00	92.00	360.00	162.93	622.00	39.97	1,046.00	49.99

Metro istasyonlarının bulundukları cadde ve sokaklarda arsaların emlak vergisine esas değerleri 2020 Nisan ayına ilişkin yurtiçi fiyat endeksi (Yi-ÜFE) ile güncellenmiş ve 2020 yılına göre güncellenen değerlerdeki değişim incelenmiştir (Çizelge 6.32).

Çizelge 6.32 Beyan yılları emlak vergi değerlerinin 2020-Nisan ayına göre güncel değerleri (Yi-ÜFE'ye göre) (TL)

Caddesi	2002	Nisan 2020	2006	Nisan 2020	2010	Nisan 2020	2014	Nisan 2020	2018	Nisan 2020
Kazım Karabekir Caddesi	360.00	3,053.21	1,440.00	5,630.59	1,800.00	5,360.36	2,000.00	4,424.16	3,200.00	5,060.32
Fatih Caddesi	125.00	1,060.14	375.00	1,466.30	992.00	2,954.16	1,300.00	2,875.70	1,650.00	2,609.23
Cumhuriyet Caddesi	¹³	-	375.00	1,466.30	973.00	2,897.57	1,501.00	3,320.33	2,250.00	3,558.04
Kızlar Pınarı Caddesi	125.00	1,060.14	375.00	1,466.30	973.00	2,897.57	1,250.00	2,765.10	1,950.00	3,083.63
Nuri Pamir Caddesi	180.00	1,526.61	540.00	2,111.47	981.00	2,921.40	1,514.00	3,349.09	2,250.00	3,558.04
Aksaray Caddesi	40.00	339.25	120.00	469.22	360.00	1,072.07	622.00	1,375.91	1,046.00	1,654.09

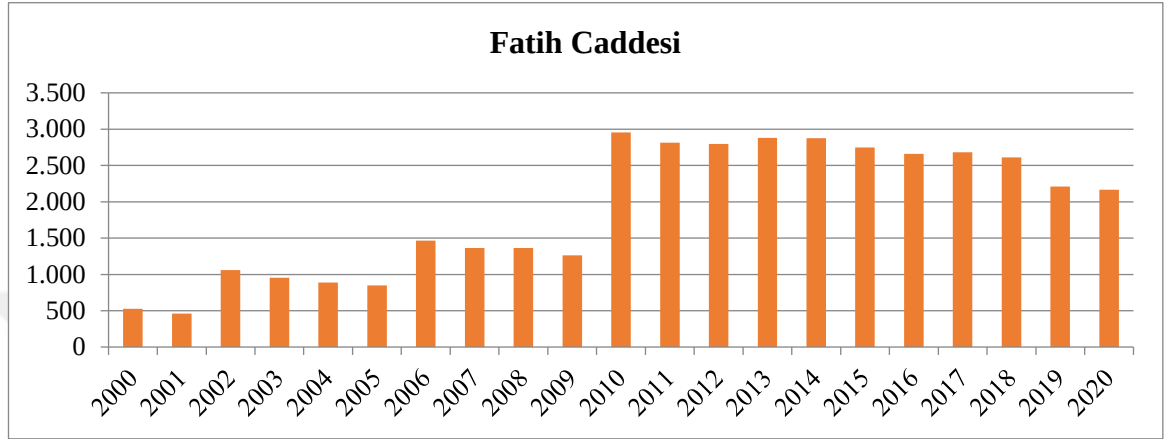
Kazım Karabekir Caddesinde beyan yıllarında değer artışının nispeten yüksek olduğu ve diğer yılların göreceli olarak düştüğü saptanmıştır. 2006 yılında 2005 yılına göre artışın diğer yıllara göre daha fazla olduğu ve 2006 yılından itibaren sürekli bir düşme eğiliminin olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 6.8).



Şekil 6.8 Kazım Karabekir Caddesi güncel değerlerin değişimi (2002-2020)

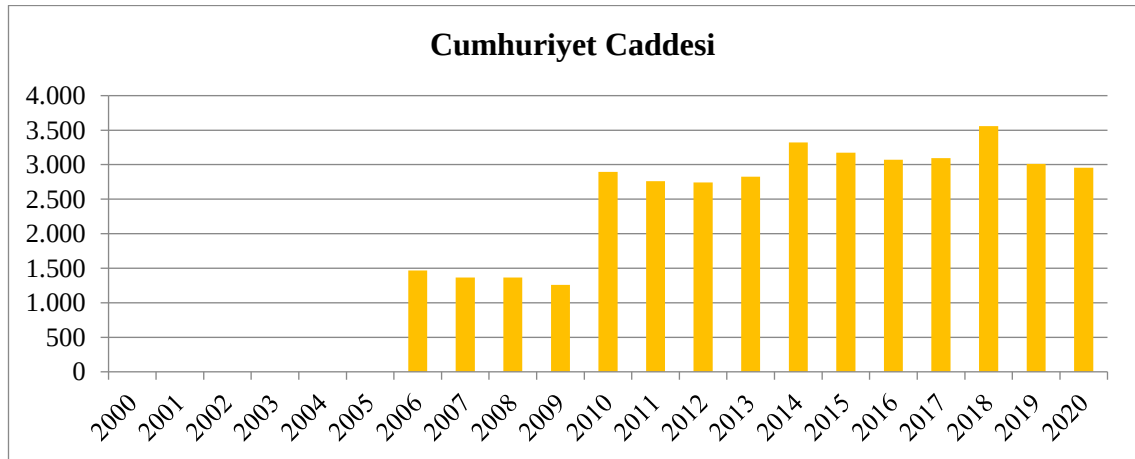
¹³ 2002 Yılına ait Cumhuriyet Caddesi verisi bulunmamaktadır.

Yatırım güzergahı üzerinde Fatih Caddesi'nde emlak vergisi beyan dönemlerinde yaşanan artışın diğer yıllarda azaldığı, en fazla reel artışın 2010 yılında gerçekleştiği ve 2010 yılından başlamak üzere özellikle 2014 yılından sonra vergi değerlerinin sürekli düşme eğiliminde olduğu görülmektedir (Şekil 6.9).



Şekil 6.9 Fatih Caddesi güncel değerlerin değişimi (2000-2020)

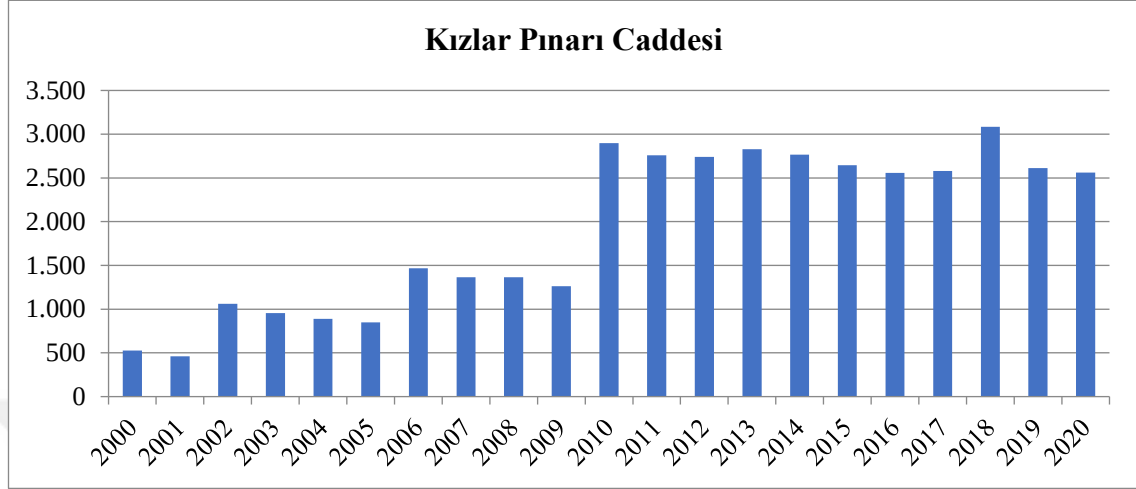
Cumhuriyet caddesinde, 2006 yılından sonra 4 yıl boyunca vergi değerlerinde düşme olmuş, 2010 beyan yılında 2009 yılına oranla en büyük artışın olduğu ve 2010 beyan yılından sonra 2020 yılına kadar sürekli bir artış eğiliminde gözlemlendiği açıkça ortaya konulmuştur (Şekil 6.10).



Şekil 6.10 Cumhuriyet Caddesi güncel değerlerin değişimi (2006-2020)

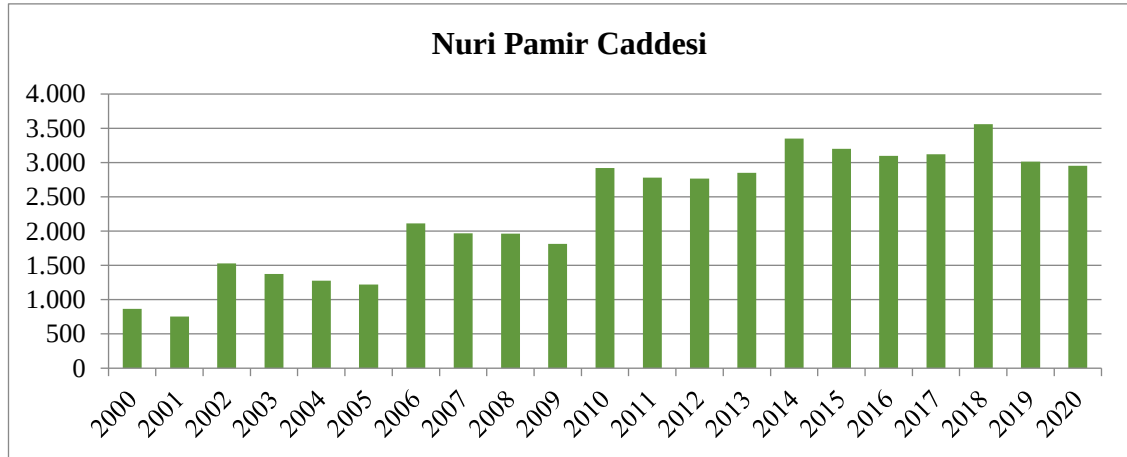
Kızlar Pınarı Caddesi'nde vergi değerlerinin 2000 - 2009 yılları arasında dönemsel artışların yaşandığı, genel olarak sürekli bir artış eğiliminde olduğu, 2010 beyan yılında

2009 beyan yılına göre en büyük artışın gerçekleştiği, 2010 yılından 2020 yılına kadar ise vergi değerinin azalış eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6.11).



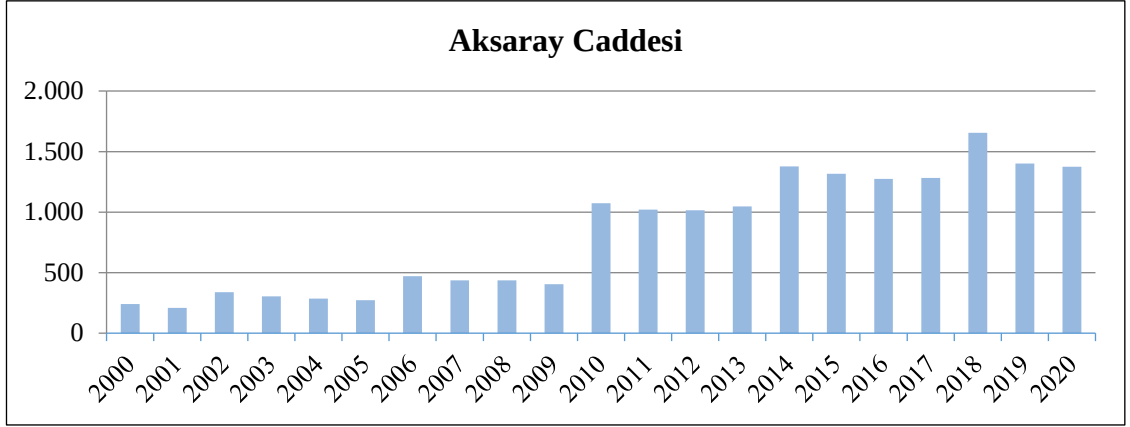
Şekil 6.11 Kızlar Pınarı Caddesi güncel değerlerin değişimi (2000-2020)

Nuri Pamir Caddesi'nde 2000 - 2020 vergi beyan dönemlerinde sürekli bir artış eğilimin olduğu, en büyük artışın 2009 - 2010 yılları arasında gerçekleştiği, 2010 beyan yılından sonra ise 2020 yılına kadar göreceli olarak artışın yaşandığı görülmektedir (Şekil 6.12).



Şekil 6.12 Nuri Pamir Caddesi güncel değerlerin değişimi (2006-2020)

Aksaray Caddesi'nde 2000 - 2020 yılları arasında sürekli bir artış eğiliminin olduğu, en büyük artışın 2009 - 2010 yılları arasında görüldüğü, 2010 beyan yılından 2020'ye kadar artışın dönemsel olarak devam ettiği dikkati çekmektedir (Şekil 6.13).



Şekil 6.13 Aksaray Caddesi güncel değerlerin değişimi (2006-2020)

Yatırım güzergahı üzerindeki cadde ve sokaklarda arsaların emlak vergisine esas asgari birim değerlerinin her genel beyan döneminde yeniden belirlendiği, bu bakımdan güncellenmiş birim arsa değerlerinin genel beyan dönemlerinde düştüğü ve bu sonuca göre gayrimenkul değerlerinde değişimin fiyat endekslerindeki artışa oranla daha farklı olarak gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır. Özellikle inceleme yapılan cadde ve sokaklarda arsa birim değerlerinin 2009-2010 yılları arasında büyük bir artışı gösterdiği ve bu artışın temel sebebinin ise 2010 yılında emlak vergisi değerlerine uygulanan %25 oranında artış veya söz konusu yılın genel beyan dönemi olması ve bu dönemde yeniden arsa değerlerinin takdir komisyonları tarafından belirlenmiş olmasıdır.

İncelenen yatırım alanında 2002-2020 dönemlerinde güncellenmiş emlak vergisi beyan değerlerindeki artışın 1,66 kat (Kazım Karabekir Caddesi) ile 4,88 kat (Aksaray Caddesi) arasında olduğu ve emlak vergisi beyan değerinin belirlenme yöntemini de etkisi ile raylı sistem yatırımının inşa edilerek işletmeye açılmasından sonraki dönemde vergi değerindeki artışın nispeten düşük düzeyde kaldığı saptanmıştır (Çizelge 6.32). Önceki araştırma sonuçlarına göre toplu taşıma istasyonlarının çevrelerindeki akıllı planlamanın genellikle artan arazi ve bina değerleri ile birlikte gerçekleştiği dikkati çekmektedir (Debrezion vd. 2007). Örnek olarak Dallas Bölgesi Hızlı Transit Hafif Raylı Taşıma Sistemi Projesinin gayrimenkullerin vergi değerlerine etkilerinin analizi (Anonymous 2006), Merkezi Londra’da Cross-Rail Projesinin konut değerlerine etkilerinin analizi (Anonymous 2013), Sydney’in Cross-Worth Demiryolu Hattı Projesi (Ge vd. 2012) ile Jakarta Metropolitan Alanı (Endonezya) ile ilgili olarak çalışmanın (Syabri 2011)

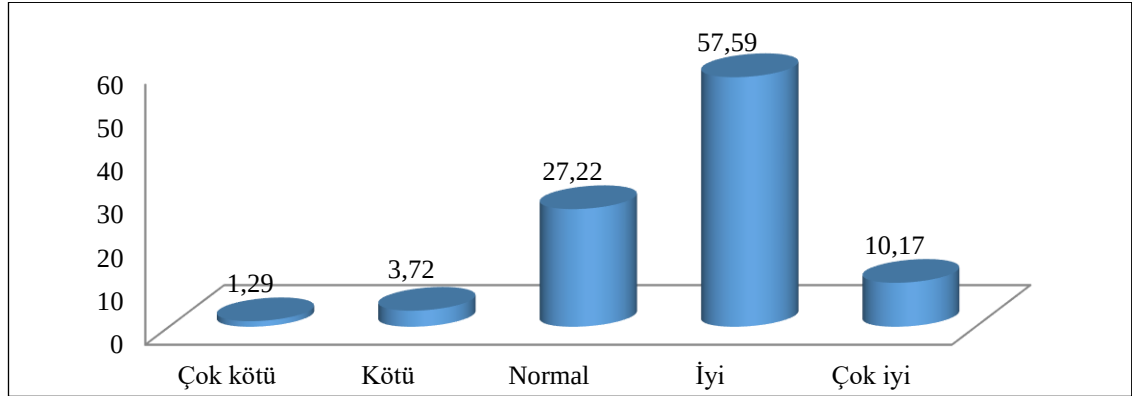
sonuçlarına göre istasyonlara yürüme mesafesinde bulunan konutların (en fazla 1.000 m kadar), daha uzak mesafede olan konutlara oranla daha yüksek değerlere sahip oldukları ortaya konulmuştur. Metro istasyonları çevresinde gayrimenkullerin değerlerinde oluşan değişiklikler, bölgedeki ekonomik hareketliliği uyararak çevredeki yerleşim yerlerinin kalitesini artırabilmektedir (Kheyroddin vd. 2014).

Metro yatırımlarının gayrimenkullerin kullanımı ve piyasa değerleri üzerindeki etkisi ile ilgili olan çalışmalar, konut alanlarının niteliklerinin önemli ölçüde değiştiğini ortaya koymaktadır (Pacheco-Raguz 2010). Ancak incelenen metro hattı istasyonlarının çevresinde gayrimenkullerin piyasa değerleri ve kira paralarında nispeten düşük düzeyde artış olmasına karşın, söz konusu gayrimenkul varlığının kullanım biçimlerinde önemli ölçüde değişimin olmadığı ve bunun da büyük ölçüde ilçede ikamet eden hanelerin demografik ve ekonomik nitelikleri ile yakından ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kent içinde kamu ve özel kurumların sağladıkları iş olanakları, eğitim kurumları, sağlık, sosyal ve kültürel alanlar ile metro hatlarının bağlantılarının güçlü olmaması, güzergahların yetersizliği, ulaşım modlarının entegre edilmesi çalışmalarının yetersizliği ile metro istasyonlarının çevresinde özel araç parklarının tesis edilmemiş olması gibi nedenlerle metro hattının kullanım sıklığının nispeten düşük düzeyde kalması ve metro hattının işletmeye açılmasından sonra ilçeye nispeten yüksek gelirli hanelerin göç etme ve konut kiralama veya satın alma eğiliminin zayıf olması gibi birçok nedene bağlı olarak sabah ve akşam saatlerinde trafik tıkanıklığının en yüksek olduğu ilçede konut piyasa değerlerinde nispeten düşük artışın gerçekleşmiş olması olağan görülmektedir.

6.9 Metro Açılacağı Gündeme Geldiğinde ve Metro Açıldığı Zaman Konut Sakinlerinin Değer Artış Algısı Analizi

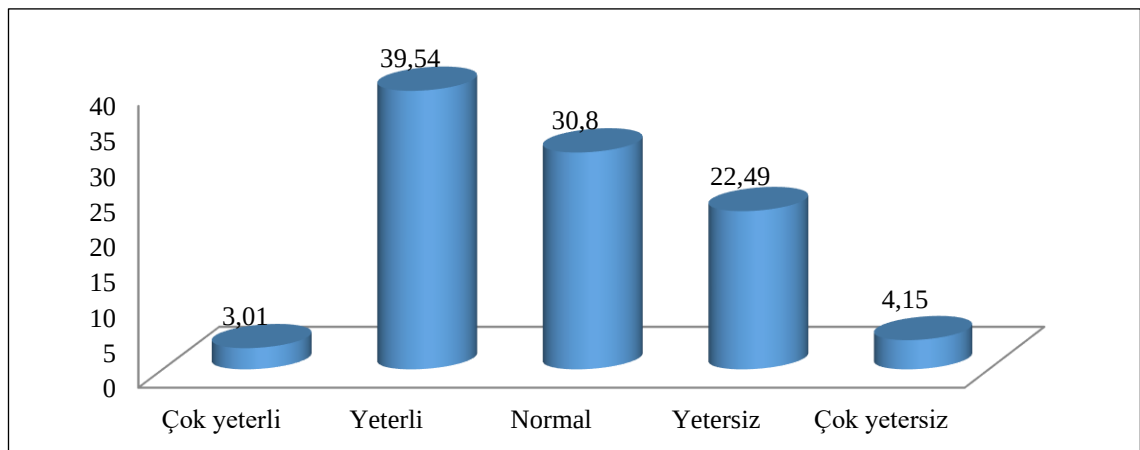
Saha çalışmasında kullanılan ankette, insanların ulaşım ve gayrimenkul değeri ile ilgili algılarını ölçebilecek sorulara da yer almaktadır. “Halen kullanmakta olduğunuz konutun ulaşım imkânlarından yararlanma durumunu nasıl değerlendirirsiniz?” sorusunda likert ölçeği kullanılmış, beş dereceli cevap şıkları hazırlanmıştır. Bu soruya konut sakinlerinin %1,29’u “çok kötü”, %3,72’si “kötü”, %27,22’si “normal”, %57,59’u “iyi” ve %10,17’si “çok iyi” yanıtını vermişlerdir. Bu sonuçlara göre Keçiören’de insanların oturdukları

konutların ulaşım imkânlarından yararlanma durumunu genel olarak “iyi” olarak nitelendirdikleri görülmektedir (Şekil 6.14).



Şekil 6.14 Ulaşım imkânlarından yararlanılması algısı oranları

Ankette ayrıca “İnsanlara raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarının yeterli olup olmadığı” sorusu sorulmuştur. Bu soruya verilecek cevabın raylı sistemler yatırımı yapan kurumlar için büyük önem taşıyacağı değerlendirilmektedir. İlçede oturan insanların %3,01’i diğer ulaşım hatları ile bağlantıların “çok yeterli”, %39,54’ü “yeterli”, %30,8’i “normal”, %22,49’u “yetersiz” ve %4,15’i “çok yetersiz” olduğunu beyan etmişlerdir. Proje alanında yapılan ankette yaklaşık dört kişiden biri ulaşım hatlarının bağlantısından memnun olmadığını belirtse de, çoğunluğun memnuniyetinin olduğu görülmektedir (Şekil 6.15).



Şekil 6.15 Raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantısı algısı oranları

Ankette “metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olup olmadığı” sorusu yönetilmiş ve konut değer artışı algısı ölçülmüştür. M4 Keçiören Metro Hattı’na yakın oturan insanların %77’si bu soruya “evet” diyerek konutun değerinde artış olduğunu ve %23’ü ise “hayır” diyerek herhangi bir değer artışı olmadığını belirtmişlerdir.

Konut sakinlerinin algılarının ölçülmesi amaçlı sorulmuş olan “Metro açılacağı gündeme geldiğinde konutların satış değerlerinde artış oldu mu?” sorusuna %72,35 oranla “evet”, %27,65 oranla da “hayır” cevabı verilmiştir. Çizelge 6.28’de görüldüğü üzere, Keçiören ilçesinde metro yapılacağı söylentisinin dahi konut fiyatlarını etkilediğini göstermektedir. Diğer bir algı ölçme sorusu olan “Metro açıldıktan sonra konut değerlerinde artış oldu mu?” sorusuna ise %77,08 oranla “evet” ve %22,92 oranla “hayır” cevabı verilmiştir. Algı soruları araştırma için büyük önem taşımakta olup, konut sakinlerinin konutun değerinin artıp artmadığından ziyade arttığını veya artacağını düşünüyor olmaları da yapılacak yatırımlar için büyük önem taşıyan verileri oluşturmaktadır. Ayrıca algı çalışmasında algı analizinin sonuçları ile konut değerlerinin paralellik göstermesi de yapılan analizi daha anlamlı kılmaktadır (Çizelge 6.33).

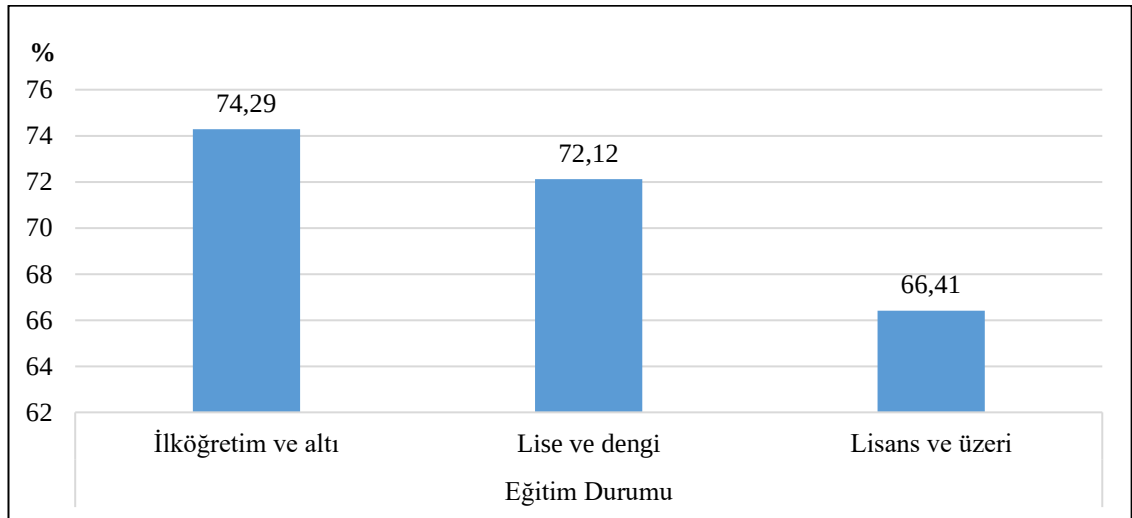
Konut sakinlerine yaşadıkları konutun ulaşım imkânları da sorulmuştur. Örneğin “Halen kullanmakta olduğunuz konutun ulaşım imkânlarından yararlanma durumunu nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna likert ölçeğinde %10,17’si ulaşım imkânlarının “çok iyi”, %57,59’u “iyi”, %27,22’si “normal”, %3,72’si “kötü” ve %1,29’unun “çok kötü” olduğu cevabını vermişlerdir. Ancak bu durum analiz edilirken bütün konutların metro istasyonlarına en fazla 370 metre uzakta olduğu gerçeğinin unutulmaması gerekmektedir (Çizelge 6.33)

Konut sakinlerinin değer artışı ve ulaşım imkânları algısı ile ilgili likert ölçeğiyle yöneltilen diğer bir soru; “Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantıları yeterli mi?” sorusudur. Bu soruya %3,01 oranla “çok yeterli”, %39,54 oranla “yeterli”, %30,8 oranla “normal”, %22,49 oranla “yetersiz” ve %4,15 oranla “çok yetersiz” cevapları verilmiştir. Genel olarak ulaşım imkânlarıyla ilgili son iki soruya bakıldığında, konut sakinleri ulaşım imkânlarının yeterli olduğunu söylemelerine rağmen ulaşım hatlarının birbirleri ile bağlantılarının yeterli olmadığını belirtmektedirler (Çizelge 6.33).

Çizelge 6.33 Konut sakinlerinin konut değer artışı ve ulaşım imkânları ile ilgili algısı

Soru	Cevap	Sayı	(%)
Metro Yapılacağı Gündeme Geldiğinde Konut Satış Değerinde Artış Oldu Mu?	Evet	505	72,35
	Hayır	193	27,65
	Toplam	698	100
Metro Açıldıktan Sonra Konutun Değerinde Artış Oldu Mu?	Evet	538	77,08
	Hayır	160	22,92
	Toplam	698	100
Halen Kullanmakta Olduğunuz Konutun Ulaşım İmkânlarından Yararlanma Durumunu Nasıl Değerlendirirsiniz?	Çok kötü	9	1,29
	Kötü	26	3,72
	Normal	190	27,22
	İyi	402	57,59
	Çok iyi	71	10,17
	Toplam	698	100
Ankara'da Raylı Sistemlerin Diğer Ulaşım Hatları İle Bağlantıları Yeterli Mi?	Çok yeterli	21	3,01
	Yeterli	276	39,54
	Normal	215	30,8
	Yetersiz	157	22,49
	Çok yetersiz	29	4,15
	Toplam	698	100

Eğitim durumu ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$). Eğitim düzeyi azaldıkça metro yapıldığında konut satış değerlerinin artacağı algısı oranının da arttığı görülmektedir (Şekil 6.16).



Şekil 6.16 Eğitim durumu ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerlerinde artış olma algısı

Cinsiyet ile değer artış algısı arasındaki ilişkiye bakıldığında, cinsiyet ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Kadınların %75,3'ü ve erkeklerin %68,1'i metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olduğunu belirtirken; kadınların %24,7'si ve erkeklerin %31,9'u metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olmadığını belirtmiştir. Bu durumda kadınların metro açılması gündeme geldiğinde değer artışı olacağına daha çok inandıklarını görülmektedir (Çizelge 6.34).

Eğitim durumu ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır. Sırasıyla öğrenciler %83,87, çalışmayan kesim %80, ev hanımları %73,82, iş arayan kesim %72,73, çalışan kesim %72,36 ve emekliler %66,67 oranla “evet” cevabı vermişlerdir (Çizelge 6.34).

Çizelge 6.34 Metro projesi gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu arasındaki ilişkiye ilişkin Ki-Kare testi sonuçları

Demografik Özellikler		Metro Yapılacağı Gündeme Geldiğinde Konut Satış Değerinde Artış Oldu Mu?						Ki-Kare	P
		Evet		Hayır		Toplam			
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)		
Cinsiyet	Erkek	158	68,1	74	31,9	232	100	3,892	0,049
	Kadın	314	75,3	103	24,7	417	100		
	Toplam	472	72,73	177	27,27	649	100		
Görüşülen Kişilerin Eğitim Durumu	İlköğretim ve Altı	260	74,29	90	25,71	350	100	2,897	0,235
	Lise ve Dengi	150	72,12	58	27,88	208	100		
	Lisans ve Üzeri	85	66,41	43	33,59	128	100		
	Toplam	495	72,16	191	27,84	686	100		
Çalışma Durumu	Öğrenci	26	83,87	5	16,13	31	100	5,562	0,351
	Ev Hanımı	251	73,82	89	26,18	340	100		
	Çalışıyor	89	72,36	34	27,64	123	100		
	Çalışmıyor/ Emekli	118	66,67	59	33,33	177	100		
	Çalışmıyor/ İş Arıyor	8	72,73	3	27,27	11	100		
	Çalışmıyor/Diğer	8	80	2	20	10	100		
	Toplam	500	72,25	192	27,75	692	100		

Konut sakinlerinin yaşlarının, metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerlerinde artış olma algısı ile olan ilişkisine bakıldığında; konut sakinlerinin yaşları ile konut satış değerinde artış olma durumu arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olduğunu belirtenlerin yaş değeri, artış olmadığını belirtenlere göre anlamlı derecede düşüktür. “Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış oldu mu?” sorusuna evet cevabı verenlerin yaş ortalaması 48,51 olup, hayır diyenlerin yaş ortalaması ise 51,08’dir. Yaş ile algı arasında arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı ise de “evet” veya “hayır” cevabı verenlerin arasında büyük bir yaş farkı görülmemektedir (Çizelge 6.35).

Çizelge 6.35 Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile yaş farklılıkları arasındaki ilişkiye dair Mann Whitney U Testi sonucu

Yaş Durumu		Metro Yapılacağı Gündeme Geldiğinde Konut Satış Değerinde Artış Oldu Mu?						Mann Whitney U Testi	z	p
		Sayı	Ortalama	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma	Sıra Ortalaması		
Yaş	Evet	491	48,51	48	16	89	16,15	328,84	-1,995	0,046
	Hayır	184	51,08	53	18	85	14,9	362,45		
	Toplam	675	49,21	50	16	89	15,85			

Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma durumu ile metro istasyonuna yakın ve uzak olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Metro istasyonuna yakın olarak nitelendirilen konut sakinlerinin %89,19’u ve uzak olarak nitelendirenlerin %71,47’si metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olduğunu; metro istasyonuna yakın olarak nitelendirilen konut sakinlerinin %10,81’i ve uzak olanların nitelendirenlerin %28,53’ü artış olmadığını düşünmektedirler. Diğer bir ifade ile konutu metro istasyonuna yakın olan konut sakinlerinin, metro yapılacağı gündeme geldiğinde konutlarının değerinin daha fazla artacağına ve uzak olarak nitelendirilen konutlarının değerinin daha düşük düzeyde artış göstereceğine inandıkları anlaşılmaktadır (Çizelge 6.36).

Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu ile metro istasyonuna yakın ve uzak olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p < 0,05$). Metro istasyonuna yakın olarak nitelendirilen konut sakinlerinin %91,89'u ve uzak olanların %76,33'ü metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu; metro istasyonuna yakın olarak nitelendirilen konut sakinlerinin %8,11'i ve uzak olanların %23,67'si artış olmadığını düşünmektedirler. Metro tamamlandıktan sonra konutu metro istasyonuna yakın olan konut sakinleri değer artışı olduğuna çok daha yüksek oranla inanırken, konutu istasyona uzak olan konut sakinleri ise daha düşük oranla arttığını değerlendirmektedirler. Metro açıldıktan sonraki konut satış değerindeki artış algısının, metro açılacağı gündeme geldiğindeki artış algısına göre hem yakın, hem de uzak olarak nitelendirilen konutlardaki değer artış oranlarının beklenenden fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 6.36).

Konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumu ile metro istasyonuna yakın ve uzak olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p < 0,05$). “Halen kullanmakta olduğunuz konutun ulaşım imkânlarından yararlanma durumu” likert ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu soruya metro istasyonuna yakın olan konut sakinlerinin %13,51'i “kötü”, %59,46'sı “normal”, %24,32'si “iyi”, %2,7'si “çok iyi”; konutu metro istasyonuna uzak olarak nitelendirilen konut sakinlerinin %3,19'u “kötü”, %25,34'ü “normal”, %59,48'i “iyi”, %10,62'si “çok iyi” olarak nitelendirmişlerdir. Beklenenin dışında konutu metro istasyonuna uzak olan konut sakinleri konutunun ulaşım imkanlarından memnun olduklarını beyan etmiş olmalarına karşın, yakın olan konut sakinlerinin, konutunun ulaşım imkanlarından daha düşük düzeyde memnun oldukları açıkça dikkati çekmektedir (Çizelge 6.36).

Kentte raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarının yeterlilik durumu ile metro istasyonuna yakın ve uzak olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p > 0,05$). Metroya yakın olarak nitelendirilen konut sakinlerinin %56,76'sı ve uzak olanların %38,69'u raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarının yeterli olduğunu belirtmiştir. Beklendiği gibi konutu metro istasyonuna daha yakın olan konut sakinleri raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantısından memnun olduğunu ve konutu metro istasyonuna uzak olan konut sakinleri ise raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantısının yeterli olmadığını düşünmektedirler (Çizelge 6.36).

Çizelge 6.36 Metro açıldıktan sonra ve açılması gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma ve ulaşım imkânlarından yararlanma algısına dair Ki-Kare testi sonuçları

Değişkenler		Uydu Mesafesi						p
		Yakın		Uzak		Toplam		
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)	
Metro Yapılacağı Gündeme Geldiğinde Konut Satış Değerinde Artış Oldu mu?	Evet	33	89,19	471	71,47	504	72,41	0,031
	Hayır	4	10,81	188	28,53	192	27,59	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Metro Açıldıktan Sonra Konutun Satış Değerinde Artış Oldu mu?	Evet	34	91,89	503	76,33	537	77,16	0,046
	Hayır	3	8,11	156	23,67	159	22,84	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Halen Kullanmakta Olduğunuz Konutun Ulaşım İmkânlarından Yararlanma Durumunu Nasıl Değerlendirirsiniz?	Çok kötü	0	0	9	1,37	9	1,29	0,001
	Kötü	5	13,51	21	3,19	26	3,74	
	Normal	22	59,46	167	25,34	189	27,16	
	İyi	9	24,32	392	59,48	401	57,61	
	Çok iyi	1	2,7	70	10,62	71	10,2	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	
Ankara’da Raylı Sistemlerin Diğer Ulaşım Hatları İle Bağlantıları Yeterli mi?	Çok Yeterli	0	0	21	3,19	21	3,02	0,13
	Yeterli	21	56,76	255	38,69	276	39,66	
	Normal	11	29,73	202	30,65	213	30,6	
	Yetersiz	5	13,51	152	23,07	157	22,56	
	Çok Yetersiz	0	0	29	4,4	29	4,17	
	Toplam	37	100	659	100	696	100	

Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile ulaşım imkânlarından yararlanma durumu ve diğer ulaşım hatları ile bağlantı durumu arasındaki ilişki analiz edilmiştir (Çizelge 6.37). Halen kullanılmakta olan konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumu ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p < 0,05$). Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olduğunu düşünenlerin %56,24’ü ve artış olmadığını düşünenlerin %61,14’ü halen kullanılmakta olan konutun ulaşım imkânlarından yararlanma durumunu “iyi” olarak; metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olduğunu düşünenlerin %1,19’u ve artış olmadığını düşünenlerin %1,55’i halen kullanılmakta olan konutun ulaşım imkanlarından

yararlanma durumunu “çok kötü” olarak değerlendirmiştir. Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarının yeterlilik durumu ile metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>0,05$) (Çizelge 6.37).

Çizelge 6.37 Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konut satış değerinde artış olma algısı ile ulaşım imkânlarından yararlanma durumu ve diğer ulaşım hatları ile bağlantı durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonuçları

Metro Yapılacağı Gündeme Geldiğinde Konut Satış Değerinde Artış Oldu mu?		Evet		Hayır		Toplam		Ki-Kare	P
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)		
Halen Kullanmakta Olduğunuz Konutun Ulaşım İmkânlarından Yararlanma Durumunu Nasıl Değerlendirirsiniz?	Çok Kötü	6	1,19	3	1,55	9	1,29	10,133	0,038
	Kötü	23	4,55	3	1,55	26	3,72		
	Normal	132	26,14	58	30,05	190	27,22		
	İyi	284	56,24	118	61,14	402	57,59		
	Çok İyi	60	11,88	11	5,7	71	10,17		
	Toplam	505	100	193	100	698	100		
Ankara’da Raylı Sistemlerin Diğer Ulaşım Hatları İle Bağlantıları Yeterli mi?	Çok Yeterli	18	3,56	3	1,55	21	3,01	8,693	0,069
	Yeterli	208	41,19	68	35,23	276	39,54		
	Normal	142	28,12	73	37,82	215	30,8		
	Yetersiz	118	23,37	39	20,21	157	22,49		
	Çok Yetersiz	19	3,76	10	5,18	29	4,15		
	Toplam	505	100	193	100	698	100		

Kullanılmakta olan konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumu ile metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu düşünenlerin %57,81’i ve artış olmadığını düşünenlerin %56,88’i halen kullanılmakta olan konutun ulaşım imkânlarından yararlanma durumunu “iyi” olarak değerlendirirken; metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu düşünenlerin %0,93’ü ve artış olmadığını düşünenlerin %2,5’i halen kullanılmakta olan konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumunu “çok kötü” olarak değerlendirmiştir. Bu durumda metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olduğunu düşünenler kullanmakta oldukları konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumunu “iyi” olarak değerlendirirken, metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olmadığını düşünenler aynı zamanda mevcut konutlarının ulaşım imkanlarından yararlanma durumunu da “kötü” olarak değerlendirmişlerdir (Çizelge 6.38).

Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarının yeterlilik durumu ile metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu düşünenlerin %41,82’si ve artış olmadığını düşünenlerin %31,87’si Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarını “yeterli”; metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu düşünenlerin %3,53’ü ve artış olmadığını düşünenlerin %1,25’i Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları ile bağlantılarını “yetersiz” olarak değerlendirmişlerdir. Yani metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olduğunu düşünenler Ankara’da raylı sistem hatlarının bağlantılarının da yeterli olduğunu, metro açıldıktan sonra konutunun değerinde artış olduğunu düşünmeyenler aynı zamanda Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım modları ile bağlantısının da yetersiz olduğunu düşünmektedirler (Çizelge 6.38).

Çizelge 6.38 Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile ulaşım imkânlarından yararlanma durumu ve diğer ulaşım hatları ile bağlantı durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonuçları

Ulaşım İmkanları Algısı		Metro Açıldıktan Sonra Konutun Değerinde Artış Oldu mu?						Ki-Kare	P
		Evet		Hayır		Toplam			
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)		
Halen Kullanmakta Olduğunuz Konutun Ulaşım İmkânlarından Yararlanma Durumunu Nasıl Değerlendirirsiniz?	Çok Kötü	5	0,93	4	2,5	9	1,29	9,55	0,049
	Kötü	23	4,28	3	1,88	26	3,72		
	Normal	138	25,65	52	32,5	190	27,22		
	İyi	311	57,81	91	56,88	402	57,59		
	Çok İyi	61	11,34	10	6,25	71	10,17		
	Toplam	538	100	160	100	698	100		
Ankara’da Raylı Sistemlerin Diğer Ulaşım Hatları İle Bağlantıları Yeterli mi?	Çok Yeterli	19	3,53	2	1,25	21	3,01	12,143	0,016
	Yeterli	225	41,82	51	31,87	276	39,54		
	Normal	151	28,07	64	40	215	30,8		
	Yetersiz	123	22,86	34	21,25	157	22,49		
	Çok Yetersiz	20	3,72	9	5,63	29	4,15		
	Toplam	538	100	160	100	698	100		

Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonucu incelendiğinde; cinsiyet ile metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p<0,05$). Kadınların %80,1’i ve erkeklerin %71,98’i metro açıldıktan

sonra konut satış değerinde artış olduğunu belirtirken; kadınların %19,9'u ve erkeklerin %28,02'si metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olmadığını belirtmiştir. Kadınların konut satış değerlerindeki değer artışına olan algısının erkeklerden fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 6.39).

Eğitim durumu ile metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlıdır ($p < 0,05$). İlköğretim ve altı mezunu olanların %79,43'ü, lise ve dengi mezunu olanların %77,88'i ve lisans ve üzeri mezunu olanların %68,75'i metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu; ilköğretim ve altı mezunu olanların %20,57'si, lise ve dengi mezunu olanların %22,12'si ve lisans ve üzeri mezunu olanların %31,25'i metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olmadığını belirtmiştir. Bu durumda genel olarak eğitim durumu azaldıkça konutta değer artışı olacağına dair algının arttığı görülmektedir (Çizelge 39).

Çizelge 6.39 Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu arasındaki ilişkiye dair Ki-Kare testi sonuçları

Metro Açıldıktan Sonra Konutun Satış Değerinde Artış Oldu mu?		Evet		Hayır		Toplam		Ki-Kare	P
		Sayı	(%)	Sayı	(%)	Sayı	(%)		
Cinsiyet	Erkek	167	71,98	65	28,02	232	100	5,574	0,018
	Kadın	334	80,1	83	19,9	417	100		
	Toplam	501	77,2	148	22,8	649	100		
Görüşülen Kişi Eğitim	İlköğretim ve Altı	278	79,43	72	20,57	350	100	6,17	0,046
	Lise ve Dengi	162	77,88	46	22,12	208	100		
	Lisans ve Üzeri	88	68,75	40	31,25	128	100		
	Toplam	528	76,97	158	23,03	686	100		
Çalışma Durumu	Öğrenci	27	87,1	4	12,9	31	100	8,698	0,122
	Ev Hanımı	271	79,71	69	20,29	340	100		
	Çalışıyor	92	74,8	31	25,2	123	100		
	Çalışmıyor/Emekli	125	70,62	52	29,38	177	100		
	Çalışmıyor/İş Arıyor	9	81,82	2	18,18	11	100		
	Çalışmıyor/Diğer	9	90	1	10	10	100		
	Toplam	533	77,02	159	22,98	692	100		

Çalışma durumu ile metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu arasındaki ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p > 0,05$). Öğrencilerin %87,1'i, ev

hanımlarının %79,71'i, çalışanların %74,8'i, çalışmayan/emeklilerin %70,62'si, çalışmayan/iş arayanların %81,82'si ve diğer çalışmayanların %90'ı metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 39). Bu sonuçların hanelerin demografik özellikleri, özel araç sahipliği ile işe geliş-gidişlerde servis kullanma olanakları ile birlikte değerlendirilmesi gerekli olacaktır.

Yaş değerleri ile metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma durumu arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olduğunu düşünenlerin yaş ortalaması 48,52 olup, artış olmadığını düşünenlerin yaş ortalaması 51,58'dir. Yani metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olduğunu belirtenlerin yaş değeri artış olmadığını belirtenlere göre anlamlı derecede düşüktür (Çizelge 6.40).

Çizelge 6.40 Metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısı ile yaş farklılıkları arasındaki ilişkiye dair Mann Whitney U Testi sonuçları

Konut Satış Değerinde Artış Olma Algısı		Metro Açıldıktan Sonra Konutun Değerinde Artış Oldu mu?						Mann Whitney U Testi	z	p
		Sayı	Ortalama	Medyan	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Standart Sapma	Sıra Ortalaması		
Yaş	Evet	524	48,52	48,5	16	89	16,02	329,46	-2,12	0,034
	Hayır	151	51,58	53	18	85	15,06	367,63		
	Toplam	675	49,21	50	16	89	15,85			

6.10 M4 Keçiören Metro Projesinin Konut Değerlerinin Etkisinin Hedonik Fiyat Analizi

6.10.1 Metro projesinin konut satış değerlerine etkilerine ilişkin modelin tahmininde kullanılan verilerin değerlendirilmesi

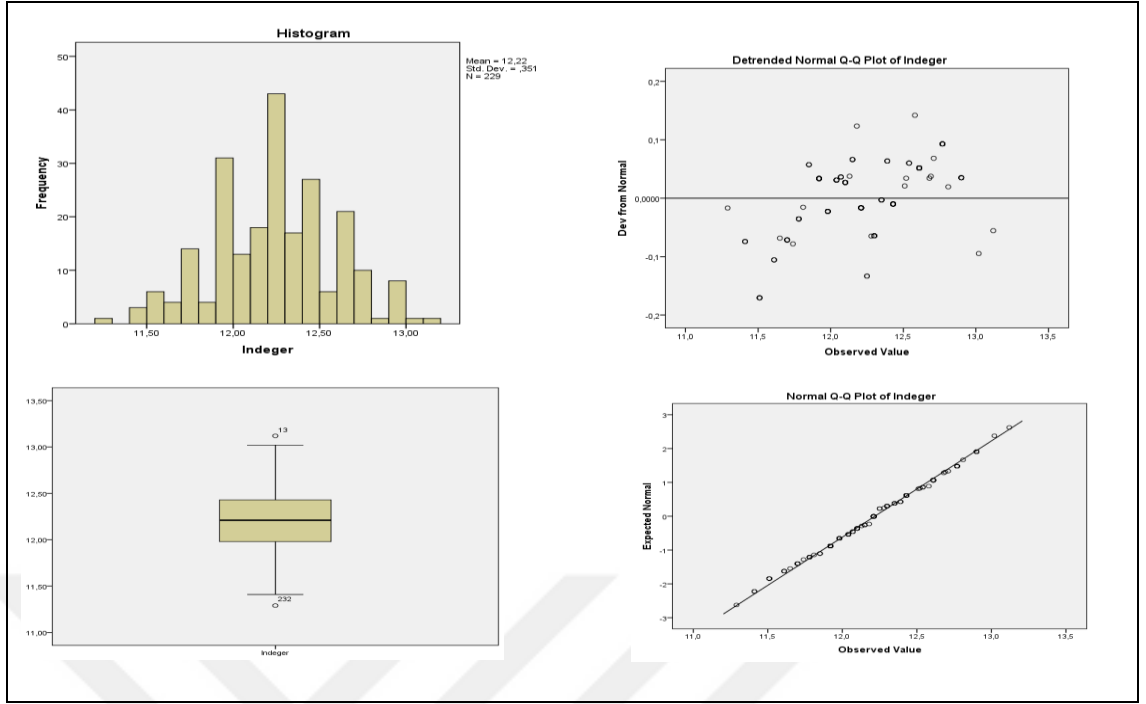
Regresyon analizi, bir bağımlı değişkenin diğer bağımsız değişkenler tarafından nasıl açıklandığını belirlemede kullanılmaktadır. Ayrıca regresyon analizinde birden fazla bağımsız değişkenin kullanılması olasıdır. Elde edilen regresyon modelleri araştırmacıya

ilişkinin yönü, şekli ve bilinmeyen değerlere ait tahminler vermektedir. Regresyon modeli bir bağımlı ve bir bağımsız değişkenin bulunduğu durumlarda basit doğrusal regresyon, birden fazla bağımsız değişken olduğunda ise çoklu doğrusal regresyon olarak adlandırılmaktadır (Durmuş vd. 2013). Farklılaştırılmış malların özellikleri dikkate alınarak ticarete konu edilen piyasalara hedonik piyasalar, değişik kriterlerin bir fonksiyonu olarak malın piyasada oluşan fiyatına ise hedonik fiyat denmektedir (Temurlenk vd. 2003). Bu çalışmada, regresyon analizi yapılmış ve hem konut sakinleri ve emlak ofisi görüşleri, hem de güncel fiyat değerleri ve fiyat artış oranları göz önüne alınarak ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Model oluşturmak için tespit edilen bütün değişkenler detaylı olarak değerlendirilmiştir. “Backward Elimination” metodu ile araştırılan ve alternatif olarak değerlendirilen bütün modellerin ve değişkenlerin anlamlılığı incelenmiştir. F testi ile anlamlı olmadığı tespit edilen model ve bağımsız değişkenler ile teorik olarak uygun olmadığı düşünülen değişkenler elenmiş, logaritmik güncel satış değeri bağımlı değişken olmak üzere kira, asansör, oda ve mesafe bağımsız değişkenleri ile regresyon modeli kurulması kararlaştırılmıştır.

Bağımlı değişkenin dağılımına ilişkin betimsel istatistikler, grafik ve histogramlar, varyasyon katsayısı, basıklık ve çarpıklıkları detaylı olarak analiz edilmiştir (Şekil 6.17). Böylece normal dağılım sergilediği anlaşılan bağımlı değişkenin doğrusal bir tahmin modeli ile tahmin edilmesine, başka bir ifade ile oluşturulması düşünülen regresyon modelinin, yarı logaritmik doğrusal regresyon olmasına karar verilmiştir.

Çalışmada lineer ve log-lineer formlardan hangisinin kullanılacağı belirlenmiştir. Anket formundaki değişkenlerden anlamlı çıkanlar ile bir model oluşturulmuştur. Belirlenen değişkenler (Çizelge 6.41) arasında çalışmanın diğer bölümlerinde bahsedilmeyen ‘kalite’ değişkeni mevcuttur. Konutun belirli bir kalitenin üzerinde olup olmadığı ile ilgili bir analiz yapılmış ve anket uygulanan bütün konutlarda 10 yaşına kadar olan konutlar, içi yapıları olan konutlar ve asansör olan konutlar ‘kaliteli’ olarak nitelendirilmiş ve bu değişken de analizde kullanılmıştır.



Şekil 6.17 Bağımsız değişkenin dağılımına ilişkin grafikler

Çizelge 6.41 Matematiksel model için belirlenen değişkenler

Sıra No	Değişkenler		
1	Konut Sakinin Kiracı veya Malik Olma Durumu	Mülkiyeti	x_1
2	Konutun Apartman Dairesinde Olması, Müstakil Olması, Rezidans Olması vb. Durumu	Tür	x_2
3	Konutta Asansör Olup Olmaması Durumu	Asansör	x_3
4	Binadaki Toplam Kat Sayısı	Binanın Kat Sayısı	x_4
5	Konutun Apartmanda Bulunduğu Kat	Bulunduğu Kat	x_5
6	Konutun Bulunduğu Cephe	Cephe	x_6
7	Konutun Yaşı	Yaş	x_7
8	Konutun İçinin Yeni Yapılmış Olma Durumu	İç Yapılı	x_8
9	Konutun Brüt Alanı	Brüt Alanı	x_9
10	Konutun Toplam Oda Sayısı	Oda Sayısı	x_{10}
11	Konutun En Yakın Metro İstasyonuna Olan Uzaklığı (Metre)	Metro İstasyonuna Uzaklık	x_{11}
12	Konutun Kaliteli Olması Durumu	Kalite	x_{12}
13	Konutun Kira Değeri	Kira	x_{13}

Model oluşturmak için kullanılacak veriler; konut sakini görüşüne göre konut satış değeri etki eden değişkenlerdir. Konut fiyatına etki eden değişkenlerin tamamı değerlendirmeye alınıp “Backward Elimination” yöntemine göre değişken ve model bakımından anlamlı olan ve açıklama gücü en yüksek olan model seçilmiştir. Anlamlı olan değişkenler ile oluşturulan model aşağıda belirtilmiştir. Bu veriler çerçevesinde model oluşturabilmek için en fazla anlamlı sonuç çıkan log-lineer regresyon modeli tercih edilmiştir.

$$P = P_0 + P_1 + P_2 \dots u_t \quad (6.1)$$

Modelde katsayıları anlamsız ve teorik beklentilere uygun olmayan katsayıları ait değişkenler modelden dışlanarak aşağıdaki model elde edilmiştir;

$$\ln P(x) = f(X_1, X_2, X_3, X_4) \quad (6.2)$$

Burada; $P(x)$: konutun güncel değeri (TL), X_1 : kira değeri (TL), X_2 : asansör olma durumu (0-1), X_3 : oda sayısı (adet) ve X_4 : istasyona olan uzaklık (metre) olarak belirlenmiş ve toplam gözlem sayısı 239 olmuştur.

Kaynak araştırması ve önceki araştırmaların sonuçlarına göre araştırmada doğrusal fonksiyon formlarının her biri ile ayrı ayrı denemeler yapılmış ve sonunda en uygun bulunan fonksiyon formuna ilişkin sonuçların analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Önceki çalışmalarda da olduğu gibi, bu çalışmada da model tahmininde doğrusal (lineer) ve log-doğrusal (log-lineer) formların kullanılmasına özen gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan modellerin genel formları aşağıda verilmiştir:

Lineer Model:

$$P = \beta_0 + \beta_1 * \text{mülkiyet} + \beta_2 * \text{tür} + \beta_3 * \text{asansör} + \beta_4 * \text{binanın kat sayısı} + \beta_5 * \text{bulunduğu kat} + \beta_6 * \text{cephe} + \beta_7 * \text{yaş} + \beta_8 * \text{içi yapılı} + \beta_9 * \text{brüt alan} + \beta_{10} * \text{oda sayısı} + \beta_{11} * \text{metro istasyonuna uzaklık} + \beta_{12} * \text{kalite} + \beta_{13} * \text{kira} + \epsilon_i \quad (6.3)$$

Log Linear Model:

$$\ln P = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \beta_3 * x_3 + \beta_4 * x_4 + \beta_5 * x_5 + \beta_6 * x_6 + \beta_7 * x_7 + \beta_8 * x_8 + \beta_9 * x_9 + \beta_{10} * x_{10} + \beta_{11} * x_{11} + \beta_{12} * x_{12} + \beta_{13} * x_{13} + \epsilon_i \quad (6.4)$$

Metro güzergahı boyunca tesis edilmiş olan istasyonların çevresinden toplanan veriler kullanılarak doğrusal modellerin tahminleri yapılmış olup, burada en uygun bulunan model sonucunun (değişkenlerin büyüklüğü, işareti, modelin genel anlamlılığı ve tahminlerin tutarlılığı gibi yönlerden) raporlanması tercih edilmiştir.

6.10.2 Metro projesinin konut satış değerlerine etkilerinin hedonik model ile analizi ve sonuçların tartışılması

İncelenen yatırım alanında yapılan saha çalışmaları ve analiz sonuçlarına göre tahmin edilen en uygun modelin değişkenlerinin işaretleri ve büyüklüklerinin teorik beklentiye uygun olduğu ve tahmin edilen model ile konut piyasa değerinin kestiriminin yapılabileceği saptanmıştır. İncelenen yatırım alanından toplanan verilerle tahmin edilen modelin sonuçları aşağıda özet olarak verilmiştir (Çizelge 6.42).

Çizelge 6.42 Metro işletmeye açıldıktan sonraki dönemde konut sakini görüşlerine göre güncel konut değer üzerinde diğer değişkenlerin etkileri

Değişkenler	Standartlaştırılmamış Katsayı		Standartlaştırılmış Katsayı	t	P
	β_i	Standart Hata	Beta		
Sabit	10,935085	0,142		76,941	0,000
Kira Değeri	0,000506	0,000	0,329	5,826	0,000
Asansör Olma Durumu	0,250053	0,058	0,229	4,336	0,000
Oda Sayısı	0,252945	0,036	0,380	6,958	0,000
İstasyona Olan Uzaklık	-0,000370	0,000	-0,093	-1,824	0,070
Model	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Standart Hata	Durbin-Watson
1	0,691	0,477	0,467	0,24499	2,164

Satış değerleri logaritmik hesaplandığı için Log-Lineer model seçilmiş olup, bu kapsamda anlamlı sonuçlar dikkate alınarak aşağıda verilen eşitlik 6.5 elde edilmiştir. Konut sakini görüşlerine göre metro yapıldıktan sonraki konut satış değeri eşitlik 6.5 ile modellenmiş olmaktadır. Tahmin edilen modelin katsayıların işaretleri beklentileri doğrulamakta ve değişkenlerin parametre değerlerinin büyüklüğü %90 güven aralığında anlamlı ve elde edilen bulgular teorik beklenti ile büyük ölçüde uyumlu bulunmuştur. Tahmin edilen modelin parametreleri eşitlikte yerine yazıldığı zaman aşağıdaki eşitlik yazılabilir:

$$\text{Ln}P = 10,935085 + 0,250053 * x_3 \text{ (asansör olma durumu)} + 0,252945 * x_{10} \text{ (oda sayısı)} - 0,000370 * x_{11} \text{ (metro istasyonuna uzaklık)} + 0,000506 * x_{13} \text{ (kira)} + \varepsilon \quad (6.5)$$

Konut sakini görüşlerine göre metro açıldıktan sonra güncel konut satış değerleri üzerinde hedonik model analizinde; metro açıldıktan sonraki konut satış değerlerine hangi değişkenlerin etki ettiğine dair yapılan analizde konut satış değerlerinin logaritması alınarak işlem yapılmıştır. Konut satış değerlerinin logaritması bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Kira değeri, asansörün olup olmaması durumu, oda sayısı ve en yakın metro istasyonuna olan mesafe de bağımsız değişken olarak tanımlanmıştır. Bağımlı değişken olarak incelenen konut sakini görüşlerine göre konut satış değerinin logaritması, normal dağılımda olduğu yapılan One Sample Kolmogoro-Smirnov testinden anlaşılmıştır. Yapılan analizde yarı logaritmik lineer regresyon kullanılmıştır. Oluşturulan modelde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücü (R^2) 0,477 olarak saptanmıştır (Çizelge 6.42). Birimler arası farklılıktan dolayı kira değerine ait katsayı 0,000506 olarak tespit edilmiştir.

Tahmin edilen modelin ekonomik, istatistiksel ve ekonometrik yönlerden geçerliliği irdelenmiş ve elde edilen sonuçların önceki araştırma sonuçları ile karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Modelin anlamlılığı için F testi yapılmış olup, $p < 0,05$ olduğundan dolayı modelin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 6.43). Ayrıca modelde değişen varyans testleri yapıldığı zaman (Harvey ve Glejser) $p > 0,05$ çıkmış olup, tahmin edilen modelin değişen varyans sorununun olmadığı görülmüştür (Gamgam ve Altunkaynak 2015).

Çizelge 6.43 Oluşturulan log-lineer regresyonun model bilgileri (ANOVA)

Model		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ort. Kare	F	P
	Regresyon	11,164	4	2,791	46,502	0,000
	Kalan	12,244	204	0,060		
	Toplam	23,408	208			

Tahmin edilen yarı logaritmik modelde her bir bağımsız değişken için tespit edilen β_i katsayısı, bağımlı değişkeni kendi birimi cinsinden $\%(\beta_i \times 100)$ kadar değiştirmektedir. Bu durumda kira değeri değişkeninde meydana gelen bir birimlik değişim konutun satış değerinde pozitif yönde %0,05’lik değer değişimine sebep olmaktadır. Asansör olma durumunda meydana gelen değişim konut satış değerinde pozitif yönde %25 oranında değer değişimine sebep olmaktadır. Oda sayısının bir birim değişmesi durumunda meydana gelen değişim konut satış değerinde pozitif yönde %25,29 oranında değer değişimine sebep olmaktadır. Konutun en yakın metro istasyonuna bir metre uzak olması durumunda meydana gelen değişim konut satış değerinde negatif yönde %0,037 oranında değer değişimine sebep olmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre oluşturulan modelde bağımsız değişkenlerin %90 güven aralığında anlamlı oldukları görülmüştür. Modelde bağımlı değişken olarak kullanılan konut değeri için genel kabul gören logaritmik değer kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerin Beta katsayıları tespit edilmiştir. Oluşturulan modele göre kira değeri, asansörü olma durumu ve oda sayısı bağımsız değişkenleri bağımlı değişkeni pozitif yönde etkilediği, en yakın metro istasyonuna olan mesafe de konut satış değerini negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge 6.42). Yapılan araştırma sonucunda kira değeri, asansör olma durumu ve oda sayısının değeri pozitif yönde etkilemesi ve metro istasyonuna olan mesafenin değeri ile negatif yönde etkileşim içerisinde olması teorik beklentilere uygun olarak gerçekleştiği görülmüştür.

Normal dağılıma sahip bir değişkenden ortalaması çıkartılmış ve standart hatasına bölündüğünde elde edilen değişken standartlaştırılmış hale getirilmiştir. Durbin Watson testi, hata terimleri arasında otokorelasyon olup olmadığının belirlenmesi amacıyla

kullanılır. Durbin Watson istatistiği 0-4 sürekli aralığında değerler alabilir. Pozitif otokorelasyon varsa istatistik değeri sıfıra yakın, negatif otokorelasyon varsa 4'e yakın ve otokorelasyon yoksa istatistik değerinin 2'ye yakın bir değer alması beklenir (Gamgam ve Altunkaynak 2015). Durbin-Watson test sonucu 2,164 çıkmış olup, bu sonuç modelde otokorelasyon olmadığını göstermektedir (Çizelge 6.42). Ekonometrik yöntemlere ilave olarak model tahmininde mekânsal planlama çalışmalarında sık kullanılan mekansal otokorelasyonun gücü de ölçülmüştür. Günümüzde Mekansal Otokorelasyonu ölçmek için çok sayıda yöntem mevcuttur. Mekansal otokorelasyon ölçümü için yaygın kullanılan yöntemlerden biri Moran'ın I istatistiğidir¹⁴ (Fischer vd. 2011). Mekansal otokorelasyonun testi için GeoDa uygulamasında Moran I testi uygulanmış olup, konutun güncel değeri üzerinde kira değeri (TL), oda sayısı (adet), asansör olma durumu (0-1) değişkenleri negatif değer alırken, mesafe değişkeni pozitif değer aldığı görülmüş ve en güçlü mekânsal otokorelasyonun mesafe değişkeninin de sağlandığı anlaşılmıştır.

Gayrimenkul geliştirme ve diğer birçok alanda tahmin edilen modelin geçerliliğinin sınanmasında modelden tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerler arasındaki fark veya sapmanın büyüklüğü önemli bir ölçüt olarak ele alınmaktadır (Koyunoğlu 2013, Tanrıvermiş 2017). Bu işlemde tahmin edilen model kullanılarak imar parseline ilişkin sayısal ve sayısal olmayan verileri –model tahmininde yapıldığı gibi- benzer yaklaşımla sayısallaştırılarak yerine konulmakta, bir değişkenin model üzerindeki rolünü anlamak içinde, diğer bağımsız değişkenler sabit tutularak, model tekrar denenmekte ve bu yolla gerçekleşen değerler ile tahmin değerleri arasındaki farklılık gözlemlenmektedir. İncelenen dönemde modele dahil olan ve piyasa satış fiyatı 260.000 TL ile 275.000 TL arasında değişim gösteren bir konutun piyasa değerinin model kullanılarak tahmini, konuta ilişkin özellikler model üzerinde denenerek örnek bir uygulama yapılmıştır. Tahmin edilen matematiksel modeli test etmek için bütün sorulara cevaplayan kişi olan 18 nolu ankete konu konuta ilişkin verileri modelde yerine konulmuş (Çizelge 6.44) olup, buna göre model kullanılarak konut değeri tahmin edilmiştir.

¹⁴ Moran'ın I İstatistiği: Mekânsal otokorelasyon olmaması, gözlem değerleri arasında mekânsal ilişki olmadığını ifade etmektedir (Schabenberger vd. 2005). Moran I istatistiği (-1,1) aralığında değerler alabilmektedir. Bu istatistiğin değeri 1'e yaklaştıkça pozitif mekânsal otokorelasyonun gücü de artmaktadır (Çetin 2012).

Çizelge 6.44 Matematiksel model için seçilmiş konut sakini verisi

Anket Sonuçlarında 18. Sıradaki Konut Sakini	
Metro Açıldıktan Sonraki Konut Değeri	250.000 TL
Asansör Olma Durumu	Var
Oda Sayısı	4
Metro İstasyonuna Uzaklık	230 Metre
Kira	750 TL

$$\text{LnP} = 10,935085 + 0,250053 * x_3 \text{ (asansör olma durumu)} + 0,252945 * x_{10} \text{ (oda sayısı)} - 0,000370 * x_{11} \text{ (metro istasyonuna uzaklık)} + 0,000506 * x_{13} \text{ (kira)} + \varepsilon$$

$$\text{LnP} = 10,935085 + 0,250053 * 1 + 0,252945 * 4 - 0,000370 * 230 + 0,000506 * 750$$

$$\text{LnP} = 12,491318$$

$$\text{Değer} = e^{12,491318}$$

$$\text{Değer} = 266.017 \text{ TL}$$

Örnek olarak verilen konutun malik veya kullanıcısı tarafından beyan edilen değerinin (250.000 TL), tahmin edilen matematiksel model kullanılarak bulunan değere ile büyük ölçüde yaklaşmış ve sonuç olarak sapmanın düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Eşitlik 6.3'te verilerin yerine konmasıyla konut sakini tarafından 250.000 TL olarak beyan edilen konut değeri matematiksel model ile 266.017 TL olarak tahmin edilmiştir. Örnek olarak verilen konutta tahmin edilen değer beyan edilen veya gerçek değerden sapması %6 düzeyinde olup, Tanrıvermiş (2017) tarafından da vurgulandığı üzere literatürde iki farklı yöntem ile belirlenen değer arasındaki sapmanın %5 ile sınırlı tutulması gerektiği dikkate alınır, sapmanın kabul edilebilir sınır değerlere yakın olduğu görülmektedir. Diğer yandan ülkemizde gayrimenkul piyasalarının işleyişi ve veri güvenliğine ilişkin sorunların olduğu dikkate alınır, elde edilen sonuçların kabul edilebilir sınırlar içinde olabileceği düşünülmektedir. Özellikle yatırım alanlarında proje öncesi ve sonrası dönemlere ilişkin olarak fiilen gerçekleşen konut ve diğer gayrimenkullerin kira paraları ve satış değerlerine ilişkin sağlıklı verilerin olmaması nedeni ile çalışmada anket ile toplanan kesit verilerin kullanılması yoluyla model tahminin yapılmış olduğu vurgulanmalıdır.

6.10.3 Araştırma sonuçlarının tutarlılığının değerlendirilmesi ve önceki araştırma sonuçları ile karşılaştırılması

Şehirlerde karayolu, raylı sistemler ve havayolu gibi ulaşım olanakları, mekânsal planı büyük ölçüde değişime uğrattığı görülmektedir. Planlama çalışmalarında karayolu çevresinde akaryakıt istasyonları yapılmasına izin verilirken, işlevsel olarak değerlendirmelerde işyeri, konut ve ticari bina yükseklikleri (veya kat adetleri) ve yapılaşma kararlarında; karayolu genişliği ile hizmet kapasitesine dikkat edilmektedir. Raylı sistemler yatırımlarında ise istasyon çevresinde ticari alanlar ve hizmet sektörü daha fazla gelişirken, raylı sistemlerin karayolu trafiği ile olan entegrasyonu için aktarma noktalarında otoparklar inşa edilerek kullanıma açılmakta ve bu durum ulaşım modlarının entegrasyonuna katkı yapılmaktadır (Eryılmaz 2013). Belirli eşiklerin geçilmesi ile tarım arazileri kentsel araziye (arsaya) dönüşmekte ve tarım arazisi değeri de hızla artarak, kentsel arazi (arsa) piyasa değerlerine yaklaşmaktadır. Belirtilen aşamalar; kentin sınırlarının tarımsal arazilere kadar büyümesi, arazinin imar planlarının kapsamına alınması, altyapı yatırım çalışmalarının başlaması, bina inşaatlarının başlanması, plan değişiklikleri amacıyla başvuruların olmasını teşvik etmektedir. Kentlerin büyüme hızı ile arazi değerlerindeki artışın paralellik göstermekte ve tarımsal arazi değerleri ile gelişme sonucunda yaşanan değer farkı da arazi rantı olarak tanımlanabilmektedir. Gelecekte inşa edilecek karayolu, köprü, tünel, raylı sistemler veya park gibi yatırımlara yönelik beklenti de spekülasyon faaliyetleri artırmakta, kentin büyüme yönünde ve yoğunluğunda yapılan planlamadan saptırıcı etkide bulunmaktadır (Kılınçaslan 2010, Eryılmaz 2013).

Altyapı projelerinin geliştirilmesi ve proje değerlendirme çalışmaları dışında özellikle yerel düzeylerde değerlendirme çalışmalarında değerlendirme konusu gayrimenkuller ile emsallerin farklı genişlik ve fonksiyonlara sahip ulaşım olanaklarına cepheli veya yakınlığının değer üzerine olan etkisinin subjektif ölçütlere dayandırılarak irdelendiği ve konu ile ilgili saha çalışmalarının sonuçlarına dayalı nesnel bulguların çok sınırlı sayıda olması nedeni ile de değer düzeltme katsayılarının rastgele alındığı görülmektedir (Tanrıvermiş 2017). Özellikle altyapı projeleri, kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri uygulama alanlarında “objektif ölçüler” gerekçe gösterilerek gayrimenkulün nihai değerinin tespit edildiği, bilirkişi kurullarınca gayrimenkulün yola, imarlı bölgelere, ticari ve sanayi bölgelerine

yakınlığı ile göl, nehir, deniz gibi araziye talebi arttıran doğal güzelliklere yakınlığı gibi unsurlar gerekçe gösterilerek gayrimenkulün takdir edilen değerine farklı oranlarda (uygulamada %5 ile %1.200 arasında değişen oranlarda artışa rastlanmakta) artışın uygulandığı gözlenmektedir (Aliefendioğlu 2016, Tanrıvermiş vd. 2017ab). Bu eğilim gayrimenkul değerlendirme çalışmalarının kontrol edilmesi ve denetimine de olanak vermemekte, değerlendirme çalışmasının kalitesinin düşmesine ve mesleğe güvenin sarsılmasına neden olmaktadır (Tanrıvermiş 2017).

Ulaştırma yatırımları, kamulaştırma, yapım ve işletme maliyetleri yüksek olan yatırımlar olduğu gibi, gayrimenkullerin kullanımları ve değerlerini de büyük ölçüde etkilemesi beklenmektedir. Sınırlı sayıda çalışmada merkeze uzaklık ve ulaşım olanaklarından yararlanmanın değer üzerine etkisi ve değerlendirme çalışmalarında kullanım olanakları inceleme konusu yapılmıştır. Çakır (2013) tarafından yapılan çalışmada arsa vasıflı gayrimenkullerin değerlemesinde etkili olan ölçütler yerel alanda değerlendirme yapan uzmanlara uygulanan anketin sonuçlarına göre sıralanmış olup, şehir merkezine olan uzaklık ölçütünün oldukça alt sıralarda kaldığı ortaya konulmuştur. Bazı çalışmalarda ise; çevrenin estetiği, manzara, şehir merkezine olan mesafe, yaya yolları, ulaşım ağları ve altyapılar gibi spesifik kriterlerin gayrimenkul değerine etkileri genel olarak değerlendirilmiştir (Arıkan 2008, Cömertler 2007, İnci 2008, Yahşi 2007), ancak ulaşım ağlarına yakınlık veya uzaklığın gayrimenkul türlerine göre değerine etkisine ilişkin oranların tespiti genel olarak ihmal edilmiştir. Pacheco-Raguz (2010) tarafından yapılan “Assessing the Impacts of Light Rail Transit on Urban Land in Manila” adlı çalışmada, metro istasyonuna yakın arazilerin daha yüksek katma değer sağladığı ve istasyondan uzaklaştıkça bu değer düşüyor bulunduğuna ulaşılmıştır. Metro istasyonlarının çevresinde 500 metrelik erişilebilir mesafede daireler çizilmiş ve bu alanın sınırları içinde kalan konutların piyasa değerlerindeki değer artışının analizi yapılmıştır. Pacheco-Raguz (2010) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile bu araştırmanın sonuçları büyük ölçüde örtüşmektedir.

Ankara’da M4 Keçiören Metro hattı çevresinde yapılan bu çalışmada da benzer olarak 370 metre yarıçaplı daireler çizilmiş ve metro istasyonuna yaklaştıkça konut değerlerinin arttığı beklenen görüşü desteklenmiştir. Hollanda’da raylı sistem alanındaki ulaşım

projelerinin gayrimenkullerin değerine olan etkisinin incelendiği Debrezion (2011) tarafından yapılan “The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices in Dutch” başlıklı çalışmada, raylı sistemlerden kaynaklanan gürültüden dolayı metro istasyonlarına 250 metreden daha yakın olan konutların değer kaybına uğrayabildiği ancak genel olarak raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul değerlerini artırdığı sonucu gözlemlenmektedir. Keçiören M4 Keçiören Metro istasyonu çevresinde yapılan bu çalışmada ise metro istasyonlarına yaklaştıkça gayrimenkullerin değer kazandığı ancak herhangi bir sebeple (gürültü vb.) değer kaybı yaşanmadığı görülmüştür. Yankaya (2005) tarafından yapılan “İzmir Metrosu’nun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkileri” başlıklı çalışmada metro istasyonuna her 1 metre yaklaşıldıkça bütün çalışma alanı içerisinde 4,76 dolar konut değerlerinde artış olduğu görülmüştür. M4 Keçiören Metrosu çevresinde yapılan bu çalışmada ise çalışma alanında metro istasyonuna her 1 metre yaklaşıldıkça konut fiyatlarında 45,4 dolarlık artış gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmalar ve bu çalışmada ortak olan sonuç, kamu ulaşım yatırımlarının konut değerlerine kapitalize olduğu teorik savını doğruladığıdır.

Eryılmaz (2013) tarafından yapılan çalışmada ise; otoyolların hizmete açılması sonucunda, arazi kullanımı ve nüfustaki değişimlerin yanı sıra erişilebilirlik ile arazi fiyatlarının etkileşimi incelenmiş ve ulaşım altyapısına olan erişim kolaylığının arazi değerleri üzerinde etkileri, İstanbul-Anadolu yakasında örneğinde 1985-2006 dönemi emlak vergisi değeri üzerinden irdelenmiştir. Otoyolun etkilediği bölgedeki arsa ve arazilere ait takdir değerlerinin istatistiksel olarak yorumlanmasında ise regresyon metodu kullanılmış olup, otoyol kesimi bütününde arazi değerinde artış olmakla birlikte (kavşak bölgelerinde kısmi korelasyon bulunmasına rağmen), otoyola uzaklık ve erişilebilirlik ile değer artışı arasında anlamlı bir ilişkinin görülemediği ifade edilmiştir. İncelenen otoyol kesimindeki kavşakların yakınındaki arazi artış değerlerinin kavşaktan kavşağa ve ayrıca otoyola olan uzaklık ile değiştikleri saptanmış ve ulaştırma yatırımlarından kaynaklanan arazi değer artışlarının yatırımların finansmanında kullanılabilecek önemli bir kaynak olabileceği vurgulanmıştır. Bunun için yasalarda düzenleme yapılarak vergilendirmenin olabildiğince adil şekilde nasıl yapılacağının belirlenmesi ve kamuya açıklanmasının önemli olduğu belirtilmiştir. Ancak ülkemizde emlak vergisi beyan değerinin her dört yılda bir defa ilçe düzeyinde takdir komisyonlarınca belirlendiği, ara yıllarda Cumhurbaşkanlığı Kararnamesine göre

yeniden değerleme oranlarının tamamı veya yarısı üzerinden güncellemenin yapıldığı ve genel olarak arsa ve arazi vergi değerinin piyasa değerinin altında kaldığı vurgulanmalıdır (Aliefendioğlu ve Tanrıvermiş 2017). Bu bakımdan belirtilen çalışmanın sonuçlarının genellemesi hatalı bir yaklaşım olacağı ve ulaştırma yatırımlarının gerçek arazi ve arsa piyasa değerlerine etkisinin çok daha yüksek olmasının beklendiği açıktır.

Araştırma için seçilen proje alanına ilişkin yapılan değerlendirmelerde anket sonuçları ile model sonuçlarının uyumlu olduğu görülmüştür. Model sonuçları teorik beklentiyi karşılamakta, önceki araştırma sonuçlarında görülen sonuçlar ile de modelin uyumlu olduğu görülmektedir. Oluşturulan model bütün anket sonuçlarına uygulandığında %-5.44 ve %13.28 hata aralığında logaritmik değerin tahmin edebildiği görülmektedir ve hata kareler ortalaması 0,06646 olarak tespit edilmiş olup hata oranı %6,65 olarak da ifade edilebilir (Ek 6). Özellikle vergisel amaçlı değerleme faaliyetlerinde belli bir bölgedeki gayrimenkul değerini etkileyen faktörlerin verisi toplu değerleme metodunda kullanılması halinde konut değerini ne miktarda ve ne yönde etkilediği görülecek olup bu yöntemle yerel yönetimlerin vergi gelirlerinin artacağı düşünülmektedir. İstatistiki modellerin ve tekniklerin sistematik olarak uygulanması ile birden fazla gayrimenkulün değerlemesi yapılmasına toplu değerleme veya küme değerlemesi denmektedir. Oluşturulan matematiksel model ile yerel yönetimlerde emlak vergisi yönetiminin geliştirilmesi için toplu değerlemelerin yapılabileceği görülmüştür. Yapılan araştırma sonucunda, gayrimenkullerden alınması planlanan emlak vergilerinin daha adil ve daha etkili bir şekilde yönetilmesi toplu değerleme sistemlerinin önemini vurgulamaktadır. Sosyal ve ekonomik yönüyle büyük faydaları olacağı planlanan toplu değerleme sistemlerinin hayata geçmesi ile daha hızlı, daha düşük maliyetli değerlemeler yapılabileceği öngörülmektedir.

Ulaştırma altyapısının gerçekleşeceği bölgelerde veya koridorlarda kamulaştırma yapmaya gerek kalmaksızın, yatırımdan kaynaklı arsa ve arazilerdeki değer artışının kamulaştırmasız da vergilendirilmesi mümkün görülmektedir. Buna ilave olarak böyle bir uygulamada, vergilendirmenin en doğru yöntemle nasıl yapılacağı konusu önemli olup değerleme haritaları hazırlanmalı, yapılması planlanan yatırımın türü, büyüklüğü, zamanı ve toplanması planlanan vergilerin ne tür ulaşım yatırımlarında kullanılacağı gibi hususlarda kamuya doğru yönlendirilmeli ve bilgilendirilmelidir. Bu yaklaşımın

uygulanabilmesi için altyapı projelerinde arazi edinimi ve kamulaştırma işlemlerinin nasıl olacağı, değer artışlarının ve vergilendirmelerin hangi kriterlere göre ve hangi yöntemlerle belirleneceği gibi önemli hususlarda mevcut yasaların güncellenmesi ve yeni yasaların çıkarılması gibi düzenlemelerin olacağı açıktır. Dolayısıyla yapılan modelin doğru ve şeffaf şekilde uygulanabilmesi için belirtilen hususlarda konuların uzmanlarınca detaylı çalışmalar yapılması hususu önemlidir. Ayrıca yerleşim yerlerinde mahalle, ilçe sınırları ve imar durumları gibi konularda sorun yaşanmasının önüne geçilmesi için sonraki yıllarda yapılacak ulaştırma yatırımları için bilgi sistemi (CBS) destekli bir veri tabanının oluşturulmasının büyük önem taşıdığı gözden uzak tutulmamalıdır.



7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ulaşım sistemleri ve arazi kullanımı arasında güçlü bir ilişki bulunmakta ve gayrimenkullerin kullanım biçimleri ve değerlerini etkileyen temel faktörlerin başında erişilebilirlik gelmektedir. Özellikle kentlerde toplu taşıma ve raylı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması, yolcu taşıma kapasitesinin artırılmasına olanak vermekte ve gelecek nesillere daha yaşanabilir doğal ve yapılı çevrenin miras olarak bırakılması hedefine ulaşmaya önemli ölçüde katkı yapmaktadır. Bu çalışmada “değer” ve “erişilebilirlik” kavramları vurgulanarak hem genel olarak, hem de seçilmiş proje örneği çerçevesinde ulaşım sistemleri ve özellikle metro projelerinin gayrimenkul (veya konut) değerine etkileri irdelenmiştir. Etkinin büyüklüğü ve yönünün değerlendirilmesinde hem malikler ve paydaşların algılarının ölçülmesi, hem de matematiksel modellerin kullanılması yoluna gidilmiştir.

Araştırmanın kavramsal çerçevesinin tespitinde kullanılan kaynaklar ile çalışmanın sonuçları arasında benzerliklerin olduğu görülmüştür. Başta kabul edilen “metro istasyonuna yaklaştıkça konutun değerinin artacağı” hipotezi doğrulanmış ve bu sonuç daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları ile örtüşmüştür. Yapılan çalışmada belirlenen “yakın” ve “uzak” tabakaları ilk defa denenmiş olup, heterojen malların sınıflandırılması açısından sonuçlara farklı bir bakış açısı katmıştır. Önceki çalışmaların bir kısmının konut sakinleri ziyaret edilerek anketle toplanan veriler ve bir kısmı ise emlak ofisleri ile yapılan anketlerin sonuçlarına dayanmaktadır. Öncekilerden farklı olarak bu çalışmada yatırım güzergahı boyunca bütün istasyonların çevresinden örnekleme yoluyla seçilen konut sakinleri ziyaret edilerek yüzyüze görüşme ve anket yapılarak toplanan verilerin analizi yapılmış ve saha çalışmalarından elde edilen sonuçlar, emlak ofisleri ile yapılan görüşme sonuçları ile teyit edilmiştir. Mesafenin değere etkisinin araştırılması yönünden bu yöntemin sonuçlara yaklaşmak noktasında daha doğru bir yol olduğu görülmüştür. Daha önce yapılan çalışma sonuçları incelendiğinde Ankara’da yapılan metro projesinin konut değerlerine diğer ülkelere kıyasla daha fazla pozitif yönde etki ettiği görülmüştür.

Kentsel ve kırsal gayrimenkullerin değerleri; farklı ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlardan etkilenebilen ve zamana bağlı olarak değişen bir nitelik taşımaktadır. Bir

gayrimenkulün değerine etki eden unsurların başında dış faktörler gelmekte olup, buna çevre etkisi adı verilmektedir. Özellikle kentlerde metro ve diğer ulaşım hatlarının mekanın kullanımını etkilediği ve gayrimenkul değerine katkısının oldukça yüksek düzeyde olduğu dikkati çekmektedir. Bununla birlikte birçok ülkede raylı sistem yatırımlarının gayrimenkul ve özellikle konut fiyatlarında artışa neden olduğu bilinmekte olup, gayrimenkul değer artışının emlak vergileri ve diğer vergileme araçları ile genellikle kamu kesimine ve özellikle proje finansmanına aktarılamadığı görülmektedir. Kentsel altyapı yatırımlarının planlanması, geliştirilmesi ve değerlendirme çalışmalarında; proje finansman modelinin geliştirilmesinde gayrimenkul değer artışlarının ölçülmesi ve alternatif ve yenilikçi finansman kaynaklarının geliştirilmesine gereksinim olduğu dikkati çekmektedir.

Kent ve yakın çevresinde arazi kullanımı ve ulaşım ilişkileri; 1950'lerden sonra birçok araştırmaya konu olmuş ve erişilebilirliğe bağlı olarak gayrimenkullerin kullanımları ve değerlerindeki değişim analizi yapılmıştır. Öncekilere benzer biçimde bu araştırmada incelenen metro hattının çevresindeki konutların değerlerini etkileyebilen temel faktörlerden birinin de ulaşım sistemlerine olan mesafe olduğu tespit edilmiştir. Ancak ulaşım projelerinin geliştirilmesi ve proje değerlendirme çalışmalarında mekâna yansımaları ve özellikle projenin neden olabileceği değer artışının ölçülmesi ve bunun fayda-masraf analizine katılmasının genellikle ihmal edildiği bilinmektedir. Buna ilave olarak tekil veya toplu gayrimenkul değerlendirme çalışmalarında ve özellikle yargı organlarına taşınmış ve mahkemelerce gayrimenkulün değerini ulaşım projesinin ne kadar etkilediğinin bilimsel olarak il ve ilçe düzeyinde inceleme konusu yapılmamış olması nedeni ile kişisel görüşlere dayalı olarak hazırlanan bilirkişi raporları doğrultusunda kararlarının tesis edildiği saptanmıştır. Değerleme uygulamalarında, ulaşım hatlarının gayrimenkul değerlerine etkilerinin analizine yönelik düzenlenen raporlarda, emsaller ve değerlendirme çalışması yapılan gayrimenkullerin karşılaştırılmasına dayalı işlemlerde değer düzeltmesi işleminin genel olarak sübjektif ölçütlere dayandırılarak yapıldığı dikkati çekmektedir. Bu koşullarda araştırmada; ulaşım türüne, mesafesine, gayrimenkul çeşidine ve değerlerine göre yapacağı etkiye ilişkin sonuçların ortaya konulması ile yatırımların ekonomik ve sosyal etki değerlendirme çalışmaları ve özellikle sosyal fayda-masraf analizi çalışmaları için önemli bir altlığın oluşturulması temel hedef olarak tespit edilmiştir.

Araştırmanın temel amacı; M4 Keçiören Metro Hattı örneğinde raylı sistemler yatırımının konut fiyatları üzerindeki etkisini, uzaklığa bağlı olarak ne ölçüde değiştiğini ortaya koymaktır. Kamu yatırımlarının kentsel büyüme ve gelişim üzerinde etkili olduğu ve hatta tarihsel gelişim sürecinde birçok kentte büyümenin ulaşım akslarına paralel olarak geliştiği görülmektedir. İncelenen proje alanında, metro yatırımı inşa edilerek işletmeye açıldıktan sonra konut satış ve kira gelirinde artışın olduğu tespit edilmiştir. Satış değerlerindeki artış oranı %17,40 ve kira değerlerinde %13,19 olarak saptanmış olup, maliklerin değer algıları ile model sonuçlarının tutarlılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Gayrimenkul piyasalarında kira parası ile değer arasında güçlü bir bağın olması ve değeri oluşturan önemli etkenlerden birinin kira parası olması nedeni ile her iki ölçütteki artışın aynı yönde olduğuna dikkati edilmelidir. Konut sakini ve emlak ofisi görüşlerine göre metro istasyonuna yakın ve uzak olan konutların satış değerlerinde farklılık olduğu dikkati çekmiştir. Konut sakini görüşlerine göre metro açıldıktan sonra, metro istasyonuna uzak olan konutların satış değeri %17 ve yakın olan konutların satış değeri ise %26 artmıştır. Emlak ofisi görüşlerine göre metro açıldıktan sonra, metro istasyonuna uzak olan konutların satış değeri %20 ve yakın olan konutların satış değeri ise %21 oranından artışın olduğu gözlenmiştir.

Saha çalışmasının sonuçlarına göre metro istasyonlarına bir metre yaklaşıldığında konut değerlerinin istasyon bazlı farklılıkların olduğu da ortaya konulmuştur. Yeterli verisi olan istasyonlarda yapılan değerlendirme sonuçlarına göre istasyona her bir metre yaklaşılmasının konutun satış değerini; Dutluk İstasyonu'nda 142,47 TL, Kuyubaşı İstasyonu'nda 3,22 TL ve Şehitler İstasyonu'nda 248,65 TL artışın olduğu saptanmıştır. İncelenen metro hattı istasyonlarının ortalamasına göre istasyona 1 metre yaklaşıldığı zaman konut satış değerinde 168,30 TL artışın olduğu ve konut değerinin ulaşım yatırımlarından büyük ölçüde etkilendiği görülmektedir. Buna göre istasyona 1 metre yaklaştıkça konut satış değerinde %0,04 oranında artışın olduğu, metro hattına yakınlığın kalabalıklaşma, gürültü ve diğer olumsuz etkileri ile olumlu etkilerinin birlikte gözlenmesi nedenleri ile söz konusu oranın çok düşük düzeyde olmadığı vurgulanmalıdır.

İncelenen proje alanında yapılan saha çalışmasının sonuçlarına göre konut sakinlerinin algısının ölçülmesine dayalı olarak metro inşaatının gündeme geldiği zamanda konut

değerlerinde konut sakinlerinin %72,41'ine göre artışın öngörüldüğü ve hattın hizmete açılmasından sonra değer artışı beklentisinin karşılandığı tespit edilmiştir. Görüşülen konut sakinleri ve emlak ofislerinin değer artışı algısının; maliklerin sosyo-ekonomik nitelikleri ile ilişkili olduğu ve yatırım güzergahının çevresinde ikamet eden konut sakinlerinin genellikle orta ve düşük gelirli haneler oldukları ve bunun da taşınmaz talebi ve değeri üzerinde etkili olduğu gözden uzak tutulmamalıdır. Saha çalışması kapsamında incelenen yatırım güzergahına olan mesafelere göre metro projesinin açılış sonrası bir yıla yakın sürede oluşan değer artışının, ABD ve Avrupa ülkelerinde yapılan önceki çalışmaların sonuçları ile tutarlılık gösterdiği vurgulanmalıdır.

Yatırım güzergâhı boyunca istasyonların çevresinden seçilen konut sahiplerinin konut kirası ve piyasa değeri konusundaki algıları ile bunların görüşülen kişinin yaşı, eğitim düzeyi, cinsiyeti ve gelir düzeyi gibi değişkenlerle ilişkileri de irdelenmiştir. Saha çalışmasının sonuçlarına göre kadınların %75,3'ü ve erkeklerin %68,1'i metro hattının açılmasından sonra konut satış değerlerinde artış olacağını düşündüklerini beyan etmiş olduğu görülmektedirler. Gelir durumu ile metro istasyonuna yakınlık arasında bir bağ tespit edilememiştir. Özel araç sahipliği ile metro istasyonuna yakın olma durumlarının ters orantılı olduğu, metro istasyonuna yaklaşıldıkça özel araç sahipliğinin azaldığı tespit edilmiştir. Yine aynı şekilde bir ters orantı da eğitim durumu ile metro açıldığı zamanda konut değerinin artacağı algısı arasında görülmüştür. Eğitim durumu yükseldikçe konutun değerinde artış olacağı algısı da düşme eğilimindedir. Tanrıvermiş (2017) tarafından da vurgulandığı üzere taşınmaz piyasa değerini etkileyen temel unsurların başında insan davranışları ve algının gelmesi nedeni ile bu yönde bir çalışma yapılmasına gereksinim duyulmuştur.

Metro istasyonuna yakın olan ve uzak olan konutlar ve konut sakinleri üzerinde yapılan bu çalışmada, metro istasyonuna yakın mesafede oturanların uzak mesafede oturanlara göre aylık ortalama gelirlerinin daha düşük olduğu, yaşadığı konutun içinin yapılı olma oranının düşük olduğu, konutun brüt alanının daha küçük olduğu, konutta oda sayısının azaldığı, özel araca sahip olma oranının ve aidat giderlerinin azaldığı görülmektedir. Metro istasyonuna yakın olan konutların uzak olanlara oranla daha fazla değer kazandığı, maddi imkanı kısıtlı olan konut sakinlerinin metro rantından daha fazla faydalandığı

anlaşılmıştır. Eğitim durumu arttıkça metro açıldıktan sonra konut satış değerinde artış olma algısının azaldığı gözlemlenmiştir. Beklenenin dışında, konutu metro istasyonuna uzak olan konut sakinlerinin konutunun ulaşım imkanlarından memnun olduğu anlaşılmakta iken, yakın olan konut sakinleri konutunun ulaşım imkanlarından daha düşük düzeyde memnun olduklarını beyan ettikleri gibi ilginç bir sonucun ortaya çıktığı dikkati çekmektedir.

Proje alanında konut sakinlerinin diğer ulaşım imkânları hakkındaki görüşleri de değerlendirilmiştir. Metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olduğunu düşünenler kullanmakta oldukları konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumunu iyi olarak tanımlamış iken, metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olmadığını düşünenler aynı zamanda mevcut konutlarının ulaşım imkanlarından yararlanma durumunu da kötü olarak değerlendirmişlerdir. Metro açıldıktan sonra konutun değerinde artış olduğunu düşünenler Ankara’da raylı sistem hatlarının bağlantılarının yeterli olduğunu beyan etmiş iken, metro açıldıktan sonra konutunun değerinde artış olduğunu düşünmeyenler aynı zamanda Ankara’da raylı sistemlerin diğer ulaşım modları ile bağlantısının da yetersiz olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu kapsamda Aliefendioğlu vd. (2018) tarafından metro projesinin mali değerlendirme sonuçlarına göre yatırımın geri dönüş süresinin çok uzun ve iç getiri oranında ortalama sermaye maliyetinin altında kaldığı saptanmış ve proje finansmanı modelleri ile söz konusu yatırımların yapılabileceği vurgulanmıştır. Yerel düzeylerde raylı sistemler başta olmak üzere bütün yatırım projelerine karar vermeden önce kapsamlı saha çalışmasına dayalı yatırımın kente ve bölge sakinlerine katkısının somut olarak ölçülmesi, teknik, ekonomik, mali, çevresel ve sosyal analizlerin uluslararası standartlara uygun olup olmadığının denetlenmesi, toplu taşıma hizmetlerini sadece finansal getirilerine göre değil sosyal faydasının da hesaba katılarak büyük kentlerde ulaşım olanaklarının bu doğrultuda geliştirilmesi gerekmektedir.

Ulaşım projelerinin arazi, arsa ve bina değerlerinde artışa neden olduğu ve bunun yerleşim yerlerine ve gayrimenkulün türüne göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Genel olarak ulaşımın neden olduğu gayrimenkul değerleri artışının ölçülmesi ve proje finansmanı için kaynak oluşturulması mümkün görülmektedir. Emlak vergisi değerinin

gerçek piyasa değeri üzerinden tespiti ve gayrimenkulün değerindeki artışa dayalı vergileme (TIF) modeli çerçevesinde yapılacak bir ulaşım altyapı yatırımından kaynaklı gayrimenkul değer artışı yatırımın finansmanında kullanılarak borçlanma yoluyla sağlanan finansmanın geri ödenmesi veya faiz oranlarının düşürülmesi yoluyla daha uygun koşullarda kredi bulunması mümkün olmaktadır. Amerika modeli örneğinde gayrimenkul değer artışından yararlanan konutların ilk yıl yapılan satışlarında yatırımdan kaynaklı değer artış miktarının %50'si yerel yönetimlere gelir olarak kaydedilmektedir. İncelenen Keçiören M4 Metro Hattı Projesi örneği çerçevesinde yatırımın güzergahı üzerinde ve çevresinde neden olabileceği gayrimenkul değer artışının projenin işletmeye açıldığı zamanda %20 civarında olduğu görülmüş ve taşınmaz değer artışının vergilenmesi yoluyla kredi ödemelerinin yapılabilmesi ve kentsel ulaşım yatırımlarının finansmanında TIF modelinin gelecek yıllarda yapılacak ulaşım altyapı projelerinin finansmanı için önemli bir kaynak oluşturabileceği ortaya konulmuştur.

Kent içi ve şehirlerarası hızlı tren hattı ve otoyollar gibi erişme kontrolünün uygulandığı yatırım güzergahlarının çevresindeki taşınmazların çıkış haklarının engellenmiş olması nedeni ile değer artışı yerine değer azalışına neden olması mümkündür. Önceki araştırmalardan Eryılmaz (2013) tarafından yapılan çalışmada incelenen otoyol kesimi bir bütünü olarak ve kavşaklar dikkate alınmadığında, çevre arazi değerinde artış olmakla birlikte (kavşak bölgelerinde kısmi korelasyon bulunmasına rağmen) otoyola uzaklık ve erişilebilirlik ile değer artışı arasında anlamlı bir ilişkinin gözlenemediği belirtilmiştir. İlke olarak ulaştırma yatırımları özellikle yakın çevresindeki arazilerde ve binalarda önemli değer artışlarına sebep olmaktadır. Ulaşımın neden olduğu arazi ve arsa değer artışlarının, emlak vergisi değerindeki artışların çok üzerinde olduğu ve doğal olarak emlak vergisi gelirlerindeki artış ile altyapı yatırımlarının finanse edilmesinin mümkün olmadığı bilinmektedir. Birçok yerleşim yerinde yapılan çalışmada emlak vergisi, alım-satım işlemlerinde tapu harcı ve bazı hallerde belediyelerce uygulanan altyapı harcamalarına katılım payı gibi vergi ve harçların matrahının, özellikle kentsel arsa ve yakını arazilerde (mücadir alanlarda) gözlenen değer artışlarına göre çok daha düşük düzeyde olduğu ve bu yolla büyük ölçekli sabit sermaye yatırımı gerektiren projelerin finanse edilmesinin mümkün olamayacağı anlaşılmaktadır. Ulaşım yatırımlarının güzergâhları ve çevrelerinde arazi edinimi ve kamulaştırma çalışmaları genellikle

merkezi kamu kurumları veya yerel yönetimler tarafından yapıldıktan sonra, söz konusu bölgedeki altyapı yatırımlarının kamu-özel sektör işbirliği ya da kamu finansmanı modelleri kullanılarak yapılabileceği açıktır. Bu tür proje güzergâhlarının çevresinde gerçekleştirilecek yatırımların planlarına uygun olarak gelişmesi ile değer artışının kamuya geri dönüşün yeterli düzeye çıkarılmasına gayret edilmesi gerekmektedir.

Çalışmanın toplu sonuçlarına göre mesafe hangi yöntemle ölçülürse ölçülsün ve ulaşım alanında hangi türden söz edilirse edilsin, gayrimenkulün ulaşım hatlarına yakınlığının değeri etkilediği, ancak etkinin büyüklüğünün konut sakinlerinin ulaşım tercihleri (özel araç, toplu taşıma gibi), sakinlerin ekonomik durumları ile işyeri ve ikametgah adresleri arasındaki mesafe gibi birçok etkene bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Gayrimenkul değerine etki eden bütün faktörlerin, o gayrimenkulün değerini ne derece etkilediğini belirtmek hem ulaşım projelerinin geliştirilmesi, proje değerlendirme ve proje finansal modelinin tespiti ve uygulanması, hem toplu ve tekil değerlendirme çalışmaları yönlerinden önem taşımaktadır. Bu sebeple yerel ve merkezi idare ile özel kurumların kentsel mekân ekonomisi ve gayrimenkul değerlendirme alanında uzman personel ihtiyacı hızla artmakta ve bu alanda kapsamlı saha çalışmalarına dayalı analizlerin yapılması ve sonuçlarına göre yatırım kararlarının verilmesi zorunlu görülmektedir. Belirtilen çalışmaların yapılması için Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü ve TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü başta olmak üzere ilgili kamu kurumları ve belediyelerin ulaşım birimlerinde ulaşım projelerinin hazırlanması, proje geliştirme, değerlendirme, proje finansmanı ve proje yönetimi ile projelerin neden oldukları değer artışlarının ölçülmesi ve projelerin finansmanında kullanım olanaklarının analizine yönelik araştırmalara gereksinim bulunmaktadır. Belirtilen çalışmaların yapılabilmesi için ilgili kamu kurumlarının teknoloji, bilgi ve insan kaynakları altyapısının geliştirilmesi ve ulaşım politikalarının temel hedefleri, araçları ve uygulamalarının yeniden düzenlenmesi zorunluluğunun olduğu dikkati çekmektedir.

Kentsel alanda mekan ekonomisi, altyapı yatırımlarının planlaması, proje değerlendirme, proje finansmanı ile mekan yönetimi konularında kapsamlı ve çok yönlü çalışmaların yapılmasına gereksinim olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda ulaşım projelerinin arazi kullanımı, kentsel ve mekânsal büyüme ve değişime etkileri, önemli altyapı ve üst yapı projelerinin geliştirilmesi ve proje değerlemesi, altyapı ve üst yapı projelerinin

gayrimenkul pazarına etkileri, sürdürülebilir ulaşım modlarının geliştirilmesi, ulaşım hatlarının planlanması ve hat optimizasyonu, kent merkezleri ile alt merkezler, erişilebilirlik ve taşınmaz piyasası ilişkileri, projelerin neden olduğu değer artışının proje finansmanında kullanım olanakları ve bunun gayrimenkul piyasalarına yansımaları, değişen tüketici istek ve eğilimlerinin kentsel mekan, belediye hizmetleri ve ulaşım politikalarına yansımaları gibi temel konularda ilave çalışmaların yapılmasına ve yerel yönetimlerin önemli altyapı ve üst yapı projelerinin geliştirilmesi, etkin uygulama ve yenilikçi finansman yöntemlerinin geliştirilmesine gereksinim olduğu vurgulanmalıdır.

Yerel yönetimlerde altyapı projelerinin sadece mühendislik işi olarak görüldüğü, proje geliştirme, değerlendirme, proje finansmanı, proje ve yapım yönetimi ile altyapı tesislerinin yönetimi konularının büyük ölçüde ihmal edildiği gözlenmektedir. Ulaşım projelerinin değerlemesi, projelerin finansal modellerinin kurulması ve projelerin etkilerinin değerlendirilmesi ile proje güzergahlarının çevresinde neden olabilecekleri gayrimenkul değer artışlarının ölçülmesi gibi çalışmaların üniversitelerin gayrimenkul geliştirme ve yönetimi bölümlerinin lisans ve lisansüstü programlarından mezun olan uzmanların uğraşı alanlarının başında geldiği dikkate alınarak, söz konusu bölümlerden mezun olan uzmanların ilgili bütün kamu kuruluşları ve özel sektörde istihdam edilmesinin sağlanması zorunluluğu bulunmaktadır. Buna ilave olarak ulaşım projelerinin neden olabileceği gayrimenkul değer artışının ölçülmesinden sonra değer artışının belirli bir oranının proje finansal modelinde kullanımına yönelik yasal ve kurumsal düzenleme yapılması ve proje finansmanında kullanılabilecek araçların çeşitlendirilmesine gereksinim bulunmaktadır. Belirtilen çalışmaların yapılabilmesi için ulusal, bölgesel ve yerel düzeylerde ulaşım projelerinin türlerine göre neden olabileceği değer artışlarının ölçülmesi, gayrimenkul değer artışlarının bileşenlerine göre ayrılması ve projelerin finansal modelleme ve risk analizlerin de dahil belirtilen konularda kapsamlı uygulamalı araştırma projelerinin planlanması ve ulaşım araştırmaları ve lisansüstü eğitim politikalarının yeniden düzenlenmesine ihtiyaç olduğu vurgulanmalıdır. Yatırım projelerinin sabit giderleri, kaynak maliyetleri ve gelir üretme potansiyelleri ile kamu yararı veya daha genel olarak toplum yararı yönlerinden kentsel ulaşım yatırımlarına yönelik politikaların yeniden düzenlenmesine gereksinim olduğu ve makro ve yerel düzeylerde belirtilen biçimde politika değişikliğine gidilmesine gereksinim olduğu ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- Agostini, C.A. ve Palmucci G. A. 2008. The Anticipated Capitalization Effect of a New Metro Line On Housing Prices. *Fiscal Studies*, 29(2), 233–256.
- Ahlfeldt, G.M. 2013. If We Build It, Will They Pay? Predicting Property Price Effects of Transport Innovations. *Environment and Planning A*, 45(8), 1977-1994.
- Akpınar, M. 2010. Örneklerle Karayolu Tasarımı; Karadeniz. Birsen Yayınevi, 280, Trabzon.
- Aksoy, E. 2014. Web Sitesi: www.listelis.com/buyuk-sehirlerin-metro-hatlari, Erişim Tarihi: 25.02.2018.
- Aktan, E.Ö. 2006. Kent Biçimi - Ulaşım Etkileşimine İlişkin (Tarihsel ve Güncel) Yaklaşımlar ve İstanbul Örneği. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, 120, İstanbul.
- Aktürk, Z. ve Acemoğlu, H. 2011. Sağlık Çalışanları için Araştırma ve Pratik İstatistik, Örnek Problemler ve SPSS Çözümleri. 2. Baskı. Anadolu Matbaası, 165, İstanbul.
- Akyürek, Ö. ve Arslan, O. 2018. Kocaeli İli ve Çevresinde (1900-2016) Yılları Arasında Gerçekleşen Tarihsel Depremlerin Konumsal İstatistik Analizi. *Geomatik Dergisi*. 3(1), 48-62.
- Albayrak, A.S. 2008. Değişen Varyans Durumunda En Küçük Kareler Tekniğinin Alternatifli Ağırlıklı Regresyon Analizi ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 111-134.
- Aliefendioğlu, Y. 2011. Türkiye’de Koruma Alanlarındaki Taşınmazların Kullanımı ve Statülerinin Taşınmaz Piyasaları ve Değerlerine Etkileri; Muğla İli Örneği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalı, Ankara.
- Aliefendioğlu, Y. 2016. Kentsel Kesimde Kamulaştırılan Taşınmazların Değerleme İşlemleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma: Hasankeyf İlçesi Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(42), 1338-1361.
- Aliefendioğlu, Y. ve Bostancı, S. 2017. Yerel Yönetimlerde Raylı Sistem Yatırımlarının Yapılabilirliği: Ankara Büyükşehir Belediyesi Batıkent – Sincan – Törekent Metro Hattı Örneği. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(21), 117-142.
- Aliefendioğlu, Y. ve Tanrıvermiş, H. 2017. Türkiye’de Belediye Gelirlerinin Araştırılması Açısından Taşınmaz Değerleme Sisteminin Geliştirilmesi ve Olası Etkileri, Uluslararası Kentsel Politikalar Konferansı (International Conference on Urban Politics), Bildiri Özetleri Kitabı, 18-19 Eylül, Gazimağusa, KKTC.
- Al-Mosaind, M.A., Dueker, K.J. ve Strathman, J.G. 1993. Light Rail Transit Stations and Property Values: A Hedonic Price Approach. in: *Planning and Programming*,

Land Use, Public Participation, and Computer Technology in Transportation, Transportation Research Record, 1400(1), 90-94.

Alonso, W. 1964. Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent Harvard University Press, 277-279, Cambridge.

Amca, F. 2016. Gayrimenkul Değerlemesi ve Denizli Merkez’de Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 108, Denizli.

Anonim, 1998. T.C. Ulaştırma Bakanlığı 9. Ulaştırma Şurası, 8-10 Haziran, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, 126, Ankara.

Anonim. 1999. Quantifying the Impacts of a Light Rail Transit Station on Adjacent Property Values. Cambridge Systematics, Inc. Published Manuscript, USA.

Anonim. 2007. Denizyolu Ulaşımı. Devlet Planlama Teşkilatı, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2725, Ankara.

Anonim. 2008. State and National Public Transportation Needs Analysis, Prepared for the American Public Transportation Association (APTA) and American Association of State Highway and Transportation Officials. Cambridge Systematics, Inc. 18, USA.

Anonim. 2012. Web Sitesi: <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13447>, Erişim Tarihi: 01.02.2018.

Anonim. 2017a. Web Sitesi: <https://www.ego.gov.tr/dosya/indir/14164.pdf>, Erişim Tarihi: 30.05.2018.

Anonim. 2017b. Web Sitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Metro_sistemleri_listesi, Erişim Tarihi: 27.06.2020

Anonim. 2018a. 2018 İstatistik Yıllığı. TCDD Taşımacılık A.Ş. Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı. Yayın No: 2019/4

Anonim. 2018b. Web Sitesi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=47>, Erişim Tarihi: 01.07.2020.

Anonim. 2020a. Web Sitesi: <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33780>, Erişim Tarihi: 27.06.2020.

Anonim. 2020b. Web Sitesi: http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059, Erişim Tarihi: 27.06.2020.

Anonim. 2020c. Web Sitesi: <https://ebelediye.kecioren.bel.tr/webportal/index.php?wwsayfa=39>, Erişim Tarihi: 27.06.2020.

Anonim. 2020d. Web Sitesi: <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/2098/tasima-ucretleri>, Erişim Tarihi: 24.07.2020.

- Anonim. 2020e. Web Sitesi: <https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/2111/m4-ankara-metrosu4-tandogan-kecioren-teknik-ozellikler>, Erişim Tarihi: 24.07.2020.
- Anonim. 2021a. Web Sitesi: <https://mustafaotrar.net/istatistik/non-parametrik-mann-whitney-u-testi/>, Erişim tarihi: 31.01.2021
- Anonim. 2021b. Web Sitesi: https://kisi.deu.edu.tr/zerife.yildirim/ISTATISTIK-TEKDONEM/12_kikareAnalizi.pdf, Erişim tarihi: 31.01.2021
- Anonymous. 2000. Transit Benefits 2000 Working Papers: A Public Choice Policy Analysis. Federal Transit Administration Office of Policy Development, 16, Washington, D.C.
- Anonymous. 2006. Transit Station Area Market Study. the Report Prepared for Capital Metropolitan Transportation Authority. Economics Research Associates, Los Angeles, CA.
- Anonymous. 2013. Action Stations: The Impact of Cross-rail on Residential Property in Central London.
- Anoymous. 2007. Value Capture Mechanisms International Models and Their Relevance to New Zealand, Ministry for the Environment-SGS Economics and Planning, 121, Melbourne, Victoria, New Zealand.
- Arıkan, F.E. 2008. Ev Kiralarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Yöntemi İle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, 116, İstanbul.
- Arıkan, F.E. 2008. Ev Kiralarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Yöntemi İle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 98, İstanbul.
- Armstrong, R.J. 1994. Impacts Of Commuter Rail Service As Reflected in Single-Family Residential Property Values. Transportation Research Record, 1466, USA.
- Aruoba, Ç., Alpar, C. ve Öcal, T. 1992. Türkiye Ekonomisi Sektörel Gelişmeler. Özyurt Matbaacılık, 113, Ankara.
- Atık, M., Köse, Y., Yılmaz, B. ve Erbaş, M. 2015. Şehirlerin İlerleme Yönlerinin Gayrimenkul Değerleri Üzerindeki Etkisinin Ölçülmesi. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 443-458.
- Aydemir, H. 2016. Türkiye’de Boru Hattı Ulaştırması: Genel Durumu, Uluslararası Karşılaştırmalar ve Hedef İle Politikalara Yönelik Öneriler. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 18(54), 399-408.
- Ayvaz, Ö. 2002. Emlak Fiyatlarının Hedonik Model ile Araştırılması: İzmir Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 151, İzmir.

- Bailey, T.C. ve Gatrell, A.C. 1995. Interactive Spatial Data Analysis, Addison Wesley Longman Limited, Harlow, UK.
- Baştürk, G. 2014. Kentiçi Raylı Toplu Taşıma Sistemleri İncelenmesi ve Dünya Örnekleri ile Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. Ankara.
- Bayraktar, F. 2016. Mahmutbey Gişelerinde Trafik Sorunları ve Çözümleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Zaim Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, 134, İstanbul.
- Becker, S., Bernstein, S. ve Young, L. 2013. The New Real Estate Mantra: Location Near Public Transportation. Center for Neighborhood Technology, 74, USA.
- Belniak, S. ve Wieczorek, D. 2017. Property Valuation Using Hedonic Price Method – Procedure and Its Application, Technical Transactions, 114(6), 59-70.
- Blackledge, M. 2016. Introducing Property Valuation, Routledge, Second Edition, 196, UK.
- Böke, V. ve Tanrıvermiş, H. 2017. İmar Hakkı Transferi ve Başlıca Uygulama Alanları İle Türkiye’de İmar Hakkı Transferi Uygulama Olanaklarının Değerlendirilmesi. International Journal of Research in Business and Social Science, 6(2), 52-86.
- Böke, V. ve Tanrıvermiş, H., 2020. Kamu Yatırımlarının Finansmanında Alternatif Modeller: Kanal İstanbul Projesi Yönünden Bir Değerlendirme, II. Uluslararası Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Konferansı, 30 Ocak – 2 Şubat, Bildiri Özetleri Kitabı, ÇDT-59, 176 Ankara.
- Brinckerhoff, P. 2001. The Effect of Rail Transit on Property Values: A Summary of Studies. Research Carried Out for Project, 21439(7), 3-6.
- Brod, D. ve Workman, S. 1997. Measuring the Neighborhood Benefits of Rail Transit Accessibility. Transportation Research Record. Transportation Research Board of the National Academies, 1576(1), 147-153.
- Byrne, P.F. 2010. Does Tax Increment Financing Deliver on Its Promise of Jobs? The Impact of Tax Increment Financing on Municipal Employment Growth. Economic Development Quarterly, 24(1), 13-22.
- Cervero, R. 2003. Effects of Light and Commuter Rail Transit on Land Prices: Experiences in San Diego County. Department of City and Regional Planning. University of California–Berkeley, Working Paper, USA.
- Cervero, R. 2010. Effects of Light And Commuter Rail Transit On Land Prices: Experiences in San Diego County. In Journal of the Transportation Research Forum, 43(1), 121.
- Cervero, R., 1994. Rail Transit and Joint Development: Land Impacts in Washington, D.C. and Atlanta, APA Journal, Winter, 60(1), 83-94.

- Cirit, F., 2014. Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşım Politikaları ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı, 87, Ankara.
- Cliff, A. D., ve J. K. Ord. 1981. Spatial Autocorrelation, Pion, London. Doreian & Patrick, 1981, Estimating Linear Models with Spatially Distributed Data. Sociological Methodology, San Francisco, CA: The Jossey-Bass Publishers 1973(1), 359-388.
- Cömertler, S. 2007. The Impact of Pedestrianization on Residential Property Rental Values. Doktora Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, 198, İzmir.
- Çakır, P. 2013. Arsa Vasıflı Taşınmazların Değerine Etki Eden Faktörlerin ve Bu Faktörlerin Önem Sıralarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 121, Samsun.
- Çelik, H.M. 2003. Türk Planlama Sisteminin Dünya Planlama Teorisi İçindeki Yeri ve Açmazları, Planlama Dergisi, 3(4), 93-106.
- Çetin, D. 2012. Exports and clusters: A Spatial Econometric Analysis on Ankara and Istanbul, Middle East Technical University, 148, Ankara.
- Çil, N. 2010. Ekonometri Ortak Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, 129, İstanbul.
- Damm, D., Lerman, S. R., Lerner-Lam, E. ve Young, J. 1980. Response of Urban Real Estate Values in Anticipation of The Washington Metro. Journal of Transport Economics and Policy, 14(3), 315-336.
- Debrezion, G., Pels, E. ve Rietveld, P. 2007. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-Analysis. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 35(2), 161-180.
- Debrezion, G., Pels, E. ve Rietveld, P. 2011. The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices: An Empirical Analysis of the Dutch Housing Market, Urban Studies, 48(5), 997-1015.
- Demirkan, H. 2015. Mekanlarda Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Yaşanabilirlik, TMMOB Mimar Odası Ankara Şubesi, Mekanlarda Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Yaşanabilirlik, 36(2), 1-4.
- Deniz, T. 2016. Türkiye’de Ulaşım Sektöründe Yaşanan Değişimler ve Mevcut Durum. Eastern Geographical Review Journal, 36 (1), 135-155.
- Deveci, M., Canitez, F. ve Demirel, N. 2015. Toplu Ulaşımında Entegrasyon Basamakları: Kavramsal Bir İnceleme. Transist 8. Uluslararası Ulaşım Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, 17 Aralık, Bildiri Özetleri Kitabı, ÇDT-34, 233, İstanbul.
- Diaz, R. 1999. Impacts of Rail Transit on Property Values, Commuter Rail/Rapid Transit Conference, Business and Community Development, 8, USA.

- Drennan, M. ve Brecher, C. 2007. Can Public Transportation Increase Economic Efficiency?, 6(1), 29-33.
- Du, H. ve Mulley, C. 2007. The Short-Term Land Value Impacts of Urban Rail Transit: Quantitative Evidence From Sunderland. Land Use Policy, 24(1), 223-233.
- Dueker, K.J. ve Bianco, M.J. 1999. Light-Rail-Transit Impacts in Portland: The First Ten Years. Transportation Research Record, 1685(1), 171-180.
- Durmuş, B., Yurtkoru, S. ve Çinko, M. 2013. Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi. Beta Yayınevi, 215, İstanbul.
- Duvarcı, Y. ve Alver, Y. 2018, Arazi Kullanım - Ulaşım Planlaması Bütünlüğünde Uyum İçin Model Önerisi. Planlama Dergisi, 28 (2), 107-115.
- Dye, R.F. ve Merriman, D.F. 2006. Tax Increment Financing: A Tool for Local Economic Development. Journal of Housing and Community Development, 63(3), 1-22.
- Ekşioğlu, G. ve Çubukçu, 2011. Çevre Estetiğinin Konut Fiyatlarına Etkisi. İstanbul Teknik Üniversitesi Journal Series A: Architecture, Planning, Design, 10(1), 3-12.
- Elker, C. 1981. Kentlerde Ulaşım Sistemi Seçimi İçin Bir Yöntem. Doktora Tezi, İmar ve İskan Bakanlığı, 112, Ankara.
- Ercoskun, Ö.Y. ve Özüduru, B. 2013. Ankara'daki Alışveriş Caddelerinde Ticari Mekanlar ve Sosyal Sürdürülebilirlik Araştırması. Megaron Dergisi, 8(1), 29-44.
- Erdoğan, H.T. 2016. Ulaşım Hizmetlerinin Ekonomik Kalkınma Üzerine Etkisi. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), 187-215.
- Ertin, G. 2008. Açık Öğretim Fakültesi Ulaşım Dersi, 11. Bölüm, 301, Eskişehir.
- Eryılmaz, Y., 2013. Ulaşım Altyapılarının Arazi Değer Artışına Etkileri - TEM Otoyolu İstanbul Anadolu Kesimi Örneği. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Mühendisliği Programı, 260, İstanbul.
- Esen P. ve Aksop C. 2009. Parametrik ve Parametrik Olmayan Testler Üzerine Bir Çalışma, 6. İstatistik Kongresi, Bildiri Kitabı, 29 Nisan – 3 Mayıs, 6(1), 3-10 Antalya.
- Fejarang, A. 1993. Impact on Property Values: A Study of the Los Angeles Metro Rail. In Public Transport Planning and Operations. Proceedings of Seminar Held at the European Transport, Highways and Planning 21st Summer Annual Meeting Umist, 370(1), 27-41.
- Fischer, M.M. ve Wang, J. 2011. Spatial Data Analysis: Models, Methods and Techniques. Springer Science & Business Media, 71, Austria.

- Forrest, D., Glen, J. ve Ward, R. 1996. The Impact of a Light Rail System on the Structure of House Prices: A Hedonic Longitudinal Study. *Journal of Transport Economics and Policy*, 15(1), 15-29.
- Gatzlaff, D.H. ve Smith, M.T. 1993. The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences Near Station Locations. *Land Economics*, 13(69), 54-66.
- Ge, X.J., Macdonald, H. ve Ghosh, S. 2012. Assessing the Impact of Rail Investment on Housing Prices in North-West Sydney. 18th Annual Pacific-RIM Real Estate Society Conference, 15-18 January, Australia.
- Geurs, K.T. ve van Wee, B. 2004. Accessibility Evaluation of Land-use and Transportation Strategies: Review and Research Directions, *Journal of Transport Geography*, 12(2004), 127-140.
- Griffith, D.A. ve Layne, L.J. 1999. A Casebook for Spatial Statistical Data Analysis: A Compilation of Analyses of Different Thematic Data Sets, Oxford University Press, 488, USA.
- Gülhan, G. 2018. Raylı Sistem Yatırımlarının Emlak Vergilerine Etkisi ve Mekânsal Değişim Potansiyellerinin Değerlendirilmesi: Kazlıçeşme-Söğütluçeşme Metro Hattı Örneği. *International Journal of Human Sciences*, 15(4), 2029-2046.
- Han, E. 2018. Yerel Yönetimlerdeki Mali Problemler Üzerine Bir Değerlendirme. *Enderun Dergisi*, 2(1), 1-8.
- Hansen, H.S. 1997. Avenue-A Powerful Environment for Developing Spatial Data Analysis Tools, 12th ESRI European User Conference, Vol 29, 1252-1261, Copenhagen, Denmark.
- Hansen, W.G. 1959. How Accessibility Shapes Land Use, *Journal of the American Institute of Planners*, 25(1), 73-76.
- Hatipoğlu, Ü. ve Tanrıvermiş, H. 2017. Türkiye’de Arz ve Talep Açısından Konut Yatırım Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Bankacılar Dergisi*, 100(2017), 49-75.
- Hayrullahoğlu, G., Aliefendioğlu, Y., Tanrıvermiş, H. ve Hayrullahoğlu, A.C. 2018. Estimation of the Hedonic Valuation Model in Housing Markets: The Case of Cukurambar Region in Cankaya District of Ankara Province. *Ecoforum Journal*, 7(1).
- Hoen, B., Brown, J. P., Jackson, T., Wiser, R., Thayer, M. ve Cappers, P. 2013. A Spatial Hedonic Analysis of the Effects Of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States (no. lbnl-6362e). Lawrence Berkeley National Lab.(LBNL), 58, Berkeley, USA.
- İnci, M., 2008. Emlak Piyasasında Talebe Etki Eden Faktörler: Muğla İçin Hedonik Fiyatlandırma Modeli Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 121, Muğla.

- Jud, G.D., Benjamin, J.D. ve Sirmans, G.S. 1996. What Do We Know About Apartments and Their Markets?. The Journal of Real Estate Research, 11(3), 243-257.
- Karadağ, H. 2008. Web Sitesi: <http://blog.milliyet.com.tr/gayrimenkul-ve-degerlemesinin-degeri/Blog/?BlogNo=116250>, Erişim Tarihi: 09.03.2017.
- Kartal, M. 1998. Hipotez Testleri. Şafak Yayınevi, 210, Erzurum.
- Kartal, U. ve Çorum, A. 2020. Konut Fiyatını Belirleyen Regresyon Denklemi: Maltepe İlçesi Örneği. International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences, 32(1), 57-67.
- Kaya, A. 2012. Türkiye’de Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli İle Belirlenmesi. Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası İstatistik Genel Müdürlüğü, 112, Ankara.
- Kheyroddin, R., Taghvaei, A. ve Forouhar, A. 2014. The Influence of Metro Station Development on Neighbourhood Quality. The Case of Tehran Metro Rail System, International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, 2(2), 64-75.
- Koyunoğlu, O. 2013. İmar Parsellerinin Değerlerini Etkileyen Faktörlerin Analizi: Bolu İli Merkez İlçe Örneği, Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalı, 45, Ankara.
- Lancaster, K.J. 1966. A New Approach to Consumer Theory. The Journal of Political Economy, 77(74), 132–157.
- Landis, J., Cervero, R., Guhathukurta, S., Loutzenheiser, D. ve Zhang, M. 1995. Rail Transit Investments, Real Estate Values, and Land Use Change: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems. Monograph, Institute of Urban and Regional Studies, University of California at Berkeley, 48(1), 33-36.
- Martellato, D., Nijkamp, P. ve Reggiani, A. 1998. Measurement and Measures of Network Accessibility: Economic Perspectives. Transport Networks in Europe, 1(1), 161–182.
- Masoumi, M. ve Öcalır, E.V. 2018. Türkiye’deki Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinin Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Karşılaştırılması, Politeknik Dergisi, 21(4), 971-975.
- Mathur, S. ve Smith, A. 2013. Land Value Capture to Fund Public Transportation Infrastructure: Examination of Joint Development Projects’ Revenue Yield and Stability. Transport Policy, 30(1), 327-335.
- Merriman, D.F., Skidmore, M.L. ve Kashian, R.D. 2011. Do Tax Increment Finance Districts Stimulate Growth in Real Estate Values?. Real Estate Economics, 39(2), 221-250.

- Mills, E.S. 1972. Studies in The Structure of the Urban Economy: Baltimore. *Current Urban Studies*, 6(1), 1-151.
- Mohammad, S.I., Graham, D.J. ve Melo, P.C. 2017. The Effect of the Dubai Metro on the Value of Residential and Commercial Properties. *Journal of Transport and Land Use*, 10(1), 263-290.
- Monson, M., 2009. Valuation Using Hedonic Pricing Models, *Cornell Real Estate Review*, 7(1), 62-73.
- Nelson, A.C. 1999. Transit Stations and Commercial Property Values: A Case Study With Policy and Land-Use Implications. *Journal of Public Transportation*, 2(3), 77-95.
- Ortiz, A.,1996. Economic Analysis of Land Value Capture System Used to Finance Road Infrastructure: The Case of Bogotá, Colombia. Doctoral Dissertation, 151, Spain.
- Ozan, C., Ceylan, H., Haldenbilen, S.ve Yaşar, B. 2010. Kentiçi Otobüs Taşımacılığında Talep Tahmini ve Fiyat Analizleri: Denizli Örneği. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, 12(1),47-61, İzmir.
- Özalp, M. ve Öcalır, E.V. 2008. Türkiye’deki Kentiçi Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, 25(2), 71-97.
- Özgür, E. ve Aydın, O. 2011. Türkiye’de Evlilik Göçünün Mekânsal Veri Analizi Teknikleriyle Değerlendirilmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 9 (1), 29-40.
- Özkazanç, S. ve Sönmez, F.N. Ö. 2015. Ulaşım Perspektifinden Sosyal Dışlanma Kavramının Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Scientific Reviews*, 8(1), 10-18.
- Öztürk, A. 2011. Gayrimenkul Kira ve Değer Endeksleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Semineri, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, 45, Ankara.
- Pacheco-Raguz, J.F. 2010. Assessing the Impacts of Light Rail Transit on Urban Land in Manila, 3(1), 113-138.
- Pegrum, D.F. 1968. *Transportation: Economics and Public Policy*. 528, IL, USA.
- Rivasplata, C. 2006, An Analysis of the Impacts of British Reforms on Transit Integration in the Metropolitan Areas, Ph.D. Dissertation, University of California. 234, USA.
- Rosen, S. 1974. Hedonic Pricing and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, *Journal of Political Economy*, 82(1), 34–55.
- Sands, B.D. 1993. The Development Effects of High-speed Rail Stations and Implications for California. The University of California Transportation Center, 115, Berkeley, USA.

- Savuran, O.İ. 2008. Gayrimenkul Fiyat Endeksleri ve İstanbul Etiler Bölgesi'nde Konutlar İçin Hedonik Fiyat Endeksi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 130, İstanbul.
- Schabenberger, O. ve Gotway, C.A. 2005. Statistical Methods for Spatial Data Analysis. Chapman & Hall/CRC, 447, USA.
- Shimizu, C. ve Nishimura, K.G. 2006. Biases in Appraisal Land Price Information: The Case of Japan. Journal of Property Investment And Finance, 24(2), 150-175.
- Smith, B.C. 2009. If You Promise to Build It, Will They Come? The Interaction Between Local Economic Development Policy and The Real Estate Market: Evidence From Tax Increment Finance Districts, Real Estate Economics, 37(2), 209-234.
- So, H.M., Tse, R.Y.C. ve Ganesan, S. 1997. Estimating the Influence of Transport On House Prices: Evidence From Hong Kong. Journal of Property Valuation and Investment, 15(1), 40-47.
- Syabri, I. 2011. The Influence of Railway Station on Residential Property Values-Spatial Hedonic Approach the Case of Serpong's Railway Station, Jurnal Teknik Sipil, 18 (3), 291-300.
- Şenlik, İ. 2013. Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinin Değerlendirilmesi, Elektrik Mühendisliği Dergisi, 447(1), 24-26.
- Şenyay, L. ve Semerci, H. 1999. İki Ölçüm Ekipmanının Hassasiyetlerinin Karşılaştırılmasında Grubbs Tip Tahminleyicilerin Kullanılması. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(1), 1-9.
- Tanrıvermiş, H. 2016. Türkiye Ekonomisinde İnşaat ve Gayrimenkul Sektörleri, Kurumsallaşma ve Yeni İşletme Modelleri. IBBAS 2016, I. Uluslararası Karadeniz İşletmecilik Sempozyumu. Bildiri Özetleri Kitabı, ÇDT- 1, 665-690, Giresun.
- Tanrıvermiş, H. ve Aliefendioğlu, Y. 2019a. Legal and Institutional Fundaments of Expropriation and Compensation Issues in Turkey. Chapter 10, In: Handbook of Contemporary Issues in Expropriation, Eds: Plimmer and McCluskey, Routledge Taylor & Francis Group, Oxfordshire, 194-228, UK
- Tanrıvermiş, H. ve Aliefendioğlu, Y. 2019b. The Impacts of Land Acquisition and Resettlement Activities of Infrastructure Investments on Natural and Cultural Heritages and Social and Economic Life: The case of Turkey Chapter 7, In: Handbook of Contemporary Issues in Expropriation, Eds: Plimmer and McCluskey, Routledge Taylor & Francis Group, , Oxfordshire, 118-157, UK
- Tanrıvermiş, H. ve Aliefendioğlu, Y., 2008. Yapı Değerlemesinin Teorik Esasları ve Uygulamaları: Türkiye'de Kamulaştırma, Emlak Vergisi ve İmar Düzenlemeleri Yönünden Bir İnceleme, Türk Kooperatifçilik Kurumu, Üçüncü Sektör Kooperatifçilik, 43(4), 88-111.

- Tanrıvermiş, H. ve Aliefendioğlu, Y., 2017a. Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali Kamulaştırma Alanında Arazi Gelirleri ve Kapitalizasyon Oranları İle Arazi Kamulaştırma Bedelleri Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, 129, Ankara.
- Tanrıvermiş, H. ve Aliefendioğlu, Y., 2017b. Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali Projesi Kamulaştırma Alanı İçindeki Mahallelerde Kamulaştırılacak Arsa Vasfındaki Taşınmazların Parsel Düzeyinde Değerleme Çalışmaları, Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, 89, Ankara.
- Tanrıvermiş, H., 2008. Taşınmaz Değerlemede Gelir Çarpanları Yaklaşımı ve Türkiye’de Kentsel ve Kırsal Taşınmaz Değerleme Uygulamalarında Kullanım Olanakları, Vergi Sorunları Dergisi, 241(1), 106-148.
- Tanrıvermiş, H., 2017. Gayrimenkul Değerleme Esasları, SPL Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu, Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları.Konut Değerleme Sınavı, Gayrimenkul Değerleme Sınavı Çalışma Notları, Ankara.
- Tanrıvermiş, H., Aliefendioğlu, Y., Sönmez, F.N.Ö., Kaya, Ç.N. ve Arslan, M., 2017. Sincan İlçesi Saraycık Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi Mevcut Durum Analizi ve Etki Değerlendirme, Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, 130, Ankara.
- Teker S., Teker D. ve Çimen M. 2013. Ulaştırma Finansmanı İçin Bir Model Önerisi: Komu Özel Sektör Ortaklığı ile Yap-İşlet-Devret. İşletme Araştırmaları Dergisi, 5(1), 116-129.
- Temurlenk, M. S. ve Özçelik, A. 2003. Erzurum’da Konut Kiralarının Hedonic Model Yaklaşımıyla İncelenmesi. VI. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Gazi Üniversitesi. Bildiri Özetleri Kitabı, 38(1), 37-57.
- Terzi Y. 2018. Temel İstatistik 2 Ders Notları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, 173, Samsun.
- Tobler, W.R. 1970. Computer movie simulating urban growth in the Detroit region”, Economic Geography, 46(1), 234-240.
- Triplett, J. 2006. Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Tüdeş, T. 2018. İmar Planı Uygulamaları Kentsel Alan Düzenlemesi. Ankara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi. Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, 38, Ankara
- Ülkü, G. 2009. Ulaştırma Yapılarının Ekonomik Yapılabilirlik Analizi: Bağcılar Tavukçu Deresi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, 166, İstanbul.

- Ünal, A.O. ve Tanrıvermiş, H. 2019. Raylı Sistem Projelerinin Gayrimenkul Değerine Etkisi: Ankara İli Keçiören İlçesi M4 Metro Hattı Projesi Örneği, Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(2), 29-55.
- Varlı, Y. 2019. Kentsel Kalkınma Ekonomisi İçin Alternatif Bir Yöntem Önerisi: Vergi Artışına Dayalı Finansman. İbn Haldun Çalışmaları Dergisi. 4(2), 155-172.
- Voith, R. 1993. Changing Capitalization of CBD-Oriented Transportation Systems: Evidence From Philadelphia. Journal of Urban Economics, 33(1), 361-376.
- Wardship, K. 2011. Public Transit's Impact on Housing Costs: A Review of the Literature. Insights from Centre for Housing Policy, 12, USA.
- Weinberger, R. 2000. Commercial Property Values and Proximity to Light Rail: Calculating Benefits with a Hedonic Price Model. Presented at Transportation Research Board 79th Annual Meeting, 79(1), 9-13.
- Weinberger, R. 2001. Light Rail Proximity: Benefit or Detriment?: The Case of Santa Clara County, California. Presented at Transportation Research Board 80th Annual Meeting 2001, 1747(1), 104-113.
- Weisbrod, G. 2009. Economic Impact of Public Transportation Investment. APTA Publications, 11(7), 2-3.
- Yahşi, E., 2007. Konut Değerlemesi ve Konut Değerini Etkileyen Faktörlerin Regresyon Analizi ile İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 166, İstanbul.
- Yankaya, U. ve Çelik, M. 2005. İzmir Metrosunun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkilerinin Hedonik Fiyat Yöntemi İle Modellenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20(2), 61-79.
- Yankaya, U. ve Çelik, M. 2007. Kamu Ulaşım Yatırımlarının Gayrimenkul Değerleri Üzerine Etkisinin Modellenmesi: İzmir Metrosu Örneği. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Fakültesi Dergisi, 2(1), 258-270.
- Yıldıztekin, H., 2015. Sürdürülebilir Ulaşım Modelleri İçerisinde Kent İçi Raylı Sistem ve Ankara Örneği, ISBS 2nd International Sustainable Buildings Symposium, 28-30 Mayıs, Vol 2, 504-511, Ankara.
- Yurdakul, F. 1999. İç Kamusal Borçların Fiyatlar Üzerine Etkileri. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(3), 9-24.
- Zhao, Z., Iacono, M., Lari, A. ve Levinson, D. 2012. Value Capture for Transportation Finance. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 48(1), 435-448.

EKLER

EK 1 Anket Formu

EK 2 Emlak Vergi Değerleri (TL) ve Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%) (2000-2020)

EK 3 Emlak Vergi Değerlerinin 2020-Nisan Ayı Güncel Değerleri (Yİ-ÜFE'ye Göre) (TL) (2000-2020)

EK 4 Yİ-ÜFE Oranları ve Nisan 2020 Ayına Göre Çarpan Katsayıları (1999-2020)

EK 5 Yeniden Değerleme Oranları ve Vergi Artış Oranları (2000-2019)

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu

EK 1 Anket Formu

Değerli katılımcılar kamu ulaşım projelerinin gayrimenkul piyasası ve özellikle gayrimenkul değerlerine etkilerinin incelenmesi için bu çalışma yapılmaktadır. Anket için verdiğiniz cevaplar sadece Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı tarafından yürütülen "Kamu Ulaşım Projelerinin Gayrimenkul Kuulanımına ve Değerine Etkisi, Ankara İli Örneği" başlıklı araştırma için kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Ankete katılarak araştırmamıza vereceğiniz destek için şimdiden teşekkür ederiz.

Anketin yapılacağı adres bilgileri		Telefonu 0 (5)
Anket No	il	ilçe
Cadde	Sokak	Dışkapı no: İçkapı no:

Anketörün Adı Soyadı	Anket Tarihi	İmzası
Kontrolörün Adı Soyadı	Kontrol Tarihi	İmzası

1.Bölüm Demografik Özellikler

S1.1-Hanede kaç kişi yaşıyor? Kişisel bilgiler;

Kişi	Adı veya Yakınlık derecesi	Yaş	Cinsiyet	Bitirdiği Okul	Çalışma Durumu	Ulaşımında kullanılan ilk araç
			1-Erkek 2-Kadın	1-Okuma yazması yok 2-İlköğretim 3-Lise ve dengi 4-Lisans 5-Yüksek Lisans Doktora 6-Bir okul bitirmede	1-Öğrenci 2-Ev hanımı 3-Çalışıyor 4-Çalışmıyor / Emekli 5-Çalışmıyor / İş arıyor 6-Çalışmıyor / Diğer	1- Özel Araç 2- Belediye Otobüsü 3- Halk Otobüsü 4- Dolmuş 5- Taksi 6- Raylı Sistemler 7- Servis Aracı 7- Araç Kullanmıyor
1. Kişi						
2. Kişi						
3. Kişi						
4. Kişi						
5. Kişi						
6. Kişi						
7. Kişi						
8. Kişi						

S1.2-Konutta yaşayanların ortalama aylık gelirleri toplamı (TL)

1300 ve altı ☐ 1301-2800 ☐ 2801-4300 ☐ 4301-5800 ☐ 5801-7300 ☐ 7301 + ☐

2.Bölüm Konut Özellikleri

S2.1-İkamet Ettiğiniz Konutun Mülkiyeti	Kira ☐	Malik ☐	Lojman ☐			
S2.2-Konutun Özelliği	Apartman ☐	Müstaki ☐	Rezidans ☐	Site Apartman ☐	Stüdyo ☐	
S2.3-Konutta asansör var mı	Var ☐	Yok ☐	S2.4-Konutun Bulunduğu Binanın Kat Sayısı			
S2.5-Konutun Bulunduğu Kat	Kotta ☐	Zemin Ka ☐	Ara Kat ☐	En üst Kat ☐		
S2.6-Konutun Cephesi	Kuzey ☐	Güney ☐	Doğu ☐	Batı ☐		
	Kuzeydoğu ☐	Kuzeybatı ☐	Güneydoğu ☐	Güneybatı ☐		
S2.7-Konutun Yaşı		S2.8-Konutun içi yapılı mı?	Evet ☐	Hayır ☐		
S2.9-Brüt Alanı m ²	70 ve altı ☐	71-90 ☐	91-120 ☐	121-140 ☐	140 ve üstü ☐	
S2.10-Oda Sayısı	1+0 ☐	1+1 ☐	2+1 ☐	3+1 ☐	4+1 ☐	5+1 ve üzeri ☐

EK 1 Anket Formu (devam)

S2.11-Konutun Değeri (TL) TL	S2.12-Konutun Varsa Aidatı TL/ay	S2.13-Konutun Kirası (TL/Ay) TL
Metro açılmadan önceki konutun değer bilgileri		
S2.14-Konutun Değeri (TL) TL	S2.15-Konutun Varsa Aidatı TL/ay	S.16-Konutun Kirası (TL/Ay) TL
3.Bölüm Ulaşım Özellikleri		
S3.1-Özel Aracınız Var mı? Var ☐ Yok ☐		
S3.2-En Yakın Metro İstasyonuna Uzaklığı (Metre)	S3.3-En yakın Metro İstasyonunun Adı	
S3.4-En Yakın Otobüs Durağına Uzaklığı (Metre)		
4.Bölüm Konut Değer Algısı		
S4.1-Metro yapılacağı gündeme geldiğinde konutunuzun değerinde artış oldu mu?		Evet ☐ Hayır ☐
S4.2-Metro açıldıktan sonra konutunuzun değerinde artış oldu mu?		Evet ☐ Hayır ☐
5.Bölüm Ulaşım Algısı		
S5.1-Halen kullanmakta olduğunuz konutun ulaşım imkanlarından yararlanma durumunu nasıl değerlendirir siz? Çok Kötü ☐ Kötü ☐ Normal ☐ İyi ☐ Çok İyi ☐		
S5.2-Ankara'da raylı sistemlerin diğer ulaşım hatları (otobüs, dolmuş vs) ile bağlantıları yeterli mi? Çok Yeterli ☐ Yeterli ☐ Normal ☐ Yetersiz ☐ Çok Yetersiz ☐		
6.Bölüm Konut İle İlgili Emlakçı Görüşü		
Metro açılmadan önceki konutun değer bilgileri		
S6.1-Konutun Değeri (TL) TL	S6.2-Konutun Kirası (TL/Ay) TL	Cevapsızlık Formu ☐ Anket Tamamlandı ☐ Anket Tamamlanamadı ☐ ► Hane halkı evinde bulunamadı ☐ ► Adreste kimse oturmuyor ☐ ► Ankete katılım sağlanmadı ☐ ► Diğer (.....)
Konutun güncel değer bilgileri		
S6.3-Konutun Değeri (TL) TL	S6.4-Konutun Kirası (TL/Ay) TL	

EK 2 Emlak Vergi Değerleri (TL) ve Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%) (2000-2020)

İlçesi	Mahallesi	Caddesi	2000	2001	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2002	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2003	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2004	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2005	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)
Altındağ	Zübeyda Hanım Mahallesi	Kazım Karabekir Caddesi			-	360,00	-	466,20	29,50	532,63	14,25	562,46	5,60
Keçiören	Tepebaşı Mahallesi	Fatih Caddesi	24,65	32,05	30,02	125,00	290,02	161,88	29,50	184,94	14,25	195,30	5,60
Keçiören	Şefkat Mahallesi	Cumhuriyet Caddesi			-		-						
Keçiören	Şefkat Mahallesi	Kızlar Pınarı Caddesi	24,65	32,05	30,02	125,00	290,02	161,88	29,50	184,94	14,25	195,30	5,60
Keçiören	Pınarbaşı Mahallesi	Nuri Pamir Caddesi	40,34	52,44	30,00	180,00	243,25	233,10	29,50	266,32	14,25	281,23	5,60
Keçiören	Pınarbaşı Mahallesi	Aksaray Caddesi	11,21	14,57	29,97	40,00	174,54	51,80	29,50	59,18	14,25	62,50	5,61

2006	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2007	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2008	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2009	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2010	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2011	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2012	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2013	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)
1.440,00	156,02	1.496,16	3,90	1.550,02	3,60	1.643,02	6,00	1.800,00	9,55	1.869,30	3,85	2.061,09	10,26	2.221,86	7,80
375,00	92,01	389,63	3,90	403,66	3,60	427,88	6,00	992,00	131,84	1.030,19	3,85	1.135,89	10,26	1.224,49	7,80
375,00		389,63	3,90	403,66	3,60	427,88	6,00	973,00	127,40	1.010,46	3,85	1.114,13	10,26	1.201,03	7,80
375,00	92,01	389,63	3,90	403,66	3,60	427,88	6,00	973,00	127,40	1.010,46	3,85	1.114,13	10,26	1.201,03	7,80
540,00	92,01	561,06	3,90	581,26	3,60	616,14	6,00	981,00	59,22	1.018,77	3,85	1.123,30	10,26	1.210,92	7,80
120,00	92,00	124,68	3,90	129,17	3,60	136,92	6,00	360,00	162,93	373,86	3,85	412,22	10,26	444,37	7,80

2014	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2015	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2016	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2017	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2018	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2019	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)	2020	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranı (%)
2.000,00	-9,99	2.101,10	5,06	2.159,72	2,79	2.242,44	3,83	3.200,00	42,70	3.579,68	11,87	3.983,83	11,29
1.300,00	6,17	1.365,72	5,06	1.403,82	2,79	1.457,59	3,83	1.650,00	13,20	1.845,77	11,86	2.054,16	11,29
1.501,00	24,98	1.576,88	5,06	1.620,87	2,79	1.682,95	3,83	2.250,00	33,69	2.516,96	11,86	2.801,12	11,29
1.250,00	4,08	1.313,19	5,06	1.349,83	2,79	1.401,53	3,83	1.950,00	39,13	2.181,37	11,87	2.427,65	11,29
1.514,00	25,03	1.590,53	5,05	1.634,91	2,79	1.697,53	3,83	2.250,00	32,55	2.516,96	11,86	2.801,12	11,29
622,00	39,97	653,44	5,05	671,67	2,79	697,39	3,83	1.046,00	49,99	1.170,11	11,87	1.302,22	11,29

EK 3 Emlak Vergi Değerlerinin 2020-Nisan Ayı Güncel Değerleri (Yİ-ÜFE'ye Göre) (TL) (2000-2020)

Yıllar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Kazım Karabekir Caddesi	-	-	3,053.21	2,747.03	2,557.77	2,443.89	5,630.59	5,244.13	5,237.98	4,842.15
Fatih Caddesi	528.27	461.16	1,060.14	953.86	888.10	848.58	1,466.30	1,365.68	1,364.09	1,261.01
Cumhuriyet Caddesi	-	-	-	-	-	-	1,466.30	1,365.68	1,364.09	1,261.01
Kızlar Pınarı Caddesi	528.27	461.16	1,060.14	953.86	888.10	848.58	1,466.30	1,365.68	1,364.09	1,261.01
Nuri Pamir Caddesi	864.51	754.55	1,526.61	1,373.51	1,278.90	1,221.94	2,111.47	1,966.55	1,964.25	1,815.83
Aksaray Caddesi	240.24	209.65	339.25	305.23	284.19	271.56	469.22	437.01	436.50	403.52

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
5,360.36	5,105.81	5,071.69	5,228.77	4,424.16	4,230.09	4,093.75	4,125.67	5,060.32	4,284.30	4,202.78
2,954.16	2,813.86	2,795.06	2,881.63	2,875.70	2,749.57	2,660.94	2,681.69	2,609.23	2,209.09	2,167.06
2,897.57	2,759.97	2,741.52	2,826.42	3,320.33	3,174.69	3,072.36	3,096.31	3,558.04	3,012.39	2,955.07
2,897.57	2,759.97	2,741.52	2,826.42	2,765.10	2,643.81	2,558.60	2,578.55	3,083.63	2,610.75	2,561.07
2,921.40	2,782.67	2,764.08	2,849.69	3,349.09	3,202.17	3,098.97	3,123.14	3,558.04	3,012.39	2,955.07
1,072.07	1,021.16	1,014.34	1,045.75	1,375.91	1,315.55	1,273.15	1,283.07	1,654.09	1,400.43	1,373.79

EK 4 Yİ-ÜFE Oranları ve Nisan 2020 Ayına Göre Çarpan Katsayıları (1999-2020)

YIL	Nisan Yİ-ÜFE	Ağustos Yİ-ÜFE	Çarpan Katsayısı
2020	474,69		
2019		449,96	1,054960441
2018		396,62	1,196838283
2017		300,18	1,581351189
2016		258,01	1,83981241
2015		250,43	1,89549974
2014		235,78	2,013275087
2013		214,59	2,212078848
2012		201,71	2,353329037
2011		192,91	2,460681147
2010		173,79	2,731399965
2009		159,4	2,977979925
2008		161,07	2,947103744
2007		140,47	3,379298071
2006		135,43	3,505057964
2005		121,4	3,910131796
2004		109,25	4,344988558
2003		98,85	4,802124431
2002		80,56	5,892378352
2001		55,97	8,481150616
2000		32,99	14,38890573
1999		22,15	21,43069977

EK 5 Yeniden Değerleme Oranları ve Vergi Artış Oranları (2000-2019)

Yıllar	Yeniden Değerleme Oranları (%)	Vergi Artış Oranı (%)
2000	56	
2001	53,2	
2002	59	
2003	28,5	
2004	11,2	
2005	9,8	5,6
2006	7,8	
2007	7,2	3,9
2008	12	3,6
2009	2,2	6
2010	7,7	
2011	10,26	3,85
2012	7,8	10,26
2013	3,93	7,8
2014	10,11	
2015	5,58	5,05
2016	3,83	2,79
2017	14,47	3,83
2018	23,73	
2019	22,58	11,87

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,4300	750	1	4	230
12,61	850	1	3	262
12,61	750	1	4	295
11,92	650	0	4	309
11,92	500	0	4	337
12,3	700	0	4	343
12,54	950	1	4	167
12,39	650	1	4	190
12,9	850	1	6	198
12,61	600	1	4	210
12,61	800	1	4	233
12,77	850	1	4	238
13,12	3000	1	5	248
12,61	800	1	4	252
12,77	750	1	4	258
12,43	700	1	4	269
12,9	700	1	4	269
12,9	1100	0	4	285
12,21	650	1	4	287
12,69	740	0	4	290
12,77	700	1	4	292
12,77	800	0	4	305

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
250.196	266.018	-15.822	-0,4933
299.539	214.729	84.810	2,6397
299.539	259.696	39.843	1,1319
150.242	191.269	-41.027	-2,0255
150.242	175.462	-25.220	-1,3018
219.696	193.717	25.979	1,0231
279.288	301.290	-22.001	-0,6047
240.386	256.663	-16.277	-0,5288
400.312	469.605	-69.293	-1,2376
299.539	248.406	51.133	1,4844
299.539	272.531	27.008	0,7493
351.512	278.997	72.515	1,8093
498.820	1.062.466	-563.646	-5,7630
299.539	270.622	28.917	0,8051
351.512	263.276	88.236	2,2634
250.196	255.656	-5.460	-0,1737
400.312	255.656	144.656	3,4761
400.312	242.320	157.992	3,8914
200.787	247.614	-46.827	-1,7169
324.487	201.593	122.894	3,7509
351.512	253.490	98.023	2,5601
351.512	206.657	144.855	4,1596

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,4913	-0,0613	0,00376
12,2771	0,3329	0,11080
12,4673	0,1427	0,02037
12,1614	-0,2414	0,05829
12,0752	-0,1552	0,02408
12,1742	0,1258	0,01584
12,6158	-0,0758	0,00575
12,4555	-0,0655	0,00429
13,0596	-0,1596	0,02549
12,4228	0,1872	0,03504
12,5155	0,0945	0,00893
12,5390	0,2310	0,05338
13,8761	-0,7561	0,57169
12,5085	0,1015	0,01031
12,4810	0,2890	0,08355
12,4516	-0,0216	0,00047
12,4516	0,4484	0,20107
12,3980	0,5020	0,25199
12,4196	-0,2096	0,04394
12,2140	0,4760	0,22657
12,4431	0,3269	0,10688
12,2388	0,5312	0,28216

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,61	800	0	4	313
12,9	1000	1	5	318
12,77	800	0	4	354
12,61	900	1	4	366
11,41	500	0	2	108
12,21	750	0	4	119
12,1	500	0	3	119
12,21	600	0	3	140
12,04	600	0	4	152
12,61	750	0	4	159
11,98	1200	0	4	162
11,92	500	0	4	165
11,78	650	0	3	170
11,7	500	0	4	181
12,21	750	0	4	183
11,41	340	0	3	183
11,7	500	0	4	189
11,92	550	0	4	193
11,61	450	0	4	194
12,07	800	0	3	194
12,04	600	0	4	194
12,77	700	0	4	197
12,21	600	0	4	197
12,61	900		4	202

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
299.539	206.046	93.493	2,9670
400.312	376.323	23.989	0,4790
351.512	202.944	148.568	4,3016
299.539	272.910	26.629	0,7383
90.219	115.153	-24.933	-2,1386
200.787	215.849	-15.062	-0,5924
179.872	147.693	32.179	1,6290
200.787	154.156	46.631	2,1645
169.397	197.644	-28.248	-1,2809
299.539	212.678	86.861	2,7158
159.532	266.765	-107.233	-4,2915
150.242	186.991	-36.749	-1,8357
130.614	156.361	-25.747	-1,5273
120.572	185.887	-65.315	-3,7000
200.787	210.798	-10.011	-0,3985
90.219	133.019	-42.800	-3,4027
120.572	185.338	-64.766	-3,6747
150.242	189.805	-39.564	-1,9610
110.194	180.374	-70.179	-4,2445
174.556	167.199	7.357	0,3568
169.397	194.597	-25.200	-1,1519
351.512	204.470	147.043	4,2430
200.787	194.381	6.406	0,2656
299.539	225.827	73.712	2,2401

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,2359	0,3741	0,13998
12,8382	0,0618	0,00382
12,2207	0,5493	0,30175
12,5169	0,0931	0,00867
11,6540	-0,2440	0,05954
12,2823	-0,0723	0,00523
11,9029	0,1971	0,03885
11,9457	0,2643	0,06984
12,1942	-0,1542	0,02379
12,2675	0,3425	0,11728
12,4941	-0,5141	0,26432
12,1388	-0,2188	0,04788
11,9599	-0,1799	0,03237
12,1329	-0,4329	0,18740
12,2587	-0,0487	0,00237
11,7983	-0,3883	0,15074
12,1299	-0,4299	0,18484
12,1538	-0,2338	0,05464
12,1028	-0,4928	0,24284
12,0269	0,0431	0,00185
12,1787	-0,1387	0,01923
12,2282	0,5418	0,29357
12,1776	0,0324	0,00105
12,3275	0,2825	0,07979

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,21	800	0	4	204
11,51	650	0	3	211
12,1	600	0	4	214
11,98	500	0	4	223
11,92	500	0	4	225
12,04	800	0	4	231
11,85	550	0	4	236
11,92	500	0	4	236
11,98	500	0	3	237
11,92	500	1	4	240
13,02	700	0	5	241
11,7	460	0	4	241
12,1	550	0	3	253
11,98	450	0	4	253
12,21	600	0	4	260
12,43	680	0	4	261
11,7	400	0	2	262
11,92	500	0	4	265
12,35	600	0	4	272
11,78	500	0	4	272
11,92	450	0	3	274
12,28	750	0	4	274
11,51	450	0	3	277
11,98	500	0	4	278

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
200.787	214.526	-13.739	-0,5421
99.708	154.006	-54.299	-3,7772
179.872	193.162	-13.290	-0,5891
159.532	183.021	-23.489	-1,1465
150.242	182.885	-32.644	-1,6495
169.397	212.393	-42.996	-1,8787
140.084	186.810	-46.725	-2,4291
150.242	182.143	-31.901	-1,6153
159.532	141.383	18.149	1,0081
150.242	233.542	-83.301	-3,7007
451.351	259.066	192.284	4,2639
120.572	178.163	-57.591	-3,3372
179.872	144.150	35.722	1,8297
159.532	176.479	-16.947	-0,8427
200.787	189.902	10.885	0,4565
250.196	197.674	52.522	1,8956
120.572	103.408	17.164	1,3125
150.242	180.199	-29.957	-1,5253
230.960	189.061	41.899	1,6209
130.614	179.733	-49.119	-2,7099
150.242	135.977	14.265	0,8369
215.346	203.818	11.527	0,4480
99.708	135.826	-36.118	-2,6858
159.532	179.334	-19.802	-0,9767

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,2762	-0,0662	0,00438
11,9448	-0,4348	0,18901
12,1713	-0,0713	0,00508
12,1174	-0,1374	0,01887
12,1166	-0,1966	0,03866
12,2662	-0,2262	0,05116
12,1378	-0,2878	0,08285
12,1125	-0,1925	0,03707
11,8592	0,1208	0,01459
12,3611	-0,4411	0,19459
12,4648	0,5552	0,30820
12,0905	-0,3905	0,15246
11,8786	0,2214	0,04901
12,0810	-0,1010	0,01019
12,1543	0,0557	0,00311
12,1944	0,2356	0,05552
11,5464	0,1536	0,02358
12,1018	-0,1818	0,03306
12,1498	0,2002	0,04007
12,0992	-0,3192	0,10190
11,8202	0,0998	0,00995
12,2250	0,0550	0,00303
11,8191	-0,3091	0,09556
12,0970	-0,1170	0,01369

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,04	700	0	3	279
11,92	500	0	4	291
11,92	450	1	3	294
11,78	500	0	4	296
12,21	650	0	4	296
12,04	500	0	3	299
12,43	850	0	4	304
12,1	850	0	3	305
12,51	625	0	4	305
12,71	700	0	5	306
12,21	800	0	4	307
11,61	750	0	3	308
12,21	600	0	4	310
12,15	550	0	4	311
12,21	700	0	4	312
12,3	800	0	4	313
12,43	800	0	4	313
12,25	800	0	3	316
11,61	500	0	3	318
12,43	750	0	4	321
11,7	650	0	3	321
12,35	800	0	4	326
12,3	650	0	4	326
12,07	470	0	4	328

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
169.397	154.028	15.369	0,7900
150.242	178.473	-28.232	-1,4446
150.242	173.320	-23.078	-1,1988
130.614	178.144	-47.530	-2,6345
200.787	192.191	8.596	0,3584
169.397	138.177	31.220	1,6919
250.196	212.030	38.166	1,3316
179.872	164.583	15.289	0,7341
271.034	189.144	81.890	2,8756
331.042	252.910	78.132	2,1181
200.787	206.504	-5.717	-0,2299
110.194	156.289	-46.094	-3,0100
200.787	186.421	14.366	0,6080
189.094	181.697	7.397	0,3284
200.787	195.952	4.835	0,1996
219.696	206.046	13.650	0,5215
250.196	206.046	44.150	1,5619
208.981	159.819	49.162	2,1894
110.194	137.209	-27.015	-1,8885
250.196	200.305	49.891	1,7893
120.572	147.864	-27.293	-1,7440
230.960	205.057	25.903	0,9632
219.696	190.069	29.627	1,1777
174.556	173.395	1.161	0,0553

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
11,9449	0,0951	0,00905
12,0922	-0,1722	0,02965
12,0629	-0,1429	0,02042
12,0903	-0,3103	0,09631
12,1662	0,0438	0,00191
11,8363	0,2037	0,04150
12,2645	0,1655	0,02740
12,0112	0,0888	0,00789
12,1503	0,3597	0,12941
12,4408	0,2692	0,07247
12,2381	-0,0281	0,00079
11,9595	-0,3495	0,12212
12,1358	0,0742	0,00551
12,1101	0,0399	0,00159
12,1856	0,0244	0,00059
12,2359	0,0641	0,00411
12,2359	0,1941	0,03769
11,9818	0,2682	0,07193
11,8293	-0,2193	0,04807
12,2076	0,2224	0,04946
11,9041	-0,2041	0,04164
12,2310	0,1190	0,01415
12,1551	0,1449	0,02098
12,0633	0,0067	0,00004

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
11,7	500	0	4	329
12,3	900	0	4	329
12,21	700	0	4	331
12,3	650	1	4	332
11,92	800	0	4	332
12,21	750	0	4	333
12,21	1000	0	4	334
11,85	450	0	3	337
12,21	700	0	4	342
12,68	1100	1	4	343
12,1	550	0	4	345
12,35	900	0	4	349
11,92	450	0	4	350
12,07	700	0	4	351
12,25	600	0	4	356
12,21	600	0	4	358
12,43	700	0	4	363
12,21	600	0	4	365
12,3	850	0	4	367
12,61	1100	0	5	368
11,85	500	0	4	368
11,92	400	0	3	103
12,52	1000	0	4	105
12,39	800	0	4	123

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
120.572	175.982	-55.410	-3,2319
219.696	215.461	4.235	0,1583
200.787	194.579	6.208	0,2572
219.696	243.526	-23.830	-0,8372
150.242	204.603	-54.361	-2,5908
200.787	199.417	1.370	0,0561
200.787	226.225	-25.438	-0,9769
140.084	132.844	7.240	0,4478
200.787	193.789	6.998	0,2905
321.258	304.555	16.703	0,4211
179.872	179.425	446	0,0205
230.960	213.872	17.088	0,6224
150.242	170.257	-20.016	-1,0492
174.556	193.145	-18.589	-0,8384
208.981	183.275	25.706	1,0715
200.787	183.140	17.647	0,7534
250.196	192.289	57.907	2,1178
200.787	182.666	18.121	0,7747
219.696	207.145	12.551	0,4783
299.539	302.625	-3.086	-0,0813
140.084	173.460	-33.376	-1,8034
150.242	141.239	9.002	0,5184
273.758	246.228	27.530	0,8465
240.386	221.052	19.333	0,6767

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,0781	-0,3781	0,14299
12,2805	0,0195	0,00038
12,1786	0,0314	0,00099
12,4030	-0,1030	0,01060
12,2288	-0,3088	0,09537
12,2032	0,0068	0,00005
12,3293	-0,1193	0,01423
11,7969	0,0531	0,00282
12,1745	0,0355	0,00126
12,6266	0,0534	0,00285
12,0975	0,0025	0,00001
12,2731	0,0769	0,00591
12,0451	-0,1251	0,01564
12,1712	-0,1012	0,01024
12,1187	0,1313	0,01723
12,1180	0,0920	0,00846
12,1668	0,2632	0,06930
12,1154	0,0946	0,00895
12,2412	0,0588	0,00346
12,6203	-0,0103	0,00011
12,0637	-0,2137	0,04567
11,8582	0,0618	0,00382
12,4140	0,1060	0,01123
12,3062	0,0838	0,00703

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,43	700	0	4	124
12,21	750	0	4	124
12,43	800	0	4	132
11,98	600	0	4	134
12,54	700	0	4	138
12,61	750	0	4	144
11,92	450	0	4	145
12,9	1000	0	3	146
12,21	650	0	4	151
12,77	750	0	4	154
12,43	700	0	4	155
12,21	750	0	4	158
11,98	700	0	4	161
12,43	900	0	4	161
12,61	700	0	4	164
12,43	750	0	4	168
12,04	600	0	4	169
12,07	700	0	4	172
12,43	700	0	4	173
11,7	600	0	3	178
12,43	525	0	4	179
12,43	700	0	4	195
12,21	700	0	4	241
11,92	440	0	3	244

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
250.196	210.068	40.128	1,4064
200.787	215.450	-14.663	-0,5773
250.196	220.318	29.879	1,0231
159.532	198.965	-39.433	-1,8438
279.288	208.982	70.306	2,3126
299.539	213.862	85.677	2,6718
150.242	183.673	-33.432	-1,6855
400.312	188.320	211.992	5,8457
200.787	202.784	-1.997	-0,0810
351.512	213.072	138.440	3,9202
250.196	207.672	42.524	1,4987
200.787	212.757	-11.970	-0,4742
159.532	207.211	-47.679	-2,1828
250.196	229.279	20.917	0,7024
299.539	206.982	92.557	2,9311
250.196	211.971	38.225	1,3338
169.397	196.405	-27.008	-1,2287
174.556	206.370	-31.814	-1,3871
250.196	206.293	43.903	1,5523
120.572	152.004	-31.432	-1,9800
250.196	188.393	61.803	2,2825
250.196	204.621	45.575	1,6177
200.787	201.168	-381	-0,0155
150.242	136.801	13.441	0,7862

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,2552	0,1748	0,03056
12,2805	-0,0705	0,00497
12,3028	0,1272	0,01617
12,2009	-0,2209	0,04879
12,2500	0,2900	0,08410
12,2731	0,3369	0,11351
12,1209	-0,2009	0,04037
12,1459	0,7541	0,56867
12,2199	-0,0099	0,00010
12,2694	0,5006	0,25062
12,2437	0,1863	0,03470
12,2679	-0,0579	0,00335
12,2415	-0,2615	0,06838
12,3427	0,0873	0,00762
12,2404	0,3696	0,13662
12,2642	0,1658	0,02749
12,1879	-0,1479	0,02188
12,2374	-0,1674	0,02803
12,2371	0,1929	0,03723
11,9317	-0,2317	0,05367
12,1463	0,2837	0,08049
12,2289	0,2011	0,04044
12,2119	-0,0019	0,00000
11,8263	0,0937	0,00878

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,43	625	0	4	255
12,43	750	0	4	261
12,43	800	0	4	278
12,18	700	0	3	280
12,9	800	1	4	284
12,21	600	0	4	287
12,1	500	0	4	294
12,1	550	0	4	299
11,51	400	0	3	301
12,13	500	0	4	311
12,1	650	0	3	316
12,21	650	0	4	319
12,43	650	0	4	319
12,1	700	0	4	320
11,78	500	0	4	320
12,3	750	0	4	331
11,92	600	0	2	332
12,04	700	0	4	333
12,21	650	0	4	350
11,98	600	0	4	355
12,21	700	0	4	359
12,43	700	0	4	361
12,21	700	0	4	369
12,21	700	1	3	100

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
250.196	192.676	57.520	2,1016
250.196	204.801	45.395	1,6107
250.196	208.732	41.464	1,4577
194.853	153.971	40.882	1,9333
400.312	267.437	132.876	3,1268
200.787	188.015	12.772	0,5383
179.872	178.275	1.596	0,0737
179.872	182.505	-2.634	-0,1201
99.708	131.262	-31.554	-2,3888
185.350	177.158	8.192	0,3727
179.872	148.138	31.734	1,6041
200.787	190.562	10.225	0,4281
250.196	190.562	59.634	2,1904
179.872	195.373	-15.501	-0,6832
130.614	176.569	-45.955	-2,5591
219.696	199.565	20.131	0,7813
150.242	111.495	38.747	2,5022
169.397	194.435	-25.038	-1,1450
200.787	188.389	12.398	0,5220
159.532	183.343	-23.811	-1,1612
200.787	192.574	8.213	0,3421
250.196	192.431	57.765	2,1119
200.787	191.863	8.924	0,3724
200.787	211.329	-10.542	-0,4191

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,1688	0,2612	0,06824
12,2298	0,2002	0,04008
12,2488	0,1812	0,03283
11,9445	0,2355	0,05545
12,4966	0,4034	0,16270
12,1443	0,0657	0,00432
12,0911	0,0089	0,00008
12,1145	-0,0145	0,00021
11,7850	-0,2750	0,07560
12,0848	0,0452	0,00204
11,9059	0,1941	0,03767
12,1577	0,0523	0,00273
12,1577	0,2723	0,07413
12,1827	-0,0827	0,00683
12,0815	-0,3015	0,09088
12,2039	0,0961	0,00924
11,6217	0,2983	0,08896
12,1779	-0,1379	0,01900
12,1463	0,0637	0,00406
12,1191	-0,1391	0,01935
12,1682	0,0418	0,00174
12,1675	0,2625	0,06891
12,1645	0,0455	0,00207
12,2612	-0,0512	0,00262

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,21	700	0	4	106
12,61	700	0	4	107
12,3	550	0	4	111
12,9	800	0	5	112
12,21	700	0	4	113
12,77	900	0	4	114
12,43	600	0	4	117
12,35	750	0	4	124
12,61	700	0	4	130
12,1	650	0	4	130
12,61	700	0	4	125
12,77	950	0	4	156
11,92	800	0	4	157
12,43	600	0	4	158
12,43	800	0	4	161
12,43	1000	0	4	163
12,21	550	0	4	164
11,92	550	0	4	165
12,43	750	0	3	166
12,3	850	0	4	166
12,35	700	0	4	167
11,78	600	0	4	170
12,21	700	0	4	171
12,21	650	0	4	174

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
200.787	211.471	-10.684	-0,4246
299.539	211.393	88.146	2,7639
219.696	195.652	24.044	0,9423
400.312	285.835	114.477	2,6111
200.787	210.924	-10.137	-0,4034
351.512	233.301	118.211	3,2100
250.196	200.221	49.975	1,7926
230.960	215.450	15.510	0,5629
299.539	209.602	89.937	2,8314
179.872	204.365	-24.494	-1,0551
299.539	209.990	89.549	2,8167
351.512	235.589	115.923	3,1336
150.242	218.289	-68.047	-3,1340
250.196	197.206	52.990	1,9147
250.196	217.966	32.230	1,1095
250.196	241.001	9.195	0,3012
200.787	191.853	8.934	0,3728
150.242	191.782	-41.540	-2,0479
250.196	164.720	85.476	3,3628
219.696	223.138	-3.442	-0,1264
230.960	206.752	24.208	0,8966
130.614	196.333	-65.719	-3,4598
200.787	206.446	-5.659	-0,2276
200.787	201.065	-278	-0,0113

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,2618	-0,0518	0,00269
12,2615	0,3485	0,12147
12,1841	0,1159	0,01343
12,5632	0,3368	0,11345
12,2593	-0,0493	0,00243
12,3601	0,4099	0,16803
12,2072	0,2228	0,04965
12,2805	0,0695	0,00483
12,2530	0,3570	0,12747
12,2277	-0,1277	0,01630
12,2548	0,3552	0,12616
12,3698	0,4002	0,16012
12,2936	-0,3736	0,13956
12,1920	0,2380	0,05664
12,2921	0,1379	0,01902
12,3926	0,0374	0,00140
12,1645	0,0455	0,00207
12,1641	-0,2441	0,05959
12,0120	0,4180	0,17472
12,3155	-0,0155	0,00024
12,2393	0,1107	0,01226
12,1876	-0,4076	0,16611
12,2378	-0,0278	0,00077
12,2114	-0,0014	0,00000

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,21	700	0	4	177
12,21	600	0	4	179
12,15	700	0	4	180
12,39	800	0	4	192
12,43	550	0	4	194
11,92	600	0	4	228
12,61	900	0	4	241
11,65	530	0	4	247
11,51	450	0	3	260
11,41	350	0	3	279
12,04	600	0	3	284
12,15	575	0	4	285
11,7	420	0	3	294
12,61	750	0	4	303
12,21	650	0	4	309
12,58	750	0	4	181
12,04	650	0	4	182
12,21	750	0	4	191
12,43	600	0	4	266
11,81	800	0	4	272
12,81	950	0	6	288
11,98	350	0	4	293
12,1	535	0	4	305
12,15	600	0	4	310

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
200.787	205.988	-5.201	-0,2095
200.787	195.680	5.107	0,2110
189.094	205.760	-16.666	-0,6952
240.386	215.480	24.905	0,8828
250.196	189.735	60.461	2,2254
150.242	192.164	-41.922	-2,0646
299.539	222.592	76.947	2,3545
114.691	184.177	-69.486	-4,0657
99.708	136.683	-36.975	-2,7404
90.219	129.029	-38.809	-3,1358
169.397	146.157	23.239	1,2256
189.094	185.789	3.305	0,1451
120.572	132.941	-12.369	-0,8347
299.539	201.643	97.896	3,1383
200.787	191.269	9.518	0,3977
290.686	210.954	79.732	2,5485
169.397	200.471	-31.074	-1,3989
200.787	210.175	-9.388	-0,3742
250.196	189.481	60.715	2,2362
134.592	209.196	-74.604	-3,7343
365.858	372.091	-6.234	-0,1319
159.532	165.306	-5.774	-0,2968
179.872	180.724	-852	-0,0390
189.094	186.421	2.673	0,1172

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,2356	-0,0256	0,00065
12,1842	0,0258	0,00066
12,2345	-0,0845	0,00713
12,2806	0,1094	0,01196
12,1534	0,2766	0,07652
12,1661	-0,2461	0,06057
12,3131	0,2969	0,08815
12,1237	-0,4737	0,22435
11,8254	-0,3154	0,09949
11,7678	-0,3578	0,12801
11,8924	0,1476	0,02177
12,1324	0,0176	0,00031
11,7977	-0,0977	0,00954
12,2143	0,3957	0,15661
12,1614	0,0486	0,00236
12,2594	0,3206	0,10279
12,2084	-0,1684	0,02837
12,2557	-0,0457	0,00209
12,1520	0,2780	0,07726
12,2510	-0,4410	0,19450
12,8269	-0,0169	0,00029
12,0156	-0,0356	0,00126
12,1047	-0,0047	0,00002
12,1358	0,0142	0,00020

EK 6 Matematiksel Modeli Bütün Konutlara Uyarlama Tablosu (devamı)

Ln Güncel Değer	Kira	Asansör	Oda	Mesafe
12,21	600	0	4	321
12,21	450	0	4	337
11,51	400	0	4	340
11,92	550	0	4	340
11,51	550	0	4	343
12,54	425	0	3	356
11,92	550	0	4	360
12,21	550	0	4	83
12,1	800	0	4	97
11,29	450	0	3	67
12,9	750	0	4	77
12,61	700	0	4	83
12,61	750	1	5	90
11,74	600	0	4	22
12,21	600	0	4	49

Güncel Değer	Model Değeri	Değerler Farkı	Hata %
200.787	185.664	15.123	0,6413
200.787	171.078	29.709	1,3114
99.708	166.619	-66.911	-4,4610
150.242	179.758	-29.516	-1,5047
99.708	179.558	-79.850	-5,1108
279.288	130.255	149.033	6,0825
150.242	178.432	-28.191	-1,4427
200.787	197.690	3.097	0,1273
179.872	223.189	-43.317	-1,7833
80.017	146.801	-66.783	-5,3749
400.312	219.230	181.083	4,6676
299.539	213.279	86.260	2,6935
299.539	360.794	-61.255	-1,4755
125.492	207.383	-81.891	-4,2787
200.787	205.322	-4.535	-0,1829

Model Tahmini (Lndeğer)	Hata	Hata Kare
12,1317	0,0783	0,00613
12,0499	0,1601	0,02564
12,0235	-0,5135	0,26365
12,0994	-0,1794	0,03217
12,0983	-0,5883	0,34604
11,7773	0,7627	0,58179
12,0920	-0,1720	0,02957
12,1945	0,0155	0,00024
12,3158	-0,2158	0,04656
11,8968	-0,6068	0,36824
12,2979	0,6021	0,36255
12,2704	0,3396	0,11536
12,7961	-0,1861	0,03462
12,2423	-0,5023	0,25233
12,2323	-0,0223	0,00050
Ortalama	0,06646	15,22019