

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KONUT TAŞINMAZLARININ DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN COĞRAFİ  
AĞIRLIKLANDIRILMIŞ REGRESYON ANALİZİ İLE CBS TABANLI İRDELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Harita Müh. Nihal GENÇ**

**HAZİRAN 2021  
TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KONUT TAŞINMAZLARININ DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN COĞRAFİ  
AĞIRLIKLANDIRILMIŞ REGRESYON ANALİZİ İLE CBS TABANLI İRDELENMESİ**

**Nihal GENÇ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
"HARİTA YÜKSEK MÜHENDİSİ"  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 24 / 05 / 2021**

**Tezin Savunma Tarihi : 16 / 06 / 2021**

**Tez Danışmanı : Doç.Dr. Hüsniye Ebru ÇOLAK**

**Trabzon 2021**

## ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca her daim anlayışlı olup beni destekleyen, bana bu süreçte yön veren, bilgisinden ve fikirlerinden yararlandığım çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Hüsnüye Ebru ÇOLAK'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte eleştirileri ve fikirleri ile farklı düşünmemi sağlayan ve bana bambaşka bakış açıları katan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Volkan BAŞER'e; tez çalışmam sürecinde desteğini gördüğüm, bilgi birikimlerinden yararlandığım ve önerileriyle bana büyük katkıda bulunan sayın hocam Doç. Dr. Mehmet Ali DERELİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımdaki eğitim süreçlerimin tamamında olduğu gibi tez çalışmam sürecinde de her daim destekçim ve yardımcım olan, bana farklı bakış açıları katan, birçok konuda beni yönlendiren ve bilgisini asla esirgemeyen kuzenim Öğr. Gör. Dr. Erhan SESLİ'ye çok teşekkür ederim.

Mesleki bilgilerinden yararlandığım ve her daim destekçilerim olan canım kuzenim Şehir Plancısı Eda KABALAR ile canım dostum Şehir Plancısı Seda Selin KANTEKİN'e ve bu süreçte yardımını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Tuğba MEMİŞOĞLU BAYKAL'a çok teşekkür ediyorum.

Bildiği her şeyi her daim öğretme gayretinde olup her gün bana yeni bir şeyler katan, kendimi geliştirmemde büyük katkısı olan, eğitim hayatımdaki yönlendiricime, akıl hocama, her zaman yanımda olup bana güvenen bitanecik babama, hayatımın her anında sevgisini ve desteğini esirgemeyen canım anneme, neşe kaynağım olan biricik kardeşime ve isimlerini saymadığım geniş aileme, bu süreçte kaybettiğim ve hastayken bile beni düşünen canım yengeciğime ve son olarak her daim bana güvenip destekçim olan, sevinçlerime ve üzüntülerime ortak olup her zaman yanımda olan Gökhan'a sonsuz teşekkürler...

Nihal GENÇ

Trabzon 2021

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Konut Taşınmazlarının Değerini Etkileyen Faktörlerin Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon Analizi İle CBS Tabanlı İrdelenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç Dr. Hüsniye Ebru ÇOLAK’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizlerimi ve ürettiğim haritaları ilgili laboratuvarlarda kendim yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 16/06/2021

Nihal GENÇ

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XI
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş .....	1
1.1.1. Problemin Tanımı .....	4
1.1.2. Çalışmanın Amacı .....	5
1.1.3. Metodoloji .....	6
1.2. Temel Kavramlar .....	8
1.2.1. Taşınmaz Değerlemesi ve Kapsamı .....	9
1.2.2. Taşınmaz Değerleme Yöntemleri.....	15
1.2.2.1. Klasik Değerleme Yöntemleri .....	16
1.2.2.1.1. Gelir Yöntemi .....	16
1.2.2.1.2. Emsal Yöntemi .....	17
1.2.2.1.3. Maliyet Yöntemi.....	19
1.2.2.2. İstatistiksel Yöntemler .....	20
1.2.2.3. Modern Yöntemler .....	21
1.2.3. Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi.....	22
1.2.4. Dünyada Taşınmaz Değerlemesi .....	26
1.2.5. Konut Kavramı ve Nitelikleri .....	27
1.2.6. Konut Piyasası .....	29
1.2.7. Konut Fiyatını Etkileyen Faktörler.....	32
1.2.8. Konut Fiyatı Modelleme Teknikleri .....	33

1.2.8.1.	Hedonik Fiyat Modellemesi .....	35
1.2.8.2.	Konumsal Regresyon Modelleri .....	36
1.2.8.2.1.	Global Regresyon Modeli.....	37
1.2.8.2.2.	Yerel Regresyon Modelleri .....	38
1.2.9.	Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon .....	40
1.2.10.	Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Taşınmaz Değer Haritaları ve CAR Yöntemi ..	47
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	52
2.1.	Çalışma Bölgesi.....	52
2.2.	Değişken Seçimi .....	59
2.3.	Veri Temini, İşlenmesi ve Dağılımı .....	61
2.4.	Verilerin Değerlendirilmesi.....	63
2.4.1.	Tanımlayıcı İstatistikler .....	65
2.4.2.	Çoklu Doğrusallığın Test Edilmesi .....	80
2.4.2.1.	Korelasyon Matrisi .....	81
2.4.2.2.	Varyans Abartı Faktörü .....	86
2.5.	Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon Modelinin Kurulması ve Uygulama	90
2.5.1.	Anahtar Değişkenlerin Belirlenmesi ve Modelin Kurulması .....	90
2.5.2.	Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon Analizinin Modele Uygulanması ....	95
3.	BULGULAR VE İRDELEMELER .....	98
3.1.	Katsayı Haritalarının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi .....	99
3.2.	R <sup>2</sup> Haritasının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi.....	107
3.3.	Standardize Edilmiş Artık Haritasının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi ...	109
4.	TARTIŞMA.....	112
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	115
6.	KAYNAKLAR.....	119
7.	EKLER .....	126
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

KONUT TAŞINMAZLARININ DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN COĞRAFİ  
AĞIRLIKLANDIRILMIŞ REGRESYON ANALİZİ İLE CBS TABANLI  
İRDELENMESİ

Nihal GENÇ

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Hüsnüye Ebru ÇOLAK  
2021, 125 Sayfa, 10 Ek Sayfa

Taşınmaz değerlendirme faaliyetlerinde klasik, istatistiksel ve modern olmak üzere çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. İstatistiksel yöntemler içerisinde en çok tercih edilen teknik regresyon analizidir. Hem değer tahmin edilmesini hem de değere etki eden faktörlerin incelenmesini sağlayan bu yöntemden genellikle klasik regresyon tekniği ile faydalanılmaktadır. Yöntemin dezavantajı, faktörlerin konuma bağlı olan etki derecelerini göz ardı etmesidir. Bu sebeple yerine, faktörlerin etkisinin lokasyonlara bağlı değişiminin araştırılmasına imkân tanıyan ve bu değişimlerden kaynaklanan konumsal çeşitliliği öne çıkararak mekânsal analiz yapılmasına olanak tanıyan Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon (CAR) yönteminin kullanılması çok daha objektif sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Yapılan bu tez çalışmasında konut değerlemesi kavramı üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda, konut fiyatlarını etkileyen faktörlerin konuma bağlı etkilerinin değişimini incelemek üzere Trabzon ili Ortahisar İlçesindeki 42 mahallede 372 konut belirlenmiştir. Konut fiyatları bağımlı değişken kabul edilmiş ve 21 bağımsız değişkenin fiyatlar üzerindeki konuma bağlı etkisi çalışma bölgesi boyunca CAR yöntemi ile değerlendirilerek, bölgeyi en iyi şekilde temsil eden model oluşturulmuştur. Sonuçlar CBS teknolojilerinden yararlanılarak haritalanmış ve mekânsal çeşitlilik görsel hale getirilmiştir. Bu çalışmanın hem taşınmaz değerlendirme hem de mekânsal istatistik alanlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Taşınmaz Değerleme, Konut, Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon, Mekânsal Analiz, CBS, Trabzon.

Master Thesis

SUMMARY

GIS-BASED EXAMINATION OF FACTORS AFFECTING RESIDENTIAL REAL  
ESTATE WITH GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION ANALYSIS

Nihal GENÇ

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Geomatics Engineering Program  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hüsniye Ebru ÇOLAK  
2021, 125 Pages, 10 Additional Pages

Various methods such as classical, statistical and modern are used in real estate valuation activities. Regression analysis is the most preferred technique among statistical methods. This method, which enables both the estimation of the value and the examination of the factors affecting the value, is generally utilized with the classical regression technique. The disadvantage of the method is that it ignores the degree of influence of factors depending on location. For this reason, using the Geographical Weighted Regression (GWR) method, which allows the investigation of the changes in the effects of factors depending on the locations and enables spatial analysis by highlighting the spatial diversity resulting from these changes, will provide much more objective results.

In this thesis, the concept of housing valuation has been emphasized. In this context, 372 houses have been identified in 42 neighborhoods in Ortahisar District of Trabzon province in order to examine the change of location-dependent effects of factors affecting housing prices. Housing prices were accepted as the dependent variable, and the location-dependent effect of 21 independent variables on prices was evaluated throughout the study region using the GWR method, and a model that best represents the region was created. The results were mapped using GIS technology and spatial diversity was visualized. It is thought that this study will contribute to both real estate valuation and spatial statistics.

**Keywords:** Real Estate Valuation, Housing, Geographically Weighted Regression, Spatial Analysis, GIS, Trabzon.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1.1. CAR analizine ait iş akış şeması .....	8
Şekil 1.2. Taşınmaz değerlendirme yöntemleri .....	15
Şekil 1.3. 2013-2020 yılları arasındaki konut satışı istatistikleri .....	30
Şekil 1.4. 2013-2020 yılları arasındaki yabancılara yapılan konut satışı sayıları .....	31
Şekil 1.5. 2015-2020 yılları arasındaki Trabzon ili Ortahisar ilçesi konut satışı sayıları .....	31
Şekil 1.6. Konut fiyatını etkileyen faktörler .....	32
Şekil 1.7. Konut fiyatı modelleme teknikleri .....	34
Şekil 1.8. Konumsal kernel.....	43
Şekil 1.9. Fixed kernel tipiyle CAR .....	44
Şekil 1.10. Adaptive kernel tipiyle CAR.....	45
Şekil 2.1. Trabzon ili Ortahisar ilçesi .....	53
Şekil 2.2. Uygulamaya dâhil edilen mahalleler .....	55
Şekil 2.3. Çalışma bölgesinde örneklem olarak seçilen homojen dağılmış konut veri seti.....	63
Şekil 2.4. Bazı değişkenlerin tüm çalışma bölgesine ait histogramları .....	67
Şekil 2.5. Mahallelerin konut fiyatı aralıkları .....	68
Şekil 2.6. Mahallelerin konut alanı aralıkları .....	69
Şekil 2.7. Mahallelerin oda sayısı aralıkları .....	70
Şekil 2.8. Mahallelerin bina yaşı aralıkları.....	70
Şekil 2.9. Mahallelerin kent-alt merkeze mesafe aralıkları .....	71
Şekil 2.10. Mahallelerin sağlık tesislerine mesafe aralıkları .....	72
Şekil 2.11. Mahallelerin eğitim tesislerine mesafe aralıkları .....	72
Şekil 2.12. Mahallelerin toplu taşıma alanlarına mesafe aralıkları .....	73
Şekil 2.13. Mahallelerin üniversitelere mesafe aralıkları.....	74
Şekil 2.14. Mahallelerin alışveriş merkezlerine mesafe aralıkları.....	75
Şekil 2.15. Mahallelerin anayola mesafe aralıkları .....	76
Şekil 2.16. Mahallelerin nüfus aralıkları .....	77
Şekil 2.17. EKK analizi sonucunda kurulan modelin mekânsal otokorelasyon sonucu.....	93

Şekil 2.18. EKK analizi sonucunda kurulan modelin artıklarına ait histogram .....	94
Şekil 2.19. CAR analizi sonucunda kurulan modelin mekânsal otokorelasyon sonucu....	96
Şekil 2.20. CAR analizi sonucunda kurulan modelin artıklarına ait histogram .....	97
Şekil 3.1. m <sup>2</sup> değişkenine ait katsayı haritası .....	100
Şekil 3.2. Manzara değişkenine ait katsayı haritası.....	101
Şekil 3.3. Kent-alt merkeze mesafe değişkenine ait katsayı haritası.....	102
Şekil 3.4. Eğitim tesislerine mesafe değişkenine ait katsayı haritası .....	103
Şekil 3.5. Toplu taşıma alanlarına mesafe değişkenine ait katsayı haritası.....	104
Şekil 3.6. R <sup>2</sup> haritası .....	108
Şekil 3.7. Standardize edilmiş artık haritası .....	109



## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. Taşınmaz değerlendirme faaliyetlerini gerçekleştiren kurumlar .....	24
Tablo 1.2. Global ve yerel modelleme teknikleri arasındaki farklılıklar.....	39
Tablo 2.1. Uygulamaya dahil edilen mahalleler ve konumlarına bağlı özellikleri.....	55
Tablo 2.2. Konut fiyatını etkileyen bağımsız değişkenler.....	59
Tablo 2.3. Değişkenlerin açıklamaları (metaveri) .....	64
Tablo 2.4. Değişkenlerin tüm çalışma bölgesi için konut bazında tanımlayıcı istatistikleri.....	65
Tablo 2.5. Mahalleler özelinde min-max değerler .....	77
Tablo 2.6. Konut verilerinin tamamı için korelasyon matrisi.....	84
Tablo 2.7. Konut verilerinin mahalleler bazında korelasyon matrisi .....	85
Tablo 2.8. Konutlar bazında çoklu doğrusallığa sebep olabilecek değişken ikilileri.....	86
Tablo 2.9. Mahalleler bazında çoklu doğrusallığa sebep olabilecek değişken ikilileri.....	86
Tablo 2.10. Konut verileri bazında VIF değerleri .....	88
Tablo 2.11. Mahalle verileri bazında VIF değerleri .....	89
Tablo 2.12. EKK analizi ile belirlenen anahtar değişkenlerin katsayıları ve istatistiksel değerleri.....	92
Tablo 2.13. CAR analizinin istatistiksel sonuçları .....	96
Tablo 3.1. Modeldeki değişkenlerin mahalleler bazındaki katsayı değerleri.....	104
Tablo 3.2. Modeldeki değişkenlerin mahalleler üzerindeki belirleyiciliğini gösteren sıralamalar .....	105
Tablo 3.3. Mahallelere ait $R^2$ sıralamaları.....	108

## SEMBOLLER DİZİNİ

AIC	: Akaike Information Criterion (Akaike Bilgi Ölçütü)
AVM	: Alışveriş merkezi
CAR	: Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CV	: Cross-Validation
EKK	: En Küçük Kareler
GIS	: Geographical Information Systems
GWR	: Geographically Weighted Regression
KML	: Keyhole Markup Language
TDK	: Türk Dil Kurumu
TL	: Türk Lirası
VIF	: Variance Inflation Factors (Varyans Abartı Faktörü)

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Yaşam kaynağımız olan toprak, hayatımızın birçok alanında tüm insanlığa çeşitli olanaklar sağlamaktadır. Öte yandan gerçekleştirdiğimiz faaliyetlerin sürekliliğini sağlayarak bizlerin beslenme ve barınma gibi önemli ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu süreçte toprak taşınmaz mala dönüştürülmekte ve ihtiyaçların gerekliliklerine göre şekillendirilmektedir. Taşınmaza dönüşen toprak, arsa ve arazi gibi türlere ayrılmakta ve buna bağlı olarak farklı gereksinimlere hizmet etmektedir. Genellikle araziler, tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilerek tarım ürünlerinin üretilmesine ve böylece beslenme ihtiyacının karşılanmasına olanak sağlarken; arsalar ise imara ve yerleşime imkân verip barınma gereksinimini karşılamaktadır. Tüm bunlar arsa ve arazileri değerli kılmakta ve bu durum da değer kavramını öne çıkarmaktadır.

Bir taşınmazın değeri, taşınmaz değerlendirme faaliyetleri vasıtasıyla belirlenmektedir. Hem kamu hem de özel sektördeki iş ve işlemlerin yürütülmesinde gerçekleştirilen değerlendirme çalışmalarında, taşınmazın türüne bağlı olarak birçok değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır. Yıllardır klasik yöntemler kullanılarak yapılan değerlendirme çalışmaları, zaman içerisinde teknolojinin ilerlemesi ve buna bağlı olarak yöntemlerin gelişmesi ile yön değiştirmeye başlamıştır. Artık günümüzde yapılan değerlendirme faaliyetleri, istatistiksel ve modern yöntemler olmak üzere iki sınıfta gruplandırılmaktadır. Bu bağlamda bilimsel çalışmaları incelemek üzere literatürdeki yöntemlere bakıldığında çok sayıda sonuçla karşılaşılmaktadır. Nişancı (2005), nominal değerlendirme yöntemi ile taşınmaz değerine etki eden faktörleri piksel bazlı ele almış ve kentsel bir alanda uygulama gerçekleştirmiştir. Yahşi (2007) İstanbul ilindeki konut değerini etkileyen fiziksel, hukuksal ve çevresel faktörleri regresyon analizini kullanarak incelemiş ve sonuçları istatistiksel dağılımlar şeklinde ortaya koymuştur. Yalpır (2007), Konya ilinde yapılaşmış ve yapılaşmamış bir alanda taşınmaz değerini etkileyen faktörlerden modeller oluşturmuş ve bulanık mantık yöntemini kullanarak en uygun modeli tespit etmiştir. Torun (2009), çok kriterli karar verme analizi ile taşınmaz değerine etki eden faktörlerin incelemesini yapmış ve Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla

taşınmaz değer haritaları üretmiştir. Saraç (2012), modern yöntemlerden olan yapay sinir ağları ile değeri etkileyen faktörlerden yararlanarak gayrimenkul değerlendirme modeli geliştirmiştir. Akkaynak (2014), Mersin ilinde çalışma bölgesi içerisindeki taşınmazların değer tespitlerini klasik yöntemler olan emsal, gelir ve maliyet yöntemleri ve istatistiksel yöntemler olan analitik hiyerarşi ve bulanık analitik hiyerarşi prosesleri ile gerçekleştirmiştir. Durmuş (2016) yapmış olduğu çalışmada çoklu regresyon analizi ile konut fiyatını etkileyen faktörleri incelemiş ve elde edilen sonuçlardan yola çıkarak kentsel dönüşüme olan katkıları üzerine önerilerde bulunmuştur. Sözü geçen çalışmalar, bu bağlamda yapılmış olanların yalnızca bir kısmını oluşturmaktadır. Bunlara ilave olarak literatürde çok sayıda çalışmaya da rastlamak mümkündür (Bahar, 2007 ; Torun vd., 2009; Karakuş, 2011; Kaya, 2012; Derinpınar vd., 2015; Aysin, 2018; Mete, 2019; Erdem, 2019; Kokaçya, 2019; Yavuz, 2019).

İstatistiksel yöntemlerle yapılan değerlendirme çalışmalarında genellikle taşınmaz değerinin tahmini ve değeri etkileyen faktörlerin etki derecesinin tespiti yapılmaktadır. Bu bağlamda en çok tercih edilen yöntem regresyon analizidir. Regresyon analizi çoğunlukla toplu değerlendirme faaliyetlerinde kullanılmakta ve daha çok neden-sonuç ilişkisinin kurulmasında ele alınmaktadır. Klasik regresyon analizi değer tahmini yapmakta başarılıdır. Fakat değeri etkileyen faktörlerin her birinin değer üzerindeki etkisini eşit olarak ele alır. Oysaki bu faktörlerin her birinin etki derecesi konuma bağlı olarak değişmektedir. Göz ardı edilen bu durum, klasik regresyon analizinin konumdan bağımsız sonuçlar ortaya koymasına neden olmaktadır. Bu bağlamda mekâna bağlı ilişkilerin etkilerini öne çıkararak vurgulayan Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon (CAR) analizinden yararlanılması etkili sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi sayesinde konumsal istatistik uygulamaları kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. CBS yazılımlarının sahip olduğu istatistiksel araçlar vasıtasıyla coğrafi veri setleri ile birçok uygulama yapılabilmekte, aynı zamanda CAR analizleri yürütülebilmektedir. Gerçekleştirilen uygulamalardan elde edilen sonuçlar istatistiksel haritalar üretilerek sunulabilmektedir.

Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon analizi; bir mekânda incelenen değişkenlerin konumlarına bağlı olarak gösterdikleri yapıyı, değişkenlerin birbirleriyle etkileşimleri sonucu oluşan örüntüyü ve dağılımlarını incelemeyi sağlayan ve tüm bunları birtakım istatistiksel testlerle destekleyen mekânsal veri analizi tekniğidir (Özgür ve Aydın, 2012). Goodchild ve Janelle'in (2004) "lokasyonlar değişirse, sonuçlar da değişir" şeklindeki

ifadeleri de, konumun sonuçlar üzerindeki önemli etkisini destekler niteliktedir. Bu bağlamda CAR yöntemi; klasik regresyonun aksine global olmayıp yerel bir analiz tekniğidir ve çalışma alanı içinde konumlara özgü özellikleri ayırt etmeye çalışmaktadır. (Fotheringham, Charlton, ve Brunsdon, 1998). Literatüre bakıldığında farklı disiplinlerde yapılan birçok çalışmada CAR yönteminden yararlanıldığı görülmüştür. Samaha ve Kamakura (2008) bir bölgedeki gayrimenkul fiyatlarını alıcı, satıcı ve emlakçıların belirledikleri değerleri temel alarak CAR yöntemi ile incelemiş, coğrafi ve ekonomik açıdan kendi yaklaşımlarını öne koymuşlardır. Erdogan (2009), Türkiye’de yollarda yaşanan trafik kazaları ve ölüm oranları arasındaki farklılıkları iller bazında araştırmak üzere CAR yöntemini kullanmış ve motorlu taşıt sayıları ile yol uzunluğu gibi bağımsız değişkenleri kullanarak model oluşturmuştur. Çalışma sonucunda Ankara, Antalya ve İstanbul illeri ile bağlantı halinde olan yollarda ölümlü kaza ve ölümlerin yoğun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yazgı (2012), İstanbul’un kent formu elemanlarının konut fiyatları üzerindeki etkilerini CAR yöntemi ile araştırmış ve belirleyici olan faktörler ile model kurarak mekânsal ilişkileri incelemiştir. Aslan vd. (2013), Türkiye’nin elektrik tüketimi ve ekonomik gelişme arasındaki ilişkisini birtakım faktörleri ele alarak CAR yöntemi ile mekânsal olarak incelemiş ve batıdaki illerde elektrik tüketiminin ekonomik gelişmeyi daha çok etkilediği sonucuna varmışlardır. Göçer (2015) yaptığı çalışmada Türkiye’deki süt veriminin sığır türlerine bağlı olarak nasıl etkilendiğini CAR yöntemi ile araştırmış, doğudaki ve batıdaki illerde ortaya çıkan farklılıkları modellemiştir. Akıncı vd. (2017), yapmış oldukları çalışmada Türkiye’de terör üzerinde etkili olan sosyal ve ekonomik faktörlerin konuma bağlı değişimini CAR yöntemi ile modellemiş ve belirleyici faktörlerin etkilerini gözlemlemişlerdir. Aydın vd. (2018), yaptıkları çalışma ile Türkiye’deki doğurganlık hızı üzerinde etkili olan belirleyici faktörlerin her bir il bazındaki etki derecesini CAR yöntemi ile modelleyerek bir örüntü elde etmiş ve okur-yazar olmayan kadın oranı ile Kürt kökenli kadın oranının doğurganlık hızı üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Tüm bunların yanında literatürde CAR tekniğinden faydalanılarak gerçekleştirilmiş olan birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Du ve Mulley, 2012; Bidanset ve Lombard, 2014a; Bidanset ve Lombard, 2014b; Eboy ve Samat, 2015; Zhang vd., 2019; Yang vd., 2020; Li vd., 2020; Tomal, 2020; Liu vd., 2020; Qu vd., 2020).

CAR yönteminin taşınmaz değerlendirme çalışmalarında kullanılması, göz önüne alınan faktörlerin fiyatlar üzerindeki etkilerinin net bir şekilde anlaşılmasına olanak tanıyacak ve sonuçları güçlendirecektir. Aynı zamanda bu vasıtayla çalışma bölgesinin tanınmasına,

piyasa koşullarına hâkim olunmasına, alıcı ve satıcı profillerinin belirlenmesine ve böylece bölgede taşınmaz değeri üzerinde etkin olan parametrelerin tespit edilmesine imkân sağlayacaktır. Bu bağlamda arazi, arsa ve konutlar için yapılacak olan değerlendirme faaliyetlerinde uygun faktörler belirlenip veriler elde edilerek CAR yöntemi ile çalışmalar yapılabilir.

Bilindiği üzere taşınmaz değerlendirme çalışmaları; arazi, arsa, konut veya ticari yapılar olarak farklı taşınmazlarda farklı değerlendirme yöntemlerine göre gerçekleştirilmektedir. Bu tez çalışmasında konutlar esas alınarak, konutların değerine etki eden faktörlere yönelik bir çalışma yürütülmüş ve CAR yöntemi kullanılarak değerlendirme yapılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda Trabzon ili Ortahisar ilçesindeki konut fiyatına etki eden konumsal, fiziksel ve sosyo-ekonomik faktörler CAR yöntemi ile mahalle bazında irdelenmiştir. Çalışma bölgesindeki konut fiyatları üzerinde belirleyici etkileri olan faktörlerin tespit edilmesi amacıyla ağırlıklandırma şemasından yararlanılarak çok sayıda model kurulmuş ve bölgeyi temsil eden en uygun model belirlenmiştir. Model çıktıları CBS teknolojilerinden yararlanılarak haritalanmış, faktörlerin konumsal dağılımına ait örüntü elde edilmiş ve ortaya çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

### **1.1.1. Problemin Tanımı**

Günümüzde kamu ve özel sektördeki birçok çalışmada değerlendirme faaliyetleri yürütülmektedir. Kamu alanında; kamulaştırma, alım-satım, irtifak hakkı, ecrimisil, kira, kentsel ve kırsal arazi uygulamaları ve hazine taşınmazlarına ait iş ve işlemlerin yürütülmesi gibi çok sayıda çalışmanın gerçekleştirilmesi için değerlendirme faaliyetlerine başvurulmaktadır. Öte yandan özel sektörde; bankacılık-sigortacılık ve özel alım-satımlar için yapılan değerlendirme çalışmaları da geniş bir faaliyet alanını kapsamaktadır.

Taşınmazın başrol oynadığı tüm çalışmalarda öne çıkan birincil kavram değerdir. Bu bağlamda, bir taşınmazın değerinin objektif ve doğru bir şekilde uzman kişiler tarafından belirlenmesi önemlidir. Taşınmaz değerinin belirlenmesi için birçok yöntem başvurulabilmektedir. Günümüzde hem tekil hem de toplu değerlendirme çalışmalarında klasik yöntemlere başvurulmaktadır. Fakat gelişen teknoloji ile artık istatistiksel ve modern yöntemler tercih edilmeye başlanmıştır. Tüm bu yöntemlerin ortak amacı; değeri etkileyen



birçok faktörü değerlendirerek bedele dönüştürmek suretiyle taşınmazın değerini elde etmektir. Bu aşamada faktörler tekil olarak değerlendirilmekte fakat konumsal olarak analizleri gerçekleştirilmemektedir.

Taşınmaz değerini etkileyen faktörler göz önüne alındığında, genellikle bir taşınmaz bazında değer üzerindeki bedel getirileri belirlenmektedir. Fakat ele alınan faktörlerin konumsal olarak etkisi irdelenmemektedir. Bu durum değerlendirme faaliyetinin gerçekleştirildiği piyasanın tanınmaması ve alıcı ile satıcıların gereksinimlerinin anlaşılabilmesi gibi problemleri ortaya çıkarmaktadır. Bir faktörün belirli bir konum üzerindeki etki derecesinin, belirli bir bölgedeki etkisine ait değişimin konumsal örüntüsünün ve konumlara bağlı olarak değişen dağılım ve eğilimlerinin bilinmesi; istenilen bölgenin taşınmaz piyasasının tanınmasını, alıcı ve satıcı profillerinin belirlenmesini, öne çıkan değer unsurlarının tespit edilmesini ve böylece değerlendirme faaliyetlerinin kolaylaşarak daha iyi bir altlığa oturtulmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda, tüm sayılan amaçların gerçekleşmesini sağlayacak olan yöntem Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon yöntemidir.

Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon yöntemi ile bir durum üzerinde en çok etkisi olan faktörler tespit edilerek etki dereceleri belirlenebilmekte ve tüm bunların konumsal örüntüsü elde edilebilmektedir. Bu bağlamda taşınmaz değeri üzerinde etkili olan faktörleri irdelenebilmek üzere yapılan bu tez çalışması ile Trabzon ili Ortahisar ilçesinde konut değerini etkileyen belirleyici faktörler tespit edilmiş ve bu faktörlerin ilçe üzerindeki konumsal olarak değişen etkisi mahalle ölçeğinde modellenmiştir.

### **1.1.2. Çalışmanın Amacı**

Günümüzde yapılan değerlendirme çalışmalarında değeri etkileyen faktörler bedele dönüştürülürken konuma bağlı etkileri ve değişimleri göz ardı edilmektedir. Bu çalışma; değeri etkileyen belirleyici faktörlerin konuma bağlı değişimlerini, davranışlarını irdelemek ve tüm bunların sonuçlara nasıl yansıtıldığını inceleyebilmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmanın sonucunda; değer tespitinde ana öge olan faktörlerin konum bazında kapsamlı bir şekilde irdelenebileceği, konuma dayalı incelemelerle mevcut piyasanın daha iyi anlaşılabilmesi ve buna bağlı olarak alıcı ve satıcıların isteklerinin

öngörülebileceği örnek bir uygulama üzerinden gösterilmek istenmiştir. Tüm bunların neticesinde değeri belirlemede öne çıkan faktörlerin tespit edilerek konumsal değişimlerinin ve ilişkilerinin modellenebileceği yapılan uygulama ile ortaya koyulacaktır. Konutlar üzerinde yapılan bu çalışmanın taşınmaz değerlendirme alanına yeni bir bakış açısı katması hedeflenmiştir. Ayrıca farklı disiplinlerdeki çalışma alanlarında konumsal analiz çatısı altında yapılacak olan uygulamalara katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Yapılan çalışmada araştırma hipotezi olarak, taşınmaz değerine hangi faktörlerin ne düzeyde etki ettiği ve bu faktörlerin ağırlıklarının farklı bölgelerde değişik düzeyde önceliklerinin olabileceği varsayımı araştırılacaktır. Bu bağlamda konut özelindeki taşınmazların değerine etki eden faktörlerin her konumda aynı ağırlıkta etki etmediği, farklı bölgelerde farklı derecelerde etkileyen unsurlar olabileceği mantıksal yaklaşımından yola çıkılarak, faktörlerin mahalle ölçeğinde konuma bağlı olarak ağırlıklarının tanımlanması ve CAR analizi ile ele alınan faktörlerin hangilerinin ne düzeyde taşınmaz değerine etki ettiğinin araştırılması ve yorumlanması çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır.

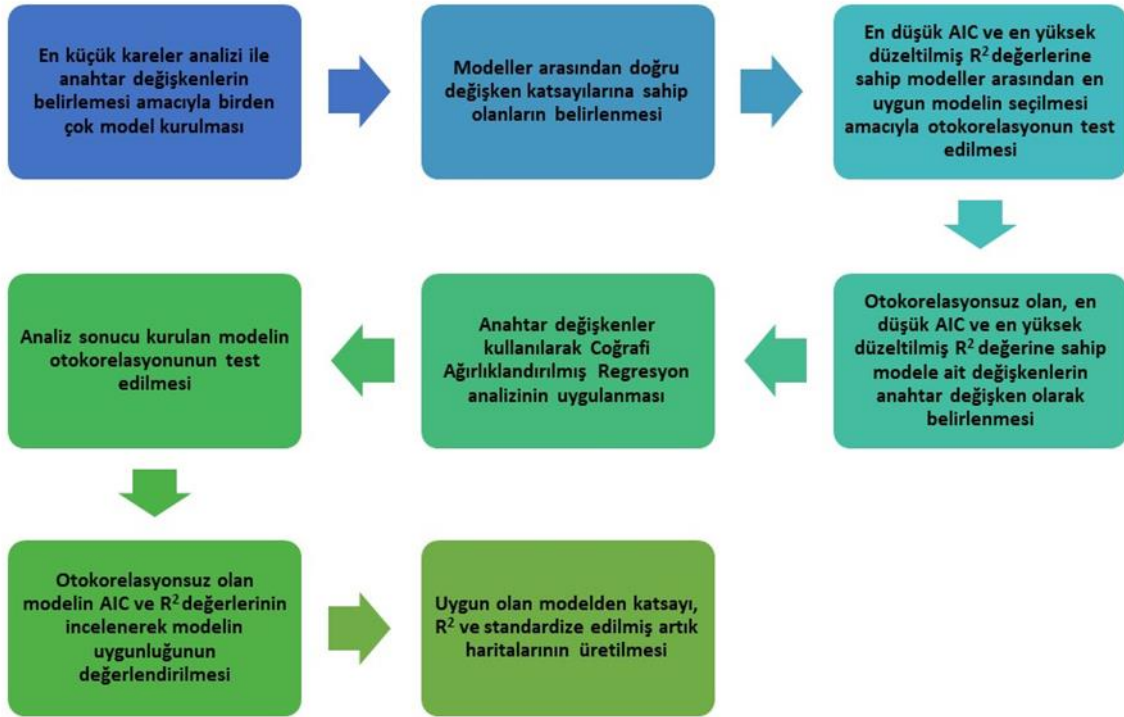
### **1.1.3. Metodoloji**

Bu tez çalışması, belirli işlem adımları izlenerek çalışmanın amacına uygun şekilde bir plan doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen işlem adımları sırasıyla şöyledir:

- Uygulamanın yürütülebilmesi amacıyla şehir merkezinde konut tipi yerleşmelerin olduğu alanlar tespit edilerek çalışmanın yapılacağı mahallelerin belirlenmesi ve çalışma alanı haritasının üretilmesi
- Araştırma hipotezine uygun konut örneklemelerinin seçilmesi (homojen dağılmış veri noktalarının tespit edilmesi) ve seçilen konut örneklemelerinin nokta tipi verilerinin üretilerek haritalandırılması
- Emlak web siteleri, emlakçılar ve ev sahipleri vasıtasıyla konut verilerine ait bilgilerinin toplanması
- Tüm verilerin işlenerek konut verilerinin öznitelik tablolarının oluşturulması

- Öznitelik tablolarından yararlanılarak yapılan nitel veri değerlendirmesi ile konut verilerinin keşfedilmesi ve araştırılması (verilerin ayrıntılı olarak incelenmesi ve tanımlayıcı istatistikler vasıtasıyla yorumlanması)
- Nitel veri değerlendirmesi sonucu uygulamaya katkı sağlamayan ve sonuçları olumsuz etkileyebileceği düşünülen birtakım faktörlerin çıkarılması
- Nicel veri değerlendirilmesi ile verilerin keşfedilmesi ve araştırılması (veriler arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla korelasyon matrislerinin oluşturulması ve ardından VIF testi ile çoklu doğrusallığın irdelenmesi)
- Nitel ve nicel veri değerlendirmesi sonuçlarından faydalanılarak uygulama öncesinde kesin olarak kullanılacak olan faktörlerin belirlenmesi
- En Küçük Kareler yöntemi kullanılarak iteratif bir süreç ile çalışma alanının konut fiyatlarını temsil eden en uygun modelin belirlenmesi amacıyla birçok farklı model elde edilmesi
- VIF, Jarque-Bera, otokorelasyon gibi istatistiksel testler ile en uygun modele karar verilmesi
- En uygun modelde yer alan faktörler ile CAR analizinin gerçekleştirilmesi
- VIF, Jarque-Bera, otokorelasyon gibi istatistiksel testler ile CAR analizinin uygunluğunun kontrol edilmesi
- CAR analizi sonucu elde edilen öznitelik tablolarından yararlanılarak çalışma alanındaki konut fiyatlarını en iyi temsil eden faktörlerin her birinin konuma bağlı değişimlerinin haritalanması ve bölgenin konumsal örüntüsünün elde edilmesi
- CAR analizi sonucunda elde edilen istatistiksel çıktıların tablolar haline getirilmesi
- Elde edilen tüm sonuçların ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi ve bulguların irdelenmesi

Yapılan analize ait iş akış şeması Şekil 1.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. CAR Analizine ait iş akış diyagramı

## 1.2. Temel Kavramlar

Bu bölümde öncelikle taşınmaz değerlemenin temel kavramları üzerinde durularak değerlendirme konusuna giriş yapılmış ve taşınmaz değerlendirme yöntemleri anlatılmıştır. Tüm bu anlatımlardan sonra taşınmaz değerlemenin Türkiye ve Dünya'daki yerinden bahsedilmiştir. Akabinde konut kavramından bahsedilip konut piyasası ve konut fiyatına etki eden faktörlere değinilerek anlatım detaylandırılmıştır. Ardından konut fiyatı modelleme tekniklerine alt başlıklar halinde değinilmiş ve yapılacak olan uygulamada kullanılan CAR yöntemi detaylandırılmıştır. Son olarak taşınmaz değerlendirme alanında CAR yönteminin CBS ile entegre bir şekilde kullanımından bahsedilerek bu alanlarda çalışan araştırmacılar için bilgi zemini hazırlanmıştır.

### 1.2.1. Taşınmaz Değerlemesi ve Kapsamı

Taşınmaz değerlendirme kavramını tam olarak anlayabilmek için bazı kavramların açıklanmasında fayda vardır. Bu kapsamda; mülkiyet, mülkiyet hakkı, arsa, arazi, bağımsız bölüm, bağımsız birim, fiyat, değer, taşınmaz ve değerlendirme kavramları irdelenebilir.

Mülkiyet, bir taşınır ya da taşınmaz mal üzerinde sahip olunan tüm çıkarları, edinilen hakları ve sağlanan yararları içine alan bir kavramdır.

Mülkiyet hakkı, taşınmaz ve yasal bir kavram olarak mülkiyet arasındaki farkı ortaya koyar (Ülger vd., 2019). Bu hak; sahibine taşınmaz üzerinde kullanma, yararlanma ve tasarruf gibi sayılan tüm bu hakların yetkisini verir. Mülkiyet hakkına Anayasanın 35. Maddesinde “ Herkes, mülkiyet ve miras haklarına sahiptir ” şeklinde yer verilmiştir (Resmi Gazete, 1982). Bunlara ek olarak mülkiyet hakkı; sahiplik, sorumluluk ve sınırlama olmak üzere üç ilkeyi ana bileşen olarak içermektedir (Yomralıoğlu, 2018).

Taşınmaz (gayrimenkul), bir yerden başka bir yere taşınması mümkün olmayan yani taşınamayan mallardır. Mülkiyet kavramından söz edilirken taşınır ve taşınmaz mal kavramları öne çıkar. Mevzuatlara bakıldığında Türk Medeni Kanunu’nun 704. Maddesinde taşınmaz mülkiyetinin konusunun “arazi, tapu kütüğünde ayrı sayfaya kaydedilen bağımsız ve sürekli haklar, kat mülkiyeti kütüğüne kayıtlı bağımsız bölümler” şeklinde üç bileşenden oluştuğu söylenmektedir (Resmi Gazete, 2001). Aynı kanunun 998. Maddesinde ise tapu siciline bu üç bileşenin taşınmaz olarak kaydedildiğinden bahsedilmektedir. Öte yandan Vergi Usul Kanunu’nun 269. Maddesinde “gayrimenkullerin mütemmim cüzleri ve teferruatı, tesisat ve makineler, gemiler ve diğer taşıtlar ile gayrimaddi haklar” taşınmaz olarak kabul edilmiştir (Resmi Gazete, 1961).

Arsa, Türk Dil Kurumu’na (TDK) göre “Üzerine yapı yapılmak için ayrılmış yer” anlamına gelir. Yasal mevzuatlar üzerinden arsa kavramı irdelendiğinde birçok farklı tanıma ulaşılabilmektedir. Arazi ve Arsa Düzenlemeleri Hakkında Yönetmelikte (Resmi Gazete, 2020) arsa, “İmar planı ve imar mevzuatına göre oluşmuş imar parselidir.” şeklinde tanımlanırken; İmar Kanunu’nda (Resmi Gazete, 1985) arsadan imar parseli olarak bahsedilmiş ve “İmar adaları içerisindeki kadastro parsellerinin İmar Kanunu, İmar Planı ve yönetmelik esaslarına göre düzenlenmiş şeklidir” olarak açıklanmıştır. Emlak Vergisi

Kanunu'nda ise (Resmi Gazete, 1970) “Belediye sınırları içinde belediyece parsellenmiş arazi arsa sayılır.” şeklinde bir tanımlama ile arsanın kapsamı anlatılmıştır.

Arazi, TDK'ye göre “yeryüzü parçası, yerey, toprak” anlamına gelir. Arsa kavramı ile kıyaslandığında araziler için imar planı ve imar mevzuatına göre uygulama görmemiş olan toprak parçaları şeklinde bir tanım yapılabilir.

Bağımsız bölüm, Kat Mülkiyeti Kanunu'nda (Resmi Gazete, 1965) “ana gayrimenkulün ayrı ayrı ve başlı başına kullanılmaya elverişli olup, bu kanun hükümlerine göre bağımsız mülkiyete konu olan bölümleri“ olarak tanımlanmıştır. Bir yapıda kat mülkiyetinden söz edilebiliyorsa orada bağımsız bölümler var demektir. Dükkân, kat, daire, mağaza, depo gibi bölümler bağımsız bölüm olarak adlandırılırlar. Bağımsız bölümlerin her biri kat mülkiyeti kütüğüne tescil edilirler.

Değer, TDK tarafından “bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet” olarak tanımlanır. Bir taşınmaz değeri için alt kavramlar olarak birden çok değer kavramından bahsedilebilir. Bunlar rayiç değer (sürüm ya da pazar değeri), sigorta değeri, ipotek değeri, vergi değeri, yatırım değeri, sinerji değeri, faal işletme değeri, kurtarılabilir değer, özel değer, artık değer, tasfiye değeri, ihale değeri, adil değer, kamulaştırma değeri, proje değeri, en verimli ve en iyi kullanım değeri ve kullanım değeri gibi alt kavramlardır (Ülger vd., 2019). Değerleme çalışmalarında genellikle kullanılan değer kavramı rayiç değerdir. Rayiç değer, bir malın değerlendirme günündeki alım-satım değeridir.

Değerleme, bir malın değerinin belirlenmesi yani o mala kıymet takdir edilmesidir. Aynı zamanda iktisadi bir varlığın kıymetinin para olarak ifadesidir.

Fiyat, TDK tarafından “alım veya satımda bir şeyin para karşılığındaki değeri, eder, paha” şeklinde açıklanmıştır. Bu ifadeden de anlaşıldığı üzere fiyat; bir varlığın, malın ya da talep edilen hizmetin parasal değeridir. Fiyat kavramında arz ve talep önemli bileşenlerdir. Değerleme aşamasından bir sonraki adım fiyatlandırmadır.

Taşınmaz değerlendirme; bir taşınmazın değerinin o taşınmaza ait fiziksel, çevresel, mahalli gibi özelliklerinin dikkate alınıp her birinin tek tek değerlendirilerek objektif bir şekilde uzmanlar tarafından belirlenmesidir. Taşınmaz değerlendirme çalışmaları tanımından da anlaşılacağı üzere birçok kavramın bütününden oluşmaktadır. Değerleme çalışmaları yapılırken birtakım ilkelere bağlı kalınması gerekir. Bu ilkeler hâkimiyet, yetkinlik ve

tarafsızlık başlıkları altında toplanabilir. Her bir başlık kendi altında farklı gereklilikleri içermektedir. Değerlemesi yapılacak taşınmaza ait bilgilere, piyasa koşullarına, ilgili temel alanların bilgisine ve yasal mevzuatlara hâkim olmak çok önemlidir ve bunlar hâkimiyet başlığı altındaki gerekliliklerdir. Öte yandan değerlemeyi yapan kişinin konusunda uzman olması ve yeterli bilgi birikimiyle birlikte deneyim sahibi olması da yetkinlik başlığı altında incelenir. Tarafsızlık başlığı altında ise, değerlemeyi gerçekleştiren kişinin süreci objektif bir bakış açısıyla yönetmesi ve güvenilirlik yaklaşımını benimsemesi ele alınmalıdır. Bu üç başlığın bir arada olduğu bir değerlendirme çalışmasının sonuçları doğru ve hassas olacaktır.

Taşınmaz değerlemede birden çok değer kavramı söz konusudur. Bunlar rayiç değer, vergi değeri, kamulaştırma değeri, sigorta değeri, ipotek değeri gibi başlıklarla sıralanabilir. Değerlemeyi yapacak olan kişinin mutlaka belirleyecek olduğu değeri ve gerekliliklerini bilmesi gereklidir. Her bir değer, esasında değerlemenin farklı alanlarda kullanıldığının göstergesidir. Ülkemizde taşınmaz değerlendirme kamusal çalışmalar için kilit taşıdır. Bunun yanında özel sektörde özellikle de bankacılık-sigortacılık ve gayrimenkul yatırım ortaklıkları gibi sektörlerde taşınmaz değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Hem kamusal alanda hem de özel sektörde yürütülen değerlendirme çalışmaları birçok alanda farklı amaçlarla yapılmaktadır. Bu alanlar ve amaçları şöyle sıralanabilir:

- Satın alma, satış yapma, kiraya verme gibi amaçlar için yapılacak olan taşınmaz değerlendirme,
- Arsa, arazi ve binaların vergi değerlerinin belirlenmesi amacıyla taşınmaz değerlendirme,
- Kamulaştırma çalışmalarında kamulaştırma değerini belirlemek amacıyla yapılan taşınmaz değerlendirme,
- İmar uygulaması amacıyla yapılan taşınmaz değerlemeleri,
- Kentsel dönüşüm amacıyla yapılan taşınmaz değerlemeleri,
- Afet riski altındaki alanların dönüştürülmesi amacıyla yapılan uygulamalardaki taşınmaz değerlemeleri,
- Kırsal arazilerde arazi toplulaştırma uygulamalarındaki taşınmaz değerlemeleri,
- Bankacılık sektöründe gösterilen teminatların değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan taşınmaz değerlemeleri,
- Sigortacılık sektöründe sigortalama işlemleri için yapılacak olan taşınmaz değerlemeleri,

- Gayrimenkul yatırım ortaklıklarının portföylerinde yer alan taşınmazların değerlemelerinin yapılması amacıyla gerçekleştirilen taşınmaz değerlemeleri,
- Toplu konutlar için yapılan taşınmaz değerlendirme çalışmaları,
- Sınırlı aynı haklar söz konusu olduğunda (irtifak hakkı, intifa hakkı, üst hakkı vb.) yapılan taşınmaz değerlendirme çalışmaları.

Tüm bu yapılan değerlendirme çalışmaları göz önüne alınarak değerlemesi yapılan taşınmaz türlerinin neler olduğu üzerinde de durmak gerekir. Bu kapsamda arsa, arazi, bina-konut gibi yapılar ile bunların eklentileri ve sınırlı aynı hakların değerlendirilmesi yapılmaktadır. Her bir taşınmaz türü için ayrı bir taşınmaz değerlendirme yöntemi veya yöntemleri kullanılmaktadır. Bu konuya ileriki bölümlerde daha detaylı bir şekilde değinilecektir.

Değerleme konusunun kilit taşı ise yapılacak çalışmaların konusunda uzman olan kişiler tarafından yapılması gerekliliğidir. Bu kişilerin değerlendirme hususunda temel bilgilere sahip olması, gerekli eğitimlerini tamamlamış olması, işini nasıl yürüteceğini bilmesi, ilgili mevzuatlara hâkim olarak süreci hukuki yönden yönetebilmesi, objektifliği öne çıkararak işini yapması ve deneyimli olması elzemdir. Tüm bu gerekliliklerin içinde de en mühimi objektifliktir. Değerlemeyi yapan kişinin çalışmasına öznel düşüncelerini katmaması, taraflı düşünmesini sağlayan etkenleri çalışma sürecinden uzak tutması ve şeffaf bir şekilde süreci tamamlaması gereklidir. Bu durum sağlandığı takdirde elde edilen sonucun güvenilirliğinden ve doğruluğundan söz etmek mümkün olacaktır. Bu süreçte uzman kişinin yanında değerlemeyi gerçekleştiren kurum ya da kuruluşun da bu süreci yürütebilecek alt yapıya sahip olması gerekir. Tüm bu hususlara dikkat edilerek taşınmaz değerlendirme çalışmaları yürütülmelidir.

Taşınmaz değerlendirme çalışmalarının yürütülmesinde uyulması gereken standartlar ve mevzuatlar mevcuttur. Bunlar Uluslararası Değerleme Standartları, İmar Kanunu, Emlak Vergisi Kanunu, Kamulaştırma Kanunu, Kadastro Kanunu, Arsa Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun, Köy Kanunu, Toplu Konut Kanunu, Özelleştirme Uygulamaları Hakkında Kanun olarak sıralanabilir. Bu standartların ve mevzuatların amaçları şöyledir:

- Uluslararası Değerleme Standartları (IVSC, 2017); yapılacak olan tüm taşınmaz değerlendirme çalışmalarında değerlemeciler tarafından bir kılavuz olarak görülmesi amaçlanan, değerlendirme sürecinde uyulması gereken usulleri belirleyen ve dolayısıyla



yapılan çalışmanın doğruluğunun ve güvenilirliğinin artmasını sağlayan standartlardır. Yapılacak olan tüm değerlendirme çalışmalarının ve değerlendirme raporlarının bu standartlara uyması gereklidir.

- İmar Kanunu (Resmi Gazete, 1985); Madde 17’de kamulaştırmadan arta kalan kısımların değerlendirilmesinde, Madde 18’de hisseli parsellerde yer alan yapı bedellerinin belirlenmesinde ve Madde 33’de geçici bina ve tesislerin Kamulaştırma Kanunu’na göre bedel takdirlerinin yapılmasında değerlendirme esaslarından yararlanılacağı belirtilmiştir. Bu kapsamda yapılacak olan değerlendirme çalışmaları, bu kanunun ilgili maddeleri uyarınca tamamlanmaktadır.
- Emlak Vergisi Kanunu (Resmi Gazete, 1970); arsa, arazi ve bina gibi taşınmazlara ait emlak vergisi değerlerinin belirlenmesi için değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Her bir taşınmaz türü için vergi değerleri belirlenirken bu kanun esas alınmaktadır.
- Kamulaştırma Kanunu (Resmi Gazete, 1983); devletin taşınmaz mal gereksinimi duyması halinde, gerçekleştireceği kamulaştırma uygulamalarında kıymet takdiri ve bedel tespiti çalışmaları için belirli komisyonlar kurularak bu kanun uyarınca değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır.
- Kadastro Kanunu (Resmi Gazete, 1987); Madde 33’te “Kadastrosu yapılan yerlerde, emlak vergisi değeri belli olmayan taşınmaz mallara, kadastro ve dava harcı ile yargılama giderlerine esas olmak üzere kadastro komisyonunca kıymet takdir edilir.” açıklaması yer almaktadır. Bu açıklamadan da görüldüğü üzere kadastro uygulamalarında da Kadastro Kanunu esas alınarak değerlendirme çalışmaları yapılabileceği vurgulanmaktadır.
- Arsa Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun (Resmi Gazete, 1969); Madde 1’de “Bu Kanunun amacı; arsaların aşırı fiyat artışlarını önlemek üzere tanzim alış ve satışı yapmak; konut, sanayi, eğitim, sağlık ve turizm yatırımları ve kamu tesisleri için arazi ve arsa sağlamaktır.” şeklinde açıklanmıştır. Bu kanun esas alınarak, kanun amacı doğrultusunda değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir.
- Köy Kanunu (Resmi Gazete, 1924); Madde 44’te ihtiyar meclisinin köy işlerinin yerine getirilmesi amacıyla gayrimenkul satın almasından bahsedilmektedir. Bu husus gereğince değerlendirme faaliyetlerinden faydalanılmaktadır.
- Toplu Konut Kanunu (Resmi Gazete, 1984); Madde 4’te bahsedilen gecekondü dönüşüm projesi uygulanacak alanlarda, mülkiyeti Toplu Konut İdaresi Başkanlığı’na

ait arsa ve arazilerde ve valiliklerce toplu konut iskân sahası olarak belirlenen alanlarda yapılacak olan kamulaştırma çalışmalarında değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Sözü geçen çalışmalar kapsamında, kanun hükümlerine uyularak değerlendirme faaliyetleri sürdürülmektedir.

- Özelleştirme Uygulamaları Hakkında Kanun (Resmi Gazete, 1994); özelleştirmeye dâhil olan kurum, kuruluş ve bunlara ait olan pay ya da hakların değerlerinin tespit edilmesinde gerçekleştirilen değerlendirme faaliyetleri bu kanun kapsamında yürütülmektedir.

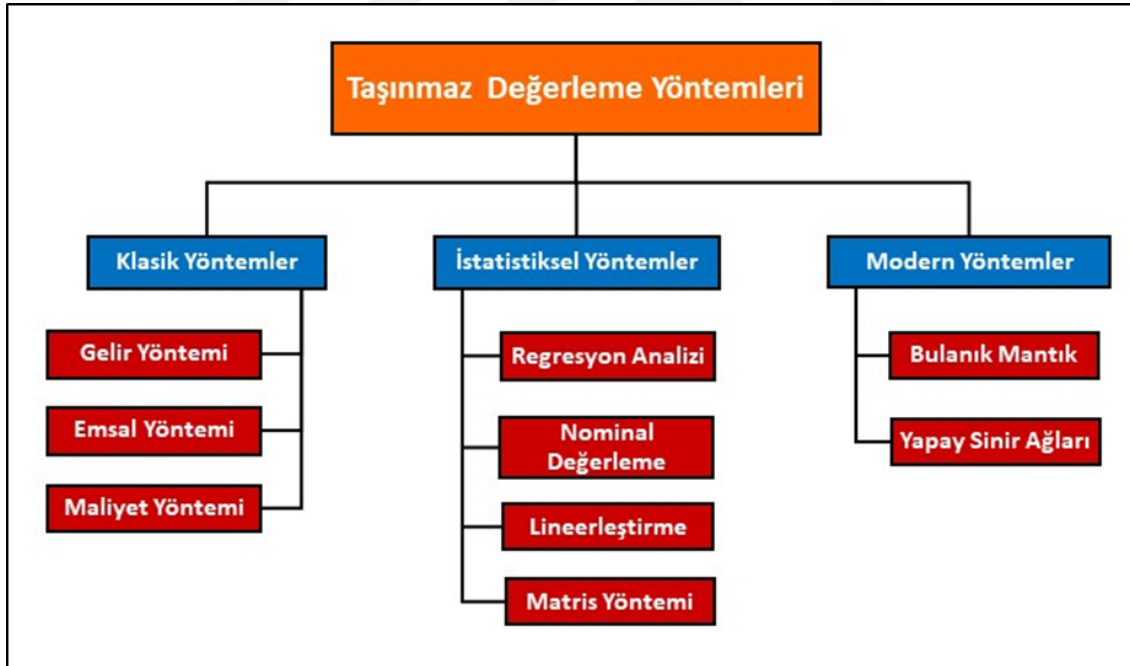
Mevzuatlarda görüldüğü üzere hem kamu hem de özel sektörde taşınmaz değerlendirme işlemleri yoğun bir şekilde yürütülmektedir. Gelişen teknoloji, değişen ekonomi ve sürekli farklılaşan sosyal ve kültürel koşullarla doğru orantılı olarak hem ülkemizin hem de bizlerin ihtiyaçları da değişmektedir. Bu ihtiyaçların ortaya çıkardığı gereksinimlerle birlikte de taşınmazlar öne çıkmakta ve bu da taşınmaz değerlendirme çalışmalarını peşinde getirmektedir.

Taşınmaz değerlendirme çalışmaları yalnızca tekil olarak değil aynı zamanda toplu değerlendirme faaliyetleri şeklinde de yürütülmektedir. Tekil değerlendirme çalışmalarında tek bir taşınmazın değerlemesi yapılırken, toplu değerlendirme çalışmalarında bir küme içerisinde toplanmış birden çok taşınmazın değerlemesi yapılır. Toplu değerlendirme çalışmaları ülkemizde genellikle emlak vergisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Yapılan değerlendirme çalışmalarında, değerlemesi yapılan taşınmazın vasfına ve özelliklerine göre uygun taşınmaz değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden hem tekil değerlendirme hem de toplu değerlendirme faaliyetlerinde yararlanılmaktadır. Tekil değerlemelerde çoğunlukla gelir, emsal ve maliyet yöntemleri kullanılırken; toplu değerlemelerde bu yöntemlerle birlikte daha çok istatistiksel veya modern yöntemler tercih edilmektedir. İstatistiksel ve modern yöntemler kullanılarak yapılan toplu değerlemelerde amaç; değerlemesi yapılacak taşınmaz kümesinin özelliklerine uygun bir model tasarımı yapmak ve taşınmazlara ait verileri bu modele entegre ederek analizler gerçekleştirip değerlendirme çalışmalarını yürütmektir. Teknolojiyle birlikte değerlendirme çalışmalarında kullanılan yöntemler artmakta, değişmekte ve gelişmektedir. Bu sebeple yapılacak değerlendirme faaliyetine en uygun olan değerlendirme yöntemini seçmek sonuçların güvenilirliğini ve doğruluğunu arttıracaktır.

### 1.2.2. Taşınmaz Değerleme Yöntemleri

Taşınmaz değerlendirme yöntemleri üç alt bölüm altında incelenmektedir (Şekil 1.2.). Bunlar klasik değerlendirme yöntemleri, istatistiksel yöntemler ve modern yöntemlerdir. Klasik yöntemler; gelir, emsal ve maliyet yöntemleridir. Değerleme çalışmalarında en çok tercih edilen ve en çok kullanılan yöntemler klasik yöntemlerdir. İstatistiksel yöntemler ise regresyon analizi, nominal değerlendirme, lineerleştirme ve matris yöntemi olarak alt başlıklara ayrılır. Matematiksel ifadelerle dayanarak verilerin analizini gerçekleştiren istatistiksel yöntemler, özellikle toplu değerlendirme uygulamalarında çokça kullanılmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte değerlendirme yöntemlerine modern yöntemler de katılmıştır. Yapay sinir ağları ve bulanık mantık teknikleri modern değerlendirme çalışmalarına şimdilik öncülük eden yöntemlerdir.



Şekil 1.2. Taşınmaz değerlendirme yöntemleri

### 1.2.2.1.Klasik Değerleme Yöntemleri

#### 1.2.2.1.1. Gelir Yöntemi

Bu yöntem taşınmaza ait gelir değerinin, değerlendirme tarihine biriktirilmesini esas almaktadır. Diğer bir ifadeyle taşınmazın değerlendirme günündeki mevcut haliyle kullanılması durumunda getirecek olduğu gelirin temel alınmasıyla taşınmaz değerinin belirlendiği bir yöntemdir. Bu yöntem genellikle arazi vasıflı olan ve çoğunlukla da tarım arazisi olup ekilip biçilerek gelir getiren taşınmazların değerlemesinde kullanılmaktadır. Buna ilave olarak devamlı bir şekilde kira gibi bir gelir getirisi olan taşınmazlarla birlikte ticari taşınmazların değerlendirilmesinde de tercih edilmektedir.

Gelir yöntemi kullanılarak rayiç değer, emlak vergisi değeri, kamulaştırma değeri, sigorta değeri ve ipotek değeri elde edilebilir. Bu yöntemde öncelikle taşınmazdan elde edilen brüt gelir ve ardından giderler belirlenir. Brüt gelirden giderler çıkarılarak net gelir elde edilir. Bundan sonraki adımda kapitalizasyon faiz oranının belirlenmesi gereklidir. Kapitalizasyon faiz oranı; arazi rantıyla satış değerinin oranıdır (Yomralıoğlu, 2019). Bu oran ülkemizde genellikle %3 ile %15 arasında değişmektedir. Taşınmazın değerini olumsuz yönde etkileyen faktörler oldukça bu oran artacaktır. Uygun kapitalizasyon faiz oranı belirlendikten sonra net gelirin kapitalizasyon faiz oranına bölünmesiyle taşınmaz değeri elde edilmiş olur. Bu bağlamda değere ait formülasyon şöyledir:

$$\text{Değer} = \frac{(\text{Brüt Gelir} - \text{Giderler})}{\text{Kapitalizasyon Faiz Oranı}} = \frac{\text{Net Gelir}}{\text{Kapitalizasyon Faiz Oranı}} \quad (1.1)$$

Değerin elde edilme şekline de anlaşılabileceği üzere net gelir büyüdükçe ve kapitalizasyon faiz oranı küçüldükçe taşınmaz değeri de artacaktır. Gelir yöntemi, taşınmaza ait sayısal verilere dayalı bir şekilde yapılmasından ötürü birçok ülkede daha güvenilir bulunmakta ve yasal olarak zorunlu bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem; taşınmaz değerinin hesaplanabilmesi için gerekli olan brüt gelir, giderler ve kapitalizasyon faiz oranına ait verilerin mevcut ve güvenilir olması halinde doğru sonuçlar verecektir. Ancak

gelir ve gider verilerinde düzensizliklerle karşılaşılması veya yetersiz veri kullanımı halinde bu yöntem hatalı ve yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkaracaktır (Tanrıvermiş, 2017). Bu durumlarla karşılaşıldığında diğer taşınmaz değerlendirme yöntemlerinden uygun olanının seçilmesi daha doğru olacaktır.

#### **1.2.2.1.2.Emsal Yöntemi**

Ülkemizde karşılaştırma yöntemi olarak da bilinen emsal yöntemi; değerlemeye konu olan taşınmazla benzer özelliklere sahip olup yakın zamanda satışı yapılmış taşınmazların belirlenip, değerlemeye konu taşınmazla karşılaştırılarak değer takdirinin yapılması esasına dayanır. Burada karşılaştırmaya konu olan taşınmazlar emsal taşınmaz olarak adlandırılırlar. Bu yöntem gerekli verilere ulaşılabilmesi ve yeterli sayıda veri toplanabilmesi durumunda tüm taşınmaz türlerinin değerlemesinin yapılmasında kullanılabilir. Çoğunlukla gelir getirisi olmayan arsa nitelikli taşınmazların değerlemesinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda konut değerlemelerinin yapılmasında da çokça tercih edilmektedir (Tanrıvermiş, 2017).

Bu yöntemin kullanılabilmesi için en az üç emsal taşınmaz gereklidir. Belirlenen taşınmazlara ait piyasa bilgilerine ve taşınmaz özelliklerine ulaşılabilmesi ve satışları yakın zamanda gerçekleşmiş olmalıdır. Emsal taşınmazlara ait bilgilere erişmek çok önemlidir. Doğru ve güvenilir bilgiye ulaşılabilirdiği takdirde yapılacak değerlendirme çalışması da hatasız olur. Yakın zamanda gerçekleşmiş satış bulunamaz ve eski tarihli satışlar emsal olarak alınırsa, değerlendirme çalışmaları yapılırken eski tarihli emsal taşınmazların satış fiyatlarının değerlendirme zamanındaki piyasa koşulları ele alınarak yenilenmesi ve bu şekilde değerlendirme çalışmalarının sonuçlandırılması gereklidir. Böylece eski tarihli emsal satış fiyatları değerlendirme zamanının piyasa koşullarına uyum sağlamış olacaktır. Piyasa araştırması yapılarak belirlenecek emsal taşınmazların haricinde değerlendirme yapılacak taşınmazın el değiştirirken almış olduğu satış değerleri de, bilgisine ulaşılabilirdiği takdirde emsal değer olarak alınabilmektedir. Çünkü bir taşınmaza emsal olabilecek en iyi taşınmaz kendisi olacaktır.

Değerlemeye konu olan taşınmaza emsal olabilecek taşınmazların belirlenmesi için yakın zamanda satışı gerçekleştirilen taşınmazların tapu kayıtlarından, mal sahipleri ile

yapılacak görüşmelerden, mahkeme kararlarında kullanılan emsal taşınmazlardan, emlakçılardan ve emlak sitelerinden yararlanılabilir. Emsal taşınmazlar belirlenirken en çok özen gösterilmesi gereken durum, emsal taşınmazların değerlemeye konu taşınmazla benzer özellikler göstermesi gerekliliğidir. Bu bağlamda emsal taşınmazlar belirlenirken şunlara dikkat edilmelidir:

- Emsal taşınmazlarla değerlemeye konu taşınmazın aynı türde olması gereklidir. Örneğin bir arsa için emsal alınabilecek taşınmaz yine arsadır.
- Emsal taşınmazla değerlemeye konu taşınmaz birbirine yakın mesafede olmalıdır.
- Yakın tarihli satışlar emsal olarak alınmalıdır.
- Hem değerlemeye konu taşınmaz hem de emsal taşınmaz aynı türde bölgede bulunmalıdır. Örneğin her ikisinin de yerleşim bölgesinde ya da gelişme bölgesinde bulunması gibi.
- Değerlemeye konu taşınmazın imar kullanım türündeki emsal taşınmazlar seçilmelidir.
- Emsal taşınmazların satış değerleri birbirlerine yakın olmalıdır.
- Emsal taşınmazlara ait fiziksel, konumsal, çevresel vb. özelliklerle değerlemeye konu taşınmazın özellikleri birbirine benzer olmalıdır.
- Hem emsal taşınmazların hem de değerlemeye konu taşınmazın emlak vergisi değerleri birbirlerine yakın olmalıdır.
- Emsal taşınmazlar hileli ve danişıklı bir şekilde gerçekleştirilen satışlara konu olmamalıdır.
- Özel amaçlı olarak inşa edilen taşınmazlar ve özel amaçlı olarak satışı yapılan taşınmazlar emsal olarak alınmamalıdır (Uzun, 2017).

Bu yöntemle; diğer yöntemlerle benzer şekilde rayiç değer, kamulaştırma değeri, emlak vergisi değeri, ipotek değeri, sigorta değeri vb. belirlenebilir. Değer takdiri esnasında dikkat edilmesi gereken hususların yanında, belirlenecek değerle ilgili olan mevzuatlar da çalışmaya dâhil edilmelidir.

### 1.2.2.1.3.Maliyet Yöntemi

Maliyet yöntemi genellikle bina, okul, fabrika, hastane, liman tesisi, otel, sanayi siteleri, iş merkezi gibi yerlerin değerlerinin belirlenmesinde kullanılır. Bu yöntem yalnızca üzerinde yapı bulunan taşınmazlarda kullanılmaktadır. Yöntem; mevcut taşınmazın aynısının benzer malzemelerle birlikte yeniden inşa edilme maliyetini ya da bu taşınmazın benzerinin mevcut malzemeler kullanılarak yerine koyulmasının (ikame) maliyetini hesaplamaya dayanır (Ülger vd., 2019).

Maliyet yönteminin kullanım alanları çoğunlukla şöyledir:

- Taşınmaz gelir getiren bir türde değilse,
- Özel amaçlı kullanılan bir taşınmaz söz konusu ise,
- Değerlemesi yapılacak bir arsa üzerinde yapı ve eklentileri varsa,
- Piyasa koşullarında sıkça alım-satımı gerçekleşmeyen veya durağan bir pazara sahip bir taşınmaz söz konusuysa,
- Diğer yöntemlerin kullanılması uygun değilse ya da yeterli veriye erişilemiyorsa.

Bu yöntem uygulanırken başlıca dayanak her sene Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Resmi Gazete’de yayımlanan Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri değerleridir. Taşınmazlara ait maliyet değerleri bu kaynaktan yararlanılarak hesaplanır. Buna ek olarak başvuru bir diğer kaynak ise Resmi Gazete yayımlanan Emlak Vergisi Tüzüğü’ndeki Yıpranma Paylarına İlişkin Oranları Gösterir Cetvel’dir. Bu cetvelden yararlanılarak yapıların yaşlarına göre yıpranma oranları belirlenmekte ve bu oran hesaplanan maliyet değerinden düşülmektedir.

Hesaplama yapılırken yapının sınıfı, grubu, özellikleri, bitip bitmediği, eksiklerinin olup olmadığı, yaşı, yıpranma durumu, yapı kullanma tarihi, ekstra inşaat durumunun olup olmadığı, yapının eklentilerinin olup olmadığı araştırılır ve bunlar hakkında bilgiler edinilir. Edinilen bilgilerle Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri değerlerinden yapı maliyeti hesaplanır ve Yıpranma Paylarına İlişkin Oranları Gösterir Cetvel’den yararlanılarak bulunan yıpranma oranı hesaplanan yapı maliyetinden düşülür. Böylece taşınmaza ait değer belirlenmiş olur.

Klasik değerlendirme yöntemleri taşınmazın durumuna göre bir arada kullanılabilirler. Örneğin bir arsa üzerinde yapı olması durumunda hem emsal hem de maliyet yöntemi

kullanılarak taşınmazın tümüne ait değerin bulunması gerekebilir. Ya da bir arazi üzerinde yapı ve eklentilerinin bulunması halinde hem gelir hem de maliyet yöntemi kullanılarak değer takdiri yapılabilir. Bu bağlamda, yöntemlerin gerektiği durumlarda karma bir şekilde kullanılarak taşınmaz değerlerinin tespit edildiği bilinmelidir.

### 1.2.2.2. İstatistiksel Yöntemler

Klasik yöntemlerden sonra en çok tercih edilen değerlendirme yöntemleri istatistiksel yöntemlerdir. Bu yöntemler taşınmaz değerinin matematiksel modellerle elde edilmesini ve değeri etkileyen faktörlerin irdelenebilmesini sağlarlar. İstatistiksel yöntemler genellikle toplu değerlendirme uygulamalarında tercih edilmektedir. Değerlemenin yapılabilmesi için matematiksel bir model kurulurken öncelikle taşınmazlardan bir küme oluşturulur. Bu taşınmazların birbirleriyle olan ilişkileri üzerinden hareket edilerek analizler gerçekleştirilir ve taşınmaz kümesini en iyi temsil eden model kurulur. Kurulan model üzerinden değerlemeye ilişkin uygulamalar ve irdemeler gerçekleştirilmektedir.

İstatistiksel yöntemlere literatürde stokastik yöntemler adıyla da rastlanmaktadır. Büyük veri kümeleriyle çalışmaları ve bu sebeple analiz gerektirmeleri nedeniyle bilgisayar teknolojisi ile uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Yöntemin uygulanmasındaki önemli noktalardan biri verilerin güncelliğidir. Özellikle taşınmaz değerlerinin piyasa koşullarına bağlı olarak sürekli değiştiği göz önüne alınmalı ve devamlı takip edilmelidir (Tanrıvermiş, 2017). İstatistiksel yöntemler literatürde regresyon analizi, nominal değerlendirme, lineerleştirme ve matris yöntemi şeklindeki alt başlıklarla incelenmektedir. En çok tercih edilen ve kullanılan yöntemler regresyon analizi ve nominal değerlendirme yöntemleridir.

Regresyon yöntemi; taşınmaz değeri üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenip bunlar hakkında veriler toplanarak faktörlerin değer üzerindeki etkisinin belirlenmesi, faktörlere ait katsayıların belirlenmesi ve taşınmaz değerinin kestirilmesi esasına dayanır. Genellikle taşınmaz fiyatı bağımlı değişken, taşınmaz değerini etkileyen faktörler de bağımsız değişkenlerdir. Regresyon yöntemiyle temelde iki amaç gerçekleştirilebilir. Bunlardan birisi taşınmaz değerini etkileyen faktörlerin yani bağımsız değişkenlerin taşınmaz üzerindeki etkisinin belirlenip yorumlanabilmesidir. İkincisi ise mevcut bir formülasyon üzerinden



analiz gerçekleştirerek bağımlı değişken olan taşınmaz fiyatlarının tahmin edilmesidir. Bu yöntemin faktörlerin etkilerini görebilmek ve yorumlayabilmek için kullanımı oldukça yaygındır. Regresyon yöntemi taşınmaz değerini etkileyen faktörlerin fazla olması sebebiyle oldukça yoğun bir veri kümesiyle çalışmaktadır. Doğru formülasyonun elde edilmesi uzun ve iteratif bir süreçtir.

Nominal değerlendirme; çok sayıdaki taşınmaz arasındaki değer dağılımını göstermek amacıyla taşınmaz değerini etkileyen faktörlerin değer üzerindeki etkilerinin sayısal olarak ifade edilmesine dayanır. Bu yöntem genellikle toplu değerlendirme çalışmalarında kullanılmaktadır. Değeri etkileyen faktörler ve ağırlıkları belirlenerek taşınmazların birbiriyle karşılaştırılması sağlanmaktadır. Yöntemin etkili olarak kullanılabilmesi için bilgisayar teknolojisinden yararlanmak şarttır.

Lineerleştirme ve Matris yöntemi, taşınmaz değerini etkileyen birçok faktörün olması durumunda bu faktörlerin değerlendirilebilmesi için matematiksel modellere ihtiyaç duyulması halinde kullanılır. Genellikle diğer yöntemlerle birleştirilerek, taşınmaz değeri üzerinde etkili olan faktörlerin matematiksel olarak kolayca ifade edilmesini ve değerlendirme sürecinin hızlı çözülmesini sağlarlar.

Değerleme uygulamalarında çok sayıda taşınmazla çalışıldığında bu taşınmazlara bağlı değeri etkileyen birçok faktörün incelenmesi gerektiğinden ötürü istatistiksel yöntemlere başvurulmaktadır. İstatistiksel yöntemlerin temel olarak dayanağı esasında Emsal Yöntemidir (Ülger vd., 2019). Bu bağlamda, her bir alt yöntemde taşınmazların birbiriyle olan ilişkilerinin karşılaştırıldığı ve yapılan çıkarımlarla modellerin kurulduğu görülmektedir. Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle beraber istatistiksel yöntemler modern değerlendirme yöntemleriyle ilişkilendirilmekte ve daha da geliştirilmeye çalışılmaktadır. Yapılan çalışmalar taşınmaz değerlendirme çalışmalarının daha etkili olması adına oldukça önemlidirler.

### **1.2.2.3. Modern Yöntemler**

Teknolojinin ilerlemesi ile beraber yapılan çalışmalarda bilgisayarlara olan bağımlılık gün geçtikçe artmaktadır. Yaşanan gelişmeler her alanda olduğu gibi taşınmaz değerlendirme

alanında da ilerlemeleri ortaya koymuştur. Ortaya çıkan yenilikler modern değerlendirme yöntemlerini meydana getirmiştir. Bu yöntemler daha büyük veri kümeleriyle çalışmayı ve ayrıntılı analizler yapmayı olanaklı kılmıştır. Modern yöntemler yapay sinir ağları ve bulanık mantık tekniklerini esas almaktadır.

Yapay sinir ağları, bir durumu insan beyni gibi anlayıp tanıtılan verileri birbiri ile bağlantılar kurarak analiz eden ve istenen hedefe ulaşılmasını sağlayan bir tekniktir. Sonuç hedefe ulaşılabilmesi için gerekli veri girişleri yapılır ve bunların birbirini tanıması sağlanır. Karmaşık bir düzene sahiptir ve belirli algoritmalar ile çalışır (Saraç, 2012). Diğer yöntemlere kıyasla yapay sinir ağları ile sonuçlar çok daha hızlı elde edilmektedir. Ayrıca herhangi bir sorunla karşılaşılması halinde bu durumun kaynağı kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Yöntem adımları; eğitim veri setinin oluşturulması, sapmaların elde edilmesi ve yapay sinir ağı oranının hesaplanması şeklindedir (Türeoğlu, 2008).

Bulanık mantık, yapay sinir ağlarına benzer şekilde insan beyninin düşünce yapısına benzeyen ve bilgiyi modelleyerek karar yapısı kurmaya yarayan bir tekniktir. Bu teknikte öne çıkan şey, yalnızca net ifadeler değil aynı zamanda belirsiz ifadeler de yer verilebilmesidir. Sözel ifadelerin derecelendirilerek modellenip anlaşılmasını sağlar. Temel olarak işlem adımları; bulanıklaştırma, çıkarsama ve durulaştırma şeklindedir. Bu adımların tamamı ile oluşturulan bilgi tabanı, problem ve çözüme dair mantık yapısının elde edilmesini sağlar. Yöntemin mantığı insanın düşünce yapısı ile benzer olduğundan ötürü diğer yöntemlere kıyasla uygulaması çok daha kolaydır. Aynı zamanda yapısı gereği çok daha uyarlanabilir çözümler sunmaktadır (Demirci, 2020).

Her iki yöntem de yapay zekâ teknolojisine dayanmaktadır. Günümüzde taşınmaz değerlendirme uygulamalarında hem sayısal hem de sözel faktörlerin değer üzerinde etkili olması ve bu faktörlerin değere etkisini ölçebilme ihtiyacı, değerlendirme çalışmalarında modern yöntemlerin kullanımını arttırmaktadır.

### **1.2.3. Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi**

Ülkemize son yıllarda yurt dışından gelen yabancı yatırımcıların artması ve taşınmaz piyasasının hareketlenmesiyle, 2000 yılına kadar çoğunlukla kamulaştırma ve emlak vergi

değerinin belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirme işlemleri yeni bir boyut kazanmıştır. Bununla birlikte zamanla bankacılık-sigortacılık sektörlerinde yeniliklerin yaşanması, imar uygulamaları sırasında sorunlarla karşılaşılması ve değeri esas alan uygulamalarda tartışmaların yaşanması taşınmaz değerlendirme konusunun önemini arttırmıştır (Ülger vd., 2019). Bu bağlamda ülkemiz taşınmaz değerlemenin kullanıldığı alanları genişletmiş ve mevzuatları da değer ve değerlendirme konusunu içerecek şekilde geliştirmiştir.

Ülkemizde birçok uygulama için taşınmaz değerlemesi yapılmaktadır. Emlak vergisinin belirlenmesi, kamulaştırma bedelinin takdiri, imar uygulamalarındaki değerlendirme faaliyetleri, kırsal arazilerde yapılan arazi toplulaştırma çalışmalarındaki değerlendirme faaliyetleri, kentsel dönüşüm bölgelerinde yapılan değerlendirme çalışmaları, irtifak hakkı bedellerinin belirlenmesi, toplu değerlendirme çalışmaları, bankacılık-sigortacılık sektörlerindeki değer belirleme gereklilikleri, fabrika ve tersanelerdeki taşınmazların değerlendirilmesi ihtiyacı, konut-dükkân-işhanı-oteller için yapılan değerlendirme faaliyetleri vb. alanlarda taşınmaz değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Tüm bu alanlarda gerçekleştirilen değerlendirme faaliyetleri, ilgili mevzuat hükümlerine ve Uluslararası Değerleme Standartlarına (IVSC, 2017) uygun bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Ülkemizde yapılan değerlendirme çalışmalarında birçok yöntem tercih edilmektedir. Bunlar klasik yöntemler, istatistiksel yöntemler ve modern yöntemler olmak üzere üç başlık altında toplanmaktadır. Klasik yöntemler gelir, emsal ve maliyet yöntemleri olarak bilinir. Bu yöntemler genellikle tekil taşınmazların değerlemesinde kullanılmaktadır. İstatistiksel yöntemler regresyon, nominal değerlendirme, lineerleştirme ve matris yöntemleri olmak üzere dört alt başlıkta incelenirler. Modern yöntemler ise yapay zekaya dayalı olan yapay sinir ağları ve bulanık mantık tekniklerini esas almaktadır. İstatistiksel ve modern yöntemler genellikle büyük veri kümelerine sahip olan toplu değerlendirme faaliyetlerinde tercih edilmektedirler. Günümüzde tüm bu yöntemler CBS teknolojisi ile entegre edilerek daha da güçlü kılınmaktadır. CBS ile birlikte değerlendirme çalışmalarının analiz gücü arttırılmaktadır. Aynı zamanda değerlendirme haritaları üretilerek yapılan çalışmalar görselleştirilmektedir.

Değerleme çalışmaları bir kurum ya da kuruluş, gayrimenkul değerlendirme şirketi ya da çözüm ortaklığı bünyesinde çalışan değerlendirme uzmanları tarafından yapılmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizde değerlendirme faaliyeti gerçekleştiren kurumlara ait bilgiler ve her bir çalışmaya dayanak olan mevzuatlar Tablo 1.1'de gösterilmiştir. Bu çalışmaların yürütülmesinde görev alan değerlendirme uzmanları, Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK)

yapmış olduğu lisanslama sınavından başarılı olarak uzman unvanı almaya hak kazanmaktadırlar. Ülkemizde çok sayıda değerlendirme uzmanı ve gayrimenkul değerlendirme şirketi bulunmaktadır. Mevcut amaçlar doğrultusunda değerlendirme faaliyetlerini gerçekleştirmektedirler.

Tablo 1.1. Taşınmaz değerlendirme faaliyetlerini gerçekleştiren kurumlar (Yomralıoğlu vd., 2011)

Bakanlık	Kurum	Taşınmaz Değerleme İle İlişkisi	Yasa
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü	Vergiye Esas Birim Değer Hesabı	Kadastro Kanunu Tapu Kanunu Tapu Sicil Tüzüğü
	İlbank	Kamulaştırma	Kamulaştırma Kanunu
	Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ)	Satın alma, projelendirme	Toplu Konut İdaresi Yasası
	Belediyeler	Emlak vergisi toplama	Emlak Vergisi Kanunu
	Milli Emlak Genel Müdürlüğü	Hazine taşınmazlarının yönetimi	Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Yasasında Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Türkiye Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü	Kamulaştırma, kiralama	Kamulaştırma Kanunu
	Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAS)	Kamulaştırma	Kamulaştırma Kanunu
Hazine ve Maliye Bakanlığı	Sermaye Piyasası Kurulu	Değerleme mevzuatı, değerlendirme uzmanları	Sermaye Piyasası Kanunu
	Özelleştirme İdaresi Başkanlığı	Özelleştirme	Özelleştirme Kanunu
	Gelir İdaresi Başkanlığı	Vergi toplama	Vergi Usul Kanunu Gelir Vergisi Kanunu
İçişleri Bakanlığı	Valilikler	Projelendirme	İl Özel İdaresi Kanunu
	İl Özel İdaresi	Taşınmaz yönetimi, yatırım	İl Özel İdaresi Kanunu
Kültür ve Turizm Bakanlığı	Vakıflar Genel Müdürlüğü	Vakıf taşınmazlarının kiralınması ve satışı	Vakıflar Kanunu
	Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü	Satın alma	Kültür ve Turizm Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun
Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı	Toplulaştırma, kamulaştırma	Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu Kamulaştırma Kanunu
	Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü	Arsa temini, üst yapılarda destek	Endüstri Bölgeleri Kanunu

Tablo 1.1'in devamı

Tarım ve Orman Bakanlığı	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü	Kamulaştırma	Kamulaştırma Kanunu
	Orman Genel Müdürlüğü	Satın alma, inşaat, kamulaştırma	Orman Kanunu
	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü	Toplulaştırma, kamulaştırma	Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu Kamulaştırma Kanunu
Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	Karayolları Genel Müdürlüğü	Kamulaştırma	Kamulaştırma Kanunu
	DHMİ Genel Müdürlüğü	Kamulaştırma	Kamulaştırma Kanunu

Ülkemizde değerlendirme çalışmalarının süreci çoğunlukla benzerdir. Öncelikle değerlemesi yapılacak taşınmaz ya da taşınmaz kümesi ön incelemeye tabii tutulur. Değerlemede kullanılacak yöntem belirlenir. Ardından uygulama için gerekli veriler belirlenir ve ilgili kurum ve kuruluşlardan bu veriler toplanır. Tüm veriler değerlemeyi etkileyen faktörlerin her biri ayrı ayrı göz önünde bulundurularak irdelenir. Değerleme uzmanı çalışmasıyla ilgili mevzuatlara ve standartlara uyarak uygulamasını yürütür ve tüm bulgularını gerekçelendirerek ve kaynak göstererek rapor haline getirir. Bu rapora değerlendirme raporu denilmektedir. Değerleme raporunda, belirlenen taşınmaz değerinin nasıl elde edildiğinin ayrıntılı açıklaması ve en sonda da değer takdiri yer almaktadır. Yapılan tüm değerlendirme çalışmaları bu süreçle tamamlanmaktadır.

Ülkemizde uzun zamandır taşınmaz değerlendirme çalışmaları yürütülüyor olmasına rağmen halen istenilen düzeye ulaşamamıştır. Belirli amaçlar doğrultusunda yürütülen değerlendirme çalışmaları sonucunda da, bu amaçları temsil edecek değerler belirlenmektedir. Örneğin bir taşınmazın belirlenen kamulaştırma bedeli ile emlak vergi değeri veya sigorta değeri aynı olmamaktadır. Belirlenen her bir değer birbirinden farklıdır. Bu durum taşınmaz değerlendirme konusunda tüm amaçlar adına ortak bir noktada birleşilemediğinin kanıtı niteliğindedir (Nişancı, 2005). Öte yandan sözü geçen durumlarda ve benzer hallerde ortaya çıkan değer farklılıklarının yarattığı sorunların çözülebilmesi adına mahkeme yoluna gidilmektedir. Mahkemeler ise, bilirkişiler aracılığıyla değerlendirme çalışmalarının yürütülmesini ve ilgili amaç doğrultusunda değer tespitinin yapılmasını istemektedir. Bu aşamada dahi farklı bilirkişi komisyonları tarafından farklı değerler elde edilebilmektedir. Tüm bunlardan anlaşılmaktadır ki, birliğin sağlanması adına ülkemizde yeni standartların ve mevzuatların geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Geliştirilecek mevzuatların yanında

değerleme çalışmalarındaki en önemli süreç olan veri toplama aşamasının kolaylaştırılması ve güvenilirliğinin sağlanması için yeni düzenlemelerin ortaya konması da önemlidir. Sonuç olarak ülkemizdeki değerlendirme faaliyetlerinin durumu incelendiğinde artıları olduğu kadar eksik yönlerinin de olduğu ve ele alınması gerektiği aşikârdır. Bu yönde atılacak her bir ileri yönlü adım arazi-mülkiyet yönetimi ve kullanımını konularında yapılan çalışmaları etkili kılacaktır.

#### **1.2.4. Dünyada Taşınmaz Değerleme**

Taşınmaz değerlendirme ülkemizde olduğu gibi diğer ülkelerde de oldukça önemli bir konuma sahiptir. Esasında tüm dünyada taşınmaz değerlendirme vergilendirme amacıyla ortaya çıkmıştır. Zamanla artan ihtiyaçlarla birlikte değerlemenin kapsamı genişlemiş ve alım-satım-kiralama, kamulaştırma, bankacılık-sigortacılık faaliyetleri gibi çalışma alanlarında kullanılır hale gelmiştir (Yomralıoğlu vd., 2012).

Dünyadaki birçok ülkede ve ülkemizde yapılan taşınmaz değerlendirme uygulamalarının ilerlemesiyle birtakım standartların oluşturulması ve uygulamaların objektif bir şekilde gerçekleştirilerek, ortak bir noktada buluşulabilmesi için ulusal ve uluslararası olarak değerlendirme örgütlerinin kurulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda birçok ülke kendi standartlarını oluşturmuş ve örgütler kurmuştur.

Kronolojik olarak kurulan örgütler ve oluşturulan standartlar incelendiğinde İngiltere’de kurulan ve kuruluşu 1868 yılına dayanan Yeminli Uzmanlar Kraliyet Enstitüsü (Royal Institution of Chartered Surveyors-RICS) ve 1976 yılında yayınladığı Kırmızı Kitap (Red Book) olarak bilinen Varlıkların Değerlemesine İlişkin Kılavuz Notlar adlı standartlar ilk sırada gelmektedir. Ardından 1977 yılında Avrupa Maddi Duran Varlık Değerlemesi Uzmanları Grubu (TEGOVOFA) Avrupa’da kurulmuş ve Mavi Kitap (Blue Book) olarak tanınan standartları 1981 yılında yayınlamıştır. Grubun adı 1997 yılında değişerek Avrupa Değerleme Uzmanları Birlikleri Grubu (The European Group of Valuers’ Associations-TEGoVA) olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri’nde ise Değerleme Vakfı (The Appraisal Foundation) kurulmuş ve Tek Tip Profesyonel Değerleme Uygulaması Standartları’nı (Uniform Standards of Professional Appraisal Practice) yayınlamışlardır. Son olarak tüm

dünya tarafından kabul gören bir kuruluş olan Uluslararası Değerleme Standartları Konseyi (International Valuation Standards Council-IVSC) kurulmuş ve Uluslararası Değerleme Standartları'nı (International Valuation Standards-IVS) yayınlamıştır. Uluslararası Değerleme Standartları günümüzde değerlendirme çalışmalarında küresel çapta kabul edilen standartlardır (Pirgaip, 2019).

Dünyada gerçekleştirilen taşınmaz değerlendirme uygulamaları en son bir standart çevresinde birleşmiş olsa dahi bu konuda yapılan çalışmalar birbiri ile aynı değildir. Her bir ülkenin taşınmazları ayırt etme şekli, bazı yasal konulara bakış açıları ve bunları uygulamaları farklıdır. Çünkü değerlendirme konusu birçok farklı kavramın bütününden oluşmaktadır ve bu kavramlara ait uygulamalar da ülkeden ülkeye değişmektedir. Bu sebeple değerlemeye uluslararası olarak bakıldığında farklı yaklaşımlarla karşılaşılması normaldir. Yıllar içinde değerlendirme ile ilgili kurulan birden çok kuruluş ve yayınladıkları standartlardan da farklı yaklaşımlara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

### **1.2.5. Konut Kavramı ve Nitelikleri**

TDK'ye göre konut "insanların içinde yaşadıkları ev, apartman vb. yer, mesken, ikametgâh" olarak tanımlanmıştır. Konut, bir veya birden fazla kişinin birlikte yaşayabildiği ve yaşamsal ihtiyaçların karşılanabilmesi adına belirli bir düzenle oluşturulmuş olan yeterli büyüklükteki yapıdır. İnsanların temel gereksinimlerinden biri olan barınma ihtiyacının karşılanmasında kilit taşı görevi görmektedir.

Konut, esasında birçok alt kavramı içinde bulundurur. Bunların başında sosyallik kavramı gelir. Bir ailenin yaşadığı konut, içinde insan ilişkilerine olanak tanır. Bu sebeple konutların sosyal yapılar olduğu söylenilebilir. Öte yandan konutlar insanların temel ihtiyaçlarının giderilmesindeki düzenlenebilir olma halinden ötürü fiziksel bir yapıdır. Aynı zamanda konutlar üretim ve tüketim olanaklarına katkı sağlamasının yanında birde insanlara yatırım fırsatı tanımasından ötürü ekonomik yapılardır. Tüm bu kavramlar konutların toplumsal bir yapı olduğunu da göz önüne sermektedir.

Konut kavramının tarih içinde türlü değişikliklerle karşılaştığı görülür. Her devirde konut insanlar için bir barınak alanı olmuştur. Tüm bu devirlerin gelenekleriyle ve kültürleriyle

şekillenmiştir. Önceleri müstakil ve bahçeli olan konutlar zaman içerisinde yerini çok katlı apartmanlara bırakmıştır. Bu durum komşuluk ilişkilerindeki değişiklikleri de beraberinde getirmiştir. Değişen yaşam şartlarıyla beraber insanlar arasında oluşan sınıf farklılıkları konutların buldukları ortamlara da yansımış ve bu sınıfların belirli muhitlerde kümeleşmesi durumu meydana gelmiştir (Alkan ve Uğurlar, 2015). Tarihsel olarak incelendiğinde de konut kavramının daha önce bahsedilen sosyal, fiziksel ve ekonomik alt kavramları kapsamında değişiklikler gösterdiği görülmektedir.

Günümüzde yaşamın sürekli değişmesiyle beraber tüm toplumu ilgilendiren bir problem olan konut sorunu belirlemiştir. Doğal, sosyal ve ekonomik nedenlerle şehirlerarasında yaşanan göçler nüfusta dalgalanmalar meydana getirmiştir. Zamanla artan nüfus konut sayısını arttırmıştır. Artan konut sayısı ile beraber sonlu bir kaynak olan toprağın da değeri artmıştır. Özel mülkiyete konu olan kent topraklarından rant sağlama amacıyla yararlanılması toprağın kontrolsüz bir şekilde kullanılması durumunu ortaya çıkarmıştır (İMO, 2010). Dolayısıyla kentlerin çehresi değişmiş ve toplumda var olan sınıf farklılıkları yaşamı etkilemiştir. Gelir farklılıklarından ötürü bir yanı zengin bir yanı yoksul olan halkın, şehrin belirli kesimlerinde toplanmasıyla muhitler arasında değer farklılıkları meydana gelmiştir. Değer farklılıklarından ötürü şehrin bazı kısımlarında toprak, nüfus bileşeni de göz önüne alınarak daha verimli kullanılırken bazı kısımlarında da rahatlık ve konfor ön plana çıkarılıp yalnızca belirli kesimlere hitap edecek şekilde verimsizce kullanılmıştır. Ortaya çıkan bu dengesizlikler kent düzenine de yansıdığına konut sorunları baş göstermiştir. Yaşanan bu sorunlar konut fiyatlarına da etki etmiş ve konut piyasasını değiştiren ana etken olmuşlardır.

Konut kavramı, alınıp satılabilmesi ve yatırım amacıyla kullanılabilmesi yönünden ekonomik bir özellik taşır. Günümüzde zamana bağlı olarak yaşanan tüm değişiklikler konut ekonomisi üzerinde büyük bir etki yaratmıştır. Bu değişiklikler ile kentlerin planlanmasındaki kontrolsüzlük artmış, toprak bir rant ögesi olmuş, konut sorunları meydana gelmiş ve tüm bunlar konut fiyatlarında değişkenlikleri ortaya çıkartmıştır. Konut sorununun artmasıyla birlikte arz ve talep dengeleri de değiştiğinden, bu durum konut piyasasını da etkilemiştir.



### 1.2.6. Konut Piyasası

Konut piyasası kavramına geçmeden önce piyasa kavramının incelenmesi uygun olacaktır. Piyasa; mal veya hizmet vermek karşılığında para alan satıcılarla, mal veya hizmet almak karşılığında para veren alıcıların bir araya geldiği ortamdır (Yavan, 2020). Bu bağlamda piyasanın genel tanımından sonra konut piyasası kavramının alıcı ve satıcı arasındaki konut alışverişinden meydana geldiği anlaşılacaktır.

Günümüzde piyasa denilince akla finans ve bankacılık sektörü gelmektedir. Oysa piyasayı etkileyen en önemli sektörlerden birisi de inşaat sektörü ve onun bir alt ögesi olan konuttur (Özkurt, 2007). Konut alışverişi ile ortaya çıkan para sirkülasyonu, ana piyasadaki hareketliliğin sebeplerinden birini oluşturmaktadır.

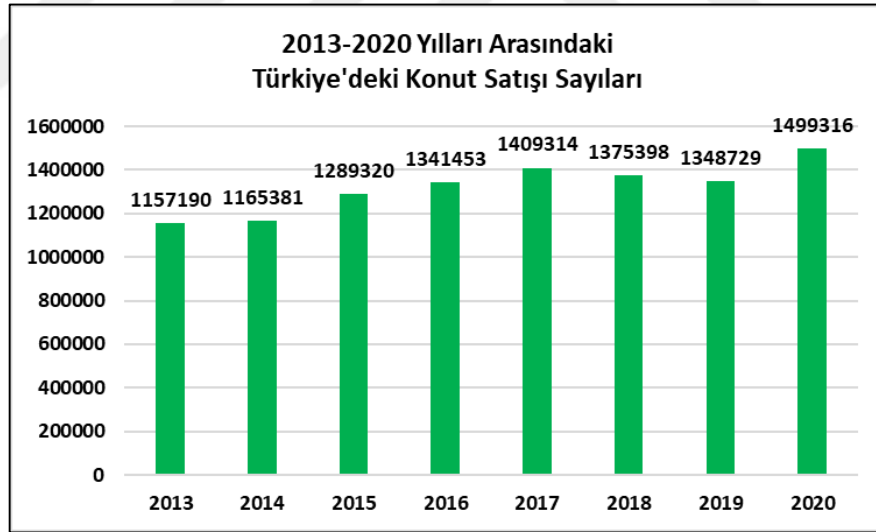
Ülkemizde konut piyasasını başlıca etkileyen birtakım faktörler vardır. Nüfusun hızla artması konut ihtiyacı doğuran temel sebeptir. Öte yandan iş olanakları, afetlerin yaşanması, tarım yapan insan sayısının azalması ve diğer belli başlı sosyal sebepler hem şehir içi hem de şehirlerarası göçleri meydana getirmiştir. Yaşanan bu göçler de konut ihtiyacını ortaya çıkaran diğer etkili sebeplerdir. Konut ihtiyacının artmasıyla beraber konut piyasası canlanmış böylece konut arzı ve konut talebi kavramları öne çıkmıştır.

Konut arzı, konut ihtiyacını ortaya çıkaran sebepler doğrultusunda gerek duyulan konut talebi için piyasaya sunulabilecek olan konut miktarıdır. Bu arzın sağlanabilmesi için konut üretilmelidir ve bu da öncelikle yeterli sayıda arsa olmasını gerektirir. Konut fiyatlarındaki dönemsel iniş ve çıkışlar, kentleşmedeki oranın yükselmesi ve konut kredilerine uygulanan faiz miktarının düşürülmesi konut arzını etkileyen diğer sebeplerdir (Saner, 2008). Tüm bunlar arzı meydana getirmekte ve arzın konut piyasasındaki yönünü etkilemektedir.

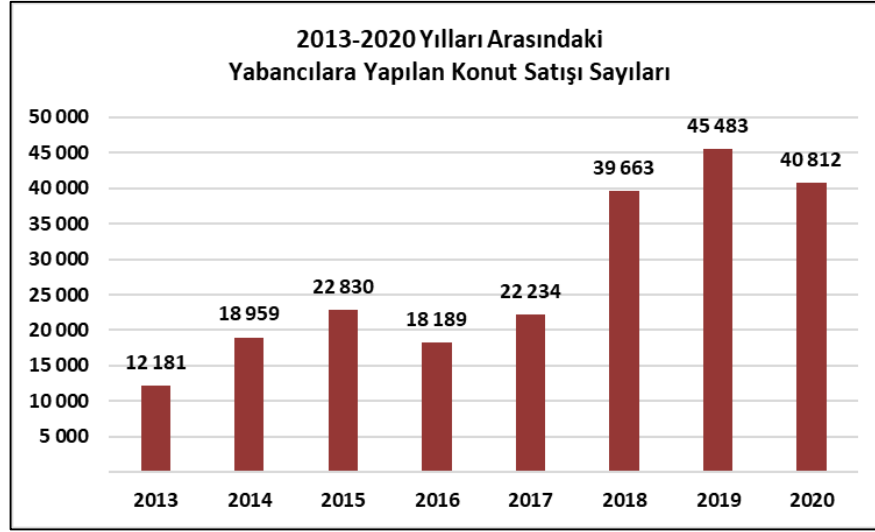
Öte yandan konut talebi de birçok faktörden etkilenmektedir. Konut maliyetinden etkilenerek pozitif yönde değişen konut fiyatları, halkın gelir düzeyine bağlı olarak kiralama veya satın alma amacıyla konut ihtiyacı içinde olması, yatırım yapma isteği, bankaların konut kredileri için faiz miktarlarını düşürmesi, nüfusun giderek artması, belirli sebepler doğrultusunda şehir içi ve yurt içinde yaşanan göçler ve şehrin zamanla gelişmesiyle kentleşmenin artması konut talebini etkileyen ana faktörlerdir.

Esasında konut arzı ve konut talebi iç içe olan kavramlardır ve birbirlerini bütünlendirmektedirler. Her iki kavramı da etkileyen sebepler özünde aynıdır. Tüm bu sebepler arz ve talebi etkilerken aynı zamanda konut piyasasının da hareketlenmesine neden olmaktadır.

Ülkemizde farklı amaçlarla gerçekleşen konut satışlarıyla beraber konut piyasası sürekli canlı kalmaktadır. Konut arz ve talebini etkileyen ana faktörlere bağlı olarak konut piyasası da kendini yenilemektedir. Son yıllarda nüfusun artması, yaşanan göçler ve artan kentleşmeyle birlikte konut talepleri çoğalırken, bir yandan da kıt bir kaynak olmasından ötürü yaşanan toprak sıkıntısı ve bunun beraberinde getirdiği konut arzı sorunu ortaya çıkmıştır. Buna rağmen son yıllarda konut satışlarında bazen düşüşler yaşansa da yine de genel olarak sürekli yükselişte olduğu görülmektedir (Şekil 1.3.). Özellikle son zamanlarda yabancı ülkelerdeki yatırımcıların ülkemize olan ilgisinin artmasıyla konut piyasası daha da hareketlenmiştir (Şekil 1.4.).

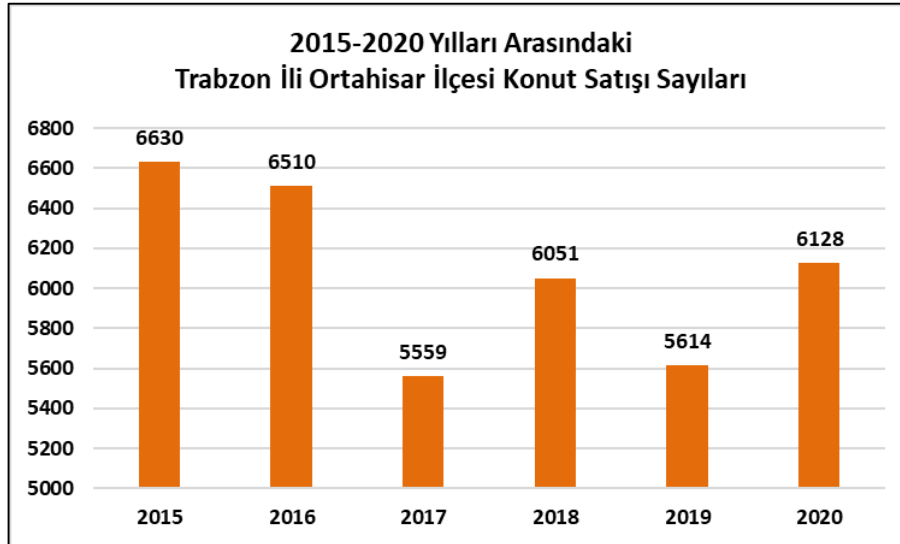


Şekil 1.3. 2013-2020 yılları arasındaki Türkiye'deki konut satışı sayıları (URL-1, 2020)



Şekil 1.4. 2013-2020 yılları arasındaki yabancılara yapılan konut satışı sayıları (URL-1, 2020)

Bu tez çalışmasında Trabzon ili Ortahisar ilçesi uygulama için esas alınacağından, Trabzon'daki konut piyasası değerlendirildiğinde, hem il hem de ilçe bazında konut satış oranının genelde aynı olduğu ve piyasanın ani iniş çıkışlar içinde olmadığı görülmüştür (Şekil 1.5.).

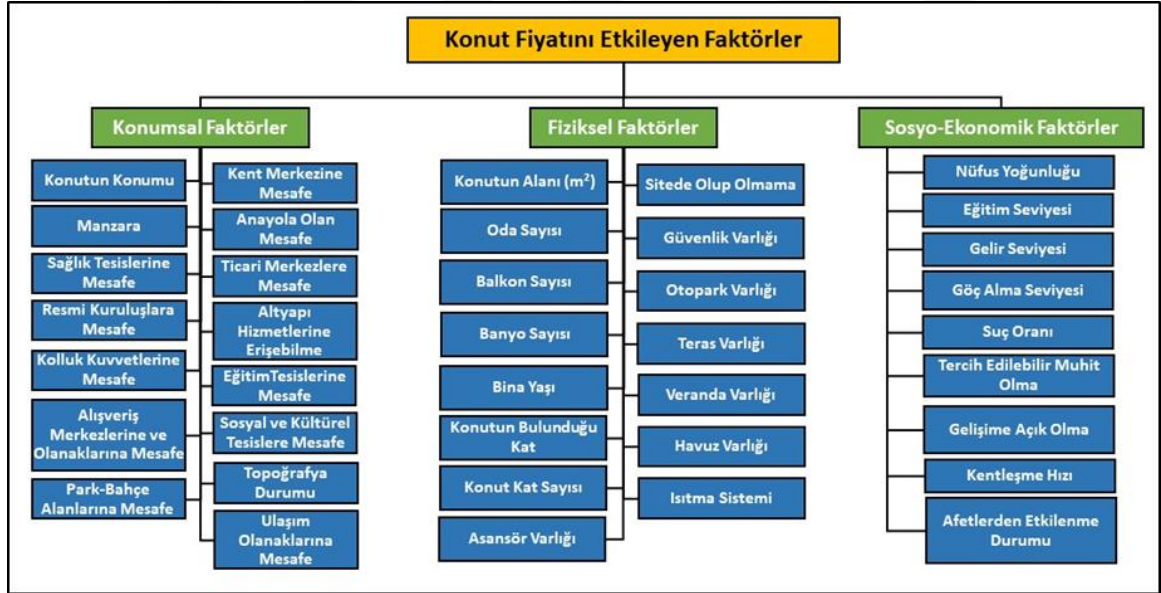


Şekil 1.5. 2015-2020 yılları arasındaki Trabzon ili Ortahisar ilçesi konut satışı sayıları (URL-1, 2020)

### 1.2.7. Konut Fiyatını Etkileyen Faktörler

Değerleme sürecinde konut fiyatlarının; konutların bulunduğu konum ve bu konuma ait özelliklerden, konutun taşıdığı fiziksel özelliklerden, çevresel faktörlerden, ulaşım olanaklarından, birtakım sosyal donatı ve tesislere olan yakınlıktan etkilendiği görülmektedir. Öte yandan konut piyasasını etkileyen kentleşme hızı, nüfus yoğunluğu, yaşanan göçler ve mevcut ekonomi de konut fiyatlarını etkileyen faktörlerdir.

Konut fiyatını etkileyen ana faktörlerin sınıflandırılması ve daha da detaylandırılması, incelenmesini kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda faktörler konut fiyatını etkileyen; konumsal özellikler, fiziksel özellikler ve sosyo-ekonomik özellikler şeklinde üç ana sınıf altında toplanabilirler. Bu üç alt sınıfın içerdiği etkenler literatür incelemesi sonucunda belirlenmiş ve Şekil 1.6.'da kapsamlı olarak verilmiştir (Yalpır, 2007; Öztürk & Fitöz, 2009; Shimizu & Nishimura, 2009; Saraç, 2012; Yazgı, 2012).



Şekil 1.6. Konut fiyatını etkileyen faktörler

Şekil 1.6.'da verilen üç alt sınıf incelendiğinde konut fiyatlarının, öncelikle konutun konumsal özelliklerine bağlı olarak değişen faktörlerden etkilendiği görülmektedir. Konutun bulunduğu konumu, belirli tesis ve olanaklara yakın olması ve erişebilmesi konut fiyatını

pozitif yönde etkileyen faktörlerdir. Bu faktörler aynı zamanda rant kavramı temel alınarak geliştirilmiş olan Neo-Ricardocu yaklaşımla ilişkilidir. Sözü geçen yaklaşıma göre belirli merkezlere ve donatılara olan yakınlık farklılık rantını ya da diğer adıyla diferansiyel rantı meydana getirmektedir. Kent içerisinde bu ranttan konum ve erişilebilirlik kavramları ile söz edilmektedir (Turan, 2009). Bu bağlamda konumsal faktörler konutların bulunduğu bölgelerde değişken bir rant dağılımını meydana getirmekte ve bu da konut fiyatlarını etkilemektedir. Diğer bir alt sınıf olan fiziksel özellikler ise konutun sahip olduğu yapısal ve yapıya ek olan dış özellikleri kapsamaktadır. Son olarak sosyo-ekonomik özellikler ise esasında mahalli etkenleri içermektedir. Özellikle alıcıların konut seçiminde konutların bulunduğu çevrenin sosyal ve ekonomik imkânlarını göz önünde bulundurması, seçkin bir kesimde yaşama isteği ve bu kapsamda seçici davranması sosyo-ekonomik faktörlerin konut tercihlerindeki önemini ortaya koymaktadır.

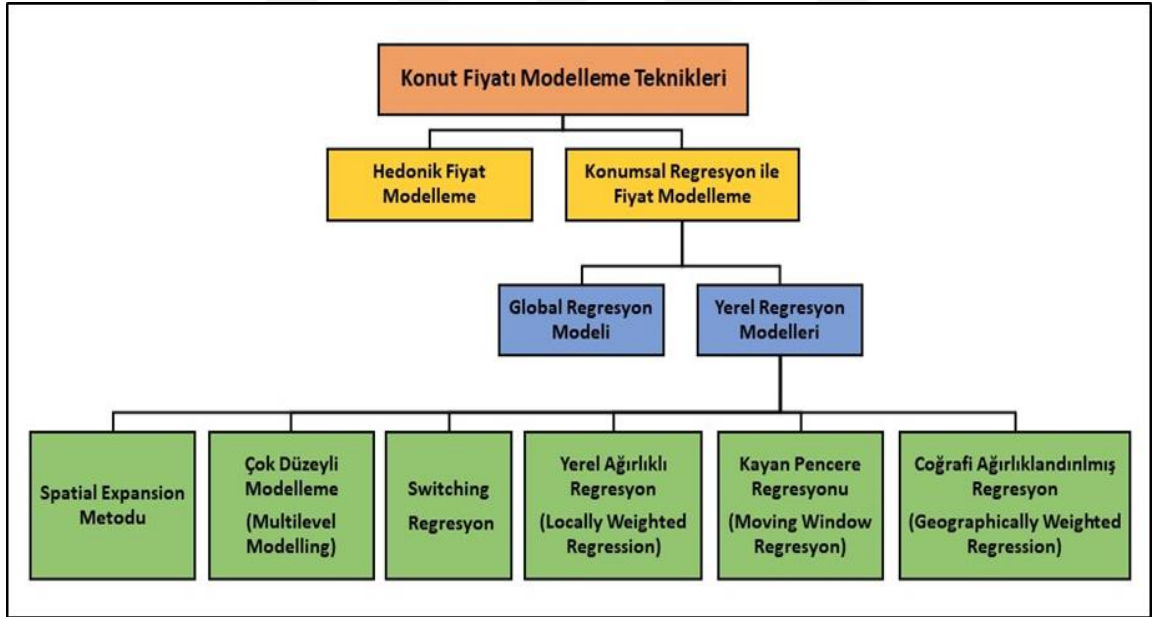
Tüm bu faktörler konut değeri üzerinde büyük bir öneme sahiptir. Konut değerlemesi yapılırken göz önünde bulundurulması gereken ve fiyatı belirleyen etkenler bu şekilde üç alt sınıf altında gruplandırılabilir. Her bir konut için bu faktörler farklı etkiye sahiptir ve bu sebeple fiyatı farklı düzeyde etkileyeceklerdir. Konut değerlemesini yapacak olan değerlendirme uzmanı bu faktörlere dikkat ederek hassas ve objektif bir şekilde konut fiyatını belirlemelidir. Dikkat edildiğinde bu faktörlerin bir kısmı sayısal değerlerle ifade edilebilirken, diğer bir kısmının ise sayısal olarak ifade edilemediği ve varlık-yokluk veya niteliksel şekilde açıklanabildiği görülmektedir. Bu da değerlendirme esnasında konut değerlemesine etki eden faktörlerin incelenebileceği uygun değerlendirme yöntemlerinin seçilmesinin önemini vurgulamaktadır. Seçilen değerlendirme yöntemi, elde edilen fiyatın uygunluğunda ve güvenilirliğinde belirleyici olacaktır.

### **1.2.8. Konut Fiyatı Modelleme Teknikleri**

Değerlemeye konu olan en önemli taşınmazlardan birisi de konutlardır. Konut fiyatları aslında bir kentin ya da kente ait bir bölgenin ekonomisi hakkında bilgi veren en önemli unsurlardan birisidir. Ülkemizde birçok sektör için konut değerlemesi büyük önem taşımaktadır.

Konut değerlemesinde konut fiyatını etkileyen faktörler öne çıkarılır ve her birinin değere olan etkileri tek tek belirlenerek fiyat elde edilmeye çalışılır. Bu bağlamda çok sayıda değerlendirme yöntemi kullanılarak konutlara değer biçilebilmektedir. Öte yandan değerlendirme çalışmasının modellenmesi de önemlidir. Modelleme, fiyatı etkileyen faktörlerin fiyat üzerindeki etkisinin belirlenebilmesini ve yorumlanabilmesini sağlar. Bu da bir bölgede hangi faktörün öne çıktığının, fiyata daha çok ya da daha az yansıtıldığının ve fiyat üzerinde etkili olup olmadığının analiz edilebilmesi demektir.

Literatürde birçok modelleme tekniği bulunmaktadır. Konut fiyatı modellemesi yapılırken genellikle regresyon yöntemlerinden yararlandığı bilinmektedir. Yazgı (2012), konut fiyatı modelleme tekniklerini iki başlık altında incelemiştir. Bunlar hedonik fiyat modelleme ve konumsal regresyon yöntemleri ile modelleme teknikleridir. Bu bağlamda Şekil 1.7.'de konut fiyatı modelleme teknikleri sınıflandırılmıştır.



Şekil 1.7. Konut fiyatı modelleme teknikleri

### 1.2.8.1. Hedonik Fiyat Modelleme

Hedonik fiyat modellemesi; konut fiyatlarının konutların sahip olduğu özelliklerin belirlenmesi ve her birine değer biçilmesiyle elde edildiğini savunur (Dunse ve Jones, 1998). Hedonik yöntemle göre bir konuta ait her bir özelliğin değeri vardır ve bu değerlerin toplamı konut değerini ortaya çıkarır. Yöntem hazcılık ilkesine dayanmaktadır. Bu kapsamda modelleme sonucunda elde edilmek istenen şey, tüketicinin konutun hangi özelliğine daha çok önem verdiği ve aslında neye ücret ödediğinin belirlenmesidir. Hazcılık ilkesi bu bağlamda kendini göstermektedir.

Hedonik fiyat modeli esasında regresyona dayanır. Modelleme sonucunda elde edilmek istenen şey konut fiyatını etkileyen özelliklerin etkisinin ölçülmesidir. Bu da özelliklere ait kat sayılarının tahmin edilmesiyle gerçekleşmektedir. Kat sayılarının tahmin edilmesinden sonra her bir özelliğin fiyata katkısı ve pozitif ya da negatif etkilemesi üzerine değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Hedonik teriminin otomobil fiyatları üzerine yapılan bir çalışma ile Court (1939) tarafından kullanıldığı bilinmektedir (Colwell ve Dilmore, 1999). Haas (1922) tarafından tarım alanlarının fiyatlandırılması üzerine yapılan çalışma ise hedonik fiyat modelinin ilk kez kullanıldığı çalışmadır. Literatüre kazandırılmış olan bu çalışmalar hedonik fiyat modellemesi için öncü niteliktedirler.

Bu modelin uygulanmasında üç farklı fonksiyon kullanılmaktadır. Bunlar: doğrusal, yarı logaritmik ve tam logaritmik fonksiyonlardır. Fonksiyonlara ait formülasyonlar (Eban Arıkan, 2008) sırasıyla aşağıdaki gibidir.

- Doğrusal Model:

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 X_i = 1 + u_i \quad (1.2)$$

- Yarı Logaritmik Model:

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n X_i = 1 \beta_i \ln X_i + u_i \quad (1.3)$$

veya

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^n X_i = 1 \beta_i X_i + u_i \quad (1.4)$$

- Tam Logaritmik Model:

$$\ln P_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_i = 1 \ln X_i + u_i \quad (1.5)$$

Formülasyonlarda P konut fiyatını,  $X_i$  ise konuta ait özellikleri temsil etmektedir.

Hedonik fiyat modellemesi, alıcının hangi özelliklere önem verdiği belirlenmesiyle hem satıcıya rehber olmakta hem de üreticiye hangi özellikleri öne çıkarması gerektiğine dair fikir sunmaktadır. Konuta ait özelliklerin fiyatın belirlenmesi üzerinde etkili olup olmadığının değerlendirilmesiyle birlikte esasında tüketicinin profili de belirlenmektedir. Tüm bunlar konut piyasasını şekillendirmektedir.

Öte yandan hedonik fiyat modelleme yöntemi konumsal olmayan bir modelleme tekniğidir. Konum bilgisini içermediği için aslında ön yargılı sonuçlar verebilmektedir. Özellikler hakkında elde edilen etki değerlerinin hangi konumda daha çok öne çıktığı belirlenemediğinden ötürü yorum da yapılamamaktadır. Bu sebeple konuma bağlı modellemelerin yapılacağı çalışmalarda konumsal olmayan bir yöntemin kullanılmaması daha doğrudur (Fotheringham, Brunsdort, ve Charlton, 2002).

### 1.2.8.2. Konumsal Regresyon Modelleri

Konumsal olmayan modelleme tekniklerinde genellikle nicel verilerin modellenmesi yapılmaktadır. Bu yöntemler etkili yöntemler olmasına karşın konum bilgisine dayalı verileri modellemede yetersizdirler. Bu nedenle konuma dayalı olan verilerin de modellenebilmesi ve yorumlanabilmesi amacıyla konumsal modelleme yöntemleri geliştirilmiştir (Yazgı, 2012).

Geliştirilen yöntemler regresyon tekniğine dayanmaktadır. Bu sebeple regresyon kavramıyla anılırlar. Bu gibi yöntemlerin iki ortak amacı vardır: Modellenen bölgede veri setinin etkilerinin mekâna bağlı olarak gösterilebilmesi ve veri setindeki bağımlılık/bağımsızlık durumunun yansıtılabilmesidir.



Konumsal regresyon modelleri iki ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar global regresyon modeli ve yerel regresyon modelleridir. Yerel regresyon modelleri de kendi içinde altı alt başlığa ayrılmaktadır.

Her iki ana başlık ortak amaca sahip olmalarına rağmen bir noktada birbirinden ayrılmaktadırlar. Global regresyon modelinde modellenen bölgedeki konuma bağlı benzerlikler yansıtılmaya çalışılırken; yerel regresyon modellerinde ise konuma bağlı farklılıklar ortaya çıkarılmaktadır (Fotheringham, Brunson, ve Charlton, 2000). Bu yöntemler ayrıntılarıyla birlikte sonraki bölümlerde incelenecektir.

### 1.2.8.2.1. Global Regresyon Modeli

Bu yöntem literatürde En Küçük Kareler (EKK) yöntemi olarak da bilinmektedir. EKK yöntemi, diğer konumsal regresyon yöntemlerinin uygulanma aşamasındaki ilk adımdır (Aydın, Aslantaş Bostan, ve Özgür, 2018).

EKK yöntemi, verilerin daha iyi anlaşılması ve yorumlanabilmesi amacıyla tüm veri setini temsil eden tek bir regresyon denklemi oluşturur ve tahminler üretir. Modeldeki veri setinde birçok farklı özelliği temsil eden bağımsız değişkenler ve bunların etkilediği bağımlı değişken vardır. Modelleme sonucunda her bir bağımsız değişkenin etki derecesini ve ne yönde etki ettiğini temsil eden katsayılar tahmin edilir. Elde edilen kat sayı tahminleriyle birlikte bağımlı değişken üzerinde asıl etkili olan bağımsız değişkenler belirlenir ve doğru model kurulmaya çalışılır. Bu bağlamda global regresyon modelinin formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad (1.6)$$

Formülde;  $y_i$  bağımlı değişkeni,  $x_i$  bağımsız değişkeni,  $\beta_k$  değişken kat sayılarını ve  $\varepsilon_i$  hata terimini temsil etmektedir.

Bağımlı değişkeni en iyi temsil eden bağımsız değişkenlerin belirlenebilmesi amacıyla birçok model kurulmalı ve en uygun olanı seçilmelidir. Bu seçimi yapabilmek için bir takım istatistiksel kavramlardan yararlanılmaktadır. Bunlar; korelasyon matrisi, VIF değeri,  $R^2$ , AIC değeri ve otokorelasyonun sorgulanması olarak sıralanabilir.

Uygun bir modelin oluşturulabilmesi için öncelikle bağımsız değişkenler arasında bağımlılık olmaması gereklidir. Bağımlılık durumu korelasyon matrisi ve VIF değeri ile sorgulanmaktadır. Yüksek korelasyon ve yüksek VIF değerine sahip olan bağımsız değişkenler arasında bağımlılık olduğu sonucuna ulaşılır. Bu da bir özelliğin birden fazla değişkenle temsil edildiği anlamına gelir ve önyargılı sonuçlar meydana getirir. Güvenilir bir model kurulabilmesi için bu durumun sorgulanması ilk şarttır. Ardından kurulan modeller arasından yüksek  $R^2$  ve düşük AIC değerine sahip ve otokorelasyonsuz olan model en uygun model olarak belirlenebilmektedir. En uygun model, bağımlı değişkenin bağımlı olduğu en uygun bağımsız değişkenlerle oluşturulan modeldir.

EKK, diğer konumsal yöntemler için başlangıç noktası olduğu için bir hayli öneme sahiptir. Doğru modelin kurulmasını ve bağımlı değişkenin uygun bir şekilde temsil edilmesini sağlar. Dolayısıyla daha sonra yapılacak değerlendirmelerin ve analizlerin de sağlıklı bir şekilde ortaya konmasına olanak tanımaktadır.

EKK yöntemi ile yapılan modellemeler çalışma alanının tümünü temsil etmektedir. Dolayısıyla bu yöntem, konuma bağlı olarak değişkenlerin ortaya çıkaracağı farklılıkları ve bu farklardan doğan çeşitliliği gösterememektedir. Yalnızca benzerlikleri yansıtabilmektedir. Bu da sonuçların yorumlanabilmesinde sınırlılıklar meydana getirmektedir. Tüm bu problemlerin çözülebilmesi adına yerel regresyon modelleri geliştirilmeye başlanmış ve uygulamaya koyulmuştur.

#### **1.2.8.2.2. Yerel Regresyon Modelleri**

Yerel regresyon modellerinin henüz ortaya konmadığı ve çalışma bölgesindeki konumsal çeşitliliği yansıttığının fark edilmediği dönemlerde global modelleme kullanılmaktaydı (C. Brunsdon vd., 1998). Zaman içerisinde yerel regresyon modellerinde yaşanan gelişmeler, birçok farklı konumsal modelleme tekniklerini ortaya çıkarmıştır.

Yerel regresyon modelleri, bir veri setinin ait olduğu lokasyondaki konumsal çeşitliliklerin daha iyi görüntülenmesini sağlamaktadır. Bu da modellemeye dâhil olan değişkenlerin sahip olduğu etkinin derecesini ve yönünü konum bazında değerlendirebilmek demektir. Yerel regresyon modellerinin bu yeteneği, yapılacak olan konumsal analizin daha doğru ve güvenli olmasını mümkün kılar. Global modelde eksik olan bu yetenek, yerel modellerin tercih edilmesine zemin hazırlamaktadır.

Yerel regresyon modellerinde en çok öne çıkan konumsal çeşitliliği yansıtabilme özelliğinin yanında, global modelle kıyaslanabilecek farklı özellikleri de bulunmaktadır. Bu özellikler yerel modellerin neden daha çok tercih edildiğini ve tercih edilmesi gerektiğini daha net açıklamaktadır. Fotheringham vd. (2002) tarafından yapılan değerlendirmelerden faydalanılarak Tablo 1.2. oluşturulmuş ve her iki ana tekniğin yetenekleri kıyaslanabilecek şekilde gösterilmiştir.

Tablo 1.2. Global ve yerel modelleme teknikleri arasındaki farklılıklar

Global Modelleme	Yerel Modelleme
Tüm çalışma bölgesini temsil eder.	Çalışma bölgesindeki konumları ayırıştırır.
Tek bir denklem sunar.	Çoklu denklemler sunar.
Çalışma bölgesindeki benzerlikleri vurgular.	Çalışma bölgesindeki farklılıkları vurgular.
Haritalanamaz.	Haritalanabilir.
CBS dostu değildir.	CBS dostudur.
Konumsal değildir ya da konumsal olarak sınırlıdır.	Konumsaldır.
Çalışma bölgesindeki mevcut düzeni görmek için kullanılır.	İstisnaları ve sıcak noktaları görmek için kullanılır.

Tablo 1.2’de de görüldüğü üzere yerel modelleme teknikleri konumsal bir çalışma yapılacağı takdirde global modellemeden birçok yönden üstündür. Konuma dayalı olarak yapılacak analizlerde yerel modelleme tekniklerinin kullanılması, elde edilecek sonuçlardan daha çok verim alınmasını ve daha güvenilir olmasını sağlayacaktır.

Günümüzde regresyona dayalı birçok yerel modelleme tekniği bulunmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanlar; Spatial Expansion Metodu, Çok Düzeyli Modelleme, Switching Regresyon, Yerel Ağırlıklı Regresyon, Kayan Pencere Regresyonu ve Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon teknikleridir.

Spatial Expansion Metodu, Casetti (1972) tarafından ortaya koyulan bir modelleme tekniğidir. Bu teknik, mekân boyunca ilişkilerin değişebileceği fikrini temel alarak üretilen tahminlerin konumsal özelliklere göre sapmalarını/eğilimlerini belirler (Jones ve Casetti, 1992).

Çok Düzeyli Modelleme, bir yapıdaki teknik ve potansiyel problemlerin yeniden yapılandırılmasını sağlayan çoklu bir yaklaşımdır (Jones, 1991).

Switching Regresyon, Quandt (1958) tarafından ortaya koyulmuştur. Veri setinin küçük parçalara bölünmesiyle uygulanan yöntem, analizdeki kümelenme ve düzensiz dağılıma probleminin çözülmesinde kullanılır (Paez, Uchida, ve Miyamoto, 2001 ; Páez ve Scott, 2004).

Yerel Ağırlıklı Regresyon, Cleveland (1979) tarafından öne sürülmüştür. Ardından Cleveland ve Devlin (1988) tarafından yöntem geliştirilmiştir. Mcmillen (1996)'a göre bu teknik, tahmin üretilmesinden önce yapılan ağırlıklandırma işleminde yakın gözlemlere daha fazla ağırlık verir ve böylece üretilen tahminlerin yerel lineer yaklaşımdaki eğriye benzemesini sağlar.

Kayan Pencere Regresyonu, geleneksel regresyon tekniklerinde olduğu gibi belirli bir çalışma bölgesi (il, ilçe mahalle gibi) üzerinde uygulanmaz. Veri setindeki regresyon noktalarının etrafında yeni bölgeler oluşturulması ve oluşturulan bölgelerin sınırları içerisinde konumsal analizlerin yürütülmesi esasına dayanmaktadır (Yazgı, 2012).

Tüm bu açıklanan yerel regresyon modellerinden sonra son olarak bahsedilecek olan modelleme tekniği Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon'dur. CAR yöntemi bu tez çalışmasının uygulama aşamasında kullanılan modelleme tekniğidir. Bu teknik bir sonraki bölümde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

### **1.2.9. Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon**

Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon, Brunson vd. (1996) ile Fotheringham vd. (1997) tarafından geliştirilmiş olan yerel bir regresyon yöntemidir. Bu yöntemle global

teknik yerine yerel tekniğe dayalı olarak parametre tahminlerinin yapılması amaçlanmaktadır.

Bir veri setinin modellenmesinde global yöntem kullanıldığında, veri setindeki değişkenlerin çalışma bölgesinin farklı kısımlarında nasıl bir etkiye sahip olduğu belirlenemez. Yalnızca tüm çalışma bölgesini temsil eden tahminler yapılır. Yerel bir yöntem olan CAR kullanıldığında ise veri setinin çalışma bölgesi üzerindeki etkisi lokasyon bazında tahmin edilerek belirlenmektedir. Bu da konuma bağlı farklılıkların gözlemlenebilmesini ve dolayısıyla konumsal çeşitliliğin değerlendirilebilmesini sağlar.

Literatüre bakıldığında CAR yönteminin konumsal çeşitliliği yansıtabilmesinden ötürü pek çok çalışmada tercih edildiği görülmektedir. CAR yöntemi, bir özelliğin belirli bir konuma dayalı olarak önem ve anlamlılık seviyesinin belirlenmesini sağlar. Bu da aynı özelliğin farklı konumlarda farklı etkiye sahip olması durumunu saptayabilmek demektir (Yazgı, 2012). Yöntemin bu yeteneği, diğer yöntemlerden üstün tutulmasına ve tercih edilmesine zemin hazırlamaktadır.

CAR tekniği coğrafyanın temel yasası olarak bilinen ve Tobler (1970) tarafından ortaya koyulmuş olan “her şey her şeyle ilişkilidir, ama yakın olan şeyler uzak olan şeylerden daha fazla ilişkilidir” ilkesine dayanmaktadır. Bu kapsamda yöntem, bir ağırlık matrisini temel alır ve buna bağlı olarak çalışır. Ağırlık matrisinin elde edilmesinde her bir veri noktasının, çevresindeki diğer noktalara olan uzaklığı esas alınır (Yazgı, 2012). Uygulamada yer alan değişkenlerin konumsal etkisi, veri noktalarının ağırlıklarından faydalanılarak yapılan tahminlerle belirlenmektedir.

CAR modelinin formülasyonu global regresyon modeline benzer. Tek fark ağırlık bileşeninin eklenmesidir. Böylece global parametreler yerel parametrelere dönüşür. Bu bağlamda global model (1.7) eşitliğindeki gibidir.

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad (1.7)$$

Global modelin uyarlanmasıyla oluşan CAR yöntemine ait formülasyon ise (1.8) eşitliğinde gösterildiği gibi olacaktır.

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad i=1,2,\dots,n \quad (1.8)$$

(1.8) eşitliğindeki;

- $y_i = i$  noktasındaki bağımlı değişkeni
  - $(u_i, v_i) = i$  noktasının koordinatlarını,
  - $\beta_k(u_i, v_i) = i$  noktasındaki  $\beta_k(u, v)$  sürekli fonksiyonuyla elde edilecek bağımsız değişkenlerin katsayılarını,
  - $x_{ik} = i$  noktasındaki bağımsız değişkenleri  $(x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{ip})$ ,
  - $\varepsilon_i =$  hata terimini
- temsil etmektedir.

Formülde de görüldüğü üzere her bir veri noktasının değişkenlerine ait katsayılar ( $\beta$ ), o noktanın konumuna özeldir. Bu da CAR modelinde katsayı tahminlerinin veri noktalarının konumuna bağlı olarak yapıldığının göstergesidir.

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0(u_1, v_1) & \beta_1(u_1, v_1) & \dots & \beta_p(u_1, v_1) \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ \beta_0(u_n, v_n) & \beta_1(u_n, v_n) & \dots & \beta_p(u_n, v_n) \end{bmatrix} \quad (1.9)$$

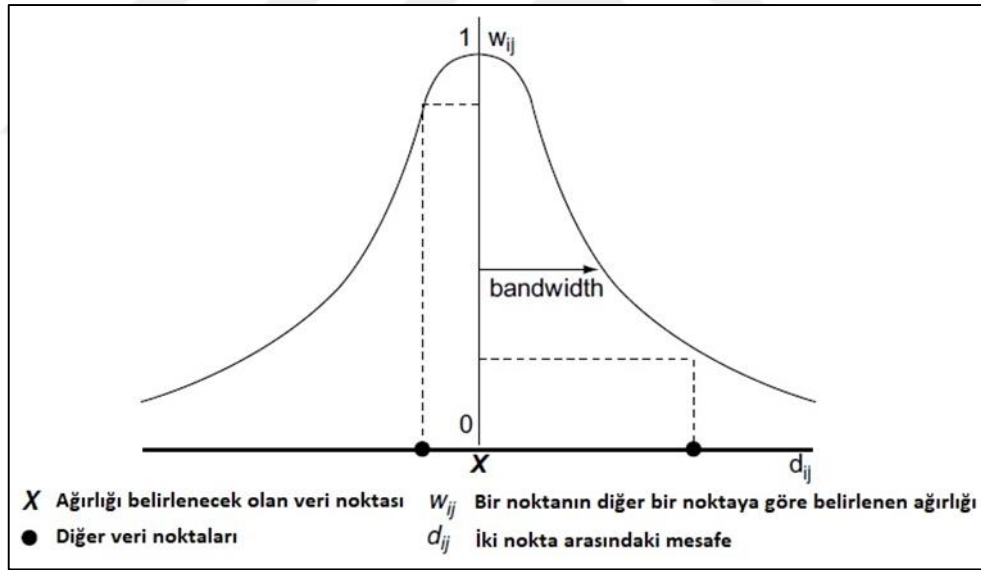
Katsayı parametrelerinin ( $\beta$ ) hesaplanmasında bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ağırlık matrisinden yararlanır.

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) y \quad (1.10)$$

(1.10) eşitliğinin hesaplanabilmesi için ağırlıkların elde edilmesi gereklidir. Ağırlık matrisi, her bir  $i$  noktasının diğer  $j$  veri noktalarına olan mesafelerinin baz alınmasıyla üretilir. Her bir  $W_{ij}$  ağırlığı ile  $W(i)$  ağırlık matrisi oluşturulur. Bu matris diyagonal yani köşegen matristir.

$$W(i) = \begin{bmatrix} W_{i1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & W_{i2} & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \ddots & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & W_{in} \end{bmatrix} \quad (1.11)$$

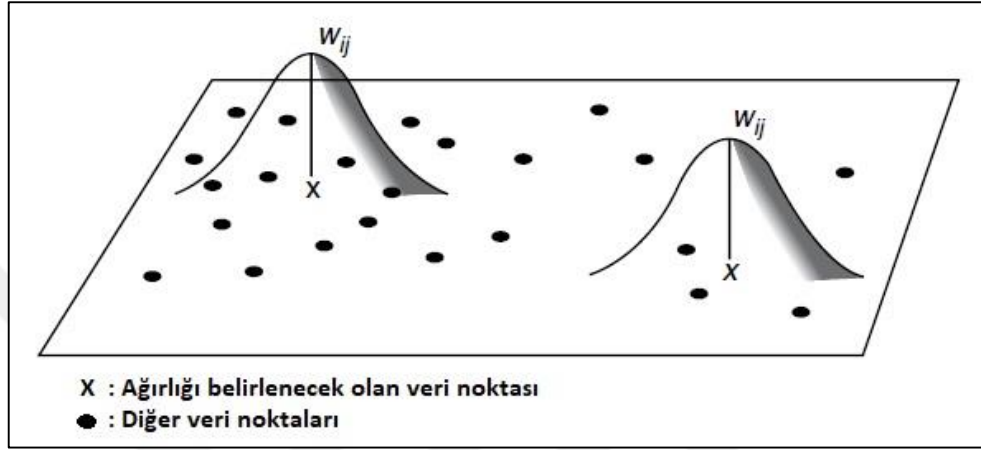
CAR yönteminde ağırlık matrisinin elde edilmesi aşamasında iki farklı ağırlıklandırma şemasından yararlanılmaktadır. Bunlar adaptive kernel ve fixed kernel şemalarıdır ve konumsal kernel (spatial kernel) tipleri olarak bilinirler. Kernel tipleri, ağırlıkların belirlenmesinde temel alınan kurguyu ifade eder. Her iki kernel tipi, ağırlık ve mesafe arasındaki ilişkinin bir uzaklık fonksiyonuna bağlı olarak elde edilmesi esasına dayanmaktadır. Uzaklık fonksiyonunun oluşturulmasında mesafelerin ele alınma şekilleri farklıdır. Bu farklılık da bant genişliği (bandwidth) kavramı ile açıklanmaktadır (Şekil 1.8.).



Şekil 1.8. Konumsal kernel (Fotheringham vd., 2002)

Fixed spatial kernel tipiyle yapılacak olan ağırlıklandırma işleminde, veri noktalarının dağılımı ve yoğunluğu uzaklık fonksiyonun oluşmasındaki ana etkenlerdir. Bu kernel tipinde, veri noktalarının uygulama bölgesinin tamamına dağıldığı kabul edilir (Şekil 1.9.). Yani noktaların çalışma alanı boyunca dağılmış olması fixed kernel tipinde önemlidir. Verilerin dağılımına göre sabit mesafeler baz alınarak ağırlıklandırma işlemi yapılır.

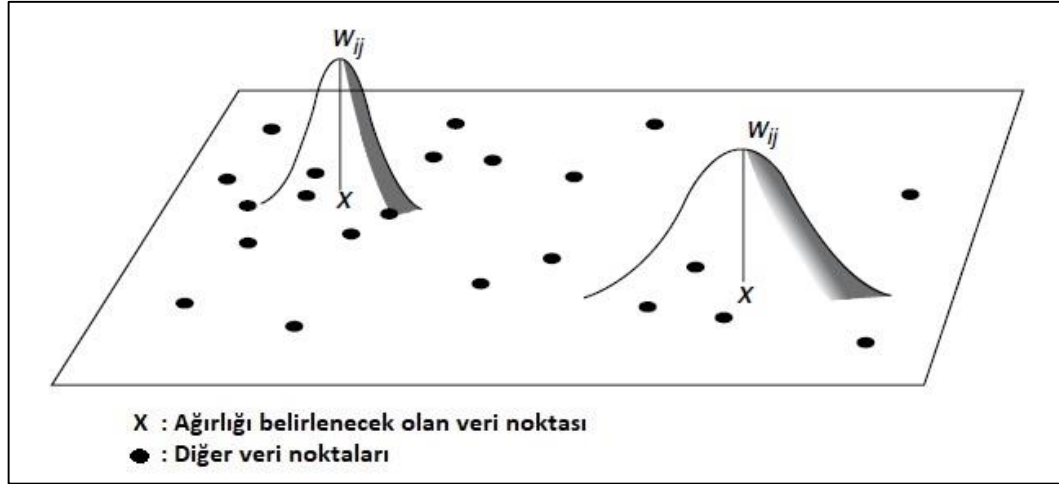
Oluşacak olan uzaklık fonksiyonunun duyarlılığı, veri noktalarının yoğunluğunun değişebilmesi durumundan ötürü iyi bir seviyede olmayabilir. Bu sebeple fixed kernel tipinin kullanıldığı uygulamalarda, yapılan tahminlerde normalden daha fazla standart hatalar ile karşılaşılabilir (Fotheringham vd., 2002).



Şekil 1. 9. Fixed kernel tipiyle CAR (Fotheringham vd., 2002)

Adaptive spatial kernel tipi kullanılarak ağırlıklandırma yapılırken veri noktaları arasındaki “en yakın komşuluk” durumu baz alınır. Bu kernel tipiyle bir veri noktası ağırlıklandırılırken çevresindeki en yakın  $N$  sayıda komşu veri noktaları seçilir. Seçilen komşu veri noktaları ağırlıklandırma şemasının oluşturulmasını sağlayacaktır (Yazgı, 2012). Adaptive spatial kernel tipi veri noktalarının dağılımına bakmaksızın, oluşturulacak olan uzaklık fonksiyonunun verilerin dağılımına uymasını sağlar (Şekil 1.10.). Fixed spatial kernel tipine göre çok daha esnek ve risksizdir (Fotheringham vd., 2002).





Şekil 1.10. Adaptive kernel tipiyle CAR (Fotheringham vd., 2002)

Kernel tipiyle iç içe olan bir diğer kavram da bant genişliğidir. Bant genişliği, ağırlık ve mesafe arasındaki ilişkinin kurulmasını sağlar. Bahsedilen kernel tipleriyle kullanılan bant genişliği metodları, Akaike Information Criterion (Akaike Bilgi Ölçütü-AIC) ve Cross-Validation (Çapraz Doğrulama- CV)'dir. AIC metodu ile en yakın komşu sayısı tespit edilirken, CV yöntemi ile en uygun sabit mesafe belirlenir. Bu bağlamda; adaptive spatial kernel tipinin AIC bant genişliği metodunu, fixed spatial kernel tipinin de CV bant genişliği metodunu kullandığı anlaşılabilir. Bant genişliği metodunun seçimi, uzaklık fonksiyonunun oluşturulmasında esas alınan mesafe şemasının belirlenmesini sağlamaktadır.

Çalışma bölgesindeki veri noktalarının yoğun olması bant genişliğinin küçülmesine, yoğunluğun az olması ise bant genişliğinin büyümesine neden olur (Fotheringham vd., 2002). Yani bant genişliği ve veri noktalarının yoğunluğu arasında ters orantı vardır.

Uygulamada kullanılacak verinin eşit yoğunluğa sahip olmaması ya da bu durumdan emin olunamaması halinde, tahminlerde karşılaşılabilecek hataları en aza indirmek ve güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla ağırlık şeması olarak adaptive kernel tipinin kullanılması daha doğru olacaktır.

En yakın N sayıda komşu seçerek ağırlıkların elde edilmesini sağlayan adaptive kernel tipi ile  $W_{ij}$  ağırlığı; j gözlem noktası i noktasına en yakın noktalardan biriye,

$$W_{ij} = [1 - (d_{ij} / b)]^2 \quad (1.12)$$

değilse,

$$W_{ij} = 0 \quad (1.13)$$

şeklinde belirlenir. Burada  $d_{ij}$  noktalar arasındaki mesafeyi,  $b$  ise bant genişliğini temsil etmektedir. İki veri noktası arasındaki mesafe azaldıkça ağırlık artacaktır. Bu durum mesafe ve ağırlık arasında ters orantı olduğunu ortaya koymaktadır.

CAR tekniği nonparametrik bir istatistiksel yöntemdir. Nonparametrik yöntemlerde veriler rastgeledir, normal dağılım göstermeyebilir ve hem nitel hem de nicel durumları temsil edebilirler. Bu bağlamda, yöntemin uygulanmasından sonra çıkan sonuçların değerlendirilmesinde de nonparametrik yöntemlere özgü testlerden faydalanılır.

CAR yöntemi ile yapılan modelleme sonuçlarının değerlendirilebilmesi için AIC ve  $R^2$  değerlerinden faydalanılır. En küçük AIC değerine ve en büyük  $R^2$  değerine sahip olan model, verilerin temsil edilmesi için en uygun model olarak seçilir. AIC değeri model performansının ölçülmesini,  $R^2$  ise kurulan modelin verilerle uyumunun değerlendirilmesini sağlar. Bu kapsamda, AIC ve  $R^2$  değerleri göz önüne alınarak incelenebilecek durumlar şöyledir:

- Aynı değişkenlerle kurulan CAR modelleri karşılaştırılabilir.
- Farklı değişkenlerle kurulan CAR modelleri karşılaştırılabilir.
- Aynı değişkenlere sahip olan CAR ve EKK modelleri karşılaştırılabilir.

AIC ve  $R^2$  değerleriyle birlikte modellerin test edilmesi için korelasyon matrisinden, VIF değerlerinden, otokorelasyon ve Jarque-Bera testinden de yararlanılmaktadır.

CAR yöntemi; bir durumun üzerinde etkili olan parametrelerin belirlenebilmesini ve etki derecelerinin tahmin edilebilmesini sağlayan, konum kavramını temel alan ve konumlar arası çeşitliliğin görülebilmesini sağlayan bir modelleme tekniğidir. Eldeki veriden yararlanarak yeni ve kıymetli veriler üretebilmesinden ötürü veri madenciliği kavramı altında incelenebilmektedir. Günümüzde farklı disiplinlerde yapılan birçok çalışmada, konumun gücünü esas alan CAR tekniğinden yararlanılmaktadır.

### 1.2.10. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Taşınmaz Değer Haritaları ve CAR Yöntemi

Günümüzde birçok bilgi konuma dayalı olarak elde edilmekte ve her gün bir önceki güne kıyasla daha da artmaktadır. Zaman içerisinde bilgi akışının artması tüm bunların düzenlenmesini ve dolayısıyla kullanımını zorlaştırmıştır. Bu durum, bilginin yönetilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Ortaya çıkan bu gereksinim, bilginin efektif bir şekilde kullanılabilmesi için yapılar olan bilgi yönetim sistemlerini meydana getirmiştir. Bu bağlamda; konuma dayalı olan bilgilerin ve bu bilgiye bağlı hem konumsal hem de konumsal olmayan verilerin elde edilmesini, düzenli bir şekilde depolanmasını, pratik olarak işlenmesini ve etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayan araçlar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'dir. Yaşam içerisindeki birçok karmaşık sorunun çözümünde aktif rol oynayan CBS; esasında coğrafi veri, yazılım, donanım, yöntem ve personel kavramlarının bir bütünüdür.

CBS; büyük hacimli verileri etkili bir şekilde yönetebilmesi ve bu veriler üzerinde analizlere ve sorgulamalara olanak sağlaması nedeniyle günümüzde büyük veri kümeleri ile çalışan birçok alanda tercih edilmektedir. Kullanımının kolay olması ve benzer sistemlerle entegre edilebilmesi de diğer öne çıkan avantajlarından. Günümüzde kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör tarafından yoğun bir şekilde kullanılan CBS; planlama, ormancılık, kadastro, tarım, jeoloji, savunma, turizm, arkeoloji, coğrafya, demografi, sağlık, yerel yönetimler, çevre ve arazi yönetimi gibi birçok alanda gerçekleştirilen faaliyetlerde önemli bir rol oynamaktadır. Öte yandan taşınmaz değerlendirme de CBS'nin yaygın bir şekilde kullanıldığı çalışma alanlarından biridir. Bir taşınmazın değerinin çok sayıda faktöre bağlı olması ve her bir faktöre ait verilerin konuma dayalı olarak değişkenlik göstermesi, CBS'nin bu alanda kullanımının hem gerekli hem de önemli olmasını sağlamıştır. Aynı zamanda çok sayıda veri kümesi ile bütünleşik bir şekilde çalışabilmesi ve büyük bir alanda toplu şekilde değerlendirme çalışmasını gerçekleştirmeye imkân vermesi, CBS'yi taşınmaz değerlendirme alanında vazgeçilmez kılmıştır. Genellikle klasik değerlendirme yöntemleri ile gerçekleştirilen taşınmaz değerlendirme faaliyetleri, CBS kullanımının yaygınlaşması ile birlikte bilgisayar destekli olarak kullanılabilen istatistiksel ve modern değerlendirme yöntemlerinin tercih edilmesine zemin hazırlamıştır. Bu yöntemlerin CBS teknolojisiyle bir araya gelmesi, değerlendirme faaliyetlerine veri analizlerinin ve sorgulamalarının dâhil olmasını ve böylece sürecin çok daha etkin ve verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla birçok faktörden etkilenen taşınmaz değerleri için, irdelenmesi gereken çok sayıda karmaşık

veriyi bir araya getirerek doğru şekilde yorumlanabilmesini ve kullanılabilmesini sağlayan CBS'nin önemi oldukça aşikârdır.

Taşınmaz değerlendirme çalışmalarında bilgisayar destekli değerlendirme yöntemlerinin kullanılması CBS'nin bu alandaki kullanımlarından birini oluşturmaktadır. Diğer bir kullanım şekli ise değerlendirme çıktılarından taşınmaz değer haritalarının üretilmesini sağlamasıdır. Taşınmaz değer haritaları; elde edilen değerlere ilişkin bilgilerin ve hesaplamaların nokta, alan ya da bir bölge bazında görselleştirilmesi esasına dayanmaktadır (Çağatay, 2012). Üretilen değer haritaları; emlak vergisi, kamulaştırma, imar uygulamaları, hazine taşınmazlarının yönetimi, kentsel dönüşüm, toplulaştırma, bankacılık-sigortacılık gibi alanlarda gerçekleştirilen taşınmaz değerlendirme faaliyetlerine yönelik olup, bu uygulamalara ait değerlendirme sonuçlarının çok daha kolay analiz edilebilmesini ve yorumlanabilmesini sağlamaktadır.

Taşınmaz değerlendirme çalışmalarında kullanılan ve CBS teknolojisiyle uyumlu olarak çalışabilen değerlendirme teknikleri istatistiksel ve modern yöntemler başlığı altında toplanmaktadır. Bu yöntemler klasik yöntemlere kıyasla değerlendirme çalışmasına analiz ve sorgulama yeteneklerinin dâhil olmasını sağlar. İstatistiksel yöntemler başlığı altında nominal yöntem, regresyon, lineerleştirme ve matris yöntemi bulunurken; modern yöntemlerde ise yapay sinir ağları ve bulanık mantık teknikleri yer almaktadır. Her bir yöntemin uygulama şekli ve süreci farklıdır. Sözü geçen yöntemlerden önceki bölümlerde detaylı olarak bahsedilmiştir.

Taşınmaz değerlendirme yöntemlerinden biri olan regresyon, değer tahmin etmede kullanılmasının yanı sıra genellikle değeri etkileyen faktörlerin incelenmesinde tercih edilmektedir. Bu bağlamda, regresyon başlığı altında yer alıp farklı fonksiyonlarla temsil edilen çok sayıda regresyon tekniği bulunmaktadır. Bunlardan biri de Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon (CAR)'dur. Taşınmaz değerlendirme çalışmalarında CAR yönteminin kullanılması bir bölgede ya da alanda yer alan taşınmazların; değerleri üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenebilmesini ve belirlenen bu faktörlerin değer üzerindeki etki derecelerinin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Yöntemin diğer regresyon tekniklerinden farkı, tüm bunları yaparken ağırlıklandırma esasına dayalı olarak konum kavramını temel almasıdır. Böylece taşınmazlar arasında oluşan değer farklılıklarının nedenleri ortaya koyulabilmektedir.

CAR yönteminin konuma dayalı olması CBS teknolojisi ile bütünleşik olarak çalışabilmesini kolaylaştırmaktadır. Yöntemin bir çalışma bölgesinde uygulanması sonucunda elde edilen çıktılar, CBS desteğiyle haritalanabilmekte ve böylece taşınmaz değerlerinin irdelenebildiği haritalar üretilebilmektedir. Üretilen bu haritalar aracılığıyla ele alınan taşınmazların değerleri üzerinde etkili olan faktörlerin etki alanları ve dereceleri konuma dayalı olarak görselleştirilebilmekte ve bu da sonuçların kolayca analiz edilerek yorumlanabilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla CAR yönteminin CBS teknolojisiyle entegre edilebilmesi; konuma dayalı olarak uygulanabilen bu yöntemin, konumu esas alan bir sisteme dayanarak en elverişli sonuçları verebilmesi için ortam oluşturmaktadır.

Taşınmaz değerlendirme alanında CAR yöntemi kullanılarak yapılmış olan çalışmalarını incelemek üzere literatüre bakıldığında birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Yang vd. (2020), Çin'in Wuhan kentinde değişen arsa fiyatlarını incelemek üzere CAR yöntemini kullanarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda; hızlı kentleşmeyle birlikte değişen şartların taşınmaz fiyatlarında ortaya çıkardığı değişimlerin araştırılması amacıyla 2001, 2007 ve 2014 yıllarına ait arsa fiyatları ile bir veri seti oluşturularak üç farklı bağımsız değişkenin (merkez ilçeye, ana yola ve göle olan uzaklıklar) arsa fiyatları üzerindeki etkisi zamansal olarak incelenmiştir. Veri setleri ile oluşturulan CAR modelleri vasıtasıyla her bir değişkenin çalışma bölgesindeki taşınmazlar üzerindeki etkisi konumsal olarak modellenmiş ve CBS teknolojisinden yararlanılarak elde edilen çıktılar haritalanmıştır. Üretilen haritalardan göl kenarında olan taşınmazların zamanla fiyatının yükseldiği, ana yola yakın olan taşınmaz fiyatlarının merkez ilçeye yakın olan taşınmaz fiyatlarına kıyasla daha belirgin bir şekilde arttığı ve tüm bunların kentleşmeden etkilendiği sonucuna varılmıştır. Qu vd. (2020) yapmış oldukları çalışmada arsa fiyatları üzerinde etkili olan faktörlerin etki derecelerinin 2004-2017 yılları arasındaki zamansal değişimini CAR yöntemi ile değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda çevresel donatıların sayısındaki artışın taşınmaz fiyatlarını pozitif yönde etkilerken, yol varlığı ve taşınmaz alanı miktarı faktörlerinin bu hususta etkisiz kaldığı görülmüş ve bu sonuçların ileride yapılacak olan alt yapı çalışmalarına zemin oluşturması hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar CBS desteğiyle haritalandırılmış ve zamansal değişimin oluşturduğu konumsal çeşitlilik irdelenmiştir. Yonghua (2019), hava kirliliğinin konut fiyatları üzerindeki etkisini incelemek üzere CAR ve EKK yöntemlerini kullanarak Çin'in şehirleri üzerinde değerlendirme yapmış ve hava kirliliğinin konut fiyatlarını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Elde ettiği sonuçları CBS vasıtasıyla haritalandırarak sözü geçen olumsuz etkinin çalışma bölgesindeki konumsal

değişimini görselleştirmiştir. Dziauddin (2019), raylı ulaşım sistemlerinin arsa ve arazi değerleri üzerindeki etkisini Malezya'nın Greater Kuala Lumpur kentinde CAR yöntemini kullanarak araştırmıştır. Bu bağlamda, CBS desteği ile raylı sistemlere olan uzaklık verilerini elde ederek veri setini oluşturmuş ve kentin alt-orta gelirli kesimi ile üst-orta gelirli kesiminde raylı sistemlere olan yakınlığın arsa ve arazi değerlerinde artışa sebep olurken, yüksek gelirli kesiminde herhangi bir etkiye sebep olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Elde ettiği sonuçları CBS yazılımı vasıtasıyla haritalandırarak bahsedilen durumun kent üzerindeki konumsal dağılımını görsel hale getirmiştir. Mulley vd. (2018), konut değerlerinin hafif raylı sistemlere olan erişim kolaylığından etkilenip etkilenmediğini araştırmak üzere CAR yönteminden yararlanarak Avustralya'nın Sidney kentinde bir araştırma gerçekleştirmiştir. Konut değerleri bağımlı değişken; hafif raylı sistemlere uzaklık, merkeze uzaklık, otobüs duraklarına uzaklık, işsizlik oranı, gelir miktarı, otopark varlığı ve banyo-yatak odası sayıları bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. CBS desteğinden yararlanılarak uzaklık değerleri elde edilmiş, tüm veriler düzenlenerek veri seti oluşturulmuştur. CAR yönteminin uygulanmasıyla, hafif raylı sistemlere erişilebilirliğin merkezden daha uzakta olan bölgelerdeki konut fiyatlarında pozitif etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama çıktıları CBS desteği ile haritalandırılmıştır. Yiorakas ve Dimopoulos (2017), Kıbrıs'ta tüm taşınmazlar için gerçekleştirilen yeniden değerlendirme çalışmaları sonucunda elde edilen toplu değerlendirme sonuçlarını iyileştirmek adına CAR yöntemini ve CBS teknolojisini bütünleşik olarak kullanarak bir uygulama gerçekleştirmiştir. Taşınmazların yapısal ve çevresel özellikleriyle CBS destekli bir veri seti üretilmiş, ardından EKK yöntemi vasıtasıyla değer tahmin modeli oluşturulmuştur. Akabinde oluşturulan model CAR yöntemine uyarlanmıştır. Elde edilen sonuçlarla yeniden değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında CAR tekniğine ait çıktıların doğruluğunun daha iyi olduğu görülmüştür. Çalışmadan alınan verim ve performans neticesinde, CBS desteğinin taşınmaz değerlendirme uygulamalarındaki önemi vurgulanmıştır. Li vd. (2016), hava kirliliği ve ormansızlaşmanın konut değerleri üzerindeki olumsuz etkisini araştırmak üzere yapmış oldukları çalışmada EKK, CAR ve Spatial Lag Regresyonu'nu kullanmıştır. Bağımlı değişken olarak konut değerleri; bağımsız değişken olarak hava kirliliği ve orman alanı miktarlarının yanında konutların yapısal özellikleri, tarihi yapılara olan uzaklıklar, donatılara olan yakınlık, sosyo-ekonomik koşullara ait oranlar ve ulaşım araçlarına erişebilirlik faktörleri ele alınmıştır. Uzaklık verilerinin elde edilmesinde ve verilerin düzenlenmesinde CBS aracından faydalanılmıştır. ABD'nin Utah eyaletinde yer alan Salt Lake Country'de gerçekleştirilen çalışma sonucunda, hava kirliliği

ve orman miktarındaki azalmanın konut değerleri üzerinde olumsuz etki yarattığı ve bu etkinin uygulama bölgesinin doğu ve güneydoğu kesimlerinde daha az belirgin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen çıktılar ortaya koyduğu konumsal çeşitlilik CBS desteğiyle haritalandırılmıştır. Demetriou (2016), Kıbrıs'ta arazi toplulaştırma çalışmalarında yapılan değerlendirme faaliyetlerini Çoklu Regresyon Analizi ve CAR yöntemini kullanarak ele almıştır. Arazilerin konumsal, fiziksel ve yasal özellikleri ele alınarak yapılan değerlendirme sonuçları bu yöntemlerle değerlendirildiğinde güvenilirlik düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca otokorelasyon varlığı tespit edilmiş, böylece yapılan değerlendirme çalışmasının tutarsızlık içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmadan elde edilen çıktılar CBS yazılımı vasıtasıyla haritalandırılarak görselleştirilmiş ve üretilen haritalar yorumlanarak Kıbrıs'ta bulunan araziler için yeni bir değerlendirme modeli geliştirilmesi önerilmiştir. Malgorzata vd. (2015), taşınmaz piyasasının ekonomi için kilit taşı olduğu vurgusunu yaparak gerçekleştirdikleri çalışma ile yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin taşınmaz piyasası üzerindeki etkilerini CAR yöntemini kullanarak araştırmış ve CBS teknolojisi vasıtasıyla birtakım istatistiksel analizler uygulayarak elde edilen sonuçları irdelemiştir. Yazgı (2012), İstanbul'daki konut fiyatları üzerinde kent formu elemanlarının etkisini CAR yöntemini kullanarak incelemiş ve tüm süreci CBS destekli olarak gerçekleştirmiştir. İlk olarak konutların fiziksel özelliklerini, kent formu elemanlarını ve sosyo-ekonomik faktörleri ele alarak bağımsız değişkenleri belirlemiş ardından tüm bunların bağımlı değişken olan konut fiyatları üzerindeki etkisini araştırmak üzere EKK yöntemi ile model oluşturmuştur. Akabinde elde edilen modele CAR yöntemini uygulamıştır. CBS yazılımı kullanarak sonuçlar elde etmiş ve bunları haritalandırarak görselleştirmiştir. Ardından ele alınan faktörlerin çalışma bölgesi boyunca oluşturduğu konumsal çeşitliliği yorumlamıştır. Üretilen haritalar vasıtasıyla çalışmada kullanılan faktörlerin özellikle İstanbul Boğazı çevresindeki konut fiyatlarında etki derecelerinin yüksek olduğu ve şehrin doğu ve batı kesimlerine gidildikçe bu etkinin azaldığı gözlemlenmiştir.

Bu tez çalışmasında, konut fiyatlarını etkileyen birtakım faktörlerin fiyatlar üzerindeki etkisi CAR tekniği kullanılarak araştırılmış, yapılan değerlendirilmeler ve bulgular sonucunda elde edilen çıktılar CBS yazılımıyla haritalandırılarak bir sonraki bölümde sunulmuştur.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Çalışma Bölgesi

Bu tez çalışmasında konut fiyatlarına etki eden faktörlerin CAR analizi ile etki düzeylerinin ve konuma bağlı değişimlerinin incelenmesi ve yorumlanması hedeflenmiştir. Bu bağlamda örnek bir uygulama bölgesi seçilerek, araştırma hipotezi test edilmiştir. Çalışma bölgesi olarak Trabzon ili Ortahisar ilçesi seçilmiş ve araştırmaya konu olan veriler bu bölgeden toplanmıştır. Seçilen çalışma bölgesi hakkında ayrıntılı bilgi aşağıda verilmiştir.

Tarihi ilk çağlara kadar uzanan Trabzon; Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde yer alır. Karadeniz kıyıları ile Doğu Karadeniz dağları arasında kurulu olan Trabzon, bir kıyı kentidir. Eski zamanlardan beri ülkenin doğusu ile batısı arasında bir geçiş bölgesi görevi üstlenen şehir, aynı zamanda sosyokültürel açıdan birçok zenginliğe ev sahipliği yapmaktadır.

Trabzon ili 4 bin 664 km<sup>2</sup> 'lik yüzölçümü üzerine kurulmuştur. TÜİK'in en son belirlemelerine göre nüfusu 811 bin 901 kişidir (URL-2). Karadeniz'in etkisiyle ılıman bir iklime sahip olan Trabzon'da yazları serin, kışları ılıman ve her mevsim yağışlı bir iklim hâkimdir. Ekonomisinin büyük kısmı kırsal kesimlerde gerçekleştirilen tarım ve hayvancılık çalışmalarına dayanır. Şehirde yapılan tarım faaliyetlerinde çay, fındık ve tütün gibi ürünler başı çeker. Hayvancılıkta ise, iklim şartlarının uygunluğu ile birlikte koyun, sığır, kıl keçisi gibi büyük ve küçükbaş hayvancılıkla kümes hayvancılığı yapılır. Aynı zamanda balıkçılık, ormancılık ve avcılık gibi faaliyetler de gerçekleştirilmektedir. Asya ve batı ülkeler arasında bir köprü görevi gören Trabzon, ticari faaliyetlerde büyük bir öneme sahiptir. Buna limanı, havalimanı ve gelişen ulaşım sistemi destek sağlamaktadır. Şehrin ilgi çeken tarihi ve turistik mekânları ile turizm faaliyetleri de her dönem canlıdır. Öte yandan şehrin eğitim olanakları da gelişmiştir. Özellikle devlet ve vakıf üniversiteleri, ülkenin birçok yanından gelen öğrencilere eğitim imkânı sağlamaktadır.

Trabzon, Karadeniz Bölgesi'ndeki ikinci büyük kenttir. 18 ilçesi ve bu ilçelere bağlı toplamda 704 mahallesi bulunmaktadır. 2012 yılında yürürlüğe giren kanunla (Resmi



Gazete, 2012) birlikte büyükşehir olarak kabul edilmiş ve şehrin kent merkezi Ortahisar olarak adlandırılarak merkez ilçe olarak belirlenmiştir.

Ortahisar ilçesi; 189 km<sup>2</sup> yüzölçümü, son belirlemelere göre 330 bin 373 kişi nüfusu ve bünyesindeki 85 mahallesiyle Trabzon'un merkez ilçesidir. Şehrin en merkezi konumundadır. Dolayısıyla Ortahisar ilçesi; sosyal, kültürel, eğitim, sağlık ve ticaret gibi faaliyet alanlarının da şehirdeki merkezi olma görevini üstlenmektedir.

Trabzon'un büyükşehir olmasından sonra ilçelerdeki birçok köy mahalle statüsü kazanmıştır. Böylece Ortahisar ilçesinin kentsel mahallelerine eskiden köy statüsünde olan kırsal mahalleler de eklenmiştir. Merkez ilçenin kıyı kesiminin tamamında kentsel mahalleler sıralanmıştır. İlçenin orta kesiminde de kentsel mahalleler yer alır. Güney kısmında ise önceden köy olup mahalle statüsü kazanan kırsal mahalleler yer almaktadır.



Şekil 2.1.Trabzon ili Ortahisar ilçesi

Şehrin kentsel mahalleleri eski zamanlardan beri gelişmişlik düzeyi yüksek olan, birçok imkânı bünyesinde barındıran ve halk tarafından tercih edilen yerleşim yerleridir. Kırsal mahalleler ise genellikle arazi sahibi olma durumuna bağlı olarak yerleşimlerin süregeldiği, gelişmişlik yönünden kısıtlı olan ve her imkânı bulundurmeyen, tarım ve hayvancılığın çokça görüldüğü yerlerdir.

Kentsel mahallelerdeki yapıların büyük çoğunluğu çok seneliktir ve şehirdeki yapılaşma hali oturmuştur. Gün geçtikçe meydana gelen kentsel dönüşümler ve ulaşım imkânlarının geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalarla birlikte bu mahalleler için olumlu yönde ilerlemeler kaydedilmektedir. Nüfusun artması, yeni olanakların meydana gelmesi ve değişen yaşam biçimleriyle halk; kıyıdaki mahallelerin ardından ilçenin orta kesimlerindeki mahallelere doğru yönelmeye başlamış ve böylece farklı semtleşmeler ortaya çıkmıştır. Giderek artan bu semtleşme hali, ilçenin doğu ve batı kesimlerinde alt merkezlerin oluşmasına neden olmuştur. Böylece yeni alt merkezlerin olduğu bölgelerde farklı gelişmeler ve imkânlar baş göstermiş, halkın yerleşim yeri seçerken bu olanakları göz önüne alması kaçınılmaz olmuştur. Öte yandan tüm bunlar her sektörü etkilediği gibi en çok da gayrimenkul sektörünü etkilemiş ve konut piyasasına yön vermiştir.

Kırsal mahallelere de yeni imkânların sağlanması üzerine çalışmalar yapılmakta ve gelişimleri desteklenmektedir. Bu mahallelerde genellikle eski statüsünün köy olmasından ötürü uzunca bir zamandır buralara yerleşmiş olan köy halkı ikamet etmektedir. Mahallelerin ilçe merkezindeki konumlarına ve buralarda yaşayan halkın yaşam biçimine bağlı olarak bölgede tarım, hayvancılık ve sanayii faaliyetlerinin görüldüğü merkezler bulunmaktadır. Genellikle müstakil konutlar ile tarım ve hayvancılık için gerekli olan yapıların yer aldığı bu mahallelerde kent tipi yapılaşma mevcut değildir. Dolayısıyla konutlar değil arsa ve araziler öne çıkmaktadır. Bu durum bölgede konut piyasasına değil, arsa ve arazi piyasasına yön vermektedir.

Bu tez çalışmasında uygulama yapmak üzere Trabzon ili Ortahisar ilçesindeki 42 mahalle seçilmiştir. Seçilen mahalleler şöyledir: 1 No'lu Beşirli, 1 No'lu Erdoğan, 1 No'lu Bostancı, 2 No'lu Beşirli, 2 No'lu Bostancı, 2 No'lu Erdoğan, 3 No'lu Erdoğan, Akyazı , Aydınlikevler, Bahçecik, Boztepe, Cumhuriyet, Çarşı, Çimenli, Çömlekçi, Çukurçayır, Değirmendere, Esentepe, Fatih, Gazipaşa, Gülbaharhatun, Hızırbey, İnönü, İskenderpaşa, Kalkınma, Kanuni, Karşıyaka, Kaymaklı, Kemerkaya, Konaklar, Ortahisar, Pazarkapı, Pelitli, Sanayi, Soğuksu, Toklu, Üniversite, Yalı, Yalıncağ, Yenicuma, Yenimahalle, Yeşiltepe Mahalleleri.

Toplamda 85 mahallesi bulunan Ortahisar ilçesinin uygulama yapmak için 42 mahallesinin seçilmesinin birtakım sebepleri bulunmaktadır. Öncelikle birçok kırsal mahalle, konut satışının mevcut olmaması nedeniyle uygulamaya dâhil edilmemiştir. Bu mahalleler her ne kadar büyükşehir olduktan sonra mahalle statüsüne geçmiş olsa da kırsal

yaşantılar devam etmekte, tarım ve hayvancılık faaliyetleri sürdürülmektedir. Öte yandan bazı kentsel mahalleler de yıllardır süre gelen yerleşmelerden ötürü konut satışının olmaması nedeniyle uygulama dışında bırakılmıştır. Benzer şekilde bazı mahallelerdeki konut satışlarının kişisel düşüncelere dayalı olarak sübjektif bir şekilde belirlendiği tespit edilmiş ve bu mahalleler de çalışmaya katılmamıştır.

Şekil 2.2’de uygulamaya dâhil edilen mahalleler görülmektedir. Tablo 2.1’de de uygulamaya dâhil edilen mahallelerin konumlarına bağlı özelliklerinden bahsedilmiştir.



Şekil 2.2. Uygulamaya dâhil edilen mahalleler

Tablo 2.1. Uygulamaya dâhil edilen mahalleler ve konumlarına bağlı özellikleri

Mahalle	Özellikler
1 No'lu Beşirli	Kentsel bir mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem eski hem de yeni yerleşmeler mevcuttur. Halk tarafından yerleşim yeri olarak tercih edilen gelişmiş bir muhittir. Bölgedeki alt merkeze çok yakındır. Kıyı kesimindedir.
1 No'lu Erdoğan	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kent merkezine çok yakındır. Hem eski hem de yeni yapılaşmalar mevcuttur. Hastane, alışveriş merkezi, park gibi donatılara yakındır. Halkın yerleşim yeri olarak tercih ettiği semtlerden biridir.
1 No'lu Bostancı	Hem kentsel hem kırsal bir mahalledir. Güney kesimleri kırsal mahalle özelliği göstermektedir. Şehir merkezine ve alt merkeze yakındır. Terminal, alışveriş merkezi, hastane, havalimanı gibi donatılara yakındır. Üniversiteye yakın olmasından ötürü yerleşim yeri olarak tercih edilmektedir.
2 No'lu Beşirli	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kıyı kesimindedir. Alt merkez bu mahallede bulunmaktadır. İlçenin batısı için merkezi bir mahalle özelliği göstermektedir. Mahallede hem yeni hem de eski yapılar bulunmaktadır. Halk tarafından yerleşim yeri olarak tercih edilen gelişmiş bölgelerden biridir. Hastane, park gibi donatılara yakındır.

Tablo 2.1'in devamı

<b>2 No'lu Bostancı</b>	Hem kentsel hem de kırsal bir mahalledir. Son yıllarda kentsel bir mahalleye dönüşme yolundadır. Kent merkezine yakındır ve şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Özellikle üniversiteye yakınlığından ötürü yerleşim yeri olarak tercih edilmektedir. Hastane, havalimanı, terminal, alışveriş merkezi gibi donatılara yakındır. Yeni yapılaşmalar görülmektedir.
<b>2 No'lu Erdoğan</b>	Kentsel bir mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem çok yıllık hem de yeni yapılar mevcuttur. Alt merkeze yakındır. Hastane, alışveriş merkezi, park gibi donatılara yakındır. Tercih edilen bir semttir.
<b>3 No'lu Erdoğan</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kent merkezine çok yakındır. Hem eski hem de yeni yapılaşmalar mevcuttur. Hastane, alışveriş merkezi, park gibi donatılara yakındır. Halkın yerleşim yeri olarak tercih ettiği semtlerden biridir.
<b>Akyazı</b>	Kırsal bir mahalledir. Yeni gelişmeye başlamıştır. Yeni yapılaşmalar mevcuttur ve devam etmektedir. Bölgedeki alt merkeze çok yakındır. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kıyı kesimindedir.
<b>Aydınlıkevler</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Alt merkeze çok yakındır. Hastane, park gibi donatılara yakındır. Hem yeni hem eski yapılar mevcuttur. Tercih edilen bir semttir. Ulaşım olanakları zaman içerisinde daha da gelişmektedir.
<b>Bahçecik</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kent merkezine çok yakındır. Hem eski hem de yeni yapılaşmalar mevcuttur. Hastane, alışveriş merkezi, park gibi donatılara yakındır. Halkın yerleşim yeri olarak tercih ettiği semtlerden biridir.
<b>Boztepe</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kent merkezine çok yakındır. Son yıllarda en çok tercih edilen semtlerden biridir. Tüm donatılara yakındır. Yeni yapılaşmalar mevcuttur ve devam etmektedir.
<b>Cumhuriyet</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kent merkezindeki en gelişmiş mahallelerden birisidir. Çok merkezi bir konumdadır. Tüm donatılara yakındır. Eski ve yerleşmiş bir mahalle olmasından ötürü yapılar da çok yıllıktır.
<b>Çarşı</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yaşlıdır. İlçenin en merkezi konumundadır. Kıyı kesimindedir. Hastane, dükkanlar, işyerleri ve alışveriş merkezi gibi donatılara çok yakındır.
<b>Çimenli</b>	Hem kırsal hem kentsel bir mahalledir. Henüz gelişme aşamasındadır. Kıyı kesimindedir. Alt merkeze çok yakındır. Hastane, alışveriş merkezi, havalimanı, üniversite gibi donatılara çok yakındır. Zaman içerisinde halk tarafından tercih edilebilir bir muhit olma yolundadır.
<b>Çömlekçi</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından dolayı yapılar çok yıllıktır. Mahallenin büyük bir kısmı kentsel dönüşüm çalışmaları içerisinde. Üniversite, liman, terminal, hastane gibi donatılara yakındır. Kıyı kesimindedir. Kent merkezine çok yakın mesafededir.
<b>Çukurçayır</b>	Hem kentsel hem kırsal bir mahalledir. Güney kesimleri kırsal mahalle özelliği göstermektedir. Yeni yapıların bulunduğu bir semttir. Halkın yerleşim yeri olarak tercih ettiği semtlerden biridir. Kent merkezine çok yakındır. Hastane, alışveriş merkezi, terminal, park gibi donatılar yakın mesafededir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir.
<b>Değirmendere</b>	Kentsel bir mahalledir. Kent merkezindeki sanayileşmenin yoğun olduğu bir bölgededir. Eski yapılar mevcuttur ve çoğu çok yıllıktır. Üniversite, terminal, hastane, sanayi, alışveriş merkezi gibi donatılara çok yakındır.
<b>Esentepe</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Çok eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yaşlıdır. İlçenin en merkezi konumundadır. Hastane, liman, terminal gibi donatılara çok yakındır.

Tablo 2.1'in devamı

<b>Fatih</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem kent merkezine hem de alt merkeze yakındır. Hastane, park, alışveriş merkezi gibi donatılara yakındır. Eski bir yerleşim yeri olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır ve yerleşim oturmuştur. Kıyı kesimindedir.
<b>Gazipaşa</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır. İlçenin en merkezi konumundadır. Hastane, terminal, alışveriş merkezi gibi donatılara çok yakındır.
<b>Gülbaharhatun</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır. İlçenin en merkezi konumundadır. Şehrin resmi makamlarının yer aldığı bir bölgedir. Yapılaşma oturmuştur ve yeni yapılaşmalar mevcut değildir.
<b>Hızırbey</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır. İlçenin en merkezi konumundadır. Resmi makamların yer aldığı kamu yapılarının olduğu bir bölgedir. Kıyı kesimindedir.
<b>İnönü</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem kent merkezine hem de alt merkeze çok yakındır. Resmi makamların yer aldığı kamu yapılarının olduğu bir bölgedir. Var olan yapıların çoğu çok yıllıktır. Eski ve oturmuş bir yerleşime sahiptir. Hastane, alışveriş merkezi gibi donatılara çok yakındır.
<b>İskenderpaşa</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır. İlçenin en merkezi konumundadır. Hastane, terminal, alışveriş merkez gibi donatılara çok yakındır.
<b>Kalkınma</b>	Kentsel bir mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasına karşın eski yapılaşmalara ilave olarak yeni yapılaşmalar da mevcuttur. Ayrıca yapılaşma devam etmektedir. Üniversite, alışveriş merkezi, hastane, terminal, havalimanı gibi donatılara çok yakındır. Özellikle üniversiteye yakın olmasından ötürü yerleşim yeri olarak ve ticari dükkanlar için tercih edilen bir muhittir.
<b>Kanuni</b>	Hem kentsel hem kırsal bir mahalledir. Güney kesimleri kırsal mahalle özelliği göstermektedir. Şehir merkezine yakındır. Terminal, alışveriş merkezi, hastane, havalimanı gibi donatılara yakındır. Daha çok üniversiteye yakın olmasından ötürü yerleşim yeri olarak tercih edilmektedir.
<b>Karşıyaka</b>	Kentsel bir mahalledir. Mahallenin bir kesiminde çok yıllık bir kesiminde de yeni yapılar mevcuttur. Tercih edilen bir muhittir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Alt merkeze yakındır.
<b>Kaymaklı</b>	Hem kentsel hem kırsal bir mahalledir. Güney kesimleri kırsal mahalle özelliği göstermektedir. Az sayıda yeni yapı bulunmaktadır. Şehir merkezine yakındır. Terminal, alışveriş merkezi, hastane gibi donatılara yakındır.
<b>Kemer kaya</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Şehrin en merkezi konumundadır. Tüm donatılara yakındır. Kıyı kesimindedir. Eski bir yerleşim yeri olmasından ötürü çok yıllık yapılara sahiptir.
<b>Konaklar</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem kent merkezine hem de alt merkeze yakındır. Genellikle üniversiteye yakın olmasından ötürü yerleşim yeri olarak tercih edilmektedir. Alışveriş merkezi, hastane, havalimanı, terminal gibi donatılara çok yakındır. Gelişime ve yapılaşmaya açık bir mahalledir.
<b>Ortahisar</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır. İlçenin en merkezi konumundadır. Hastane, dükkanlar, işyerleri ve alışveriş merkezi gibi donatılara çok yakındır.

Tablo 2.1'in devamı

<b>Pazarkapı</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Kıyı kesimindedir. Şehrin en eski yerleşim yerlerinden biridir. Eski yapılaşmalar mevcuttur. Mahallenin gerçekleştirilen kentsel dönüşümle birlikte daha çok sosyal ve ekonomik faaliyetler açısından canlandırılması için çalışılmaktadır.
<b>Pelitli</b>	Hem kentsel hem kırsal bir mahalledir. Güney kesimleri kırsal mahalle özelliği göstermektedir. Kıyı kesimlerinde ise kentsel mahalle olma durumu baskındır. Alt merkeze çok yakındır. Yeni yapılar vardır ve olmaya devam etmektedir. Halk bu semti yerleşim yeri olarak tercih etmekte ve gelecekte de etmeye devam edecektir. Üniversite, hastane, havalimanı, alışveriş merkezi gibi birçok donatıya çok yakındır.
<b>Sanayi</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Adını bölgede olan sanayileşme durumundan almıştır. Bölgede var olan sanayii faaliyetlerinden ötürü genellikle yerleşim yeri olarak tercih edilmemektedir. Mevcut yapılar çok yıllıktır ve oldukça eskidir. Terminal, havaalanı, üniversite, hastane, alışveriş merkezi gibi donatılara çok yakındır.
<b>Soğuksu</b>	Hem kentsel hem kırsal bir mahalledir. Güney kesimleri kırsal mahalle özelliği göstermektedir. Yeni yapıların bulunduğu bir semttir. Halkın yerleşim yeri olarak tercih ettiği semtlerden biridir. Alt merkeze yakındır. Hastane, park gibi donatılar yakın mesafededir. Şehrin birçok olanağına sahiptir.
<b>Toklu</b>	Kentsel bir mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasına karşın yeni yapılaşmalar mevcuttur ve devam etmektedir. Bölgedeki alt merkeze çok yakındır. Kıyı kesimindedir.
<b>Üniversite</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem kent merkezine hem de alt merkeze yakındır. Havalimanı, alışveriş merkezi, terminal, park, hastane gibi donatılara yakındır. Üniversiteye yakın olmasından ötürü yerleşim yeri olarak tercih edilen bir mahalledir.
<b>Yalı</b>	Kentsel bir mahalledir. Hem kent merkezine hem de alt merkeze yakındır. Kıyı kesimindedir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir yerleşim yeri olmasından ötürü çok yıllık yapılara sahiptir.
<b>Yalıncağ</b>	Hem kentsel hem de kırsal bir mahalledir. Yeni yapılaşmalar mevcuttur. Alt merkeze çok yakındır. Halk tarafından tercih edilen yeni bir muhit haline gelmiştir. Üniversite, havaalanı, alışveriş merkezi, hastane gibi donatılara çok yakındır. Birçok imkân ve olanak mevcuttur. Kıyı kesimindedir.
<b>Yenicuma</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Hem alt merkeze hem de kent merkezine yakındır. Hastane, park, alışveriş merkezi gibi donatılara yakındır. Eski bir yerleşim yeri olmasından ötürü yapılar çok yıllıktır ve yerleşim oturmuştur. Kıyı kesimindedir.
<b>Yenimahalle</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasından yapıların çoğu çok yıllıktır. Birçok donatıyı barındırır. Hem alt merkeze hem de kent merkezine çok yakındır. Kıyı kesimindedir. Kentsel çalışmalarla birlikte yeni bir çehre kazanmıştır.
<b>Yeşiltepe</b>	Kentsel mahalledir. Şehrin tüm imkân ve olanaklarına sahiptir. Eski bir mahalle olmasına karşın gelişime açıktır. Yeni yapılar ve yapılaşmalar mevcuttur. Alt merkeze çok yakındır.

Tablo 2.1.'de çalışma kapsamında ele alınan mahallelerin konumları ve özelliklerinden ayrıntılı bir şekilde bahsedilmiştir. Bu mahallelerde farklı konumlarda satışı yapılan konutlar, araştırma hipotezini incelemek üzere örneklemeler olarak seçilmiştir.

Örnekleme olarak seçilen konut satışı verileri, bir coğrafi veri tabanında toplanarak değerlendirilmiş ve CAR tekniği uygulanmak üzere bu tez çalışmasında kullanılmıştır.

## 2.2. Değişken Seçimi

Bir çalışmada CAR tekniğinin kullanılmasındaki amaç; genellikle bir değişkenin başka değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini, etkilendiklerinden de ne düzeyde etkilendiğini belirleyebilmek ve çıkan sonuçları yorumlayabilmektir. Yapılan bu tez çalışmasında da amaç; konut fiyatları üzerinde etkili olan faktörlerden seçilen değişkenlerin, konut fiyatları üzerindeki etkilerinin irdelenmesidir.

Tezin Birinci Bölümü’nde yer alan Şekil 1.6’da konut fiyatını etkileyen faktörlerden bahsedilmiş ve bu faktörler üç alt başlıkta değerlendirilmiştir. Uygulamada kullanılmak üzere bu üç alt başlıktan seçilen değişkenler ve açıklamaları Tablo 2.2’de verilmiştir. Bu tablodaki değişkenler bağımlı değişken olan “konut fiyatı” üzerinde etkisi araştırılacak olan bağımsız değişkenlerdir.

Tablo 2.2. Konut fiyatını etkileyen bağımsız değişkenler

Değişkenler	Açıklamalar
<b>Konut alanı</b>	Konut fiyatına etki eden fiziksel faktörlerden olan en önemli değişkendir. Fiyatı pozitif yönde etkiler. Alan arttıkça fiyat da artar. Oda, balkon ve banyo sayısı değişkenlerinden etkilenmektedir. Günümüzde özellikle kalabalık aileler için büyük konutlar tercih sebebidir.
<b>Konutun bulunduğu kat</b>	Konut fiyatı üzerinde etkili fiziksel faktörlerden biridir. Konutun bulunduğu kat yükseldikçe fiyatta artış görülür. Özellikle manzaraya sahip olan bölgelerde yüksek katlardaki konutların fiyatı da artmaktadır.
<b>Konut kat sayısı</b>	Konutların kat sayısı bölge, şehir ve semt olarak farklılık göstermektedir. Genellikle yüksek katlı binalar halk tarafından tercih edilmekte ve bu durum da fiyatları pozitif yönde etkilemektedir. Günümüzde artan site tipi konutlaşmalarla birlikte yapıların kat sayıları da artmıştır. Site şeklindeki toplu yapılaşma hali asansör, otopark ve kaloriferli ısınmayı arttırmıştır. Dolayısıyla konut kat sayısı asansör, site, kalorifer ve otopark değişkenleriyle ilişkilidir.
<b>Oda sayısı</b>	Konut fiyatı üzerinde büyük etkisi olan en önemli fiziksel faktörlerden biridir. Konut alanı ile ilişki içerisinde olan bir değişkendir. Oda sayısı arttıkça konut fiyatı da artmaktadır. Özellikle kalabalık aileler tarafından çok sayıda odaya sahip konutlar tercih edilmektedir. Öte yandan değişen yaşam stilleriyle birlikte insanların farklı bir yaşam alanı yaratma isteği de ev içerisinde oda ihtiyacını ortaya çıkarmakta ve bu durum da oda sayısı fazla olan konutların revaçta olmasını sağlamaktadır.

Tablo 2.2'nin devamı

<b>Bina yaşı</b>	Konut fiyatını negatif yönde etkileyen fiziksel faktörlerden biridir. Bina yaşı arttıkça konut eskir ve bu yıpranma payı da fiyatı düşürür. Günümüzde değişen yaşam şartlarının da etkisiyle, halk tarafından yeni binalar tercih edilmektedir. Asansör varlığı, sitede olup olmama, kalorifer varlığı ve otopark değişkenleriyle ilişkilidir.
<b>Banyo sayısı</b>	Konut içerisindeki banyo sayısı arttıkça fiyat da artar. Fiyatı pozitif yönde etkileyen fiziksel bir faktördür. Konutun alanıyla ilişki içinde olan bir değişkendir.
<b>Balkon sayısı</b>	Konut içerisindeki balkon sayısı arttıkça fiyat da artar. Fiyatı pozitif yönde etkileyen fiziksel bir faktördür. Konutun alanıyla ilişki içinde olan bir diğer değişkendir.
<b>Asansör</b>	Konut fiyatını etkileyen en önemli fiziksel faktörlerden biridir. Özellikle çok katlı binalar için olmazsa olmazdır. Halkın büyük bir kısmı özellikle de sağlık sorunları ile baş eden kesimi tarafından konut için önemsenen bir özelliktir. Konutun kat sayısı, sitede olması, otopark ve bina yaşı değişkenleri ile ilişkilidir. Her ne kadar bakım giderleri konutta yaşayanlara gider olarak yansıtılsa da varlığı fiyatı pozitif yönde etkiler.
<b>Site</b>	Konut fiyatını pozitif yönde etkileyen fiziksel faktörlerden biridir. Değişen yaşam şartlarıyla birlikte site içerisindeki konutların tercih edilebilirliği artmıştır. Sitelerde yer alan konutların fiziksel açıdan birçok özelliğe sahip olması onları halk tarafından cazip kılmıştır. Asansör, otopark, güvenlik, kalorifer varlığı ve bina yaşı değişkenleriyle ilişkilidir.
<b>Kalorifer</b>	Konut fiyatı üzerinde etkili olan en önemli fiziksel faktörlerden biridir. Fiyatı pozitif yönde etkileyen bir değişkendir. Doğalgaz-kömür gibi yakıt seçenekleriyle kaloriferli bir ısıtma sistemine sahip olan konutun fiyatı, mevcut olmayanlara göre daha fazla olacaktır. Site, otopark, güvenlik, asansör varlığı ve bina yaşı değişkenlerinden etkilenmektedir.
<b>Otopark</b>	Konut fiyatı üzerinde etkili olan önemli fiziksel değişkenlerden birisidir. Mevcut olması fiyatı pozitif yönde etkilemektedir. Özellikle değişen yaşam şartlarıyla birlikte artan özel araç sayısı otoparkı bulunan konutların tercih edilmesini sağlamıştır. Site, asansör, güvenlik, kalorifer varlığı ve bina yaşı değişkenleriyle yakından ilişkilidir.
<b>Manzara</b>	Konut fiyatı üzerinde etkili olan en önemli konumsal faktörlerden biridir. Deniz/göl ve doğa manzarası olarak ikiye ayrılmaktadır. Bir konutun manzarasının olması fiyatını arttırmaktadır. Halk tarafından manzaralı olan konutlar tercih sebebi olmaktadır. Manzaranın olduğu bir bölgede konutların kat sayısı da yüksek olmakta ve konutun bulunduğu kat yükseldikçe fiyat da artmaktadır.
<b>Güvenlik</b>	Konut fiyatını pozitif yönde etkileyen fiziksel faktörlerden biridir. Günümüz şartlarında bir konutun güvenlik birimiyle korunup gözetleniyor olması halk tarafından tercih sebebidir. Özellikle çocuklu aileler tarafından cazip bir özellik olarak görülmektedir.
<b>Kent-Alt merkeze mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde etkili olan en önemli konumsal faktörlerden biridir. Bir konutun kent ya da alt merkeze yakın olması birçok imkân ve olanağa kolayca erişebilmesi demektir. Bu yakınlık eğitim, sağlık, ulaşım ve sosyokültürel faaliyetler gibi imkânlara rahat bir şekilde ulaşılmasını sağlar ve yaşamı kolaylaştırır. Dolayısıyla bir konutun kent ya da alt merkeze yakın olması o konutu değerli kılmakta ve fiyatını arttırmaktadır.
<b>Sağlık tesislerine mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde pozitif yönde etkisi olan konumsal faktörlerden biridir. Özellikle sağlık personelleri, çocuklu veya sağlık sorunu olan insanlar tarafından sağlık tesislerine yakın olan konutlar tercih sebebidir.
<b>Eğitim tesislerine mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde pozitif yönde etkisi olan konumsal faktörlerden biridir. Eğitim tesislerine yakın olan konutlar özellikle çocuklu aileler tarafından tercih sebebidir.
<b>Üniversiteye mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde pozitif yönde etkisi olan konumsal faktörlerden biridir. Özellikle üniversite öğrencileri ve çalışanları tarafından üniversiteye yakın mesafede olan konutlar tercih sebebidir.



Tablo 2.2'nin devamı

<b>Alışveriş merkezine (AVM) mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde pozitif yönde etkisi olan konumsal faktörlerden biridir. Birçok imkânı bünyesinde barındıran alışveriş merkezleri, yakın mesafedeki konutların fiyatını arttırmaktadır. Ayrıca üniversite etrafında ticari alanların artması bölgeyi cazibe merkezi haline getirmekte, dolayısıyla da konut fiyatları artmaya devam etmektedir.
<b>Toplu taşıt alanlarına mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde pozitif yönde etkisi olan en önemli konumsal faktörlerden biridir. Günümüzde değişen ulaşım sistemi ve imkânları, halk tarafından toplu taşıt olanaklarının tercih edilmesini sağlamıştır. Bir konutun toplu taşıt alanlarına yakın mesafede olması, diğer birçok imkâna da kolayca erişebilmesi demektir. Bu sebeple toplu taşıt alanlarına yakın mesafede olan konutlar halk tarafından rağbet görmektedir.
<b>Anayola mesafe</b>	Konut fiyatı üzerinde pozitif yönde etkisi olan konumsal faktörlerden biridir. Bir konutun anayola yakın olması hem kolayca ulaşılmasını hem de diğer birçok imkâna rahatça erişilmesini sağlar.
<b>Nüfus</b>	Konut fiyatını etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerden biridir. Bir bölgede nüfusun fazla olması o bölgedeki konut talebini arttıracaktır. Bu da konut fiyatlarının yükselmesine sebep olmaktadır.

Tablo 2.2'de görüldüğü üzere uygulamada kullanılması amacıyla konut fiyatını etkileyen faktörler arasından 21 bağımsız değişken belirlenmiştir. Bunların 12 tanesi konumsal faktörlerden, 8 tanesi fiziksel faktörlerden, biri de sosyo-ekonomik faktörlerden seçilmiştir. Değişken seçiminde; halkın konut alırken en çok dikkat ettiği özellikler, değişen yaşam biçimleri, konut piyasası ve veri toplama aşamasında bilgi erişiminin sağlanabilmesi durumları göz önünde bulundurulmuştur. Aynı zamanda tüm bu değişkenler taşınmaz değerlendirme kriterlerindedir.

### 2.3. Veri Temini, İşlenmesi ve Dağılımı

Uygulamanın gerçekleştirilmesi amacıyla çalışma bölgesinde belirlenen mahallelerden konutlar seçilmiş ve bu konutlara ait fiyatlar ile bir önceki bölümde verilen değişkenlere ait bilgiler toplanmıştır. Veri toplama aşamasında internette yer alan emlak siteleri kullanılmış (URL-3, URL-4, URL5, 2020), emlakçı ve ev sahipleri ile birebir görüşmeler yapılmıştır. Böylece konutlara ait gerekli bilgiler elde edilmiştir.

Belirlenen 42 mahallede yer alan toplam 372 konut örneklem olarak seçilmiş ve seçilen konutlar için bağımlı değişken olan konut fiyatına ve 21 bağımsız değişkene ait ilgili veriler toplanmıştır. Veri alınacak konutlar belirlenirken, mahalle sınırları içerisinde

konumlarının homojen olarak dağılmasına ve belli bölgelerde kümelenme özelliği göstermemesine dikkat edilerek bir veri seti oluşturulmuştur. Çalışılan her bir mahallede, uygulama için uygun düşen mümkün olduğunca fazla sayıda konut verisi olmasına özen gösterilmiştir.

Veri toplama aşamasında çalışılan her mahallede eşit sayıda konut belirlenememiştir. Bu durumun birçok sebebi bulunmaktadır. İlki, yapılaşmasını tamamlamış mahallelerde yeni yapıların üretilmeyişi ve kemikleşmiş yapılaşma dokusundan dolayı, konut satışlarının sayısının bazı mahallelerde çok az olmasıdır. Bazı mahallelerde ise konut satışı olmasına karşın emlakçılardan ve ev sahiplerinden konuta ait net bilgiler öğrenilememiştir. Yanıltıcı ve doğru olmayan sonuçlar elde etmemek adına bu durumdaki konutlar çalışmada kullanılmamıştır. Öte yandan bazı konut satışları için de ev sahipleri ile yapılan görüşmeler sonuçsuz kalmış, ciddi bir alıcı olmadıkça bilgi vermeyi tercih etmediklerini söylemişlerdir.

Emlak sitelerinden, emlakçılardan ve ev sahiplerinden konut fiyatları ve konutların fiziksel özelliklerine ait bilgiler edinilmiştir. Konumsal özellikler kapsamında olan mesafe bilgileri ise Google Earth programı kullanılarak her bir konut için Öklid mesafesi şeklinde elde edilmiştir. Bunun için her bir konut ile belirlenen konumlar arasında tek tek ölçümler yapılmıştır. Kent-alt merkez olarak; Trabzon Meydan Parkı, Beşirli Tenis Kompleksi Mevkii ve Kaşüstü Adalet Sarayı Mevkii belirlenmiştir. Eğitim tesisleri, sağlık tesisleri, toplu taşıma alanları, alışveriş merkezleri, üniversite ve anayol için mevcut oldukları konumlar kullanılmış ve mesafe ölçümü yapılan konutun en yakın çevresi içerisinde olmaları durumu esas alınmıştır. Sosyoekonomik özellikler kapsamında olan nüfus verisine ise TÜİK'ten (URL-2) ulaşılmıştır.

Konutlarla ilgili değişkenlere ait edinilen toplamda 8184 adet bilginin her bir konut ve mahalle bazında tek tek gruplandırılarak Excel programında tablolar halinde veri girişi yapılmıştır. Uygulama kapsamında belirlenen 372 konutun konumları tespit edilmiş, Google Earth programı kullanılarak buldukları mahalleler içerisinde noktalar şeklinde işlenmiş ve elde edilen KML formatlı harita CBS yazılımında kullanılmak üzere vektör formatına dönüştürülmüştür. Ardından CBS yazılımına aktarılmış ve öznitelik tablosu ile oluşturulan Excel tablosu birleştirilerek bir veri tabanı elde edilmiştir. Bu bağlamda ArcGIS Desktop 10.7 programı kullanılmıştır.

Yapılan çalışmada konut fiyatları üzerinde etkili olan faktörler, hem mahalleler hem de her bir konut bazında iki şekilde incelenmiştir. Böylece bu faktörlerin etkisi mahalleler arasında ayrı, konutlar arasında ayrı olacak şekilde ele alınarak irdelenmiştir.



Şekil 2.3. Çalışma bölgesinde örneklem olarak seçilen homojen dağılmış konut veri seti

#### 2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde, uygulama yapmak üzere toplanan verilerin araştırılması ve keşfedilmesi adına birtakım istatistiksel analizler yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ve analizler vasıtasıyla verilerin uygulama öncesinde tanınması sağlanmıştır. Böylece veriler uygulama için hazırlanmıştır. Bu aşamada yapılanlar, CAR analizinin gerçekleştirilebilmesi ve bulguların elde edilebilmesi için gerekli olan hazırlık çalışmalarını kapsamaktadır. Veriler bu kısımda incelenip uygulama için en uygun hale getirildikten sonra CAR analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara 3. Bölümde yer verilmiş ve detaylıca irdelenmiştir.

Toplanan verilerin bir kısmı sürekli bir kısmı da kategorik veri şeklindedir. Bu bağlamda; ölçülebilir/sayılabilen veriler olup nicel özellik gösteren veri tipleri sürekli, ölçülemeyen/sayılamayan veriler olup nitel özellik gösteren veri tipi de kategorik olarak adlandırılır. Yapılan çalışmada konut fiyatı, konut alanı, konutun bulunduğu kat, konut kat

sayısı, oda sayısı, bina yaşı, banyo sayısı, balkon sayısı, nüfus ve mesafe değişkenleri sürekli veri tipindeyken; asansör, site, kalorifer, otopark, manzara ve güvenlik değişkenleri de kategorik veri tipindedir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin uygulama içerisindeki kullanımı, veri tipi ve birtakım açıklamaları Tablo 2.3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.3. Değişkenlerin açıklamaları (metaveri)

Değişken Adı	Açıklama	Veri Tipi	Analizdeki Adı
<b>Konut Fiyatı</b>	Satıştaki konutun fiyatı	sürekli/Türk Lirası (TL)	konut_f
<b>Konut Alanı</b>	Satıştaki konutun alanı	sürekli/m <sup>2</sup>	m2
<b>Konutun Bulunduğu Kat</b>	Satıştaki konutun bulunduğu kat	sürekli	konut_kat
<b>Konut Kat Sayısı</b>	Satıştaki konutun bulunduğu binanın kat sayısı	sürekli	kat_s
<b>Oda Sayısı</b>	Satıştaki konutun toplam oda sayısı	sürekli	oda_s
<b>Bina Yaşı</b>	Satıştaki konutun bulunduğu binanın yaşı	sürekli	bina_yasi
<b>Banyo Sayısı</b>	Satıştaki konutun toplam banyo sayısı	sürekli	banyo_s
<b>Balkon Sayısı</b>	Satıştaki konutun toplam balkon sayısı	sürekli	balkon_s
<b>Asansör</b>	Satıştaki konutun asansöre sahip olması*	kategorik (0-1)	asansor
<b>Site</b>	Satıştaki konutun sitede olması*	kategorik (0-1)	site
<b>Kalorifer</b>	Satıştaki konutun kalorifer ile ısınması*	kategorik (0-1)	kalorifer
<b>Otopark</b>	Satıştaki konutun otoparka sahip olması*	kategorik (0-1)	otopark
<b>Manzara</b>	Satıştaki konutun manzaraya sahip olması*	kategorik (0-1)	manzara
<b>Güvenlik</b>	Satıştaki konutun 7/24 güvenlik birimine sahip olması*	kategorik (0-1)	guvenlik
<b>Kent-Alt Merkeze Mesafe</b>	Satıştaki konutla kent-alt merkez arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	kentalt_m
<b>Sağlık Tesislerine Mesafe</b>	Satıştaki konutla sağlık tesisi arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	saglik_m
<b>Eğitim Tesislerine Mesafe</b>	Satıştaki konutla eğitim tesisi arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	egitim_m
<b>Üniversiteye Mesafe</b>	Satıştaki konutla üniversite arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	univ_m
<b>Alışveriş Merkezine Mesafe</b>	Satıştaki konutla alışveriş merkezi arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	avm_m
<b>Toplu Taşıt Alanlarına Mesafe</b>	Satıştaki konutla toplu taşıt alanı arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	toplut_m
<b>Anayola Mesafe</b>	Satıştaki konutla anayol arasındaki mesafe**	sürekli/metre (m)	anayol_m
<b>Nüfus</b>	Satıştaki konutun bulunduğu mahallenin nüfusu	sürekli/kişi sayısı	nufus

Tablo 2.3.'te “\*” işaretinin bulunduğu değişkenler için, satıştaki konutun durumu açıklamadaki gibiyse 1 değilse 0 olarak alınmıştır. “\*\*\*” işaretinin bulunduğu mesafe değişkenleri Öklid Mesafesi olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2.3., verilerin daha iyi anlaşılmasını sağlayan özet bir tablo olarak oluşturulmuştur. Bir sonraki bölümde CAR analizine verilerin hazırlanması amacıyla yapılan, verilerin araştırıldığı ve keşfedildiği istatistiksel analizler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

#### 2.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı istatistikler; sayısal verilerin gruplandırılmasını sağlayan, eğilim ve dağılımlarını göstermeye yardımcı olan ölçülerdir. Bunlar verilerdeki minimum-maksimum değerler, ortalama ve standart sapma gibi ölçülerdir. Aynı zamanda histogramlar ve çeşitli grafikler de bu istatistiklerin görselleştirilerek daha iyi değerlendirilmesini sağlamaktadır. Tüm bunlar bir çalışmada kullanılan değişkenlerin incelenmesini, karşılaştırılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu bağlamda yapılan uygulama öncesinde hazırlık aşaması kapsamında, tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılarak veriler tanınmış, değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Tablo 2.4. 'te verilere ait tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Bu bilgilerin elde edilmesinde Excel tablolama programından yararlanılmıştır.

Tablo 2.4. Değişkenlerin tüm çalışma bölgesi için konut bazında tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
konut_f	336562,32	147752,57	100000	900000
m <sup>2</sup>	144,44	34,72	55	265
konut_kat	3,63	2,49	1	14
kat_s	6,76	2,71	2	16
oda_s	2,83	0,63	1	4
bina_yasi	13,12	10,43	1	40
banyo_s	1,34	0,5	1	3
balkon_s	1,65	0,55	0	2

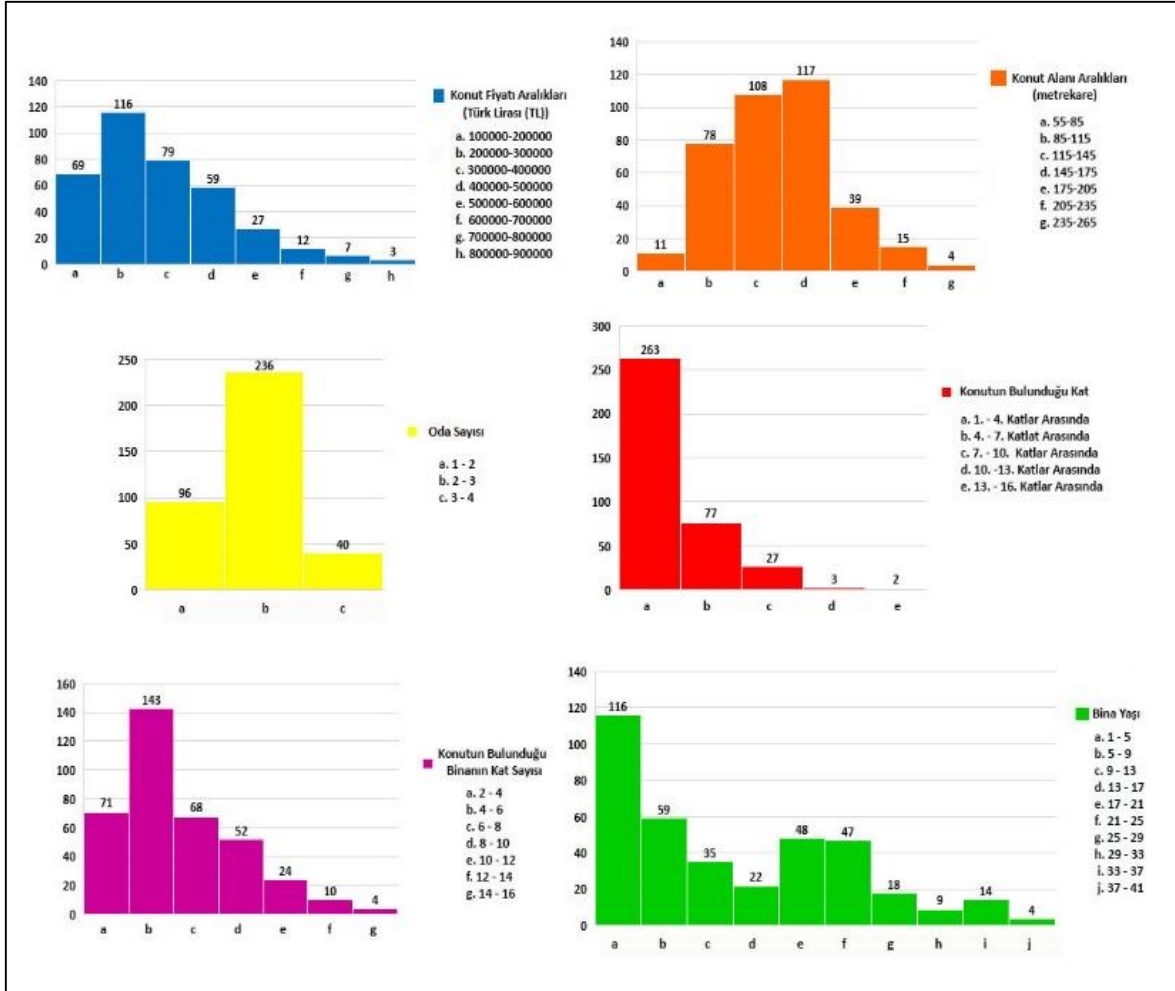
Tablo 2.4.'ün devamı

<b>asansor</b>	0,63	0,48	0	1
<b>site</b>	0,41	0,49	0	1
<b>kalorifer</b>	0,9	0,32	0	2
<b>otopark</b>	0,52	0,5	0	1
<b>manzara</b>	0,38	0,49	0	1
<b>guvenlik</b>	0,01	0,07	0	1
<b>kentalt_m</b>	1880,13	1121,72	110,49	4888,74
<b>saglik_m</b>	1055,3	805,24	33,81	3308,88
<b>egitim_m</b>	537,14	404,9	32,82	2668,43
<b>univ_m</b>	3600,82	1951,14	92,81	7150,09
<b>avm_m</b>	1909,69	1382,45	75,56	6965,77
<b>toplut_m</b>	129,7	75,54	11,44	510,4
<b>anayol_m</b>	625,19	510,38	14,87	2441,1

Tablo 2.4.'te görüldüğü üzere tüm çalışma bölgesi için konut bazında ortalama, min-max değerler ve standart sapma ölçüleri elde edilmiştir. Tablodaki ortalama değerlere bakıldığında 42 mahalle özelinde konut fiyatının yaklaşık 337 bin TL olduğu görülmektedir. Günümüz şartlarında bir konut için gayet normal bir fiyattır. Konut alanlarının ise yaklaşık 145 m<sup>2</sup> olduğu anlaşılmıştır. Bu miktar da bir ev için normal bir boyuttur. Öte yandan satışıdaki konutların yaklaşık 4. katta olduğu, binaların yaklaşık 7 katlı ve yaşlarının da 13-14 arasında olduğu görülmüştür. Aynı zamanda yaklaşık 3 odalı oldukları ve hemen hemen hepsinin birer banyo ve balkona sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Büyük bir çoğunluğunda kaloriferli ısıtma sisteminin mevcut olduğu, yarıdan fazlasında asansörün ve otoparkın bulunduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, yarıya yakının site içerisinde olduğu ve doğa ya da deniz manzarasına sahip olduğu anlaşılmıştır. Konutların neredeyse tamamına yakınında güvenlik biriminin olmadığı gözlemlenmiştir.

Ortalama mesafe değişkenlerine bakıldığında ise konutların büyük çoğunluğunun kent ya da alt merkeze yaklaşık 2 km'lik bir mesafe içerisinde olup yakın oldukları, 1 km'lik bir mesafe içerisinde sağlık tesislerine ulaşabildikleri, çevrelerindeki bir eğitim tesisine yakın mesafede içinde buldukları ve toplu taşıma alanlarına çok yakın olmalarından ötürü kolaylıkla erişebildikleri anlaşılmıştır. Konutların anayola olan mesafesinin de genel olarak 1 km'den kısa olduğu görülmüştür. Öte yandan üniversite ve AVM'lere olan mesafe, diğer

mesafe değişkenlerine kıyasla çok gözükmesine rağmen yine de erişimde zorluk olmadığı aşikârdır.



Şekil 2.4. Bazı değişkenlerin tüm çalışma bölgesine ait histogramları

Şekil 2.4'te yer alan histogramlar bazı değişkenlerin çalışma bölgesindeki dağılımının ayrıntılı olarak değerlendirilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda konutların büyük çoğunluğunda; konut fiyatlarının 200 bin TL ile 400 bin TL, konut alanlarının 115-175 m<sup>2</sup>, oda sayılarının 2-3, konutun bulunduğu katın 1.- 4., konutun bulunduğu binanın kat sayısının 4-6 ve bina yaşlarının 1-5 arasında toplandığı gözlemlenmiştir.

Her bir konut bazında inceleme yapıldıktan sonra bu incelemelerin mahalleler bazında yapılabilmesi amacıyla, konutlara ilişkin toplanan tüm değişkenlere ait verilerin her birinin

mahalleler özelinde ortalamaları alınmıştır (EK-2). Bu ortalama değerler konutların mahalleler bazındaki temsilidir. ArcGIS Desktop 10.7 programı vasıtasıyla ortalama değerler kullanılarak sınıflandırmalar yapılmış, ardından görselleştirilmiş ve böylece her bir mahallenin değişkenler açısından değerlendirilerek istatistiksel olarak araştırılması ve tanınması sağlanmıştır.



Şekil 2.5. Mahallelerin konut fiyatı aralıkları

Mahalleler özelinde istatistiklere bakıldığında ilk olarak Şekil 2.5'te görüldüğü üzere konut fiyatları üzerine inceleme yapılmıştır. Bu bağlamda konut fiyatlarının en yüksek olduğu yerler; Çukurçayır, Yalıncağ, 1 ve 2 No'lu Beşirli Mahalleleri olarak öne çıkmaktadır. Sözü geçen mahalleler son yıllarda kendi bünyesinde semtleşmiş ve yeni yapılarla donanmıştır. Sayılan mahallelerin ardından ikinci konut fiyatı en yüksek mahalleler olarak yeni semtleşmesinden ötürü Akyağı; üniversiteye yakın olmasından ötürü Üniversite ve 1 No'lu Bostancı; yeni yapılar ve siteleşmeler görülmesinden ötürü Karşıyaka, Soğuksu ve 3 No'lu Erdoğan; son olarak kent merkezinde olup fiziksel olarak donanımlı yapılar olmalarından ötürü İskenderpaşa Mahalleleri gelmektedir. Konut fiyatları en düşük aralıkta seyredenler ise mevcut yapıların fiziksel koşullarından ötürü Yalı, Esentepe, Değirmendere ve Çimenli Mahalleleridir. Diğer aralıklarda kalan mahalleler, var olan yapıların fiziksel koşulları nedeniyle normal aralıkta yer almaktadırlar.





Şekil 2.6. Mahallelerin konut alanı aralıkları

Şekil 2.6. mahallelerdeki konut alanlarının aralıklarını göstermektedir. Buna göre en yüksek konut alanları; Akyazı, Çukurçayır ve Yalıncağ Mahallelerinde görülmüştür. Sayılan mahallelerde mevcut yapılar yenidir. Son zamanlardaki ihtiyaçlara cevap vermek üzere inşaat sektörlerinin büyük alanlı yapılar inşa ettiği bilinmektedir. Bu durum sözü edilen mahallelerdeki konutlara da yansımıştır. Öte yandan Pazarkapı, Hızırbey, Yalı, İnönü, Yenimahalle, Fatih, Toklu, Çarşı, Gazipaşa, Yenicuma, Çömlekçi, Ortahisar, Gülbaharhatun, Cumhuriyet, Esentepe, Değirmendere, Kaymaklı ve Kalkınma Mahallelerinde köklü yerleşimlerin olması, yapıların çok yıllık olması ve inşa edildikleri dönemin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde yapılmaları nedeniyle konut alanları en küçük aralıktadır. Diğer kalan mahallelerde ise konut alanları normal aralıktadır.



Şekil 2.7. Mahallelerin oda sayısı aralıkları

Şekil 2.7. mahallelerdeki konutların oda sayısı aralıklarını göstermektedir. En çok odalı konutların görüldüğü mahalleler; Akyazı, 1 ve 2 No’lu Beşirli, Çukurçayır, Konaklar ve Yalınca Mahalleleridir. Sözü geçen mahallelerde yeni yapılaşmaların olması ve inşaat sektörlerinin artık çok odalı konutlar üretmesi bu sonucu ortaya çıkartmıştır. Öte yandan en az oda sayısının mevcut olduğu konutlar Pazarkapı ve Çimenli Mahallelerinde görülmüştür. Bu durum, sayılan mahallelerde çok yıllık yapıların olması ve mülk sahiplerinin kendi ihtiyaçları doğrultusunda yapı inşa etmelerinden kaynaklanmaktadır. Kalan diğer mahallelerde konutların oda sayıları normal aralıktadır.



Şekil 2.8. Mahallelerin bina yaşı aralıkları

Şekil 2.8’de mahallelerdeki binaların yaş aralıkları görülmektedir. En genç binalar ve dolayısıyla konutlar Akyazı, Pelitli ve Yalınca Mahallelerinde bulunmaktadır. Bu durumun en temel sebebi yapılan yapıların yeni ve yakın zamanda yapılmış olmasıdır. Öte yandan Pazarkapı, Ortahisar, İskenderpaşa ve Çömlekçi Mahallelerinde var olan binalar; mahallelerin eski yerleşim yerleri olmaları ve dolayısıyla mevcut yapıların çok yıllık olmalarından ötürü en yaşlılardır. Diğer kalan mahallelerdeki binaların yaşları normal aralıktadır. Binaların yaşları, konutların yeni-eski olma durumunu etkilemektedir.



Şekil 2.9. Mahallelerin kent-alt merkeze mesafe aralıkları

Mahallelerdeki konutların kent ve alt merkezlere olan mesafe aralıkları Şekil 2.9’da gösterilmiştir. Buna göre Çarşı, Kemerkaya, İskenderpaşa, Gazipaşa, Cumhuriyet, Esentepe ve Çömlekçi Mahallelerinin kent merkezine yakın olduğu bölgede yer almalarından ötürü kent merkezine de en yakın konutların yer aldığı mahalleler olduğu görülmüştür. Aynı zamanda alt merkeze ev sahipliği yapmasından ötürü 2 No’lu Beşirli Mahallesi de bu duruma dâhildir. Öte yandan Üniversite, Konaklar, Kanuni, Pelitli ve 1 No’lu Bostancı Mahallelerindeki konutlar hem kent hem de alt merkeze diğer mahallelere kıyasla daha uzak mesafededir. Sayılan mahallerin dışında kalan mahallelerde bulunan konutlar, kent ya da alt merkeze rahatlıkla erişilebilecek uzaklıktadırlar. Burada çalışma bölgesinin doğusuna ait alt merkez konumu itibariyle çalışma bölgesinin dışında kalmaktadır.



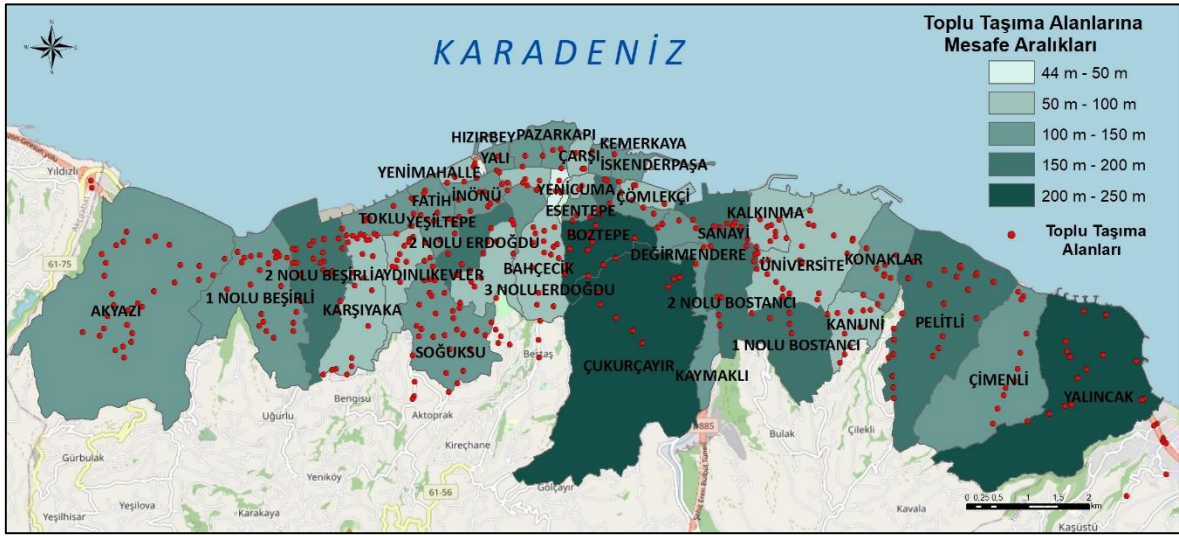
Şekil 2.10. Mahallelerin sağlık tesislerine mesafe aralıkları

Mahallelerdeki konutların çevrelerindeki sağlık tesislerine olan mesafe aralıkları Şekil 2.10.'da görülmektedir. Yalı, İnönü, Kemerkaya, İskenderpaşa ve Boztepe Mahallelerindeki konutların çok yakınında devlet ve özel hastaneler bulunmaktadır. Öte yandan Akyazı, 1 No'lu Beşirli, Pelitli, Çimenli ve Yalıncağ Mahallelerindeki konutların yakın mesafesinde hastane mevcut olmasına karşın diğer mahallelere kıyasla daha uzak konumda bulunmaktadır. Ayrıca çalışma alanı dışında yer alan hastaneler de bu çalışma için dikkate alınmıştır. Bu bağlamda Yomra ve Akçaabat ilçelerinde yer alan hastaneler de bu analiz için hesaba katılmıştır.



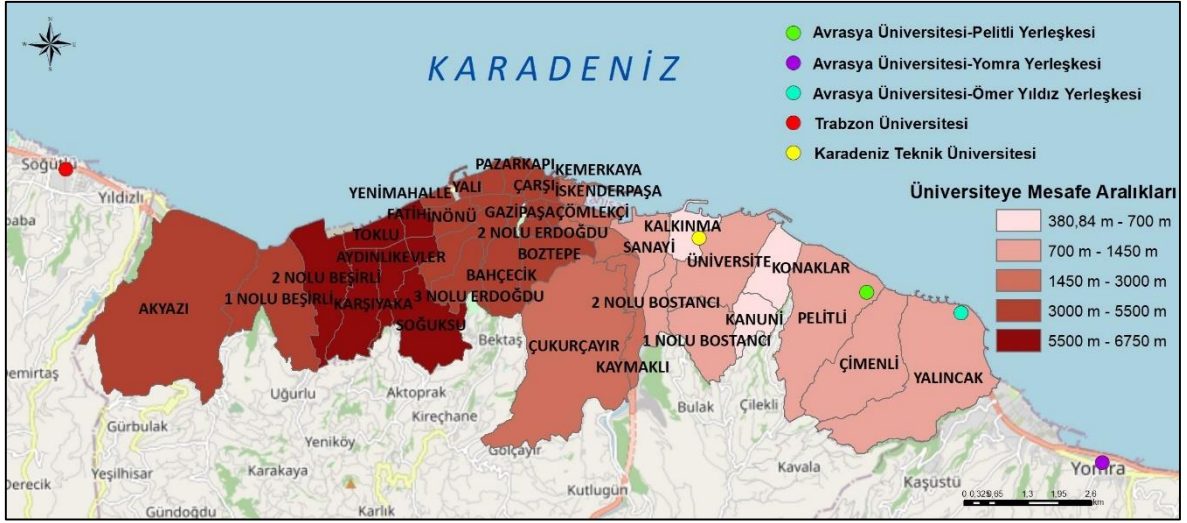
Şekil 2.11. Mahallelerin eğitim tesislerine mesafe aralıkları

Mahallelerdeki konutların çevrelerindeki eğitim tesislerine olan mesafe aralıkları Şekil 2.11’de görülmektedir. 1 No’lu Erdoğdu, Ortahisar, Yenicuma, Kemer kaya ve Çimenli Mahallelerinde var olan devlet okulları ve özel okullar buradaki konutların eğitim tesislerine en yakında olmasını sağlamıştır. Öte yandan Akyazı, 1 No’lu Bostancı ve Kanuni Mahallelerindeki konutlar eğitim tesislerine çok yakında olmalarına rağmen diğer mahallelerle kıyaslandığında daha uzakta kalmaktadırlar.



Şekil 2.12. Mahallelerin toplu taşıma alanlarına mesafe aralıkları

Şekil 2.12’de mahallelerdeki konutların toplu taşıma alanlarına olan mesafe aralıkları görülmektedir. Bu alanlara en yakın olan Ortahisar Mahallesi’ndeki konutlar; en uzak olanlar da Çukurçayır, Yalıncağ ve Boztepe Mahallelerindeki konutlardır. Ortahisar Mahallesi, diğer mahallelere kıyasla en orta kesimde olmasından ötürü diğer mahallelere olan ulaşımı sağlamakta ve bu durumdan ötürü fazla sayıda toplu taşıma alanı barındırmaktadır. Öte yandan Çukurçayır, Boztepe ve Yalıncağ Mahalleleri belirli noktalarda toplu taşıma alanlarına sahip olduğu için, bu alanlar her konuta yakın mesafe içerisinde değildir. Genel itibarıyla tüm mahallelerdeki konutların toplu taşıma alanlarına erişimi, mesafe aralıklarının kısa olması nedeniyle oldukça kolaydır.



Şekil 2.13. Mahallelerin üniversitelere mesafe aralıkları

Şekil 2.13'te mahallelerdeki konutların çalışma bölgesi içindeki ve dışındaki üniversitelere olan mesafe aralıkları görülmektedir. Kalkınma, Konaklar ve Kanuni Mahallelerindeki konutlar üniversitenin olduğu muhitte olmalarından ötürü en yakın mesafede yer almaktadırlar. Bu bölgede olan devlet üniversitesi, Üniversite Mahallesinde yer almakta ve mahallenin büyük bir kısmını kapsamaktadır. Burada yer alan konutlar genellikle mahallenin güney batı kesimindedir ve dolayısıyla diğer bitişik mahallelerdeki konutlara nazaran biraz daha uzak mesafede yer almaktadırlar. Öte yandan Pelitli, Çimenli ve Yalınca Mahalleleri de mevcut olan özel üniversiteye yakındırlar. Sayılan mahallelerin dışında kalanlar, diğerlerine nazaran üniversitelere daha uzak mesafededirler.



Şekil 2.14. Mahallelerin alışveriş merkezlerine mesafe aralıkları

Şekil 2.14 mahallelerdeki konutların çalışma bölgesi içindeki ve dışındaki AVM'lere olan mesafelerini göstermektedir. Şehirde üç tane AVM bulunmaktadır. Pazarkapı, Hızırbey, Ortahisar ve Gülbaharhatun Mahallelerindeki konutlar bu bölgede yer alan AVM'ye çok yakın mesafededir. Öte yandan Kalkınma Mahallesiindeki konutlar da mahallenin bünyesinde bulunan AVM'den ötürü en yakın mesafe içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Yalınca Mahallesiindeki konutlar da o bölgedeki bir diğer AVM'ye yakın mesafededir. AVM'lere en uzakta olan Akyazı ve 1 No'lu Beşirli Mahallelerindeki konutlardır. Sayılan mahallelerin haricindeki diğer mahallelerden üç AVM'ye olan erişim oldukça kolaydır.



Şekil 2.15. Mahallelerin anayola mesafe aralıkları

Şekil 2.15 mahallelerdeki konutların çalışma kapsamında anayol olarak hesaba katılan Karadeniz Sahil Yolu'na olan mesafe aralıklarını göstermektedir. Buna göre Yenimahalle, Yalı, Hızırbey, Kemer kaya, İskenderpaşa, Çömlekçi ve Esentepe Mahallelerindeki konutlar, kıyı boyunca yer alan anayol üzerinde yer almaları nedeniyle anayola en yakın mesafededirler. Soğuksu, 3 No'lu Erdoğan, Bahçeçik, Çukurçayır ve 1 No'lu Bostancı mahallelerindeki konutlar ise anayola en uzak mesafededirler. Bu mahalleler kıyından oldukça uzak ve şehrin en tepe bölgesindedirler. Bu durum anayoldan uzak kalmalarına neden olmaktadır. Öte yandan sayılanların dışında kalan mahallelerdeki konutların anayola erişimi kolaydır.





Şekil 2.16. Mahallelerin nüfus aralıkları

Şekil 2.16 mahallelere ait nüfus aralıklarını temsil etmektedir. En fazla nüfus yeni yapıların çok görüldüğü ve büyük oranda semtleşmenin yaşandığı Çukurçayır Mahallesiindedir. Ardından 1 ve 2 No'lu Beşirli, Aydınlıkevler, Soğuksu, 2 ve 3 No'lu Erdoğan, İnönü, Bahçeçik, Üniversite ve Pelitli Mahalleleri gelmektedir. Bu mahalleler de en çok tercih edilen yerleşim yerlerindedir. En az nüfusun görüldüğü Çömlekçi ise artık yerleşim yeri olarak tercih edilmeyen, oldukça eski ve zamanla dejenerasyona uğramış bir mahalledir. Bu durum nüfusa yansımıştır. Sayılan mahallelerin dışında kalanlar ise insanlar tarafından alışkanlık, yaşam tarzı ve birtakım sosyal-ekonomik sebepler doğrultusunda yerleşim yeri olarak seçilmiştir.

Tablo 2.5. Mahalleler özelinde min-max değerler

Değişkenler	Min Değer	Min Değerin Olduğu Mahalleler	Max Değer	Max Değerin Olduğu Mahalleler
konut_f	150000 TL	Çimenli	561083,33 TL	Yalıncağ
m2	82 m <sup>2</sup>	Çimenli	189,33 m <sup>2</sup>	Yalıncağ
konut_kat	1	Değirmendere, Pazarkapı	6,33	Akyazı
kat_s	3,5	Değirmendere	11,53	Akyazı
oda_s	1,5	Çimenli	3,5	Yalıncağ
bina_yasi	1,42	Yalıncağ	32,33	Çömlekçi

Tablo 2.5'in devamı

<b>banyo_s</b>	1	Çarşı, Ortahisar, Esentepe, Değirmendere, Hızırbey, Sanayi, İnönü, Çimenli, 2 Nolu Erdoğan, Kemer kaya, Fatih, Yalı, Pazarkapı, İskenderpaşa, Çömlekçi	2,08	Akyazı
<b>balkon_s</b>	0,5	Çimenli, Pazarkapı	2	Sanayi, Karşıyaka, Aydınlikevler, 3 Nolu Erdoğan, Üniversite
<b>asansor</b>	0	Ortahisar, Değirmendere, Hızırbey, Sanayi, Yalı, Pazarkapı, Çömlekçi	1	Akyazı, 1 Nolu Beşirli, Yalınca, Pelitli, Çukurçayır, Soğuksu
<b>site</b>	0	Gazipaşa, Çarşı, Ortahisar, Değirmendere, Hızırbey, Sanayi, Kemer kaya, Fatih, Yalı, Pazarkapı, İskenderpaşa, Çömlekçi	0,92	Yalınca
<b>kalorifer</b>	0	Değirmendere, Çömlekçi	1,08	Yalınca
<b>otopark</b>	0	Gazipaşa, Çarşı, Ortahisar, Değirmendere, Yenimahalle, Sanayi, Kemer kaya, Pazarkapı, İskenderpaşa, Çömlekçi	1	1 Nolu Beşirli, Yalınca
<b>manzara</b>	0	Ortahisar, Değirmendere, Sanayi, Cumhuriyet, Fatih, Pazarkapı	0,92	Yalınca
<b>guvenlik</b>	0	Yalınca haricindeki tüm mahallelerde	0,17	Yalınca
<b>kentalt_m</b>	203,91 m	Çömlekçi	4609,48 m	Konaklar
<b>saglik_m</b>	109,49 m	Kemer kaya	3109,86 m	1 Nolu Beşirli
<b>egitim_m</b>	105,29 m	Kemer kaya	1519,23 m	Akyazı
<b>univ_m</b>	380,84 m	Kalkınma	6579,92 m	Toklu
<b>avm_m</b>	258,16 m	Gülbaharhatun	5817,6 m	Akyazı
<b>toplut_m</b>	44 m	Ortahisar	249,31 m	Yalınca
<b>anayol_m</b>	41,08 m	Çömlekçi	1808,03 m	Soğuksu
<b>nufus</b>	797 kişi	Çömlekçi	28482 kişi	Çukurçayır

Excel aracılığıyla oluşturulan Tablo 2.5. ile mahalleler bazında yapılan önceki tüm değerlendirmeler detaylandırılmış ve değişkenlerin min-max değerlerinin mevcut olduğu mahalleler gösterilmiştir.

Yapılan tüm bu istatistiksel çalışmalar ile uygulama öncesinde veriler tanınmış, araştırılmış ve keşfedilmiştir. Bunun yanında, çalışma bölgesinin de tanınması sağlanmış ve uygulamada kullanılacak olan değişkenlerin hem konutlar hem de mahalleler bazında birbirleriyle olan ilişkileri görülmüştür. Tüm bunlar yapılacak olan CAR analizinin, hem analiz esnasında uygun yönlendirilmesine hem de ortaya çıkan sonuçların doğru değerlendirilmesine önayak olmuştur. Bu bağlamda yapılan tüm bu araştırmalar, ileriki bölümde yapılmış olan CAR analizini kolaylaştırmış ve sonuçlara yansımıştır.

Esasında verilerin detaylı olarak bu şekilde incelenmesi bir nitel veri değerlendirmesidir. Uygulama öncesinde verilerin keşfedilmesi, uygulama modeline dâhil edilmesi ya da edilmemesi gereken değişkenlerin tespit edilmesini sağlamaktadır. Yapılan tüm bu istatistiksel çalışmalar hem uygulama öncesinde elimine edilmesi gereken değişkenlerin belirlenmesine hem de uygulamanın doğru yönlendirilebilmesi için bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki öncelik durumunun anlaşılmasına yardımcı olmuştur.

Uygulama öncesinde elimine edilmesi gereken değişkenlere karar verilirken birtakım hususlar göz önüne alınmıştır. Bunlar; bir ya da birden fazla değişkenin tüm çalışma bölgesi için aynı değere sahip olması, bilgi eksikliğinden şüphe edilmesi ve değişkenin tek bir durumu temsil etmemesidir. Uygulama içerisindeki bir ya da daha fazla değişken tüm çalışma bölgesi için aynı değere sahipse, bu değişkenlerin analiz sonuçlarına katkısı olmayacaktır. Var olması ya da olmaması sonuca etki etmeyeceği için uygulamaya dâhil edilmemesi daha doğru olacaktır. Öte yandan bilgi eksikliğinden şüphe edilen bir değişken uygulama sonuçlarının önyargılı ve güvensiz olmasına neden olacaktır. Bu sebeple uygulama dışı bırakılmalıdır. Diğer taraftan, CAR analizi gibi birçok regresyon yöntemi için en önemli husus bir değişkenin tek bir durumu temsil etmesidir. Aksi halde yaşanacak olan çoklu temsil durumu, çoklu doğrusallık olarak adlandırılan sorunu ortaya çıkarmakta ve bu da uygulama sonuçlarının ön yargılı olmasına neden olmaktadır. Çoklu temsil durumu; oda sayısı ve banyo sayısının konutun alanı üzerinde etkili olması ve birbirlerinin artış ya da azalışında doğru orantılı olarak rol oynamasıyla örneklendirilebilir. Dolayısıyla, birden çok

durumu temsil eden ve birbiri ile çok yakından ilişkili olup birbirine bağımlı olma durumuna haiz olan değişkenler uygulamaya alınmamalıdır.

Hakkında tam olarak bilgi toplanamaması ve neredeyse tüm mahallelerde eşit değere sahip olması nedeniyle güvenlik değişkeni uygulama dışı bırakılmıştır. Çoklu doğrusallığa net bir şekilde sebebiyet vermesi ve konut alanı değişkeni ile yakından ilişkili olup, birbirlerine bağımlı olmalarından ötürü; oda sayısı, banyo sayısı ve balkon sayısı değişkenleri de uygulamaya dâhil edilmemiştir.

Tanımlayıcı istatistiklere başvurarak nitel veri değerlendirmesi yapmak uygulama öncesinde verilerin tanınmasını ve böylece veriler hakkında fikir sahibi olunmasını sağlar. Fakat tüm bunlar modelin kurulması aşamasında uygun hareket edilmesi için her ne kadar yönlendirmeye yardımcı olsa da yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple modelin en uygun şekilde oluşturulmasını desteklemek amacıyla çoklu doğrusallık testleri kullanılmaktadır.

#### **2.4.2. Çoklu Doğrusallığın Test Edilmesi**

Çoklu Doğrusallık (Multicollinearity) durumu, bir regresyon analizinde birden çok bağımsız değişken kullanıldığında ortaya çıkan ve analiz öncesinde mutlaka değerlendirilmesi gereken bir durumdur. Bu durum mevcut olduğunda bağımsız değişkenlerin birbirine bağlı olduğu ve dolayısıyla birbiri üzerinde etkili olduğu anlaşılır. Çoklu doğrusallık durumunda değişkenler arasındaki korelasyon incelendiğinde, oldukça yüksek ve 1'e yakın olduğu görülmektedir (Orhunbilge, 2017).

Çoklu doğrusallığın ortaya çıkarılmasında yararlanılan birçok test bulunmaktadır. En çok kullanılanlar korelasyon matrisi ve varyans artış faktörüdür (VIF). Korelasyon matrisi çok değişken olduğunda yetersiz kalmaktadır. Bu durumun VIF testi ile desteklenmesi daha güvenilir sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Orhunbilge, 2017).

### 2.4.2.1. Korelasyon Matrisi

Korelasyon matrisi ile değişkenlerin birbiri arasındaki ilişkinin nedeni araştırılmaz; ilişkinin olup olmadığı, varsa da derecesinin ve yönünün anlaşılması sağlanır. Korelasyon ilişkisinin derecesi korelasyon katsayısı yardımıyla belirlenir ve bu katsayı -1 ile +1 arasında değişir. Korelasyon katsayısı 1'e yaklaştıkça değişkenler arasındaki ilişki güçlenirken, 0'a yaklaştıkça zayıflar. 1 değerini aldığıında tam bir ilişkiden bahsedilirken, 0 değerini aldığıında hiçbir ilişkinin olmadığı anlaşılır. Bu durumlar ilişkinin derecesini öğrenmemizi sağlar. Aynı zamanda korelasyon katsayısının önüne gelen (+) ve (-) işaretleri değişkenler arasındaki ilişkinin yönü hakkında bilgi vermektedir. Buna göre (+) işaretiyle değişkenler arasındaki ilişkinin pozitif yönlü; (-) işareti ile negatif yönlü olduğu anlaşılmaktadır (Orhunbilge, 2017).

Uygulamaya geçmeden önce değişkenler arasındaki korelasyonun incelenerek, çoklu doğrusallık hakkında yorum yapılabilmesi için SPSS Statistics paket programı kullanılarak korelasyon matrisi oluşturulmuştur. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısının 0.70, 0.80 ya da 0.90'dan büyük olması durumlarına önyargıyla yaklaşılmış ve çoklu doğrusallık durumuna sebebiyet vereceğinden şüphelenilmiştir. Model kurma aşamasında bu durumun görüldüğü değişkenler arasından yalnızca biri seçilerek doğru ve güvenilir modelin elde edilmesi sağlanmıştır. Bu bağlamda hem konutların her biri hem de mahalleler özelinde korelasyon matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 2.6.'da yer alan konut verileri özelinde oluşturulan korelasyon matrisine bakıldığında, konut fiyatı ile  $m^2$  arasında yüksek korelasyonun olduğu görülmüştür. Bu durum normaldir. Çünkü  $m^2$ , konut fiyatı üzerinde etkili olan temel değişkenlerden biridir. Diğer taraftan site ve otopark değişkenleri arasındaki korelasyonun yüksek olduğu belirlenmiştir. Genellikle sitelerde olan binalar otoparka sahip olmaktadır. Bu durumun ortaya çıkardığı bağımlılık korelasyon matrisine de yansımıştır. Öte yandan matrisin geneline bakıldığında çok yüksek korelasyona sahip olan değişkenler tespit edilmemiştir. Fakat konutun bulunduğu binanın kat sayısı ile asansör, bina yaşı ile asansör ve bina yaşı ile otopark değişkenlerinin korelasyon katsayıları da azımsanamayacak miktardadır. Yeni binaların asansör ve otopark donatılarına sahip olması ve yüksek katlı olarak inşa edilmeleri sözü edilen bu korelasyonları açıklamaktadır. Ortaya çıkan bu bağımlılıklara genel olarak

bakıldığında bir mantık çerçevesinde oldukları görülmektedir. Tüm bu belirlemeler konutlar özelinde model kurulumu yapılırken dikkate alınmıştır.

Konut verilerinin mahalleler bazındaki korelasyon matrisi Tablo 2.7.'de verilmiştir. Buna göre bağımsız değişkenlerin konut fiyatı ile yüksek korelasyon içerisinde olmaları normaldir. Değişkenlere sırasıyla bakıldığında  $m^2$  değişkeninin bina kat sayısı, bina yaşı, asansör, site, kalorifer ve otopark değişkenleri ile yüksek korelasyona sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bina kat sayısı yeni binalarda yüksektir. Yani bina yaşının az olduğu binalar çok katlıdır. Günümüzde yeni ve çok katlı binalardaki konutlar genellikle büyük konut alanına sahiptir. Bu durum korelasyon kat sayılarına da yansımıştır.  $m^2$  değişkeni bina kat sayısı ile pozitif, bina yaşı ile negatif bir yüksek korelasyona sahiptir. Diğer taraftan asansör, site, kalorifer ve otopark ile pozitif bir yüksek korelasyona sahiptir. Siteler içinde yer alan binaların genellikle yeni olması ve günümüzün yaşam şartlarına cevap verecek şekilde büyük boyutlarda inşa edilmesi; ayrıca bu yeni yapıların asansör, kalorifer, otopark gibi donatıları da bünyesinde barındırması durumu  $m^2$  değişkeni ile yüksek korelasyona sahip olmalarını açıklamaktadır. Konutun bulunduğu kat değişkenine bakıldığında bina kat sayısı ve asansör değişkenleriyle yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Binanın kat sayısı arttıkça konutun bulunduğu katın da buna bağlı olarak değişmesi ve konutun bulunduğu kat yükseldikçe ortaya çıkan asansör ihtiyacı bu korelasyonun nedenini açıklamaktadır. Bina kat sayısı değişkeni göz önüne alındığında; bina yaşı, asansör, site, kalorifer ve otopark değişkenleriyle yüksek korelasyonlu olduğu anlaşılmıştır. Günümüzde yeni yapılarda bina kat sayısı yüksektir. Bu durum bina kat sayısı arttıkça bina yaşının azalması olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla bina kat sayısı ile bina yaşı arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Öte yandan genç olan yapılar genellikle site içerisinde bulunmakta ve asansör, otopark, kalorifer gibi donatıları da içermektedir. Dolayısıyla yapıların çok katlı olması yeni olmalarını ve bina yaşının az olmasını, bu yeniliğin peşinden bir sürü donatıyı getirmesi korelasyonlarının sebeplerini ortaya koymaktadır. Bina yaşı değişkenine bakıldığında asansör, site, kalorifer ve otopark değişkenleriyle negatif bir yüksek korelasyona sahip olduğu görülmüştür. Bina yaşı arttıkça yapılan yapının günümüz ihtiyaçlarına göre inşa edilmediği anlaşılır. Bu durum binanın birçok donatıya sahip olmaması durumunu ortaya çıkarır. Korelasyon matrisine de, bina yaşı arttıkça sayılan donatıların azaldığı gerçeği yansımıştır. Tam tersi düşünüldüğünde bina ne kadar yeni ise o kadar donatıya erişebileceği aşikârdır. Asansör, site, kalorifer ve otopark donatılarına bakıldığında birbirleriyle korelasyon içinde oldukları belirlenmiştir. Tüm bu değişkenler için

genel bir açıklama yapılacak olursa; bir yapının site içerisinde olması onun asansör, otopark ve kalorifer gibi donatılara peşinen sahip olması durumunu doğurduğu için sayılan değişkenler arasında bir bağımlılık ortaya çıkarmakta ve bu da yüksek pozitif korelasyonu meydana getirmektedir. Öte yandan anayola olan mesafe değişkeni ile site ve otopark değişkenleri de yüksek korelasyona sahiptir. Bu durum, sitelerin genellikle yol üzerinde yapılması ve otoparka sahip olmaları ile açıklanabilir. Yüksek korelasyonlara bakıldıktan sonra genel olarak matrise bakıldığında dikkat edilmesi gereken ve azımsanmayacak miktarda olan korelasyon katsayıları göze çarpmaktadır. Bunlar  $m^2$  ile konutun bulunduğu kat ve anayola olan mesafe değişkenleri; konutun bulunduğu kat ile bina yaşı ve site değişkenleri; bina kat sayısı ile AVM'ye olan mesafe, anayola olan mesafe ve nüfus değişkenleri; bina yaşı ile anayola mesafe değişkenleri; asansör ile AVM'ye mesafe, anayola mesafe ve nüfus değişkenleri; site ile AVM'ye mesafe ve nüfus değişkenleri; kalorifer ile anayola mesafe ve nüfus değişkenleri; otopark ile nüfus değişkenleri; eğitim tesislerine mesafe ile AVM'ye mesafe değişkenleri ve anayola mesafe ile nüfus değişkenleridir. Tüm bu korelasyonlar mahalleler bazında modelleme yapılırken dikkate alınmıştır.

Korelasyon matrislerinde yüksek korelasyona sahip olan iki değişkenin aynı durumu temsil etmesi olanağı vardır. Bu durum çoklu doğrusallığa sebep olacağı için yaşanabilecek sorunları gidermek adına korelasyon matrislerinden faydalanılması önemlidir. Bu bağlamda, birbiri ile yüksek korelasyon içerisinde olan iki değişkenden yalnızca birinin uygulama esnasında modele eklenmesi hem çoklu doğrusallık problemini çözmeyi hem de doğru ve güvenilir sonuçlar elde etmeyi sağlayacaktır.

Korelasyon matrisleri ile yapılan değişkenler arasındaki birbirine bağımlılık değerlendirmesinin ardından sonuç olarak, modelleme esnasında aşağıdaki değişkenlere şüpheli olarak yaklaşmıştır (Tablo 2.8. ve Tablo 2.9.). Bu değişken takımlarının bir arada olmasının çoklu doğrusallığa sebep olacağı anlaşılmış ve model kurma esnasında göz önüne alınmıştır.

Tablo 2.6. Konut verilerinin tamamı için korelasyon matrisi

Değişkenler	konut_f	m2	konut_kat	kat_s	bina_yasi	asansor	site	kalorifer	otopark	manzara	kentalt_m	saglik_m	egitim_m	univ_m	avm_m	toplut_m	anayol_m
konut_f	1,000	,806**	,476**	,547**	-,574**	,631**	,487**	,416**	,540**	,438**	,071	,243**	,267**	,021	,356**	,038	,281**
m2	,806**	1,000	,319**	,550**	-,551**	,543**	,473**	,366**	,502**	,288**	,084	,285**	,266**	-,053	,297**	,117*	,282**
konut_kat	,476**	,319**	1,000	,386**	-,219**	,276**	,230**	,188**	,249**	,390**	,002	,133*	,118*	,055	,191**	,000	,149**
kat_s	,547**	,550**	,386**	1,000	-,530**	,677**	,569**	,348**	,550**	,224**	,088	,323**	,311**	,066	,409**	,079	,345**
bina_yasi	-,574**	-,551**	-,219**	-,530**	1,000	-,643**	-,529**	-,404**	-,610**	-,239**	-,266**	-,515**	-,446**	,138**	-,418**	-,121*	-,373**
asansor	,631**	,543**	,276**	,677**	-,643**	1,000	,563**	,454**	,592**	,252**	,174**	,336**	,335**	,026	,453**	-,004	,408**
site	,487**	,473**	,230**	,569**	-,529**	,563**	1,000	,277**	,730**	,155**	,194**	,323**	,329**	-,039	,384**	,074	,450**
kalorifer	,416**	,366**	,188**	,348**	-,404**	,454**	,277**	1,000	,363**	,136**	,246**	,126*	,132*	,034	,214**	,012	,259**
otopark	,540**	,502**	,249**	,550**	-,610**	,592**	,730**	,363**	1,000	,242**	,241**	,326**	,327**	-,019	,359**	,061	,430**
manzara	,438**	,288**	,390**	,224**	-,239**	,252**	,155**	,136**	,242**	1,000	,003	,178**	,204**	-,073	,163**	-,001	,067
kentalt_m	,071	,084	,002	,088	-,266**	,174**	,194**	,246**	,241**	,003	1,000	,041	,267**	-,299**	,110*	-,002	,387**
saglik_m	,243**	,285**	,133*	,323**	-,515**	,336**	,323**	,126*	,326**	,178**	,041	1,000	,504**	-,156**	,566**	,025	,019
egitim_m	,267**	,266**	,118*	,311**	-,446**	,335**	,329**	,132*	,327**	,204**	,267**	,504**	1,000	-,101	,572**	,077	,195**
univ_m	,021	-,053	,055	,066	,138**	,026	-,039	,034	-,019	-,073	-,299**	-,156**	-,101	1,000	,319**	-,094	,062
avm_m	,356**	,297**	,191**	,409**	-,418**	,453**	,384**	,214**	,359**	,163**	,110*	,566**	,572**	,319**	1,000	,062	,204**
toplut_m	,038	,117*	,000	,079	-,121*	-,004	,074	,012	,061	-,001	-,002	,025	,077	-,094	,062	1,000	,149**
anayol_m	,281**	,282**	,149**	,345**	-,373**	,408**	,450**	,259**	,430**	,067	,387**	,019	,195**	,062	,204**	,149**	1,000

\*\* Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır.

\* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Bir önceki bölümde çıkarılan değişkenler korelasyon matrisine dahil edilmemiştir.



Tablo 2.7. Konut verilerinin mahalleler bazında korelasyon matrisi

Değişkenler	konut_f	m2	konut_kat	kat_s	bina_yasi	asansor	site	kalorifer	otopark	manzara	kentalt_m	saglik_m	egitim_m	univ_m	avm_m	toplut_m	anayol_m	nufus
konut_f	1,000	,860**	,711**	,748**	-,639**	,847**	,734**	,752**	,737**	,579**	,098	,187	,391*	,060	,551**	,162	,523**	,512**
m2	,860**	1,000	,641**	,739**	-,753**	,806**	,738**	,774**	,727**	,430**	,187	,331*	,444**	-,020	,494**	,336*	,603**	,519**
konut_kat	,711**	,641**	1,000	,731**	-,614**	,717**	,605**	,580**	,582**	,393*	,076	,188	,392*	,096	,439**	,132	,434**	,355*
kat_s	,748**	,739**	,731**	1,000	-,795**	,897**	,853**	,846**	,844**	,369*	,236	,286	,450**	,194	,604**	,299	,693**	,632**
bina_yasi	-,639**	-,753**	-,614**	-,795**	1,000	-,865**	-,847**	-,805**	-,860**	-,428**	-,445**	-,575**	-,571**	,172	-,584**	-,387*	-,638**	-,514**
asansor	,847**	,806**	,717**	,897**	-,865**	1,000	,911**	,829**	,885**	,484**	,279	,367*	,466**	,077	,668**	,307*	,676**	,654**
site	,734**	,738**	,605**	,853**	-,847**	,911**	1,000	,787**	,933**	,510**	,367*	,436**	,459**	-,025	,609**	,302	,765**	,612**
kalorifer	,752**	,774**	,580**	,846**	-,805**	,829**	,787**	1,000	,820**	,440**	,430**	,283	,447**	,020	,489**	,198	,667**	,639**
otopark	,737**	,727**	,582**	,844**	-,860**	,885**	,933**	,820**	1,000	,559**	,435**	,401**	,470**	,015	,581**	,283	,746**	,696**
manzara	,579**	,430**	,393*	,369*	-,428**	,484**	,510**	,440**	,559**	1,000	,067	,190	,326*	-,159	,461**	-,013	,240	,178
kentalt_m	,098	,187	,076	,236	-,445**	,279	,367*	,430**	,435**	,067	1,000	,133	,299	-,272	,214	,063	,479**	,259
saglik_m	,187	,331*	,188	,286	-,575**	,367*	,436**	,283	,401**	,190	,133	1,000	,501**	-,299	,473**	,210	,131	,097
egitim_m	,391*	,444**	,392*	,450**	-,571**	,466**	,459**	,447**	,470**	,326*	,299	,501**	1,000	-,165	,607**	,117	,288	,179
univ_m	,060	-,020	,096	,194	,172	,077	-,025	,020	,015	-,159	-,272	-,299	-,165	1,000	,184	-,218	,046	,314*
avm_m	,551**	,494**	,439**	,604**	-,584**	,668**	,609**	,489**	,581**	,461**	,214	,473**	,607**	,184	1,000	,164	,328*	,438**
toplut_m	,162	,336*	,132	,299	-,387*	,307*	,302	,198	,283	-,013	,063	,210	,117	-,218	,164	1,000	,191	,263
anayol_m	,523**	,603**	,434**	,693**	-,638**	,676**	,765**	,667**	,746**	,240	,479**	,131	,288	,046	,328*	,191	1,000	,634**
nufus	,512**	,519**	,355*	,632**	-,514**	,654**	,612**	,639**	,696**	,178	,259	,097	,179	,314*	,438**	,263	,634**	1,000

\*\* Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır.

\* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Bir önceki bölümde çıkarılan değişkenler korelasyon matrisine dahil edilmemiştir.

Tablo 2.8. Konutlar bazında çoklu doğrusallığa sebep olabilecek değişken ikilileri

asansör – kat_s	otopark – bina_yasi
asansör – bina_yasi	otopark – site

Tablo 2.9. Mahalleler bazında çoklu doğrusallığa sebep olabilecek değişken ikilileri

m <sup>2</sup> – konut_kat	kat_s – bina_yasi	konut_kat – kat_s
m <sup>2</sup> – kat_s	kat_s – asansör	konut_kat – bina_yasi
m <sup>2</sup> – bina_yasi	kat_s – site	konut_kat – asansör
m <sup>2</sup> – asansör	kat_s – kalorifer	konut_kat – site
m <sup>2</sup> – site	kat_s – otopark	
m <sup>2</sup> – kalorifer	kat_s – avm_m	kalorifer – otopark
m <sup>2</sup> – otopark	kat_s – anayol_m	kalorifer – anayol_m
m <sup>2</sup> – anayol_m	kat_s – nüfus	kalorifer – nüfus
bina_yasi – asansör	asansör – site	site – kalorifer
bina_yasi – site	asansör – kalorifer	site – otopark
bina_yasi – kalorifer	asansör – otopark	site – avm_m
bina_yasi – otopark	asansör – avm_m	site – anayol_m
bina_yasi – anayol_m	asansör – anayol_m	site – nüfus
	asansör – nüfus	
otopark – anayol_m		anayol_m – nüfus
otopark – nüfus	eğitim_m – avm_m	

#### 2.4.2.2. Varyans Artış Faktörü

Çoklu doğrusallık sorununu ortaya çıkarabilecek değişkenlerin incelenmesinde, değişken sayısı çok olduğunda korelasyon matrisleri yetersiz kalmaktadır. Özellikle model kurma adımından önce hangi değişkenin çıkarılacağına karar verilmesi aşamasında yalnızca korelasyon matrisinden faydalanarak değişkenler arasındaki çoklu ilişkileri ayırt etmek oldukça zor olmaktadır. Bu durumda her bir değişkeni inceleyebilmek için Varyans Artış Faktöründen (Varyans Inflation Factor-VIF) yararlanılır.

En Küçük Kareler tekniğini baz alan VIF, bir değişkenin standart hata üzerindeki katkısını göstermektedir (Yazgı, 2012) . VIF değeri için birçok çalışmada eşik değer ya da aralıklar verilmiştir. Buna göre O'Brien (2007), VIF değerinin 4 ile 10 arasında olmasının kritik olduğunu söylemiştir. Öte yandan Tarı (2007), bir değişkenin VIF değerinin 5'ten büyük olması durumunda çoklu doğrusallık probleminin ortaya çıkacağını belirtmiştir. Yazgı (2012)'da yaptığı çalışmada VIF değeri 5'ten büyük olan değişkenlerin çoklu doğrusallığa neden olduğunu ifade etmiştir. Diğer taraftan Alpar (2000) ve Albayrak (2005), VIF değerinin 10'a eşit ya da 10'dan büyük olması durumunda çoklu doğrusallığın mevcut olacağından söz etmişlerdir. Montgomery ve diğerleri (2013) ise VIF değerinin 10'dan büyük olması halinde ciddi bir çoklu doğrusallık sorunu ile karşılaşılacağını belirtmişlerdir.

Tablo 2.10. ve Tablo 2.11.'de ArcGIS Desktop 10.7 yazılımının Spatial Statistics aracı vasıtasıyla değişkenlerin hem konut hem de mahalleler bazında elde edilen VIF testi sonuçları görülmektedir. VIF değeri 5 ve 5'ten büyük olan değişkenlerin çoklu doğrusallığa neden olduğu göz önüne alınarak tablolar yorumlanmıştır. Buna göre konutlar bazında inceleme yapmak için Tablo 2.10'a bakıldığında en yüksek VIF değerlerinin sağlık tesislerine mesafe ve AVM'ye mesafe değişkenlerinde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Konut verilerinin tamamı için oluşturulan korelasyon matrisine dönüldüğünde ise bu iki değişken arasındaki korelasyon kat sayısının çok yüksek olmamakla birlikte yine de belirli bir bağımlılık içerisinde olduğu görülmüştür. Bu durum VIF değerlerine de yansımıştır. Sözü geçen bu iki değişkenin VIF değerlerinin yüksek olmasının sebebi, iki değişken arasında genel bir mantık çerçevesinde ilişki kurarak açıklanamayabilir. Çünkü bu durumun birçok sebebi olabilir. Öncelikle sağlık tesisleri ile AVM'lerin yakın mesafede olmaları, bu iki değişken arasında bağımlılık davranışı ortaya çıkarmış olabilir. Öte yandan bu değişkenler yalnızca birbiri ile değil başka değişkenlerle de bağımlılık içerisinde olabilirler. Diğer değişkenlere bakıldığında bazı değişkenlerde VIF değerinin 2 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Bu değişkenlerin de birbiriyle genel bir mantık çerçevesi içerisinde olmamakla beraber, veri kümesi içerisindeki konumlarına bağlı olarak bağımlılık durumu söz konusu olabilir.

Tablo 2.10. Konut verileri bazında değişkenlerin VIF değerleri

Bağımsız Değişkenler	VIF Değerleri
m2	1,6536
konut_kat	1,5316
kat_s	2,3699
bina_yasi	2,582
asansor	2,5366
site	2,6502
kalorifer	1,4085
otopark	2,7746
manzara	1,2208
kentalt_m	1,9019
saglik_m	<b>4,0509</b>
egitim_m	2,1534
univ_m	2,5814
avm_m	<b>5,6016</b>
toplut_m	1,1359
anayol_m	1,8492

Tablo 2.11’de verilen mahalle bazındaki VIF değerlerine bakıldığında ise; konutun bulunduğu binanın kat sayısı, bina yaşı, asansör, site, kalorifer, otopark, sağlık tesislerine mesafe, AVM’ye mesafe ve anayola mesafe değişkenlerinin yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Mahalleler bazında yapılan korelasyon matrisi incelemesinde de sayılan bu değişkenlerin neredeyse tamamının korelasyon katsayılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Fiziksel değişkenlerin tamamı birbiri ile doğru ve ters orantı içerisinde. Mesafe değişkenleri ise hem diğer değişkenlerle olan ilişkileri hem de konumlarına bağlı olarak ortaya çıkan bağımlılık davranışından ötürü yüksek bir VIF değeri sergilemiştir. Sözü geçen bu değişkenlerin haricinde diğer değişkenlerin de VIF değerleri kayda değer miktardadır.

Tablo 2.11. Mahalle verileri bazında değişkenlerin VIF değerleri

Bağımsız Değişkenler	VIF Değerleri
m2	3,6158
konut_kat	3,8505
kat_s	<b>8,3855</b>
bina_yasi	<b>14,1281</b>
asansor	<b>11,5687</b>
site	<b>18,2691</b>
kalorifer	<b>5,1483</b>
otopark	<b>15,4929</b>
manzara	2,9048
kentalt_m	3,3892
saglik_m	<b>6,3526</b>
egitim_m	3,1379
univ_m	3,6254
avm_m	<b>7,0299</b>
toplut_m	2,3458
anayol_m	<b>6,0782</b>
nufus	2,9284

VIF değeri, modelleme esnasında modelde bulunması gereken ve anlatılmak istenen durumu temsil eden değişkenlerin belirlenmesini sağlar. Doğru değişkenler ile modeli kurmak önemlidir. Çünkü yanlış değişken seçimi modelin hatalı bir şekilde tanımlanmasına, incelenmek istenen olayın yanlış değişkenlerle temsil edilmesine ve güvensiz sonuçların ortaya çıkmasına neden olur. Dolayısıyla modellemeye geçmeden önce tüm bunlara sebep olabilecek değişkenlerin tespit edilmesi gereklidir. Bu bağlamda VIF değerlerinden yararlanılmış; modelleme öncesinde 5 ve üzerinde VIF değerine sahip olan değişkenlerin modellemeye yardım etmeyeceği, çoklu doğrusallığa sebep olacağı ve bu sebeple modelleme esnasında kullanılmaması gerektiği anlaşılmıştır. Böylece uygulama öncesinde konutlar bazında yapılacak modelleme için AVM'ye mesafe; mahalleler bazında yapılacak olan modelleme için de konutun bulunduğu binanın kat sayısı, bina yaşı, asansör, site, kalorifer, otopark, sağlık tesislerine mesafe, AVM'ye mesafe ve anayola mesafe değişkenleri çoklu doğrusallık sorunu yaşanmaması amacıyla analizden çıkarılmıştır. Çıkarılan bu değişkenlerin çoklu doğrusallık testlerinden elde edilen sonuçlar neticesinde çoklu temsile neden olmasının yanında aynı zamanda; uygulama yapılacak bölgedeki konut fiyatları üzerinde belirleyici olmadığı ve analizde kullanılacak verilerle uyum göstermeyeceği anlaşılmıştır.

## 2.5. Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon Modelinin Kurulması ve Uygulama

Uygulama adımına gelene kadar hazırlık aşaması kapsamında veriler tanınmış, araştırılmış ve keşfedilmiştir. Bu bağlamda, model kurulumunda kullanılması düşünülen değişkenler incelenmiş ve uygunlukları irdelenmiştir. Tüm bunlar sonucunda birtakım problemlerin yaşanmasını önlemek üzere belirli değişkenlerin kullanılmasının uygun olmadığına ve model kurulumuna katılmaması gerektiğine karar verilmiştir.

Bu bölümde anlatılmış olan model kurma ve uygulama aşamasında; ilk olarak uygun modelin elde edilmesi için anahtar değişkenlere karar verilmiş, bu değişkenlerin uygunluğunu değerlendirmek adına gerekli istatistiksel analizler ve irdemeler yapılmış ve ardından CAR modeli kurularak analiz gerçekleştirilmiştir.

### 2.5.1. Anahtar Değişkenlerin Belirlenmesi ve Modelin Kurulması

Bir CAR analizi uygulamasında ana ve en önemli adım modelde kullanılacak uygun değişkenlere karar verilmesidir. Bu durum anahtar değişkenlerin belirlenmesi olarak ifade edilir. Model kurma aşamasına gelmeden önce nitel ve nicel olarak yapılan tüm istatistiksel araştırmalar, değişkenlerin tanınması ve uygun olmayanların tasfiye edilmesini sağlamaktadır. Tüm bunlardan sonra geriye kalan değişkenlerin tamamının model kurmaya yardımcı olacağı kesin değildir. Bu değişkenlerin model kurma aşamasında yeniden değerlendirilmesi ve belirli istatistiksel kavramlardan faydalanılarak, en iyi performansı ve temsili sağlayacak olanlara karar verilmesi gerekmektedir. Sözü geçen bu karar aşaması, anahtar değişkenlerin belirlenmesi demektir.

Bu bağlamda; tüm konumsal analizlerin başlangıç noktası olarak görülen ve sürecin global bir modelini oluşturarak değerlendirmelerde bulunulmasını sağlayan EKK analizi, anahtar değişkenlerin belirlenmesine yardımcı olmaktadır (Aydın vd., 2018). EKK analiziyle; iteratif bir süreç içerisine girilip, değişkenlerle farklı modeller kurulur ve bu modellerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi vasıtasıyla içlerinden en uygun modelin seçilmesi sağlanır. İteratif süreç içerisinde değişkenler değerlendirilirken; katsayıların önündeki işaretlerinin beklendiği gibi olmasına, VIF değerlerinin 5 ve üzerinde olmamasına,

AIC değerinin küçük olurken düzeltilmiş  $R^2$  değerinin büyük olmasına, artıkların normal olarak dağılmasına ve dolayısıyla otokorelasyonsuz olmasına dikkat edilmektedir. Bu hususlar neticesinde CAR analizi için en uygun değişkenler belirlenmektedir. Buradan da anlaşılmaktadır ki; nitel ve nicel değerlendirmelerin ardından belirli değişkenler ayıklandıktan sonra, kalan değişkenlerin tamamı modelde ve analizde kullanılmamaktadır. Son aşama için de yeni bir değerlendirme gerekmekte ve değişkenler tekrar tasfiye edilmektedir.

CAR analizinin yapılabilmesi için anahtar değişkenlerin belirlenmesi amacıyla CBS yazılımı olan ArcGIS Desktop 10.7 yazılımının Spatial Statistics aracındaki Ordinary Least Squares modülü kullanılarak EKK analizinden faydalanılmış; bu aşamada önceki bölümde yapılan elimine etme aşaması sonrasında uygulamada kullanılmasına karar verilen değişkenler ayrı ayrı, hem tüm konutlar bazında hem de mahalleler özelinde iteratif bir süreç içerisinde dâhil edilmiştir. İteratif süreçte birçok model oluşturulmuş ve aşağıdaki hususlara dikkat edilerek anahtar değişkenler belirlenmiştir:

- Değişken katsayılarının beklenen işaretlere sahip olması.
- Açıklayıcı değişkenler arasında çoklu temsile sebebiyet verecek fazlalık değişkenlerin olmaması.
- VIF değerlerinin 5'in altında olması.
- Artıkların normal dağılıma sahip olması.
- Artıkların otokorelasyonsuz olması.
- Seçilen değişkenlerin oluşturulan modeller arasındaki en yüksek düzeltilmiş  $R^2$  değerini vermesi.
- Seçilen değişkenlerin oluşturulan modeller arasındaki en düşük AIC değerini vermesi.
- Jarque-Bera istatistiğinin anlamlı olmaması.

Tüm bu hususların yerine getirilmesini sağlayan değişkenler anahtar değişken olarak belirlenmiş ve CAR analizinde kullanılmıştır.

İlk olarak tüm konutlar bazında bir anahtar değişken belirleme çalışması yapılmıştır. Bu süreçte denenen tüm alternatif modellerin; değişken katsayıları beklenen işaretlere sahip olmamış, artıklar normal dağılmamış, konumsal otokorelasyon sonuçları kümelenmiş, küçük  $R^2$  ve yüksek AIC sonuçları gözlemlenmiş ve Jarque-Bera istatistiği anlamlı çıkmıştır.

Uygun anahtar değişkenlerin seçilememesi model oluşturulamamasına neden olmuştur. Bu durumda, konutlar özelinde CAR analizi yapılamamıştır.

Mahalleler özelinde yapılan anahtar değişken belirleme çalışmasında iteratif bir süreç içerisine koyulan değişkenlerle çok sayıda model oluşturulmuş ve bu modellerin içerisinden yukarıda sayılan tüm hususları gerçekleştiren model seçilmiştir. Tüm bu hususlara uygun olan modelin değişkenleri anahtar değişken olarak belirlenmiş ve CAR analizinde yer almıştır. Tablo 2.12'ye bakıldığında seçilen modelin m<sup>2</sup> (konut alanı), manzara, kent-alt merkeze olan mesafe, eğitim tesislerine olan mesafe ve toplu taşıma alanlarına mesafe değişkenlerinden oluştuğu görülmektedir. Bu durum; çalışma bölgesinde konum fiyatları üzerinde en etkili olan, verilerle ve konumlarıyla en çok örtüşen ve dolayısıyla model kurmak için en doğru değişkenler olduklarını göstermektedir. Tablodan; değişken katsayılarının beklendiği gibi olduğu, VIF değerlerinin 5'ten oldukça küçük olup değişkenler arasında çoklu doğrusallık olmadığı, Jarque-Bera istatistiğinin anlamlı olmayıp artıkların normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca düzeltilmiş R<sup>2</sup> değeri bu değişkenlerin, çalışmada anlatılmak istenen durumun yaklaşık %85'ini açıkladığını göstermektedir. Bu yüzdelik değer, konut taşınmazlarının değerini etkileyen değişkenlerin açıklanmasında kullanılacak olan regresyon modeli için istatistiki açıdan oldukça uygundur.

Tablo 2.12. EKK Analiziyle belirlenen anahtar değişkenlerin katsayıları ve istatistiksel değerleri

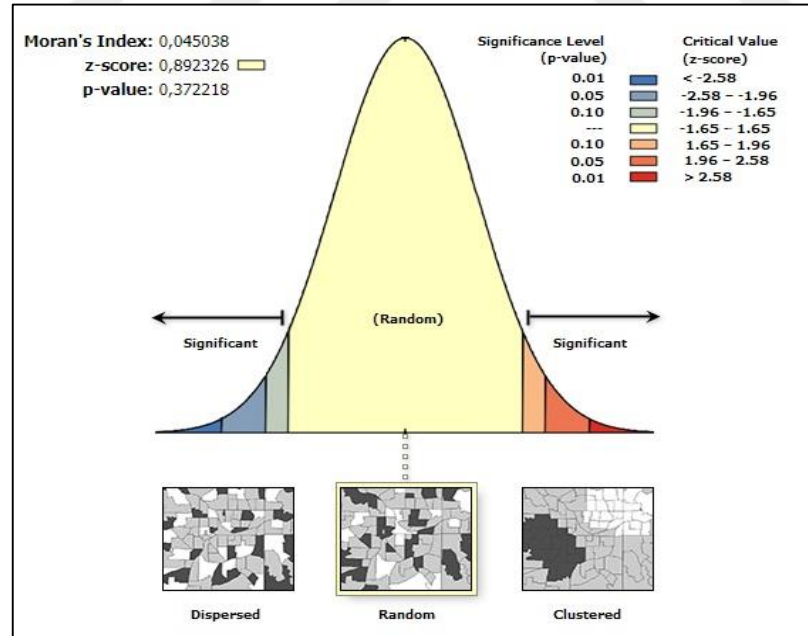
Değişken	Katsayılar	VIF
<b>m2</b>	3556,676538	1,614947
<b>manzara</b>	132866,1228	1,16477
<b>kentalt_m</b>	-4,702264	1,2204
<b>egitim_m</b>	-19,358414	1,454956
<b>toplut_m</b>	-109,832427	1,292698
İstatistiksel Değerler		
<b>AIC :</b>	1011,408002	
<b>Düzeltilmiş R<sup>2</sup>:</b>	0,846668	
<b>Jarque-Bera İstatistiği:</b>	0,479801	



EKK analizi sonucunda elde edilen modele ait formülasyon ise (2.1) eşitliğindeki gibi olacaktır.

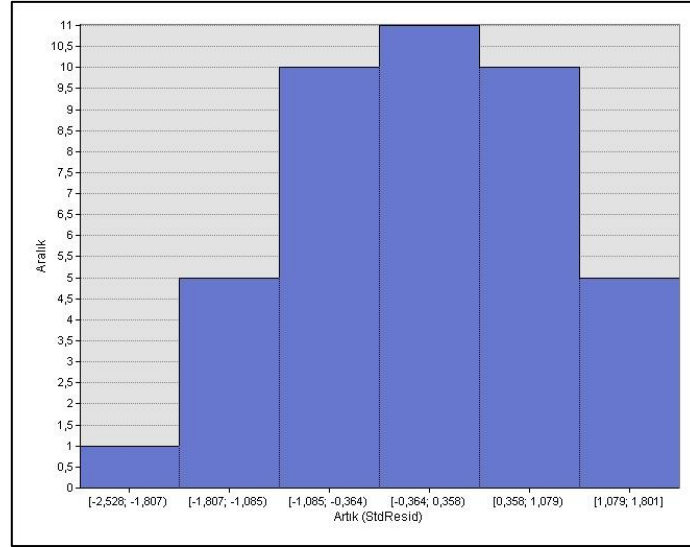
$$y_{\text{konut}_f} = \beta_0 + \beta_1 X_{m2} + \beta_2 X_{\text{manzara}} + \beta_3 X_{\text{kentalt}_m} + \beta_4 X_{\text{egitim}_m} + \beta_5 X_{\text{toplut}_m} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

Şekil 2.17’de ArcGIS Desktop 10.7 yazılımının Spatial Statistics aracı altındaki Spatial Autocorrelation modülü vasıtasıyla elde edilen anahtar değişkenlerin olduğu modelin mekânsal otokorelasyon sonucu görülmektedir. Otokorelasyon, hatalar (ya da artıklar) arasındaki ilişki varlığını yani birbirleriyle bağımlı olup olmadıklarını araştıran bir istatistiktir. Model oluşturulurken değişkenlere ait katsayıların tahmin edilmesinde birtakım hatalar oluşmaktadır. Bir modele güvenilebilmesi için hataların birbirinden bağımsız olması yani otokorelasyonun olmaması gereklidir. Şekilde de görüldüğü üzere seçilen modeldeki hatalar birbirinden bağımsızdır yani otokorelasyon mevcut değildir.



Şekil 2.17. EKK Analizi sonucunda kurulan modelin mekânsal otokorelasyon sonucu

Otokorelasyonun olmaması halinde artıkların dağılımına bakıldığında normal dağılımda olduğu görülecektir. Bu durum Şekil 2.18.’de verilen histograma yansımıştır.



Şekil 2.18. EKK Analizi sonucunda kurulan modelin artıklarına ait histogram

Tüm bu analiz ve değerlendirme çalışmaları sonucunda belirlenen anahtar değişkenlerle CAR analizine geçilmiştir. Belirtmek gerekir ki; bu uygulamada hem konutların nokta verisi bazında hem de mahallelerin alansal verileri özelinde incelenmesi hedeflenmiştir. Fakat bu bölümde konutlar bazında yapılan anahtar değişken belirleme çalışmaları beklendiği gibi sonuçlanmamıştır. Yapılan çalışmalar, kurulan modellerin hiçbirinin bir modelin taşıması gereken özelliklere haiz olmadığını göstermiştir. Bu durumun ortaya çıkma sebebinin aşağıdakilerden biri ya da birçoğunun olabileceği düşünülmüştür:

- Birtakım değişkenlerin çoklu doğrusallık nedeniyle çıkarılması ve çıkarılan değişkenlerin araştırılmak istenen olayda önemli rol oynaması.
- Değişkenler arasında fazlalık olması ve çoklu doğrusallığın anlaşılabilmesi.
- Veri kümesi ve konumlarına bağlı olarak değişkenler ve modeller arasında uyumsuzlukların olması.
- Gözlem sayısının yetersizliği.
- Gözlemlerin açıklanamayan bir ön yargı içermesi.

Sayılan bu sebeplerden bir ya da birkaçının etkisinden ötürü konutlar bazında yapılan EKK analizinden sonuç alınamamıştır. Bu sebeple, konutlar özelinde CAR analizi gerçekleştirilememiştir. Mahalleler özelinde yapılan anahtar değişken belirleme

çalışmasından beklenen sonuçlar alınmış ve belirlenen anahtar değişkenlerle bir sonraki bölümde CAR analizi gerçekleştirilmiştir.

### 2.5.2. Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon Analizinin Modele Uygulanması

CAR analizinin EKK'den farkı; her bir veri noktası ya da alan için ayrı katsayılar oluşturmasıdır. Yani EKK gibi global değil yereldir. Ayrı katsayılar ise birden çok regresyon denklemi demektir. Bu çok sayıda regresyon denklemi ise, çok sayıda konumun mekâna bağlı davranışlarının yansıtılması anlamına gelir. Bu bölümde yapılan uygulamayla, belirlenen anahtar değişkenler kullanılarak mahalleler bazında CAR analizi gerçekleştirilmiştir. Böylece seçilen değişkenlerin mekâna bağlı olarak konut fiyatları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

CAR analizini uygulamak üzere CBS yazılımı olan ArcGIS Desktop 10.7 programının Spatial Statistics aracı altındaki Geographically Weighted Regression modülünden faydalanılmıştır. Belirlenen anahtar değişkenlerle adaptive kernel tipi ve AICs bantgenişliği metodu kullanılarak model kurulmuştur. Birinci bölümde de anlatıldığı üzere ağırlıkların belirlenmesinde veri dağılımına uyum sağladığı için adaptive kernel tipi seçilmiş; CAR analizinde ağırlık ve mesafe arasındaki ilişkiyi kurmada komşulukları esas alarak verimli sonuçların elde edilmesini sağladığından ötürü AICs bant genişliği metodu kullanılmıştır. Tablo 2.13'te model kurma çalışmasının istatistiksel sonuçları görülmektedir. Buna göre, her bir mahallenin yerel regresyon denkleminin elde edilmesinde 42 komşu kullanılmıştır. Yani tüm mahalleler denklemlerin üretilmesinde birbirine yardımcı olmuştur. Düzeltilmiş  $R^2$  değeri ile bağımlı değişkenin mekânsal değişiminin yaklaşık %85'inin bu model ile açıklandığı;  $R^2$  değeri ile de bu değişkenlerle veri kümesinin ve araştırılan durumun %88'inin temsil edildiği anlaşılmaktadır.

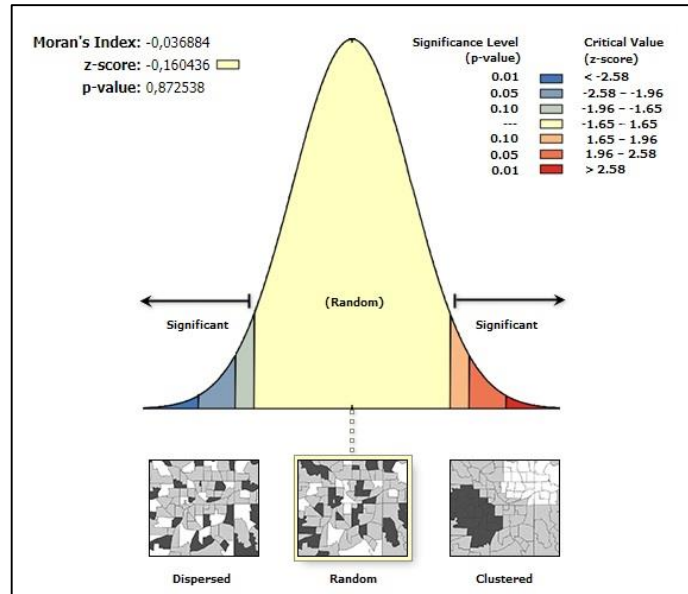
Tablo 2.13. CAR analizinin istatistiksel sonuçları

<b>Komşular:</b>	42
<b>R<sup>2</sup>:</b>	0,880073
<b>Düzeltilmiş R<sup>2</sup>:</b>	0,846506
<b>AICc:</b>	1015,215462

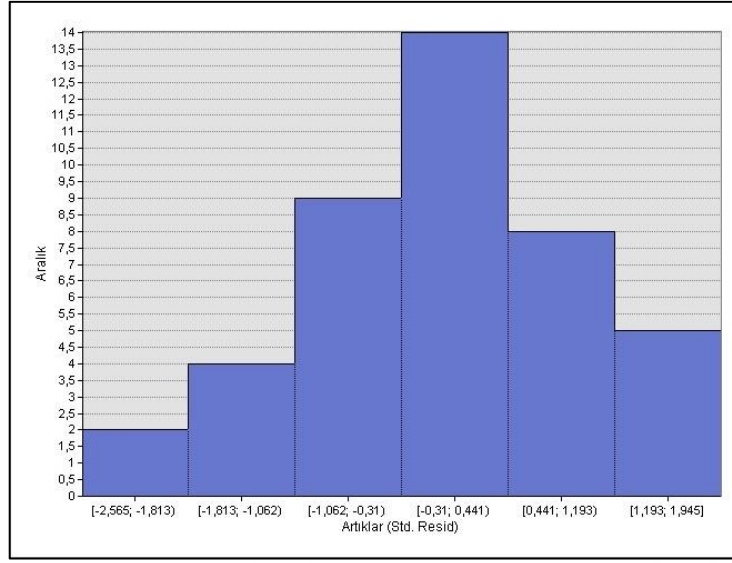
CAR analizi sonucunda elde edilen modele ait formülasyon ise (2.2) eşitliğindeki gibi olacaktır.

$$y_{konut\_f} = \beta_0(u_i, v_i) + \beta_1(u_i, v_i) X_{m2} + \beta_2(u_i, v_i) X_{manzara} + \beta_3(u_i, v_i) X_{kentalt\_m} + \beta_4(u_i, v_i) X_{egitim\_m} + \beta_5(u_i, v_i) X_{toplut\_m} + \epsilon_i \quad (2.2)$$

Kurulan bu modelin uygunluğunun araştırılmasında EKK analizinde dikkat edilen hususlar geçerlidir. Bu bağlamda modelin otokorelasyonu ve artıkların dağılımı incelenmiş ve güvenilirliğinden emin olunmuştur. Şekil 2.19'deki normal dağılım grafiği incelendiğinde kurulan modelin otokorelasyonsuz ve rastgele dağıttık bir model olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 2.19. CAR analizi sonucunda kurulan modelin mekânsal otokorelasyon sonucu



Şekil 2.20. CAR Analizi sonucunda kurulan modelin artıklarına ait histogram

Şekil 2.20’de yer alan histogram incelendiğinde artıkların normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Tüm bunların neticesinde kurulan CAR modelinin güvenilir olduğu anlaşılmıştır. Çalışma bölgesi kapsamında bağımlı değişken olan konut fiyatının, temelde 5 bağımsız değişkenden etkilendiği belirlenmiştir. Bu bağımsız değişkenlerin konuma bağlı etkilerinin görülebilmesi için bir sonraki Bulgular ve İrdemeler bölümünde, elde edilen katsayılar haritalandırılmış ve yorumlanmıştır. Ardından modelin çalışma bölgesi boyunca performansının değerlendirilebilmesi amacıyla  $R^2$  haritası üretilmiş ve irdelenmiştir. Son olarak katsayıların tahmin edilmesinde öngörülen hataların mekânsal olarak dağılımına bakmak üzere artık haritası oluşturulmuş, incelenmiş ve yorumlanmıştır.

### 3. BULGULAR VE İRDELEMELER

Bu tez çalışmasında konut özelliğindeki taşınmazların değerine etki eden faktörlerin konuma bağlı olarak değişimi analiz edilmeye çalışılmıştır. Bunun için öncelikle konut fiyatlarına etki eden değişkenler belirlenmiş, ardından belirlenen değişkenler arasında korelasyon olup olmadığı incelenmiş ve korelasyonu yüksek olan değişkenler, analiz sonucunu olumsuz yönde etkileyeceğinden aralarından en uygun olan değişkenler belirlenerek çalışmaya konu olmuştur. Yapılan bu incelemede konut fiyatına etki edebilecek 21 adet bağımsız değişken ele alınmış ancak, nitel değerlendirme sonucunda neredeyse tüm konut verilerinde mevcut olmaması ve bu nedenle uygulama sonuçlarına etki etmeyeceğinden güvenlik değişkeni; m<sup>2</sup> (konut alanı) değişkeni ile doğru orantı içerisinde olup birbirlerinin değişimi üzerinde etkileri olduğu için oda sayısı, balkon sayısı ve banyo sayısı değişkenleri uygulama dışında bırakılmıştır. Kalan diğer değişkenler üzerinde yapılan nicel değerlendirme sonucunda bazı bağımsız değişkenlerin birbiri ile yüksek ilişki içerisinde olması nedeniyle korelasyonu meydana getirmeleri ve bir durumu birden çok değişkenin temsil etmesine ortam hazırlayıp çoklu doğrusal bağlantıyı ortaya çıkarmaları sebebiyle; konut kat sayısı, bina yaşı, asansör, site, kalorifer, otopark, sağlık tesislerine mesafe, AVM'ye mesafe ve anayola mesafe değişkenleri uygulamadan çıkarılmıştır. Ardından kalan 8 değişkenle yapılan anahtar değişken belirleme çalışması sonucunda analizde; m<sup>2</sup> (konut alanı), manzara, kent merkezi ve alt merkezlere yakınlık, eğitim tesislerine yakınlık ve toplu taşıma alanlarına yakınlık olmak üzere 5 parametrenin ele alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Analize hazırlık aşaması sonunda ulaşılan bu sonuç; anahtar değişken olarak belirlenen bu 5 değişkenin; çalışma bölgesindeki konut fiyatları üzerinde belirleyici, analizde kullanılacak verilerle uyumlu ve bölgenin konut piyasasında öne çıkan etmenler olduklarını ve aynı zamanda bölgedeki konut alışverişi esnasında alıcı-satıcıların bu faktörlere dikkat ettiklerini ortaya koymuştur. Dolayısıyla bu 5 değişken analizde, bölgenin konut fiyatlarının temsilinde oluşturulacak olan konumsal örüntünün dayanağı olarak yer almıştır.

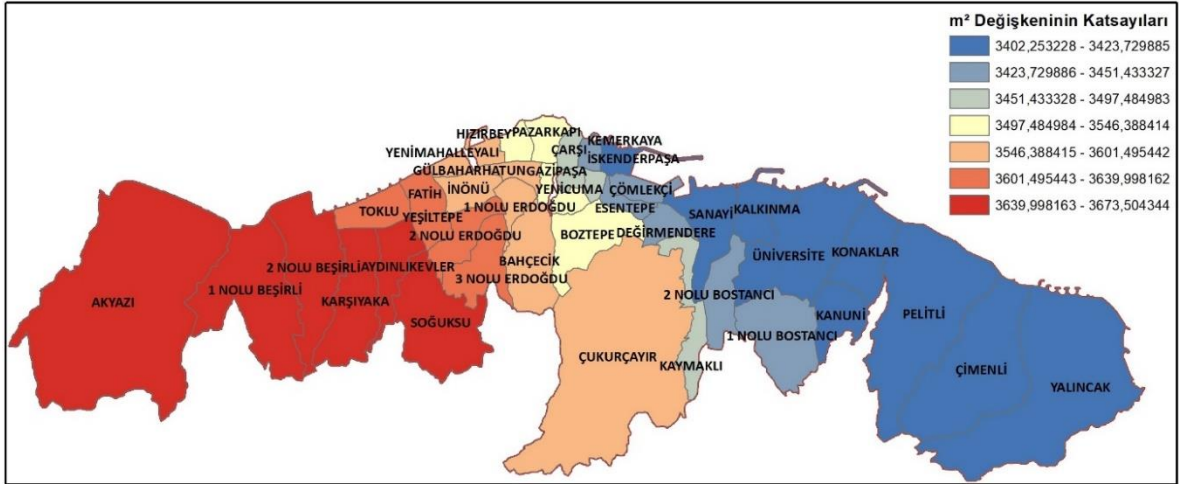
Bu 5 değişken dikkate alınarak, konut değerini etkileyen parametrelerin mahalleler düzeyindeki değişimleri ayrı ayrı CAR analizi ile incelenmiş ve yorumlanmıştır. CAR analizinin avantajlarından biri sonuçların haritalandırılabilmesidir. Bu durum mekâna bağlı

olarak görülen farklılıkların görselleştirilerek, hem doğru hem de daha kolay yorumlanabilmesini sağlamaktadır. Bu bölümde CAR analizi ile elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların değerlendirilmesi üzerinde durularak; değişkenlere ait katsayı haritaları,  $R^2$  haritası ve artık değer haritası üretilmiş ve irdelenmiştir.

### 3.1. Katsayı Haritalarının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi

Katsayı haritaları bir değişkenin çalışma bölgesindeki davranışının konuma bağlı olarak değerlendirilebilmesini sağlayan görsellerdir. Katsayılar ile herhangi bir değişkenin bir birimlik artış ya da azalışının, bağımlı değişken üzerinde kaç birimlik artış veya azalışa neden olacağı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda üretilen katsayı haritaları ile doğru ve güvenilir modelin oluşturulmasını sağlayan değişkenlerin, konut fiyatları üzerindeki konuma bağlı davranışları ve fiyatlar üzerindeki etkisi değerlendirilmektedir. Beş değişkenin konut fiyatı üzerindeki beklenen etkisinden söz edilecek olursa; konut alanını temsil eden  $m^2$  değişkenindeki artışın konut fiyatını pozitif yönde etkileyeceği, manzara değişkenindeki olumlu yönelimin konut fiyatlarını arttıracacağı ve mesafe değişkenleri için belirli donatılara olan uzaklıklardaki artışın konut fiyatlarında azalış yaratacağı söylenebilir. CAR analizi sonucunda üretilen katsayı haritaları tüm bu beklentileri karşılamıştır. Şekil 3.1., Şekil 3.2., Şekil 3.3., Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.' te görülen haritalar, konut fiyatları üzerinde etkili olan bu değişkenlerin çalışma bölgesindeki konumlara bağlı olarak nasıl bir davranış sergilediğini göstermektedir.

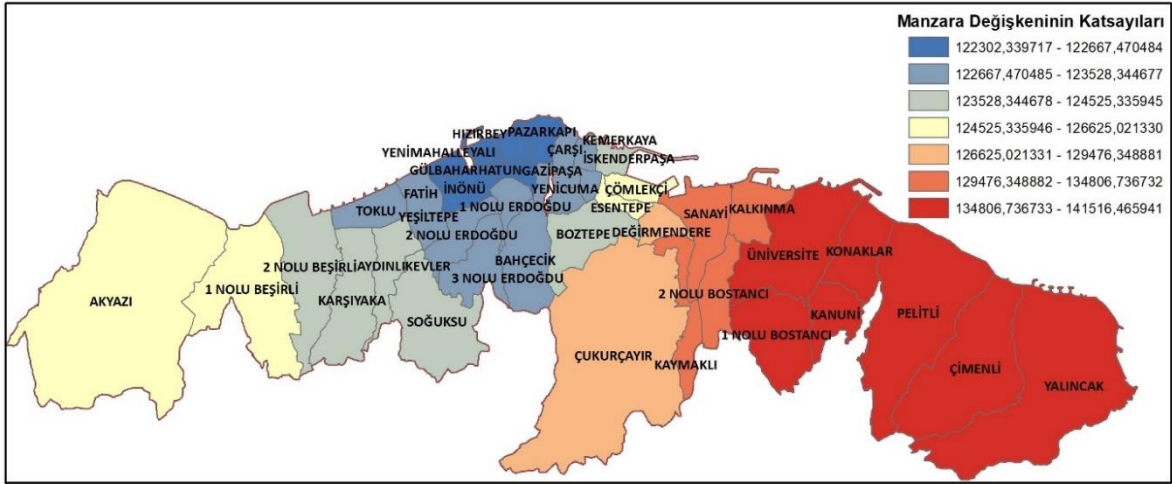
Şekil 3.1'de görülen konut alanını temsil eden  $m^2$  değişkenine ait katsayı haritasına bakıldığında,  $m^2$  değişkeninin konut fiyatına en çok etki ettiği mahallelerin çalışma bölgesinin batısında olduğu görülmektedir. Buna göre konut alanlarının konut fiyatları üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu mahalleler; Akyazı, 1 ve 2 No'lu Beşirli, Karşıyaka, Aydınlikevler ve Soğuksu Mahalleleridir. Öte yandan çalışma bölgesinin doğusunda kalan mahallelerde  $m^2$  değişkeninin konut fiyatı üzerinde en az etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma bölgesinin orta ve orta-batı kısmında kalan mahallelerde ise  $m^2$  değişkeninin konut fiyatı üzerindeki etkisi diğerlerinde olduğu gibi uç aralıklarda değildir.



Şekil 3.1. m<sup>2</sup> değişkenine ait katsayı haritası

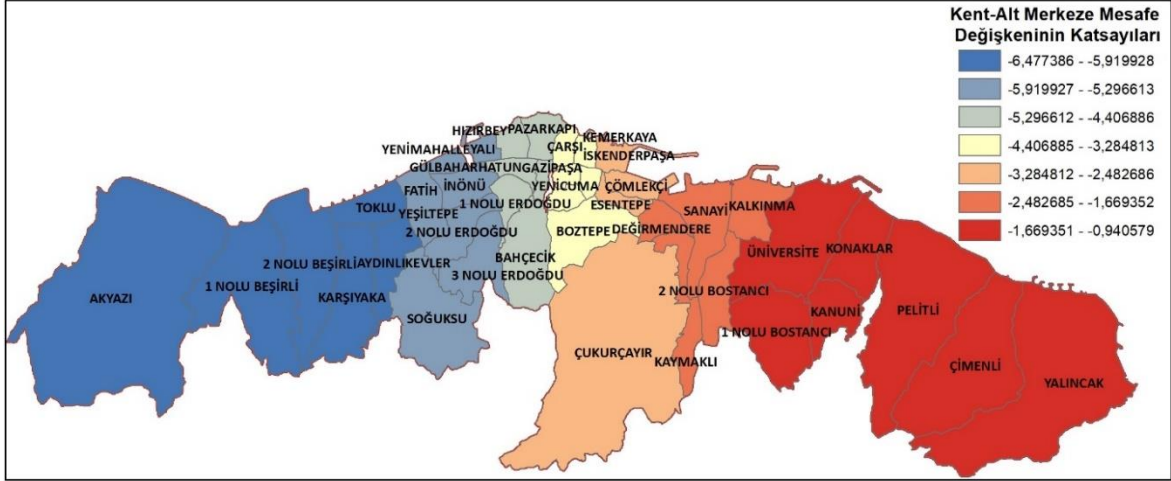
Şekil 3.2’de manzara değişkenine ait katsayı haritası görülmektedir. Buna göre çalışma bölgesinin doğusunda kalan mahallelerde manzara değişkeninin konut fiyatı üzerindeki etkisi çok büyüktür. Çalışma bölgesinin doğu kesimindeki mahallelerde yer alan konutların çoğu deniz manzaralıdır. Bu durumun fiyatlar üzerindeki etkisi yapılan analiz sonucunda da ortaya çıkmıştır. Öte yandan deniz manzarasına sahip olan evlerin bulunduğu Akyazı, 1 No’lu Beşirli, Çömlekçi ve Esentepe gibi diğer mahallelerde de manzara değişkeninin konut fiyatına pozitif yönde etki ettiği görülmektedir. Orta ve batı kesimdeki mahallelerde ise genellikle iç içe konutlaşmaların görülmesiyle ortaya çıkan manzaradan yoksun olma hali, manzara değişkeninin konut fiyatına etkisinin en az olmasını beraberinde getirmiştir.





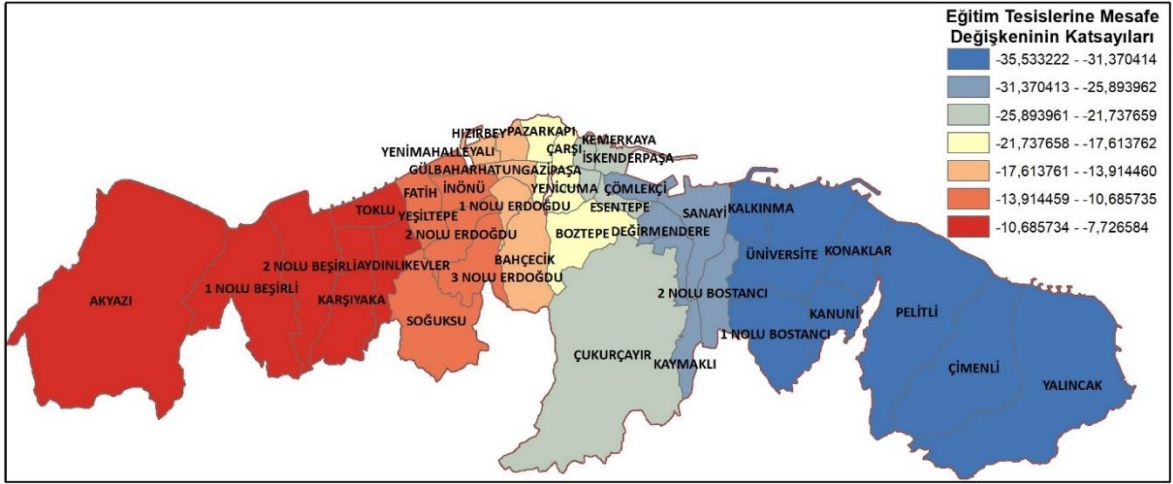
Şekil 3.2. Manzara değişkenine ait katsayı haritası

Kent-alt merkeze mesafe değişkenine ait katsayı haritası Şekil 3.3'te görülmektedir. Buna göre alt merkeze yakın olmasından ötürü çalışma bölgesinin batısındaki mahallelerde, bu değişkenin konut fiyatına etkisinin yüksek olması durumu katsayı haritasına da yansımıştır. Özellikle Akyazı, 1 ve 2 No'lu Beşirli, Karşıyaka, Aydınlikevler ve Toklu Mahallelerindeki konut fiyatları için alt merkeze mesafe değişkeni güçlü bir belirleyicidir. Öte yandan çalışma bölgesinin doğusunda kalan mahallelerde bu değişkenin konut fiyatları için çok daha az belirleyici olduğu görülmektedir. Çünkü bu mahalleler hem kent hem de alt merkeze yaklaşık olarak eşit mesafededir. Dolayısıyla sözü geçen değişkenin doğu kesimindeki konut fiyatları üzerindeki etkisi azdır. Kalan kısımlardaki konut fiyatları ise, sayılan bölgelere nazaran kent merkezine biraz daha yakın mesafede olmalarından ötürü bu değişkenden orta derecede etkilenmektedir.



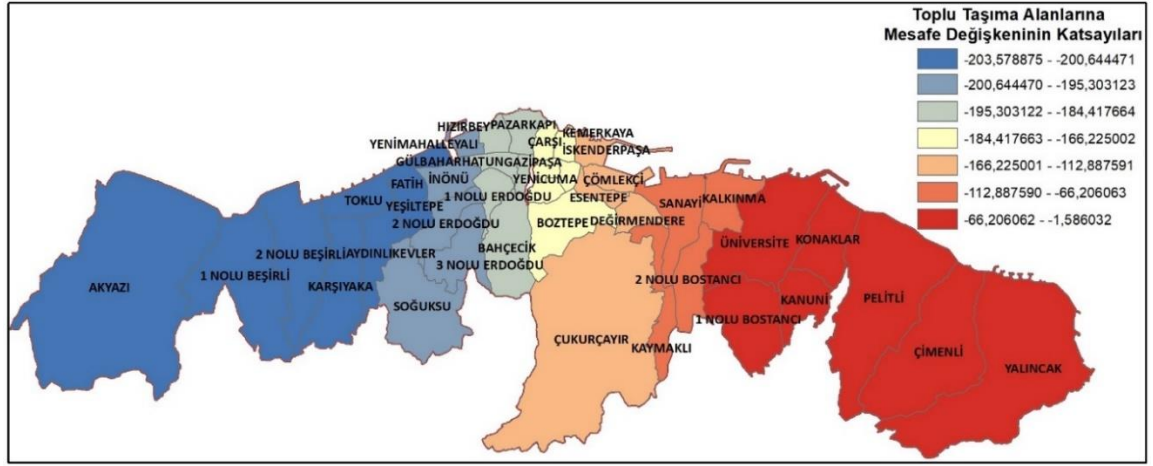
Şekil 3.3. Kent-alt merkeze mesafe değişkenine ait katsayı haritası

Eğitim tesislerine olan mesafe değişkenine ait katsayı haritası Şekil 3.4.'te verilmiştir. Çalışma bölgesinin doğu kısmında yer alan mahallelerde diğer mahallelere nazaran çok sayıda eğitim tesisi bulunmaktadır ve bunlar konutlara yakındırlar. Bu yakınlıktan meydana gelen etki, analiz sonuçlarına yansımıştır. Şekilde görüldüğü üzere özellikle çalışma bölgesinin doğusunda kalan Yalınca, Çimenli, Pelitli, Konaklar, Kanuni, 1 No'lu Bostancı, Üniversite ve Kalkınma Mahallelerinde yer alan konutların fiyatları için eğitim tesislerine yakın mesafede olmaları önemli bir belirleyicidir. Bu mahallerin yakınında yer alan orta-doğu kesimindeki mahallelerde de eğitim tesislerine yakınlık konut fiyatlarını etkileyen önemli bir değişkendir. Öte yandan çalışma bölgesinin batı kesimindeki mahallelerde eğitim tesislerine yakınlık, konut fiyatları için öne çıkan bir etkileyici olarak görülmemektedir. Sayılan mahallelerin haricindeki diğer bölgelerde bu mesafe değişkeni, konut fiyatları için az ve orta derecede belirleyicidir.



Şekil 3.4. Eğitim tesislerine mesafe değişkenine ait katsayı haritası

Toplu taşıma alanlarına olan mesafe değişkenine ait katsayı haritası Şekil 3.5.'te verilmiştir. Çalışma bölgesinde en çok toplu taşıma alanının olduğu mahalleler batı kısmındadır. Bu durum konutlar ile toplu taşıma alanları arasındaki mesafeyi kısaltmaktadır. Dolayısıyla ortaya çıkan katsayı haritasına mevcut durumun getirileri yansımıştır. Şekilde görüldüğü üzere Akyazı 1 ve 2 No'lu Beşirli, Karşıyaka, Aydınlikevler, Yeşiltepe, Yenimahalle, Fatih ve Toklu Mahallelerinde bulunan konutlar toplu taşıma alanlarına yakın mesafededir. Bu yakınlık, konut fiyatlarında belirleyici olmakta ve fiyatları arttırmaktadır. Öte yandan çalışma bölgesinin doğusunda yer alan mahallelerde toplu taşıma alanlarının az olup konutlara uzak olması, katsayı haritasında konut fiyatları üzerinde belirleyicilik durumunun en az çıkmasına neden olmuştur. Diğer mahallelerde bu değişkenin konut fiyatı üzerindeki etkisi orta derecededir.



Şekil 3.5. Toplu taşıma alanına mesafe değişkenine ait katsayı haritası

Tablo 3.1. Modeldeki değişkenlerin mahalleler bazındaki katsayı değerleri

Mahalle Adı	m2	manzara	kentalt_m	egitim_m	toplut_m
1 No'lu Beşirli	3672,7537	125235,2490	-6,3031	-8,3515	-203,0971
1 No'lu Bostancı	3434,8404	137526,2679	-1,5078	-31,6135	-45,7551
1 No'lu Erdoğan	3576,3492	122814,5141	-4,9421	-15,0044	-191,5562
2 No'lu Beşirli	3663,6788	124515,9697	-6,2161	-8,8892	-203,4795
2 No'lu Bostancı	3442,7361	134606,2094	-1,7961	-29,7225	-71,7598
2 No'lu Erdoğan	3624,1468	123127,3058	-5,5003	-12,1374	-198,0762
3 No'lu Erdoğan	3630,0248	123395,5154	-5,2966	-12,6081	-195,3031
Akyazı	3673,5043	126111,1727	-6,4774	-7,7266	-202,7035
Aydınlıkevler	3655,1357	123847,7629	-5,9199	-10,0534	-201,7841
Bahçecik	3594,5980	123528,3447	-4,6195	-15,4745	-185,9101
Boztepe	3510,2571	123880,3346	-3,3752	-20,7428	-166,2250
Cumhuriyet	3497,4850	123114,8510	-3,8705	-19,9090	-176,4480
Çarşı	3484,1801	122822,7358	-3,9448	-20,0813	-178,5413
Çimenli	3407,8684	140890,9393	-1,0478	-34,8633	-9,3312
Çömlekçi	3429,4514	126625,0213	-2,4827	-25,8940	-135,0123
Çukurçayır	3568,1654	128147,5767	-2,8202	-21,7377	-135,8732
Değirmendere	3438,5222	129476,3489	-2,2256	-27,1584	-112,8876
Esentepe	3447,2433	125522,7946	-2,6865	-24,5542	-145,1593
Fatih	3622,1994	122918,8547	-5,8255	-11,1977	-201,9306
Gazipaşa	3464,1395	123336,8125	-3,2848	-22,1066	-167,0562
Gülbaharhatun	3557,2000	122576,7872	-4,8817	-15,6709	-191,2771
Hızırbey	3546,3884	122320,5141	-4,9369	-15,7993	-192,5568
İnönü	3601,4954	122667,4705	-5,4848	-12,7638	-198,5079
İskenderpaşa	3418,7859	124482,8391	-2,7214	-24,9741	-151,7364
Kalkınma	3406,4900	134806,7367	-1,6694	-31,3704	-66,2061
Kanuni	3417,8556	138628,3116	-1,3506	-33,0086	-33,4838
Karşıyaka	3670,7820	124525,3359	-6,0428	-9,2554	-202,1310
Kaymaklı	3465,4474	133110,6602	-1,9964	-28,0314	-86,5131
Kemerkaşa	3451,4333	123039,9000	-3,4111	-22,1824	-170,3592

Tablo 3.1'in devamı

Konaklar	3402,2532	138477,0405	-1,3277	-33,6680	-33,0201
Ortahisar	3532,8357	122872,0952	-4,4069	-17,6138	-184,4177
Pazarkapı	3509,9721	122476,1648	-4,4400	-18,1301	-186,0245
Pelitli	3406,1313	139928,1667	-1,1741	-34,3522	-19,2858
Sanayi	3423,7299	132432,4066	-1,9185	-29,3448	-87,6970
Soğuksu	3669,8063	124159,8008	-5,6005	-10,6857	-198,2917
Toklu	3639,9982	123432,0662	-6,0617	-10,0060	-203,5789
Üniversite	3408,9879	136815,7801	-1,5042	-32,3884	-48,9951
Yalı	3574,6791	122302,3397	-5,3324	-13,9145	-197,3375
Yalıncağ	3402,9761	141516,4659	-0,9406	-35,5332	-1,5860
Yenicuma	3513,5065	123324,6005	-3,8848	-19,4597	-175,9125
Yenimahalle	3601,4193	122525,5607	-5,6543	-12,2580	-200,6445
Yeşiltepe	3632,2587	123197,1875	-5,7407	-11,1970	-200,6920

Yapılan tüm bu değerlendirmelerin sonucunda modelde yer alan değişkenlerin konut fiyatları üzerindeki etkisi, çalışma bölgesindeki her bir mahalle özelinde incelenmiş ve sonuçlar irdelenmiştir. Böylece bu mahallelerde konut satıcılarının konutlara değer biçerken hangi özellikleri öne çıkardığı ve alıcıların da hangi özelliklere ödeme yaptığı anlaşılmıştır. Tablo 3.1'de modelde yer alan her bir değişkenin mahalleler bazında öncelik sıralamasını gösteren bir derleme yapılmıştır. Sıralama, değişkenin en belirleyici olduğu mahalleden başlayıp en az belirleyici olduğu mahallede son bulmuştur. Tablo yapılırken değişkenlerin katsayılarından yararlanılmıştır.

Tablo 3.2. Modeldeki değişkenlerin mahalleler üzerindeki belirleyiciliğini gösteren sıralamalar

Sıra	m <sup>2</sup>	manzara	kentalt_m	egitim_m	toplut_m
1	Akyazı	Yalıncağ	Akyazı	Yalıncağ	Toklu
2	1 Nolu Beşirli	Çimenli	1 Nolu Beşirli	Çimenli	2 Nolu Beşirli
3	Karşıyaka	Pelitli	2 Nolu Beşirli	Pelitli	1 Nolu Beşirli
4	Soğuksu	Kanuni	Toklu	Konaklar	Akyazı
5	2 Nolu Beşirli	Konaklar	Karşıyaka	Kanuni	Karşıyaka
6	Aydınlıkevler	1 Nolu Bostancı	Aydınlıkevler	Üniversite	Fatih
7	Toklu	Üniversite	Fatih	1 Nolu Bostancı	Aydınlıkevler
8	Yeşiltepe	Kalkınma	Yeşiltepe	Kalkınma	Yeşiltepe
9	3 Nolu Erdoğan	2 Nolu Bostancı	Yenimahalle	2 Nolu Bostancı	Yenimahalle
10	2 Nolu Erdoğan	Kaymaklı	Soğuksu	Sanayi	İnönü
11	Fatih	Sanayi	2 Nolu Erdoğan	Kaymaklı	Soğuksu

Tablo 3.1.'in devamı

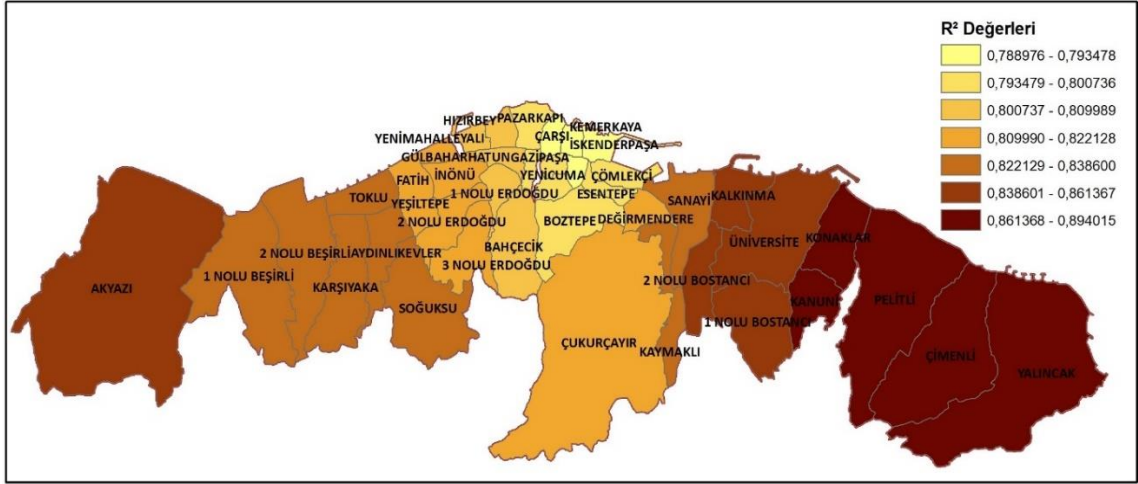
12	İnönü	Değirmendere	İnönü	Değirmendere	2 Nolu Erdoğan
13	Yenimahalle	Çukurçayır	Yalı	Çömlekçi	Yalı
14	Bahçecik	Çömlekçi	3 Nolu Erdoğan	İskenderpaşa	3 Nolu Erdoğan
15	1 Nolu Erdoğan	Akyazı	1 Nolu Erdoğan	Esentepe	Hızırbey
16	Yalı	Esentepe	Hızırbey	Kemerkaya	1 Nolu Erdoğan
17	Çukurçayır	1 Nolu Beşirli	Gülbaharhatun	Gazipaşa	Gülbaharhatun
18	Gülbaharhatun	Karşıyaka	Bahçecik	Çukurçayır	Pazarkapı
19	Hızırbey	2 Nolu Beşirli	Pazarkapı	Boztepe	Bahçecik
20	Ortahisar	İskenderpaşa	Ortahisar	Çarşı	Ortahisar
21	Yenicuma	Soğuksu	Çarşı	Cumhuriyet	Çarşı
22	Boztepe	Boztepe	Yenicuma	Yenicuma	Cumhuriyet
23	Pazarkapı	Aydınlıkevler	Cumhuriyet	Pazarkapı	Yenicuma
24	Cumhuriyet	Bahçecik	Kemerkaya	Ortahisar	Kemerkaya
25	Çarşı	Toklu	Boztepe	Hızırbey	Gazipaşa
26	Kaymaklı	3 Nolu Erdoğan	Gazipaşa	Gülbaharhatun	Boztepe
27	Gazipaşa	Gazipaşa	Çukurçayır	Bahçecik	İskenderpaşa
28	Kemerkaya	Yenicuma	İskenderpaşa	1 Nolu Erdoğan	Esentepe
29	Esentepe	Yeşiltepe	Esentepe	Yalı	Çukurçayır
30	2 Nolu Bostancı	2 Nolu Erdoğan	Çömlekçi	İnönü	Çömlekçi
31	Değirmendere	Cumhuriyet	Değirmendere	3 Nolu Erdoğan	Değirmendere
32	1 Nolu Bostancı	Kemerkaya	Kaymaklı	Yenimahalle	Sanayi
33	Çömlekçi	Fatih	Sanayi	2 Nolu Erdoğan	Kaymaklı
34	Sanayi	Ortahisar	2 Nolu Bostancı	Fatih	2 Nolu Bostancı
35	İskenderpaşa	Çarşı	Kalkınma	Yeşiltepe	Kalkınma
36	Kanuni	1 Nolu Erdoğan	1 Nolu Bostancı	Soğuksu	Üniversite
37	Üniversite	İnönü	Üniversite	Aydınlıkevler	1 Nolu Bostancı
38	Çimenli	Gülbaharhatun	Kanuni	Toklu	Kanuni
39	Kalkınma	Yenimahalle	Konaklar	Karşıyaka	Konaklar
40	Pelitli	Pazarkapı	Pelitli	2 Nolu Beşirli	Pelitli
41	Yalıncağ	Hızırbey	Çimenli	1 Nolu Beşirli	Çimenli
42	Konaklar	Yalı	Yalıncağ	Akyazı	Yalıncağ

Tablo 3.1. yardımıyla mahallelerdeki konut fiyatlarında hangi değişkenlerin öne çıktığı kapsamlı bir şekilde görülmektedir. Bu bağlamda Akyazı ve 1 No'lu Beşirli Mahallelerinin hem konut alanları büyüklüğü hem de kent alt merkezine yakınlığı özellikleri konut fiyatlarına en çok etki etmektedir. Yalıncağ ve Çimenli Mahallelerinin ise manzara ve eğitim tesislerine yakınlık özellikleri konut fiyatlarını yükseltecek yönde en çok etkiye sahiptir. Ayrıca konut alanı, kent merkezine/alt merkeze yakınlık ve toplu taşıma güzergâhlarına yakınlık özelliklerinin konut fiyatları üzerinde en az etkili olduğu mahalleler ise Yalıncağ ve Çimenli Mahalleleridir.

### 3.2. R<sup>2</sup> Haritasının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi

R<sup>2</sup> değeri; modelin veri kümesi ile ne kadar örtüştüğünü gösteren, anlatılmak istenen olayın ne kadarının temsil edildiğini belirten ve bağımlı değişkenin konuma bağlı çeşitliliğinin ne kadarının model tarafından açıklandığının anlaşılmasını sağlayan istatistiksel bir kavramdır. Genellikle 0,5 ve üzerinde olan bir R<sup>2</sup> değeri, iyi bir modelleme yapıldığının göstergesi olmaktadır. Yapılan uygulamada çalışma bölgesindeki R<sup>2</sup> değerleri 0,78 ile 0,89 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre modelleme oldukça iyidir. Şekil 3.6'da çalışma bölgesine ait R<sup>2</sup> haritası verilmiştir. Haritaya göre çalışma bölgesinin doğusunda kalan Yalıncağ, Çimenli, Pelitli, Konaklar ve Kanuni Mahalleleri için yapılan modelleme çok uygundur. Veriler bu mahallelerde modelle çok iyi örtüşmüş ve güzel sonuçlar vermiştir. Diğer taraftan Akyazı, Üniversite, 1 ve 2 No'lu Bostancı ve Kalkınma Mahalleleri öncelikli olmak üzere; 1 ve 2 No'lu Beşirli, Karşıyaka, Aydınlikevler, Soğuksu, Toklu, Kaymaklı ve Sanayi Mahallelerinde de verilerin modelle uyumu ve çıkan sonuçlar oldukça iyidir. Diğer mahallelerde ise sayılan mahallelere kıyasla veri ve model uyumu daha düşük çıkmıştır. Genel olarak sonuçların tümüne bakıldığında yapılan çalışma doğru ve güvenilir sonuçlar ortaya koymuştur.

R<sup>2</sup> değeri, birçok parametreye bağlı olarak değişebilmektedir. Yapılan çalışmada kurulan modelde yer alan değişkenler, veri kümesi ve çalışma bölgesi ile en uyumlu değişkenlerdir. Ortaya çıkan R<sup>2</sup> değerleri ile bu durum net bir şekilde ortaya çıkmıştır. En yüksek R<sup>2</sup> değerine sahip mahallelerde anlatılmak istenen durum için mevcut değişkenler yeterlidir. Daha düşük R<sup>2</sup> değerine sahip olan mahallelerde ise bir takım durumların temsilinde farklı değişkenlere gerek olabilir. Fakat yine de çalışma bölgesinin tamamı, kurulan modelle çok iyi bir şekilde temsil edilmiştir.

Şekil 3.6. R<sup>2</sup> Haritası

Tablo 3.2.'de R<sup>2</sup> değerleri mahalleler bazında büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Bu tablo ile kurulan modelin her bir mahalle özelinde değerlendirmesi yapılabilmekte ve mahalleler bazında performansı görülebilmektedir.

Tablo 3.3. Mahallelere ait R<sup>2</sup> değerlerinin sıralamaları

Sıra	Mahalle Adı	R <sup>2</sup>	Sıra	Mahalle Adı	R <sup>2</sup>
1	YalıncaK	0,894015	22	3 Nolu Erdoğan	0,818417
2	Çimenli	0,888082	23	Çukurçayır	0,816093
3	Pelitli	0,879590	24	Yenimahalle	0,816057
4	Kanuni	0,869276	25	İnönü	0,814971
5	Konaklar	0,867920	26	Değirmendere	0,814045
6	1 Nolu Bostancı	0,861367	27	Bahçecik	0,809989
7	Üniversite	0,855971	28	Yalı	0,809837
8	Akyazı	0,843342	29	1 Nolu Erdoğan	0,808437
9	Kalkınma	0,842621	30	Gülbarharhatun	0,805399
10	2 Nolu Bostancı	0,842421	31	Hızırbey	0,803977
11	1 Nolu Beşirli	0,838600	32	Ortahisar	0,800736
12	2 Nolu Beşirli	0,834411	33	Çömlekçi	0,800061
13	Kaymaklı	0,834410	34	Pazarkapı	0,797578
14	Karşıyaka	0,833375	35	Yenicuma	0,797426
15	Sanayi	0,829030	36	Boztepe	0,796815
16	Aydınlıkevler	0,828319	37	Esentepe	0,796666
17	Soğuksu	0,827635	38	Cumhuriyet	0,795242
18	Toklu	0,826857	39	Çarşı	0,793478
19	Yeşiltepe	0,822128	40	Gazipaşa	0,790688

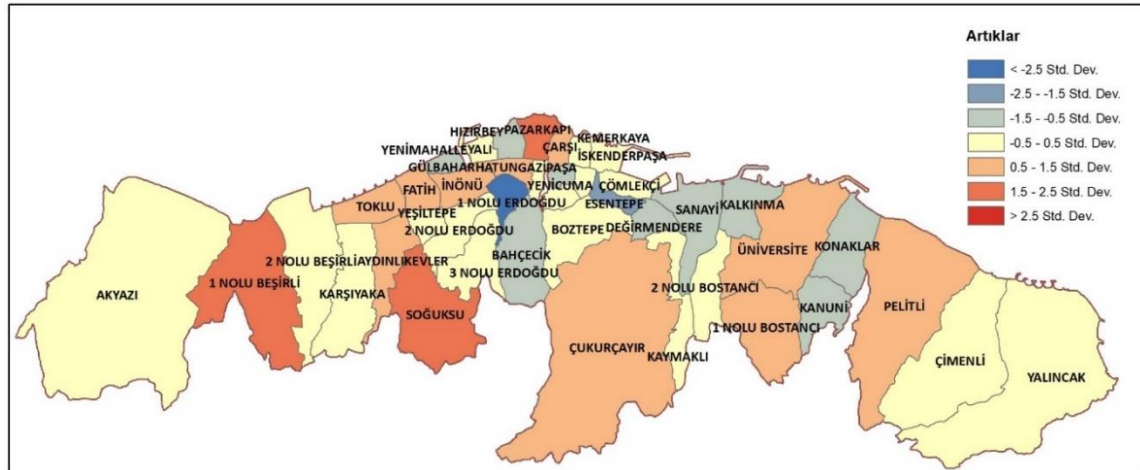


Tablo 3.2'nin devamı

20	Fatih	0,821036	41	İskenderpaşa	0,790263
21	2 Nolu Erdoğan	0,818825	42	Kemer kaya	0,788976

### 3.3. Standardize Edilmiş Artık Haritasının Üretimi ve Değerlendirilmesi

Standardize edilmiş artıklar modelleme sonucunda yapılan tahminlerle, kullanılan veriler arasındaki farkları ortaya koyar. Şekil 3.7.'ye bakıldığında; kırmızı alanlar veri kümesindeki konut fiyatlarının tahmin edilen modelden daha yüksek olduğu mahalleleri göstermektedir. Mavi alanlarda ise veri kümesindeki konut fiyatları tahmin edilen modelden daha düşüktür. Bir model doğru ve güvenilir bir şekilde kurulmuşsa standardize edilmiş artık haritasında kümelenme ve dağınıklık görülmez, rastgelelik görülür. Şekle bakıldığında artıkların rastgele dağıldığı görülmektedir. Ayrıca önceki bölümde incelenen otokorelasyon sonuçları da bu durumu desteklemektedir.



Şekil 3.7. Standardize edilmiş artık haritası

Bu bölümde üretilen haritaların tamamı istatistiksel sonuçların görselleridir. CAR yönteminin diğer yöntemlerden üstün yanı da işte bu haritalanabilme yeteneğidir. Analizin CBS yazılımı tarafından gerçekleştirilebilmesi ve ardından sonuçların haritalanabilmesi için doğru bir model kurulması şarttır. Bunun için belirli hususlara dayanılarak doğru

değişkenlerin belirlenmesi ve iteratif bir süreç sonrasında uygun modelin elde edilebilmesi gereklidir. Tüm bunlara birtakım istatistiksel testler ve incelemeler doğrultusunda karar verilir. Yapılan bu tez çalışmasında tüm bu adımlara dikkat edilerek, seçilen çalışma bölgesinden toplanan verilerle birlikte uygulama yapılmıştır. Konut fiyatları bağımlı değişken olmak üzere, fiyatlar üzerinde etkisi olan 21 faktör bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Pilot bölge olarak seçilen Trabzon ili Ortahisar ilçesindeki 42 mahalle üzerinde çalışma yapılmış ve bu mahallelerden 372 adet konuta ait veri toplanmıştır. Hem konutlar hem de mahalleler üzerinde uygulama yapılmış; mahalleler bazında yapılan çalışmadan doğru ve güvenilir sonuçlar alınırken, konutlar özelinde yapılan çalışma istatistiksel testlerden geçememiştir. Elde edilen tüm sonuçlar detaylı bir şekilde incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Yapılan uygulama sonucunda çalışma bölgesindeki mahallelerde bulunan konut fiyatlarının, 21 değişken yerine temel olarak 5 değişkenden etkilenecek şekilde meydana geldiği belirlenmiştir. Buna göre 42 mahalledeki konut fiyatları temel olarak konut alanına, manzara durumuna, kent ya da alt merkeze olan yakınlığa, eğitim tesislerine olan mesafeye ve toplu taşıma alanlarına olan uzaklığa bağlı olarak değişmektedir. Konut alanının büyüklüğü ve manzaranın mevcut olması konut fiyatını pozitif yönde etkileyen yani fiyatı arttıran faktörlerdir. Özellikle alıcılar konut alırken yaşamsal ihtiyaçları ve istekleri doğrultusunda büyük konut alanına; göze ve ruha hitap ederek insana iyi gelmesiyle doğa ya da deniz manzarasının mevcut olmasına önem vermektedir. Öte yandan diğer değişkenlere bakıldığında, donatılara uzaklığın artması konut fiyatlarını düşürmektedir. Konutların donatılara yakın mesafede olması ise konut fiyatlarını arttırmaktadır. Çalışma bölgesinde belirleyici oldukları tespit edilen mesafe değişkenleri genel anlamda düşünüldüğünde, günümüzde alıcıların konut alırken en çok üzerinde durdukları etmenler olarak ortaya çıktıkları görülmektedir. Kent-alt merkezlere olan yakınlığın diğer birçok donatı ve imkâna erişilebilirliği mümkün kılması ve toplu taşıma alanlarına olan kısa mesafenin de bu erişimi kolaylaştırması bölgedeki konut fiyatları üzerinde etkili olmaktadır. Bu durum merkeze yakınlık ile ulaşım imkanlarının önemini ileri süren Neo-klasik rant kuramıyla da desteklenmektedir. Kurama göre kentsel gayrimenkul fiyatları için bu faktörler en önemli etmenlerdir (Öztürk, 1992). Diğer taraftan eğitim tesislerine yakınlık özellikle çocuklu aileler için konut tercihinde etkili olan faktörlerdendir. Bu yakınlığın mevcut olduğu konutların fiyatları da doğru orantılı olarak artış eğilimi içerisindedir.

Bu değişkenlerle mahalleler bazında kurulan model tüm istatistiksel testlerden geçmiş ve güvenilir sonuçlar vermiştir. Elde edilen tüm sonuçlar hem tablolara dökülmüş hem de haritalanmıştır. Böylece çalışma bölgesindeki konut fiyatlarına temel olan değişkenler tespit edilmekle kalmamış, aynı zamanda bu değişkenlerin konumsal davranışları da belirlenmiştir. Tüm yapılan değerlendirmelerin sonucunda, CAR yöntemi detaylı bir şekilde uygulanmış, elde edilen ve üretilen tüm veriler tanımlayıcı istatistik analizler ile keşfedilmiş, çalışma bölgesindeki konumsal ilişkiler modellenmiş ve konut fiyatlarının konumsal kalıplarının ardında kalan faktörler tespit edilmiştir. Sonuç olarak Trabzon kent merkezindeki mahallelerde konut fiyatlarına etki eden parametrelerin konuma bağlı değişimleri istatistiksel olarak incelenmiş, haritalar üzerinde gösterilmiş ve yorumlanmıştır.



#### 4. TARTIŞMA

Günümüzde taşınmaz değerlemede en çok kullanılan yöntemler; gelir, emsal ve maliyet yöntemleridir ve bunlar klasik yöntemler olarak sınıflandırılmaktadırlar. Sözü edilen yöntemler tek bir taşınmazın değerinin belirlenmesini amaçlar. İlave olarak birden fazla taşınmazın değerlemesi veya değer haritasının oluşturulması gibi durumlar söz konusu ise istatistiksel yöntemler veya modern yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır.

Taşınmaz değerinin elde edilmesinin yanında değeri etkileyen faktörlerin bilinmesi de önemlidir. Bu durumda devreye, değişkenlerin taşınmaz değeri üzerinde olan etkisinin neden-sonuç ilişkisi bağlamında incelenmesini hedefleyen regresyon analizi girmektedir. Bir durumu etkileyen faktörlerin ve bu faktörlerin etkisinin belirlenmesinde en çok kullanılan yöntem regresyon analizidir. İstatistiksel yöntemlerden biri olan regresyon analizinin birçok alt tekniği bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon yöntemi kullanılarak, seçilen çalışma bölgesindeki konut fiyatlarının etkilendiği faktörler, etki dereceleri ve bu etkinin konuma bağlı değişimi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan CAR yöntemi; her bir veri için ayrı bir denklem oluşturması, çalışma alanındaki çeşitliliği gösterebilmesi, konuma bağlı farklılıkları vurgulayabilmesi, CBS dostu olması ve sonuçları haritalamaya olanak tanınması açısından diğer yöntemlerden oldukça avantajlıdır. Öte yandan yöntemin kullanılabilmesi için mutlaka verinin, faktörlerin, çalışma alanının uygun olması ve sonuç alınabilmesi için de istatistiksel testlerin beklenen şekilde elde edilmesi gerektiğinden yöntem her zaman kullanılamamaktadır. Ayrıca anahtar değişken belirleme aşamasının iteratif bir süreç olması model oluşturma sürecini zorlaştırmakta ve oldukça fazla zaman almaktadır. Doğru ve güvenilir veri kullanılmasına karşın bazı durumlarda anahtar değişken belirlenememesi gibi sorunlarla da karşılaşmaktadır. Tüm bu sözü geçen durumlar ise yöntemin dezavantajlarıdır. Fakat her ne açıdan olursa olsun, CAR yöntemi doğru koşullar oluşturulduğu takdirde oldukça kullanışlı ve etkileyici sonuçlar veren bir yöntemdir. Taşınmaz değerlendirme alanında yaşanan sorunları ortadan kaldırabilmek ve süreci kolaylaştırabilmek amacıyla gelişen teknolojiden yararlanılarak yapay zekâ teknikleriyle etkili algoritmaların oluşturulmasının, yöntemin daha efektif kullanılmasını sağlayacağı aşikârdır. Öte yandan oluşturulan algoritmaların uzman bilgisiyle desteklenerek sonuç ürünü yorumlayabileceği bir şekilde geliştirilmesi de mekânsal istatistik alanına farklı

bir boyut kazandıracaktır. Tüm bunların göz önüne alınmasıyla atılacak olan adımlar, CAR yöntemini çok daha güçlü ve kullanışlı kılacaktır.

Bu çalışma ile CAR yönteminin konuma dayalı bir yöntem olması sebebiyle CBS teknolojisiyle kolayca ilişkilendirilebildiği net bir şekilde görülmüş ve uygulamayı kolaylaştırmıştır. Çalışmada yönetilmesi gereken yoğun bir veri kümesi kullanılmış, uygulamanın gerçekleştirilmesi için birtakım veriler üretilmesi gerekmiş, verilerin sorgulanması ve analiz edilmesi için bazı istatistik testlerinden faydalanılmış ve uygulama sonuçlarından haritalar elde edilerek görselleştirilmiştir. Tüm bunların gerçekleştirilmesinde CBS'nin konumsal verileri ve bu verilere ilişkin konumsal ve konumsal olmayan bilgileri işleme ve düzenleme, depolama, sorgulama ve analiz etme, yönetme, görüntüleme ve görselleştirme yeteneklerinden yararlanılmıştır. Böylece yapılan çalışma hem uygulama süresince çok daha iyi organize edilmiş hem de elde edilen sonuçlardan üstün düzeyde verim alınmıştır. Buradan, CAR'ın ve benzer şekilde konuma dayalı olarak uygulanabilen diğer değerlendirme yöntemlerinin bu konuda oldukça yetenekli ve işlevsel bir araç olan CBS ile entegre edilmesinin yapılan çalışmaya birçok avantaj sağlayacağı açıkça görülmektedir.

Yapılan çalışmada konut fiyatlarının incelenmesi için çalışma bölgesindeki konutlar hakkında veriler toplanmıştır. Bu bağlamda CAR yöntemi ile hem her bir konut tekil olarak hem de her bir mahalle ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Konutlar bazında tekil olarak uygulama yapabilmek üzere CAR analizi için hazırlık aşaması olan anahtar değişken belirleme ve model kurma çalışmaları gerçekleştirilmiş, elde edilen çıktılara gerekli istatistiksel testler uygulanmış ve beklenen sonuçlar alınamamıştır. Bu durumun ortaya çıkma sebepleri aşağıdaki gibi olabilir:

- Her bir konut tekil olarak incelendiğinde; analiz içerisine alınan değişkenler birbirine bağımlı olarak algılanmış olabilir. Yani konutların konumu çoklu doğrusallık yaratabilir.
- Konutlarda olabilecek sübjektif fiyatlandırma durumu, konut bazında inceleme yapıldığından analize yansımış olabilir.
- Konut verileri homojen toplanmış olsa dahi analize girdiğinde değişkenlere ait verilerin kümelenmesi sorun yaratmış olabilir.
- Değişkenlerin sürekli ve kategorik olarak iki ayrı tipte kullanılması analizi etkilemiş olabilir.

Tüm bu nedenlerden yalnızca biri ya da birçoğu konut bazında yapılan çalışmadan sonuç alınamamasına sebep olmuş olabilir. Öte yandan mahalleler özelinde yapılan incelemeden beklenen neticeler alınmış, doğru ve güvenilir sonuçlar ortaya koyulmuştur. CAR yönteminde asıl amaçlanan şey; bir durumu bir bölgede temsil eden en belirleyici faktörlerin tespit edilmesi ve konumsal örüntüsünün gözlemlenebilmesidir. Bu bağlamda mahalleler bazında yapılan çalışma ile çalışma bölgesindeki konut fiyatları üzerinde en belirleyici olan değişkenler tespit edilmiş ve bu değişkenlerin ortaya çıkardığı mekânsal ilişki incelenmiştir. Yapılan iki inceleme doğrultusunda nokta tipinde olan konut verisi ile gerçekleştirilen uygulamadan sonuç alınamazken; alansal tipte olan mahalle verisi ile gerçekleştirilen uygulamada hem analiz yapılabilmiş hem de güvenilir ve doğru neticeler elde edilmiştir. Noktasal özellikteki konut verileri üzerinde CAR analizi uygulanmak istendiğinde başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Bu bağlamda literatürdeki CAR yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde de büyük çoğunluğunun alansal veri ile çalıştığı görülmüştür. Hem tez çalışması hem de literatürdeki bu durum göz önüne alınarak CAR yönteminin alansal veriler üzerinde daha iyi sonuçlar verdiği çıkarımı yapılabilir.

Uygulamada üzerinde durulan çoklu doğrusallık kavramı da oldukça önemlidir. Bu konuda yapılan incelemeler; sonuçların önyargısız olmasını, sapma içermemesini ve güvenilir olmasını sağlamıştır. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle çoklu doğrusallık kavramı üzerinde pek durulmadığı, değişkenlerin çoklu temsil durumuna meydan verecek şekilde analize alındığı görülmüştür. Sonuçların daha doğru olması adına bu adımın atlanmaması önemlidir. Bu tez çalışmasında çoklu doğrusallık kavramı detaylı bir şekilde anlatılmış ve uygulama boyunca üzerinde durulmuştur.

Yapılan bu çalışma ile bir bölgedeki konut fiyatlarının her yönüyle incelenebileceği, fiyatı oluşturan faktörlerin belirlenebileceği, belirlenen faktörlerin etki derecesinin tespit edilebileceği ve çalışma bölgesi boyunca bu faktörlerin konumsal değişiminin ve ilişkilerinin değerlendirilebileceği görülmüştür. Çalışma kapsamında yapılan tüm değerlendirmeler ve elde edilen sonuçlarla, taşınmaz değerlendirme alanına farklı bir bakış açısı katılması hedeflenmiştir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde kamu ve özel sektördeki taşınmaz değerlendirme çalışmaları hem ülkemizde hem de tüm dünyada oldukça önem kazanmıştır. Toprağın değerlendirilerek çeşitli durumlara hizmet edecek bir meta haline getirilmesi, değerinin belirlenmesi ihtiyacını da ortaya çıkarmıştır. Taşınmazların değerlemesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden hangisinin kullanılacağı taşınmazın cinsine ve özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Son yıllara kadar değerlendirme çalışmalarında çoğunlukla klasik değerlendirme yöntemleri kullanılmaktaydı. Fakat gelişen teknoloji ve ortaya çıkan farklı gereksinimler doğrultusunda alışıldık yolların dışına çıkmış ve diğer çeşitli yöntemler de kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle toplu değerlendirme çalışmalarında istatistiksel yöntemler öne çıkmıştır.

Değerleme çalışmalarında taşınmaz değerinin belirlenmesi önemli olduğu kadar, bu değer hangi faktörlerden etkilendiğinin tespiti edilmesi de önemlidir. Bu bağlamda başvurulan yöntem ise regresyon analizidir. Regresyon analizi ile bir değer oluşmasını sağlayan yani arkasında yatan kalıpların neler olduğu belirlenebilmekte, aynı zamanda bu kalıpların değer üzerindeki etki dereceleri de ölçülebilmektedir. Tüm bu yönleri ile regresyon analizi, değer ve değere etki eden faktörlerin detaylı bir şekilde irdelenebilmesine olanak tanımaktadır. Bu kapsamlı irdelemenin mekâna bağlı olarak gerçekleştirilmesinde ise Coğrafi Ağırlıklandırılmış Regresyon Analizinden faydalanılmaktadır. CAR yöntemi bir olayı etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin etki derecelerini belirlemekle kalmamakta, aynı zamanda mekân üzerindeki ilişkilerinin ve değişimlerinin de incelenebilmesini sağlamaktadır. Bir taşınmaz değerlendirme çalışmasında fiyatı etkileyen faktörlerin mekânsal olarak görülerek irdelenebilmesi; hem taşınmazlar, hem bölgenin öne çıkan özellikleri, hem de ihtiyaçlar hakkında önemli değerlendirmelere ulaşılabilmesi demektir. Ulaşılan bu değerlendirmelerin her biri bir bütünün oluşmasını sağlamaktadır. Taşınmazlara ait özelliklerin mekânsal olarak değişiminin görülebilmesi bölgenin tanınabilmesini sağlayacaktır. Bunlar ise bölgedeki değer çeşitliliğine ait örüntünün bilinebilmesi demektir. Değer çeşitliliğinin arkasında yatan faktörlerin bilinmesi ve bu faktörlerin mekâna bağlı olarak görselleştirilebilmesi ise, bölgede öne çıkan ihtiyaçların anlaşılabilmesini sağlayacaktır. İşte tüm bunlar bir bütünü oluşturarak neden-sonuç ilişkilerinin ortaya koyulması vasıtasıyla detaylı bir değerlendirme çalışmasına olanak tanımaktadır. Sözü geçen incelemelerin ve uygulamaların yapılmasında uygun araçların kullanılması, çalışmadan doğru

ve güvenilir çıktılar elde edilmesi ve verimli sonuçlara ulaşılabilmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda, konuma dayalı çalışmalarda veriyi depolama, işleme, yönetme ve görselleştirmede etkin bir şekilde kullanılabilen CBS öne çıkmaktadır. CBS, üstün sorgulama ve analiz yeteneği ile verilerin konumsal olarak irdelenebilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle istatistiksel analizlere ortam hazırlaması, CAR ve bu gibi istatistik temelli yöntemlerin uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. Öte yandan yapılan uygulamalar sonucunda ortaya çıkan verilerin sunulması ve yorumlanması ihtiyacında, grafik ve harita gösterimlerinde çok iyi bir işlevsel araç olan CBS büyük kolaylıklar sunmaktadır. Tüm bunlar neticesinde CAR yöntemiyle yapılacak olan çalışmalarda CBS'nin temel bir araç olarak kullanılmasının, uygulama sürecinin yönetilmesine ve sonuçların sunulabilmesine kolaylık sağladığı açıktır.

Yapılan bu tez çalışmasında CAR yöntemi kullanılarak Trabzon ili Ortahisar ilçesinde konut fiyatlarına etki eden faktörler belirlenmiş ve her bir faktörün çalışma bölgesindeki mekânsal dağılımı ve değişimi CBS'nin konumsal istatistik yeteneklerinden yararlanılarak irdelenmiştir. CAR yöntemi, bir modele dayalı olarak sonuçları ortaya koymaktadır. Model aşaması öncesinde; ilk olarak konut fiyatını etkileyen faktörler belirlenmiş, sonrasında uygulama yapılacak bölgede homojen bir dağılıma sahip olacak şekilde konut tespitleri yapılmış ardından bu konutlara ait fiyat ve fiyatı etkileyen faktörler hakkında veriler toplanmıştır. Çalışma alanı içerisinde toplamda 372 adet konuta ait olup bağımlı değişken olan konut fiyatları ve belirlenen 21 bağımsız değişkene ilişkin veriler toplanarak, coğrafi veri tabanında düzenlenmiştir. Bölgedeki konut fiyatlarında her bir değişken belirleyici olmadığından, uygun değişkenleri belirlemek ve doğru modeli elde etmek üzere EKK analizinden yararlanılmıştır. Buna göre Trabzon ili Ortahisar ilçesindeki 42 mahallede konut fiyatları; m<sup>2</sup> (konut alanı), manzara varlığı, kent-alt merkezlere olan mesafe, eğitim tesislerine olan mesafe ve toplu taşıma alanlarına olan mesafe faktörlerinden etkilenmektedir. Modelleme sonucunda sayılan bu 5 faktörün çalışma bölgesindeki konut fiyatları için belirleyici olduğu anlaşılmıştır. Modelleme sonuçlarının görselleştirilmesiyle oluşturulan haritalar, bu faktörlerin çalışma bölgesindeki konuma bağlı değişimlerinin görülmesini sağlamıştır. Tüm bunlar CAR yönteminin diğer değerlendirme yöntemlerine kıyasla avantajlarını ortaya koymaktadır.

CAR yöntemi kullanılırken en çok dikkat edilmesi gereken kavram çoklu doğrusallıktır. Bir özelliğin çoklu temsili anlamına gelen çoklu doğrusallığın meydana getireceği karmaşa, belirlenen tüm faktörlerin uygulamaya katılmaması ile sonuçlanmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında çalışma bölgesi, veriler ve verileri oluşturan kaynaklar rol almaktadır. Yapılan bu çalışmada çoklu doğrusallık sorunundan ötürü 21 bağımsız değişkenden 5 tanesi doğru modelin



kurulmasını ve güvenilir sonuçların elde edilmesini sağlamıştır. Modelin az sayıda değişkenle kurulmasının birincil nedeni, bir durumu birden çok kavramın temsil etmesidir. Bir diğer neden ise bazı değişkenlerin sonuçlarda etkisiz eleman görevi görmesidir. Öte yandan bu duruma konut veri setinin çalışma bölgesinde oldukça homojen olmasına rağmen, satıcıların konut fiyatlarının belirlenmesindeki subjektif tutumlarının analize yansması da neden olmuştur. Sözü geçen tutum somut olarak görülemezse dahi istatistiksel testlerde kendini belli etmiş ve çoklu doğrusallık sorununa neden olacak şekilde davranmıştır. Bu durum özellikle konut bazında yapılan noktasal özellikteki veriye CAR analizinin uygulanmasını etkilemiş ve analiz sonuçsuz kalmasına sebep olmuştur. Sonuç olarak çoklu doğrusallık kavramı CAR analizinin gerçekleştirilmesi ve doğru sonuçların elde edilebilmesi için adeta bir mihenk taşıdır. Yapılan uygulama tüm detaylar ayrıntılı bir şekilde ele alınarak dikkatlice gerçekleştirilmiş, mahalleler bazında yapılan çalışmada doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilmiştir. Böylece hem noktasal özellikteki hem de alansal özellikli mahalleler düzeyindeki konut verilerinden yola çıkılarak yapılan CAR analizi sonucunda, alansal veri setinin bu analize daha uygun olduğu görülmüştür.

Uygulama sonucunda mahalleler bazında elde edilen uygun ve güvenilir sonuçların görselleştirilmesiyle üretilen alansal tipteki haritalarla çalışma bölgesindeki konutların fiyatları irdelenirken, bir yandan da konutların bulunduğu arsalar da ele alınabilir. Bu bağlamda konut fiyatları üzerinde belirleyici olan bu 5 değişken, mahallelerdeki arsaların kıyaslanması durumunda birbirlerine göre ne açıdan ve ne kadar kıymetli olduklarını da incelemeyi mümkün kılabilir.

Uygulama öncesinde yapılan araştırma ve keşifler ile uygulama esnasında ve sonrasında gerçekleştirilen tespitler sonucunda; veri kaynaklarının şeffaf olmadığı, konut değerlerinin belirlenmesinde satıcıların subjektif davranarak objektif ve tarafsız olamadığı belirlenmiştir. Özellikle veri toplama aşamasında satıcıların manipülasyon yoluyla bilinçli olarak yanlış bilgilendirme yapmayı seçmesi, belirsizlik içeren açıklamalar yapması ve tutucu davranması bu durumların birincil göstergesidir. Tüm bunlar yapılan uygulamayı etkilediği gibi, çalışma bölgesinin ve bu bölgeye hâkim olan piyasanın anlaşılmasını da etkilemektedir. Bu sebeple günümüzde hem konutlar hem de diğer taşınmaz türleri için yapılan değerlendirme çalışmalarının objektif, standartlar çerçevesinde ve mevzuatlara uygun şekilde yürütülmesi elzemdir.

Ülkemizde birçok faaliyet alanında taşınmaz değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmalar; tekil ya da toplu değerlemeler şeklinde olup genellikle fiyatların tespitine yoğunlaşmaktadır. Fiyat tespiti için en önemli noktalardan biri ise fiyatlar üzerinde belirleyici olan faktörlerin bilinmesidir. Yapılan tez çalışmasıyla birlikte CAR

analizinin, hem belirleyici olan faktörleri tespit etmede hem de bu faktörlerin etkisini konumsal olarak modellemede başarılı bir yöntem olduğu görülmüştür. Faktörlerin tespit edilmesi çalışma bölgesindeki fiyat analizinin yapılmasını sağlamış ve bundan sonra bölgede yapılacak yeni değerlendirme çalışmaları için zemin oluşturmuştur. Bunların yanı sıra CBS'nin konumsal istatistik analizlerinde güçlü bir araç olduğu yapılan bu uygulama ile ortaya koyulmuştur. CBS konuma bağlı regresyon analizinde etkin olarak avantajlar sağlamakta, sonuçların coğrafi görselleştirme teknikleri ile haritalar şeklinde üretilmesiyle de kullanıcı ve okuyucuların kolayca anlamasına ortam oluşturmaktadır. Öte yandan bu faktörlerin etkisine ait değişimin haritalanarak görselleştirilmesi, faktörlerin hangi konumlarda öne çıktığını ve belirleyici olduğunu göstermiştir. Böylece konut değerlerinin farklı konumlardaki davranışları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirme çalışmalarına altlık olacağı gibi, konut alıcılarının karar verme aşamasında da rehber olacaktır. Alıcılar satın alacakları konutlarda öne çıkmasını istedikleri faktörlerin etkin oldukları konumları görebilecek ve o konumlarda bulunan konutlar arasından seçim yapabileceklerdir. Tüm bunlar göz önüne alındığında CAR yöntemi, konumun gücünü kullanan oldukça kullanışlı bir tekniktir ve yapılan bu çalışma ile etkin sonuçlar alındığı görülmüştür.

Son yıllarda taşınmaz değerlendirme alanında bu çalışmada da olduğu gibi istatistiksel yöntemler öne çıkmıştır. Bu yöntemlerin uygulanmasında istatistiksel analizlere olanak tanıyan, yoğun veri kümeleriyle etkin bir şekilde çalışabilen ve elde edilen çıktılarını görsel olarak sunulmasını sağlayan CBS'nin kullanımı günümüzde oldukça fazla olmakla birlikte, tüm bu avantajlarından ötürü de sıklıkla tercih edilmektedir. Sözü geçen sebepler CBS'nin bu çalışmada da tercih edilmesine zemin oluşturmuştur. Öte yandan gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde artık yapay zekâ kavramına yönelimlerin olduğu görülmektedir. Az sayıda olan yapay zekâ çalışmalarına, yapılan bu çalışmanın bir yön vereceği ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu tez çalışması ile CAR yönteminin, konut değerini etkileyen faktörleri belirlemede ve konumlara bağlı olarak değişimleri CBS tabanlı olarak modellemede etkili olduğu görülmüştür. Yapılan bu çalışmanın yaygın etkisi olarak taşınmaz değerlendirme alanına katkı sağlayacağı; ilave olarak taşınmaz değerlemenin pek çok meslek disiplinini kapsaması göz önüne alındığında, diğer alanlarda gerçekleştirilecek araştırmalara da rehberlik edeceği düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Akıncı, M., Akıncı, G. Y. ve Yılmaz, Ö., 2017. Dramın Boyutlarının Ölçümü : Terörizmin Sosyo-Ekonomik Belirleyicilerinin Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Analizi. *Fiscaoeconomia*, 1, 3, 68–107.
- Akkaynak, B., 2014. *Gayrimenkul Değerlemesi ve Gayrimenkul Değerlemesi Üzerine Bir Uygulama*. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Albayrak, A. S., 2005. Çoklu Doğrusal Bağlantı Halinde En Küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Yanlı Tahmin Teknikleri ve Bir Uygulama. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1,1, 105–126.
- Alkan, L. ve Uğurlar, A., 2015. *Türkiye’de Konut Sorunu ve Konut Politikaları*. Ankara.
- Alpar, R., 2000. *Spor, Sağlık ve eğitim bilimlerinde örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlilik-güvenirlilik*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Aslan, T., Arı, A. ve Zeren, F., 2013. The Impact of Electricity Consumption on Economic Development in Turkey : A Geographically Weighted Regression Approach. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1,1, 31–48.
- Aydın, O., Aslantaş Bostan, P. ve Özgür, E. M., 2018. Mekânsal Veri Analizi Teknikleriyle Türkiye’de Toplam Doğurganlık Hızının Dağılımı ve Modellenmesi. *Coğrafya Dergisi*, 37, 27–45.
- Aysin, M. E., 2018. *Konut Fiyatlarına Etki Eden Faktörlerin Hedonik Modelle Belirlenmesi: TRAI Alt Bölgesi Üzerine Bir Uygulama*. Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Bahar, M. E., 2007. *Taşınmaz Değerlemesinde CBS’nin Kullanım Olanakları. Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bidanset, P. E. ve Lombard, J. R., 2014a. Evaluating Spatial Model Accuracy in Mass Real Estate Appraisal A Comparison of Geographically Weighted Regression and the Spatial Lag Model. *Cityscape*, 16,3, 169–182.
- Bidanset, P. E. ve Lombard, J. R., 2014b. The Effect of Kernel and Bandwidth Specification in Geographically Weighted Regression Models on the Accuracy and Uniformity of Mass Real Estate Appraisal. *Journal of Property Tax Assessment & Administration*, 10,3, 5–14.
- Brunsdon, C. F., Fotheringham, A. S. ve Charlton, M. E., 1996. Geographically weighted regression: a method for exploring spatial non-stationarity. *Geographical Analysis*, 28, 281–298.
- Brunsdon, C., Fotheringham, S., Charlton, M., Brunsdon, C., Fotheringham, S. ve Charlton,

- M., 1998. Geographically Weighted Regression-Modelling Spatial Non-Stationarity. *Journal of the Royal Society*, 47,3, 431–443.
- Casetti, E., 1972. Generating models by the expansion method: applications to geographical research. *Geographical Analysis*, 4,1, 81–91.
- Cleveland, W. S., 1979. Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots. *Journal of the American Statistical Association*, 74,368, 829–836.
- Cleveland, W. S. ve Devlin, S. J., 1988. Locally weighted regression: an approach to regression analysis by local fitting. *Journal of the American Statistical Association*, 83,403.
- Colwell, P. F. ve Dilmore, G., 1999. Who Was First? An Examination of an Early Hedonic Study. *Land Economics*, 75,4, 620–626.
- Court, A. T., 1939. Hedonic Price Indexes with Automotive Examples. *The Dynamics of Automobile Demand*, 8–119. New York: The General Motors Corporation.
- Çağatay, U., 2012. Kentsel Taşınmaz Değerleme Haritaları ve Uygulama Alanları Üzerine Bir Değerlendirme. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1,1, 25–41.
- Demetriou, D., 2016. The assessment of land valuation in land consolidation schemes: The need for a new land valuation framework. *Land Use Policy*, 54, 487–498.
- Demirci, E., 2020. *Bulanık Mantık Yöntemiyle Arkeolojik Tahmin Haritalarının Oluşturulması: Sivas Örneği*. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Derinpınar, M. A. ve Aydınöğlü, A. Ç., 2015. Bulanık Mantık ile Coğrafi Bilgi Teknolojilerini Kullanarak Taşınmaz Değerlemesi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Du, H. ve Mulley, C., 2012. Understanding spatial variations in the impact of accessibility on land value using geographically weighted regression. *Journal of Transport and Land Use*, 5,2, 46–59.
- Dunse, N. ve Jones, C., 1998. A Hedonic Price Model of Office Rents. *Journal of Property Valuation & Investment*, 16,3, 297–312.
- Durmuş, B., 2016. *Konut Fiyatlarını Etkileyen Parametrelerin Çoklu Regresyon Analizi Yöntemiyle İrdelenmesi ve Kentsel Dönüşüme Katkıları*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dziauddin, M. F., 2019. Estimating land value uplift around light rail transit stations in Greater Kuala Lumpur: An empirical study based on geographically weighted regression (GWR). *Research in Transportation Economics*, 74, 10–20.
- Eban Arıkan, F., 2008. *Ev Kiralarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Yöntemi ile*

*Gösterilmesi*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Eboy, O. V. ve Samat, N., 2015. Modeling property rating valuation using Geographical Weighted Regression (GWR) and Spatial Regression Model (SRM): The case of Kota Kinabalu, Sabah. *Geografya : Malaysian Journal of Society and Space*, 11,11, 98–109.
- Erdem, O. Y., 2019. *Gayrimenkul Değerleme Yöntemlerinde Kullanılan Parametrelerin Analizi Üzerine Bir Alan Çalışması*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erdogan, S., 2009. Explorative spatial analysis of traffic accident statistics and road mortality among the provinces of Turkey. *Journal of Safety Research*, 40, 341–351.
- Fotheringham, A., Brunsdon, C. ve Charlton, M., 2000. *Quantitative geography: perspectives on spatial data analysis*. SAGE Publications.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C. ve Charlton, M., 2002. *Geographically Weighted Regression*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Fotheringham, A. S., Charlton, M. E. ve Brunsdon, C., 1997. Two techniques for exploring non-stationarity in geographical data. *Geographical Analysis*, 31,4, 340–358.
- Fotheringham, A. S., Charlton, M. E. ve Brunsdon, C., 1998. Geographically weighted regression: a natural evolution of the expansion method for spatial data analysis. *Environment and Planning A*, 30,11, 1905–1927.
- Göçer, K., 2015. Analysis of the Role of Milk Yield in Sustainable Cattle Breeding Using Geographically Weighted Regression. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 25,1, 58–68.
- Goodchild, M. F. ve Janelle, D. G., 2004. Thinking Spatially in Social Science. *Spatially Integrated Social Science*, 3–17.
- Haas, G. C., 1922. *A Statistical Analysis of Farm Sales in Blue Earth County, Minnesota, as a Basis for Farm Land Appraisal*. University of Minnesota, USA.
- İMO, T., 2010. *41. Dönem Raporlar, Görüşler, Değerlendirmeler*. Ankara.
- IVSC., 2017. *Uluslararası Değerleme Standartları*. Londra.
- Jones, J. P. ve Casetti, E., 1992. *Applications of the expansion method*. Routledge Publications.
- Jones, K., 1991. Specifying and Estimating Multi-Level Models for Geographical Research. *Transactions of Institute of British Geographers*, 16,2, 148–159.
- Karakuş, H. H., 2011. *Kentsel Alanlarda Gayrimenkul Değerlemesi ve Balıkesir Örneği*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kaya, A., 2012. *Türkiye’de Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi*. T.C. Merkez Bankası İstatistik Genel Müdürlüğü.

- Kokaçya, S. E., 2019. *Türkiye’de Konut Değerlemesi ve Bir Uygulama*. Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Li, H., Wei, Y. D., Yu, Z. ve Tian, G., 2016. Amenity, accessibility and housing values in metropolitan USA: A study of Salt Lake County, Utah. *Cities*, 59, 113–125.
- Li, J., Hu, Y. ve Liu, C., 2020. Exploring the Influence of an Urban Water System on Housing Prices: Case Study of Zhengzhou. *Buildings*, 10,44.
- Liu, F., Min, M., Zhao, K. ve Hu, W., 2020. Spatial-Temporal Variation in the impacts of urban infrastructure on housing prices in Wuhan, China. *Sustainability*, 12,1281.
- Malgorzata, R., Marek, W. ve Andrzej, B., 2015. The impact of solutions affecting the quality of life on residential property prices. 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference and EXPO, 1155–1162. Bulgaria.
- Mcmillen, D. P., 1996. One Hundred Fifty Years of Land Values in Chicago: A Nonparametric Approach. *Journal of Urban Economics*, 40, 100–124.
- Mete, M. O., 2019. *Coğrafi Bilgi Sistemleri İle İstanbul İli Nominal Değer Haritasının Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A. ve Vining, G. G., 2013. *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley & Sons. Inc. New Jersey.
- Mulley, C., Tsai, C.-H. ve Ma, L., 2018. Does residential property price benefit from light rail in Sydney? *Research in Transportation Economics*, 67, 3–10.
- Nişancı, R., 2005. *Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Nominal Değerleme Yöntemine Dayalı Piksel Tabanlı Kentsel Taşınmaz Değer Haritalarının Üretilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- O’Brien, R. M., 2007. A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. *Quality & Quantity*, 41, 673–690.
- Orhunbilge, N., 2017. *Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon Analizi*. Ankara: Nobel Yayın.
- Özgür, E. M. ve Aydın, O., 2012. Spatial Patterns of Marriage Migration in Turkey. *Marriage and Family Review*, 48,5, 418–442.
- Özkurt, H., 2007. Türkiye Ekonomisinde Konut Sektörü: Gelişimi ve Alternatif Finansman Modelleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 159–173.
- Öztürk, M., 1992. Kentsel Toprak Rantı ve İstanbul’da Arsa Değerleri. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, N. ve Fitöz, E., 2009. Türkiye’de Konut Piyasasının Belirleyicileri: Ampirik Bir Uygulama. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 5,10, 21–46.

- Páez, A. ve Scott, D. M., 2004. Spatial statistics for urban analysis: A review of techniques with examples. *GeoJournal*, 61, 53–67.
- Paez, A., Uchida, T. ve Miyamoto, K., 2001. Land Price Models Spatial Association and Heterogeneity Issues in Land Price Models. *Urban Studies*, 38, 9, 1493–1508.
- Pirgaip, B., 2019. *Gayrimenkul Değerleme Esasları Lisanslama Sınavları Çalışma Notları. Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu.*
- Qu, S., Hu, S., Li, W., Zhang, C., Li, Q. ve Wang, H., 2020. Temporal variation in the effects of impact factors on residential land prices. *Applied Geography*, 114.
- Quandt, R. E., 1958. The Estimation of the Parameters of a Linear Regression System Obeying Two Separate Regimes. *Journal of the American Statistical Association*, 53, 284, 873–880.
- Resmi Gazete, 1924. *Köy Kanunu*. (68), 7.4.1924.
- Resmi Gazete, 1961. *Vergi Usul Kanunu*. (10703), 10.1.1961, 84.
- Resmi Gazete, 1965. *Kat Mülkiyeti Kanunu*. (12038), 2.7.1965, 1.
- Resmi Gazete, 1969. *Arsa Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun*. (13195), 10.5.1969.
- Resmi Gazete, 1970. *Emlak Vergisi Kanunu*. (13576), 11.8.1970, 8.
- Resmi Gazete, 1982. *Türkiye Cumhuriyeti Anayasası*. (17863, mükerrer), 9.11.1982, 12.
- Resmi Gazete, 1983. *Kamulaştırma Kanunu*. (18215), 8.11.1983.
- Resmi Gazete, 1984. *Toplu Konut Kanunu*. (18344), 17.3.1984.
- Resmi Gazete, 1985. *İmar Kanunu*. (18749), 9.5.1985, 2.
- Resmi Gazete, 1987. *Kadastro Kanunu*. (19512), 9.7.1987.
- Resmi Gazete, 1994. *Özelleştirme Uygulamaları Hakkında Kanun*. (22124), 27.11.1994.
- Resmi Gazete, 2001. *Türk Medeni Kanunu*. (24607), 8.12.2001, 111.
- Resmi Gazete, 2012. *On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi Ve Yirmi Altı İlçe Kurulması İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*. (28489), 6.12.2012.
- Resmi Gazete, 2020. *Arazi ve Arsa Düzenlemeleri Hakkında Yönetmelik*. (31047), 22.2.2020, 1.
- Samaha, S. A. ve Kamakura, W. A., 2008. Assessing the Market Value of Real Estate Property with a Geographically Weighted Stochastic Frontier Model. *Real Estate*

*Economics*, 36,4, 717–751.

- Saner, E., 2008. *Türkiye’de Konut Piyasasının Belirleyicileri: Ampirik Bir Uygulama*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Saraç, E., 2012. *Yapay Sinir Ağları Metodu İle Gayrimenkul Değerleme*. İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shimizu, C. ve Nishimura, K. G., 2009. Estimation of Hedonic Single-Family House Price Function Considering Neighborhood Effect Variables. *CSIS Discussion Paper*, 93.
- Tanrıvermiş, H., 2017. *Gayrimenkul Değerleme Esasları*. Ankara: Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları, Ankara.
- Tarı, R., 2007. *Ekonometri*. Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti, İstanbul.
- Tobler, W. R., 1970. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46,2, 234–240.
- Tomal, M., 2020. Modelling Housing Rents Using Spatial Autoregressive Geographically Weighted Regression: A case study in Cracow, Poland. *International Journal of Geo-Information*, 9, 1–20.
- Torun, M. K., 2009. *Taşınmaz Değer Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Üretilmesi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Torun, M. K., Yanalak, M. ve Şeker, D. Z., 2009. Taşınmaz Değer Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Üretilmesi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. Ankara.
- Turan, M., 2009. *Türkiye’de Kentsel Rant Devlet Mülkiyetinden Özel Mülkiyete*. (1. Baskı.), Ankara: Tan Yayınları.
- Türeoğlu, Z. E., 2008. *Konut Finansmanı Sisteminde Gayrimenkul Değerlemesi*. Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Ülger, B. C., Ülger, N. E. ve Yıldız, Ş. N., 2019. *Taşınmaz Mal Değerlemesi*. Yem Yayın, İstanbul.
- URL-1., 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=insaat-ve-konut-116&dil=1>, 11 Kasım 2020
- URL-2., 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuculari-2020-37210&dil=1>, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 30 Ekim 2020.
- URL-3., 2020. <https://www.sahibinden.com/emlak-konut/trabzon-ortahisar>, 11 Ekim 2020.
- URL-4., 2020. <https://www.hepsiemlak.com/ortahisar-satilik/daire>, 11 Ekim 2020.



- URL-5., 2020. <https://www.remax.com.tr/portfoyList>, 11 Ekim 2020.
- Uzun, B., 2017. *Kamulaştırma Tekniği Ders Notları*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yahşi, E., 2007. *Konut Değerlemesi ve Konut Değerini Etkileyen Faktörlerin Regresyon Analizi İle İncelenmesi*. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yalpır, Ş., 2007. *Bulanık Mantık Metodolojisi İle Taşınmaz Değerleme Modelinin Geliştirilmesi Ve Uygulaması: Konya Örneği*. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yang, S., Hu, S., Wang, S. ve Zou, L., 2020. Effects of rapid urban land expansion on the spatial direction of residential land prices: Evidence from Wuhan, China. *Habitat International*, 101, 1–13.
- Yavan, N., 2020. *Ekonomik Coğrafya Ders Notları*. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Yavuz, S., 2019. *Konut Değerlerini Etkileyen Kriterlerin Regresyon Analizi İle İncelenmesi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yazgı, B., 2012. *Analysing The Effects of Urban Form Elements on House Prices in İstanbul by Geographically Weighted Regression*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yiorkas, C. ve Dimopoulos, T., 2017. Implementing GIS in real estate price prediction and mass valuation: The case study of Nicosia District. Fifth International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment, 22–50. Cyprus.
- Yomralıoğlu, T., Nişancı, R., Çete, M. ve Candaş, E., 2012. Dünya’da ve Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi. *II. Arazi Yönetimi Çalıştayı*. İstanbul.
- Yomralıoğlu, T., 2018. *Kadastro Ders Notları*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T., 2019. *Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi Ders Notları*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Yonghua, Z., 2019. Air Pollution and Housing Prices across Chinese Cities. *Journal of Urban Planning and Development*, 145,4, 11–51.
- Zhang, S., Wang, L. ve Lu, F., 2019. Exploring Housing Rent by Mixed Geographically Weighted Regression: A Case Study in Nanjing. *International Journal of Geo-Information*, 8,431, 1–12.

## 7. EKLER

### EK-1. Konut Verileri

MahalleAdı	konut_f	m2	konut_kat	kat_s	oda_s	bina_yasi	banyo_s	balkon_s	asansor	site	kalorifer	otopark	manzara	guvenlik	kentalt_m	saglik_m	egitim_m	univ_m	avm_m	toplut_m	anayol_m
GAZİPAŞA	325000	145	2	7	3	18	1	1	1	0	1	0	0	0	526,58	653,69	272,09	3021,33	1138,49	105,74	382,05
GAZİPAŞA	310000	170	1	5	3	5	2	1	0	0	1	0	0	0	413,02	711,96	365,79	3001,19	1114,67	116,3	299,93
GAZİPAŞA	260000	150	1	5	4	13	1	1	1	0	1	0	0	0	307,23	551,83	224,99	3097,46	1029,42	136,81	303,5
GAZİPAŞA	198000	115	2	3	2	23	1	1	0	0	1	0	0	0	355,56	681,67	372,03	2988,95	1102,87	129,07	248,55
GAZİPAŞA	185000	150	3	3	3	13	1	1	0	0	0	0	0	0	486,57	726,04	323,58	3107,29	1002,5	183,76	400,12
GAZİPAŞA	369000	140	3	6	3	35	1	0	0	0	1	0	0	0	316,86	641,85	337,47	2989,51	1123,59	178,04	226,03
GAZİPAŞA	150000	130	1	4	3	28	1	1	0	0	0	0	0	0	264,65	587,43	306,47	2999,14	1118,54	134,95	147,2
GAZİPAŞA	285000	147	2	5	3	20	1	1	0	0	1	0	0	0	214,13	607,44	419,86	2882,02	1242,36	131,09	96,3
GAZİPAŞA	150000	93	1	5	3	25	1	1	0	0	0	0	0	0	327,19	625,79	303,98	3030,89	1082,76	189,78	223,18
GAZİPAŞA	190000	125	1	4	2	3	1	1	0	0	1	0	0	0	398,56	586,22	172,46	3169,74	944,99	225,43	150,98
GAZİPAŞA	300000	140	2	6	3	15	1	1	1	0	1	0	1	0	479,98	707,27	296,9	3130,26	997,06	214,91	262,13
GAZİPAŞA	185000	85	1	5	3	30	1	1	0	0	1	0	0	0	523,56	687,78	426,03	3047,28	1092,72	108,82	369,41
KALKINMA	167500	85	1	4	2	18	1	1	0	0	1	0	0	0	2681,34	772,22	103,87	409,24	441,07	74,95	302,02
KALKINMA	240000	140	5	5	3	18	1	2	0	0	1	0	0	0	2562,71	975,22	317,65	401,79	194,11	56,56	62,4
KALKINMA	240000	135	1	3	3	23	1	2	0	0	1	0	0	0	2510,87	940,03	195,91	483,25	333,35	155,09	171,82
KALKINMA	355000	165	5	6	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	2583,8	891,93	202,79	397,73	311,42	65,15	182,74
KALKINMA	305000	177	3	4	3	27	1	2	0	0	1	0	0	0	2840,06	615,76	202,55	351,96	523,86	58,34	396,19
KALKINMA	175000	140	2	4	2	35	1	2	0	0	1	0	0	0	2895,13	608,16	328,76	223,34	496,37	84,38	328,45
KALKINMA	256000	150	3	9	3	13	1	2	1	0	1	1	0	0	2718,45	760,25	186,33	322,73	387,07	84,45	260,81
KALKINMA	245000	110	1	4	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	2472,09	1026,92	327,83	454,99	205,62	45,77	40,55
KALKINMA	249000	75	1	6	1	3	1	1	1	0	1	0	0	0	2677,84	826,49	287,05	263,89	284,63	20,91	150,5
KALKINMA	250000	100	4	5	2	17	1	2	0	0	1	0	0	0	2626,43	835,08	61,45	575,79	554,79	58,68	391,45
KALKINMA	350000	110	3	4	2	17	1	2	0	0	1	0	1	0	2812,56	728,85	239,31	135,37	369,29	90,18	175,32
KALKINMA	297000	150	4	5	3	17	1	2	0	0	1	0	1	0	2612,14	848,2	84,08	467,11	432,7	147,47	287,79
KALKINMA	195000	135	2	6	2	18	1	2	0	0	1	0	0	0	2842,96	615,69	198,89	417,73	584,99	80,86	448,94
KALKINMA	250000	150	3	4	3	24	1	2	0	0	1	0	0	0	2677,15	794,52	160,92	357,78	383,38	106,78	254,62
KALKINMA	465000	195	2	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1	0	3013,26	439,25	211,06	449,97	718,12	184,25	546,69
ÇARŞI	250000	120	5	5	2	23	1	1	1	0	1	0	0	0	740,35	486,12	192,11	3653,01	565,46	172,29	244,54
ÇARŞI	198000	110	4	5	3	28	1	2	0	0	0	0	0	0	665,37	372,19	296,88	3574,95	675,48	137,81	187,94
ÇARŞI	665000	145	5	6	3	8	1	1	1	0	1	0	0	0	583,85	435,54	194,6	3474,66	667,76	81,1	377,33
ÇARŞI	600000	216	6	6	3	23	1	2	1	0	1	0	1	0	563,2	168,77	252,01	3438,79	897,24	81,22	50,02
ÇARŞI	310000	110	3	3	2	13	1	1	0	0	1	0	1	0	758,62	423,38	261,55	3664,02	645,36	81,86	118,67
ÇARŞI	199000	100	4	4	2	40	1	1	0	0	0	0	0	0	735,03	438,38	228,03	3643,68	606,89	144,51	202,88
ÇARŞI	220000	115	5	5	2	22	1	1	0	0	0	0	0	0	719,15	381,95	323,99	3616,27	709,81	39,77	105,85
ÇARŞI	235000	135	4	5	2	17	1	1	0	0	0	0	0	0	758,8	411,29	286,55	3657,94	688,04	55,3	110,81
ORTAHIŞAR	195000	100	1	4	2	38	1	1	0	0	0	0	0	0	981,53	906,83	68,49	3761,16	373,38	42,67	32,98
ORTAHIŞAR	315000	155	2	5	3	15	1	2	0	0	1	0	0	0	946,73	779,6	174,3	3815,06	302,24	45,33	200,73
AKYAZI	370000	175	14	15	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1497,67	2881,62	1102,6	4240,14	5356,71	280,12	187,94
AKYAZI	565000	210	3	14	2	4	2	2	1	0	1	0	1	0	2230,71	2396,66	1764,15	3693,23	6138,25	86,32	425,28

EK-1 'in devamı

AKYAZI	200000	145	3	7	3	1	2	2	1	1	1	0	0	0	2441,21	2489,47	1868,47	3754,97	6324,27	108,29	735,93
AKYAZI	640000	205	8	13	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1539,62	2851,52	1169,25	4196,04	5450,54	99,1	101,82
AKYAZI	490000	180	10	13	3	2	2	2	1	1	1	1	0	0	1524,61	2830,68	1164,22	4182,45	5413,75	106,17	142,56
AKYAZI	289000	150	1	11	3	4	1	1	1	0	1	0	0	0	1592,38	2779,13	1229,6	4127,81	5481,09	158,95	177,74
AKYAZI	260000	155	5	6	3	3	1	2	1	0	1	0	0	0	1961,16	2900,9	1331,8	4200,32	5845,04	139,92	180,19
AKYAZI	435000	165	7	10	3	7	2	2	1	0	1	0	0	0	2919,42	1396,76	2668,43	2718,66	6700,44	164,1	180,11
AKYAZI	620000	200	10	13	4	2	2	2	1	1	1	1	0	0	1552,97	2863,26	1142,75	4213,55	5438,6	111,62	80,78
AKYAZI	365000	165	10	12	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1436,6	2905,34	1088,33	4258,65	5331,68	24,29	55,74
AKYAZI	450000	200	1	13	4	2	2	2	1	1	1	1	0	0	1494,91	2908,43	1105,54	4247,54	5400,63	63,58	58,67
AKYAZI	219000	155	1	12	3	1	2	1	1	1	1	1	0	0	1442,82	2902,22	1130,24	4262,27	5321,96	40,5	78,53
AKYAZI	690000	200	13	15	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1534,55	2845,82	1164,07	4188,48	5417,56	96,61	122,36
AKYAZI	240000	132	8	11	4	1	1	2	1	0	1	0	0	0	2785,2	2155,98	2254,41	3350,31	6677,63	310,38	745,27
AKYAZI	275000	140	1	8	3	7	2	2	1	0	1	0	0	0	3152,55	1364,02	2604,63	2615,95	6965,77	122,21	486,14
ESENTEPE	345000	120	7	8	2	7	1	2	1	1	1	1	1	0	675,16	1063,19	845,22	2535,03	1596,75	163,37	138,37
ESENTEPE	215000	110	3	8	2,5	28	1	1	0	0	0	0	0	0	540,99	964,16	728,69	2623,3	1486,4	139,74	79,9
ESENTEPE	205000	125	1	5	3	23	1	2	1	0	1	0	1	0	528,37	965,5	791,42	2535,9	1580,28	36,18	20,35
ESENTEPE	210000	135	4	4	2	18	1	2	0	0	1	0	1	0	456,06	863,97	620,37	2741,59	1383,28	156,91	72,37
ESENTEPE	180000	125	2	3	3	28	1	1	0	0	0	0	1	0	497,26	910,48	697,4	2646,32	1466,61	99,43	29,61
ESENTEPE	168000	90	3	4	3	36	1	1	0	0	0	0	0	0	587,94	1008,74	573,98	2543,46	1566,58	115,86	109,31
ESENTEPE	180000	100	3	3	2	23	1	2	0	0	0	0	0	0	625,72	1067,36	668,01	2472,95	1657,36	97,99	47,25
ESENTEPE	190000	130	3	4	3	18	1	2	0	0	1	0	1	0	433,68	831,5	436,12	2794,94	1326,58	113,05	120,28
ESENTEPE	200000	100	2	4	2	8	1	2	0	0	1	0	0	0	694,69	1140,19	722,76	2404,71	1727,14	50,36	41,81
ESENTEPE	170000	100	2	3	2	20	1	1	0	0	0	0	0	0	825,8	1266,57	869,78	2237,08	1896,34	60,2	78,84
ESENTEPE	125000	100	1	4	2	25	1	1	0	0	1	0	0	0	740,01	1169,39	694,06	2421,26	1732,2	101,14	106,88
TOKLU	310000	130	6	6	3	35	1	2	1	0	1	0	1	0	1670,77	817,01	328,18	6201,73	2220,64	86,22	189,51
TOKLU	275000	120	1	3	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1544,66	946,01	448,93	6328,36	2354,57	204,48	186,62
TOKLU	285000	120	1	3	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1526,6	969,69	466,9	6343,12	2380,17	177,13	166,82
TOKLU	795000	170	3	8	3	18	1	2	1	0	1	0	1	0	829,96	1655,37	446,92	7029,06	3062,81	117,79	34,5
TOKLU	423061	155	8	12	3	18	1	2	1	0	1	1	1	0	1326,67	1163,56	680,57	6511,06	2616,11	108,45	345,83
TOKLU	500000	175	6	8	3	8	2	2	1	0	1	1	0	0	689,74	1793,92	311,19	7150,09	3213,4	119,98	34,97
TOKLU	165000	110	3	4	3	18	1	1	0	0	0	0	0	0	1591,74	904,71	409,7	6295,8	2313,17	182,05	158,47
TOKLU	170000	90	1	5	2	18	1	0	1	0	1	0	0	0	1419,83	1058,86	574,01	6403,91	2503,12	36,05	363,53
TOKLU	150000	115	1	6	3	18	1	1	0	0	0	0	0	0	1564,33	907,86	417,09	6271,77	2343,3	109,74	318,79
TOKLU	210000	120	1	4	3	13	1	2	1	0	1	0	0	0	852,6	1627,52	439,12	6993,85	3056,11	98,67	90,25
TOKLU	470000	140	2	6	3	23	1	2	1	0	1	1	1	0	1415,31	1122,04	623,28	6506,44	2509,93	94,52	20,54
TOKLU	400000	220	7	9	3	13	1	2	1	0	1	1	0	0	832,89	1647,11	409,98	7010,79	3071,88	63,03	123,41
TOKLU	218000	110	1	2	2	13	1	1	0	0	1	0	0	0	832,48	1656,56	435,21	7026,97	3071,58	119,74	66,63
TOKLU	229000	97	2	3	2	23	1	1	0	0	1	0	0	0	1377,56	1096,68	611,68	6453,06	2532,68	125,05	271,51
TOKLU	235000	130	3	6	3	35	1	2	1	1	1	1	0	0	1691,72	789,47	290,88	6172,77	2207,04	71,61	229,86
1 NOLU BEŞİRLİ	565000	200	5	9	4	8	2	2	1	1	1	1	1	0	1154,14	3088,74	368,72	5021,14	4964,47	165,34	668,33
1 NOLU BEŞİRLİ	745000	190	9	10	3	8	2	2	1	1	1	1	0	0	762,38	2798,62	265,4	5181,79	4601,68	176,11	517,22

EK-1 'in devamı

1 NOLU BEŞİRLİ	475000	185	4	10	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1151,32	3010,23	292,8	5121,72	4913,25	165,81	746,22
1 NOLU BEŞİRLİ	520000	150	7	7	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	796,87	2984,86	485,63	4966,64	4687,48	40,12	303,33
1 NOLU BEŞİRLİ	730000	175	6	9	3	8	2	2	1	1	1	1	1	0	760,4	2862,82	334,74	5115,54	4616,28	187,62	327,15
1 NOLU BEŞİRLİ	505000	165	8	10	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1150,51	3043,61	315,95	4945,94	5101,63	192,9	663,38
1 NOLU BEŞİRLİ	900000	200	6	9	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1335,45	3164,77	464,36	5068,25	5107,85	237,24	793,44
1 NOLU BEŞİRLİ	525000	165	9	10	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1304,31	3176,45	464,29	5023,81	5079,78	222,43	788,52
1 NOLU BEŞİRLİ	150000	80	3	6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1118,75	3111,97	414,15	4956,38	4950,38	102,88	528,19
1 NOLU BEŞİRLİ	600000	165	2	7	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	941,4	3101,48	504,09	4882,98	4819,55	23,42	260,99
1 NOLU BEŞİRLİ	610000	210	5	8	4	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1185,74	3277,92	731,28	4622,94	5089,06	99,61	292,45
1 NOLU BEŞİRLİ	285000	130	1	10	3	18	1	2	1	1	1	1	1	0	1090,39	3200,01	820,1	4586,76	4986,76	28,28	95,05
1 NOLU BEŞİRLİ	364000	150	7	7	3	8	2	2	1	1	1	1	0	0	1458,27	3240,69	844,38	4577,11	5308,63	124,4	525,6
1 NOLU BEŞİRLİ	280000	140	5	5	3	13	1	2	1	0	1	1	0	0	1038,79	3276,79	721,5	4696,55	4954,41	100,09	187,07
1 NOLU BEŞİRLİ	310000	135	3	8	3	23	1	2	1	0	1	1	1	0	1011,51	3308,88	761,73	4641,18	4911,8	19,46	1012,78
DEĞİRMENDERE	160000	145	1	3	3	13	1	2	0	0	0	0	0	0	1758,95	1768,66	987,03	1390,57	1062,54	170,13	161,14
DEĞİRMENDERE	180000	110	1	4	3	37	1	1	0	0	0	0	0	0	1273,98	1710,06	1257,94	1837,05	1473,43	112,42	239,68
GÜLBAHARHATUN	235000	120	3	5	3	28	1	1	0	0	1	0	0	0	1635,89	393,49	135,46	4485,58	393,2	117,83	392,25
GÜLBAHARHATUN	105000	98	1	4	2	23	1	1	0	0	0	0	0	0	1327,05	691,47	390,26	4190,13	75,56	69,28	406,66
GÜLBAHARHATUN	295000	130	2	5	2	23	1	2	1	0	1	0	0	0	1536,76	488,96	210,83	4382,67	288,84	46,51	384,62
GÜLBAHARHATUN	219000	100	4	4	2	24	1	1	0	0	1	0	0	0	1683,57	329,2	88,39	4560,23	446,83	177,26	267,09
GÜLBAHARHATUN	225000	120	4	5	2	40	1	1	0	0	1	0	0	0	1421,66	597,86	358,54	4313,63	227,39	116,28	236,93
GÜLBAHARHATUN	525000	170	6	12	3	15	2	2	1	1	1	1	1	0	1393,21	618,5	365,88	4271,43	166,96	111,99	318,78
GÜLBAHARHATUN	230000	110	1	6	2	15	1	2	1	0	1	0	0	0	1455,19	563,39	316,87	4322,99	208,33	37,42	351,6
YENİMAHALLE	150000	110	5	5	2	23	1	0	0	0	1	0	0	0	2436,55	431,37	417,09	5305,02	1200,71	145,87	44,29
YENİMAHALLE	200000	115	2	5	2	18	1	1	0	0	0	0	0	0	2598,11	357,16	470,04	5467,69	1367,98	40,37	41,94
YENİMAHALLE	275000	145	2	5	3	13	1	1	0	0	1	0	0	0	2582,8	305,07	418,15	5431,19	1334,51	95,5	103,51
YENİMAHALLE	290000	145	3	5	3	18	1	2	1	0	1	0	1	0	2327,27	338,77	442,26	5218,07	1098,98	18,02	21,28
YENİMAHALLE	255000	145	4	5	3	23	1	2	0	0	1	0	0	0	2431,75	385,86	369,95	5293,03	1194,34	112,2	92,51
YENİMAHALLE	195000	130	6	6	3	25	1	2	1	0	1	0	0	0	2316,53	296,26	307,51	5177,21	1070,81	41,52	160,8
YEŞİLTEPE	265000	100	3	4	2	23	1	2	0	0	1	0	1	0	2139,19	425,71	334,04	5672,55	1857,33	112,15	706,37
YEŞİLTEPE	187000	105	1	7	2	8	1	1	1	0	1	0	0	0	1953,64	576,45	282,37	5863,56	2022,86	165,54	618,14
YEŞİLTEPE	292061	135	1	6	3	24	1	2	1	0	1	0	0	0	1952,75	558,07	262,88	5867,63	2006,02	179,03	596,85
YEŞİLTEPE	230000	155	1	12	3	13	1	2	1	0	1	0	0	0	1920,57	614,08	327,09	5891,95	2060,85	108,26	648,56
YEŞİLTEPE	382500	150	3	6	3	3	2	2	1	0	1	1	0	0	1983,99	637,9	442,15	5816,57	2056,61	88,92	792,52
YEŞİLTEPE	575000	185	2	5	4	1	2	2	1	0	1	1	0	0	2030,6	693,65	376,61	5785,55	2071,06	155,52	884,98
YEŞİLTEPE	320000	145	3	8	3	14	1	2	1	1	1	0	0	0	2283,28	482,51	312,72	5524,89	1798,04	150,77	904,24
YEŞİLTEPE	200000	115	1	5	2	28	1	1	0	0	1	0	0	0	2145,85	375,53	294,07	5663,72	1813,5	161,31	647,52
YEŞİLTEPE	349000	165	5	5	4	21	1	2	0	0	1	0	1	0	2056,07	501,76	328,44	5755,37	1927,39	102,37	694,29
YEŞİLTEPE	230000	152	1	12	3	7	1	1	1	0	1	0	0	0	2423,27	448,13	582,99	5390,95	1680,34	129,95	972,24
KONAKLAR	520000	185	1	6	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	4397,08	761,2	1260,15	294,42	1765,39	247,71	460,45
KONAKLAR	325000	165	2	8	3	17	1	2	1	1	1	1	0	0	4595,91	974,28	1026,49	486,41	1930,39	69,26	290,01

EK-1 'in devamı

KONAKLAR	450000	220	1	6	4	1	3	2	1	0	1	1	1	0	4603,59	941,82	1120,13	525,17	2006,72	123,74	628,48
KONAKLAR	255000	155	2	5	3	7	1	2	0	0	1	1	0	0	4888,74	1262,87	734,62	790,28	2234,67	78,69	362,68
KONAKLAR	135000	100	1	4	2	19	1	1	0	0	1	1	0	0	4353,83	760,37	1256,31	331,81	1659,61	182,49	146,97
KONAKLAR	260000	130	2	5	3	14	1	2	1	0	1	0	0	0	4603,87	999,45	996,67	530,06	1931,91	53,16	205,08
KONAKLAR	395000	165	8	9	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	4752,47	1128,89	1047,38	694,07	2187,45	53,69	735,79
KONAKLAR	296500	148	1	9	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	4790,61	1151,3	974,8	700,2	2197,34	27,8	668,11
KONAKLAR	450000	165	5	5	3	8	1	2	1	0	1	1	1	0	4619,76	981,95	1058,21	506,88	1999,89	205,64	496,85
KONAKLAR	399000	160	4	9	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	4731,09	1101,69	897,24	609,21	2060,11	36,81	337,26
KONAKLAR	255000	135	2	4	3	12	1	1	0	0	1	0	0	0	4206,88	584,08	1423,15	92,81	1579,18	289,35	383,38
KONAKLAR	435000	175	3	6	3	4	2	2	1	1	1	1	1	0	4769,88	1125,36	920,08	663,55	2143,2	112,37	542,83
HIZIRBEY	239000	100	1	4	2	21	1	1	0	0	1	1	0	0	1669,92	425,61	274,34	4565,36	519,08	170,19	34,28
HIZIRBEY	210000	140	4	4	3	35	1	1	0	0	1	0	0	0	1392,18	689,55	454,47	4294,1	252,12	124,56	56,98
HIZIRBEY	350000	150	2	5	3	13	1	2	0	0	1	1	1	0	1491,51	560,6	346,87	4393,95	294,23	76,73	90,48
HIZIRBEY	130000	85	3	7	1	29	1	1	0	0	0	0	0	0	1367,39	665,06	427,2	4269,75	162,7	158,46	178,12
HIZIRBEY	178000	130	2	5	3	18	1	2	0	0	1	0	0	0	1565,84	475,41	256,28	4461,59	335,9	33,04	139,62
HIZIRBEY	150000	98	1	5	2	18	1	0	0	0	1	0	0	0	1646,48	386,76	176,32	4536,74	426,25	116,24	153,37
HIZIRBEY	450000	160	4	6	4	18	1	1	0	0	1	0	1	0	1465,62	623,25	403,65	4366,93	303,03	72,64	54,47
HIZIRBEY	220000	140	3	5	3	23	1	2	0	0	1	0	1	0	1615,53	475,19	291,92	4522,32	422,31	128,8	36,99
YALINCAK	525000	175	8	10	4	1	2	2	1	0	2	1	1	0	874,81	1899,32	884,34	1394,61	802,34	209,36	197,42
YALINCAK	850000	188	8	12	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1977,25	2883,47	915,26	279,64	1871,45	264,5	210,03
YALINCAK	177000	60	4	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1496,04	1942,81	252,28	1220,37	1430,37	307,16	668,44
YALINCAK	770000	250	6	8	4	4	3	2	1	1	1	1	1	1	2172,83	2580,28	482,92	897,71	2094,51	60,79	603,01
YALINCAK	330000	180	2	7	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1685,01	2472,94	567,77	667,64	1577,39	11,44	486,04
YALINCAK	716000	205	5	9	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	721,52	1859,64	1025,19	1512,92	620,18	128,5	121,74
YALINCAK	605000	209	7	9	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	762,79	1775,57	961,41	1550,07	691,24	242,01	231,81
YALINCAK	580000	161	7	9	3	2	2	2	1	1	1	1	1	0	2033,16	2766,53	699,38	489,67	1934,01	354,5	375,1
YALINCAK	445000	190	8	14	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1414,12	1739,86	370,91	1424,99	1348,58	325,12	763,32
YALINCAK	375000	220	2	11	4	2	2	2	1	1	1	1	1	0	1271,61	2080,64	531,16	1073,26	1187,07	449,52	361,51
YALINCAK	610000	209	9	9	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	2216,34	2926,6	578,11	497,66	2119,23	258,95	224,09
YALINCAK	750000	225	1	9	4	1	3	2	1	1	1	1	1	0	1644,64	2640,47	811,46	529,84	1539,95	379,82	239,18
SANAYİ	170000	155	1	3	3	18	1	2	0	0	0	0	0	0	2313,53	1203,39	467,73	957,67	780,2	188,53	404,84
SANAYİ	290000	130	6	6	2	12	1	2	0	0	1	0	0	0	2310,27	1194,32	432,33	909,51	718,83	151,67	357,25
İNÖNÜ	240000	125	4	5	3	23	1	2	0	1	1	1	0	0	2204,82	302,78	110,99	4985,11	984,76	123,54	583,29
İNÖNÜ	340000	145	7	10	3	8	1	2	1	1	1	1	0	0	2452,12	213,38	292,25	5196,19	1229,53	46,17	583,6
İNÖNÜ	185000	70	2	5	2	24	1	1	0	0	0	0	0	0	2408,59	106,84	182,62	5189,26	1177,17	193,13	468,58
İNÖNÜ	265000	145	1	5	3	28	1	2	0	0	1	1	0	0	2477,89	51,46	238,55	5276,17	1237,06	139,52	373,41
İNÖNÜ	120000	100	1	4	2	35	1	1	0	0	0	0	0	0	1901,32	303,31	202,39	4718,3	663,72	111,07	542,01
İNÖNÜ	330000	110	3	4	2	27	1	2	0	0	1	1	0	0	2508,28	33,81	445,7	5353,34	1415,31	162,4	581,4
İNÖNÜ	435000	160	3	6	4	36	1	2	1	0	1	0	0	0	2392,6	172,87	185,74	5210,61	1145,86	148,47	327,69
İNÖNÜ	248000	100	5	5	2	22	1	2	0	0	1	0	1	0	2309,24	297,87	190,68	5150,16	1061,81	93,4	269,44
İNÖNÜ	369000	200	3	9	4	8	1	2	1	1	1	1	1	0	2197,14	414,07	310,66	4906,08	1019,27	80,97	763,15
İNÖNÜ	355000	110	5	5	3	24	1	2	1	0	1	0	1	0	2478,74	172,31	379,45	5205,59	1299,73	61,8	668,42

EK-1 'in devamı

ÇİMENLİ	165000	74	1	6	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2853,92	3018,63	100,58	1363,03	2771,14	122,8	416,79
ÇİMENLİ	135000	90	4	5	2	20	1	1	0	0	0	0	1	0	2847,31	3054,25	178,73	1444,54	2840,07	128,76	424,77
KARŞIYAKA	830000	217	3	8	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	991,57	1438,81	636,8	6459,11	3339,3	53,46	815,49
KARŞIYAKA	410000	172	4	8	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1271,56	1278,12	967,64	6666,47	3390,1	84,48	1145,27
KARŞIYAKA	425000	170	8	8	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1119,53	1715,83	962,49	6349,4	3801,65	52,68	1107,45
KARŞIYAKA	510000	155	5	8	3	1	1	2	1	0	1	1	1	0	989,4	1492,4	533,1	6392,83	2961,45	40,9	305,57
KARŞIYAKA	480000	172	3	7	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1165,3	1742,15	1005,72	6356,47	3872,51	92,1	1149,97
KARŞIYAKA	460000	175	4	9	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1223,82	1762,62	1004,74	6372,43	3935,35	51,21	1214,77
KARŞIYAKA	290000	110	3	8	2	15	1	2	1	0	1	0	0	0	1084,81	1435,83	794,25	6486,41	3442,48	69,93	993,23
KARŞIYAKA	250000	115	3	4	3	28	1	2	0	1	1	1	1	0	1005,94	1404,78	557,58	6483,77	3079,32	63,59	612,79
KARŞIYAKA	225000	110	5	5	2	8	1	2	1	0	1	1	1	0	864,91	1550,43	407,86	6343,48	3128,29	73,12	423,18
KARŞIYAKA	420000	170	6	9	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	1399,56	1677,24	1167,83	6559,03	3917,75	231,29	1401,7
CUMHURİYET	219000	135	4	5	3	18	1	1	0	0	1	0	0	0	748,95	791,96	321,84	3475,8	672,2	136,83	727,84
CUMHURİYET	125000	110	2	5	2	35	1	1	0	0	0	0	0	0	715,45	733,63	292,01	3484,84	633,46	69,8	656,85
CUMHURİYET	135000	100	6	7	2	19	1	1	0	0	0	0	0	0	787,41	803,59	235,29	3529,86	606,61	142,67	702,72
CUMHURİYET	210000	160	4	5	3	29	1	1	0	0	1	0	0	0	550,85	587,96	145,44	3369,24	736,03	45,48	573,83
CUMHURİYET	205000	120	4	5	3	23	1	1	0	0	1	0	0	0	662,23	677,1	244,67	3448,76	663,1	21,53	622,67
CUMHURİYET	400000	195	2	6	4	8	2	2	1	1	1	1	0	0	706,66	773,19	261,81	3435,52	700,36	124,05	721,62
CUMHURİYET	250000	140	1	5	3	24	1	1	0	0	1	0	0	0	416,88	529,85	95,27	3238,39	879,53	172,3	537,95
CUMHURİYET	133000	95	1	7	2	29	1	1	0	0	0	0	0	0	642,24	692,68	239,47	3427,43	693,56	50,01	651,63
CUMHURİYET	300000	100	2	4	2	30	1	1	0	0	0	0	0	0	469,7	523,01	68,7	3304,02	808,5	110,04	519,48
CUMHURİYET	335000	160	1	7	3	8	1	2	1	0	1	1	0	0	583,3	640,14	196,23	3364,17	746,78	82,68	626,49
2 NOLU ERDOĞDU	375000	135	3	8	3	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2182,63	588,75	723,92	5660,11	2072,07	108,39	1107,48
2 NOLU ERDOĞDU	185000	135	2	7	3	13	1	2	1	0	1	0	0	0	2639,06	726,93	266,37	5196,07	1701,58	198,71	1287,58
2 NOLU ERDOĞDU	415000	185	1	8	4	8	1	1	1	1	1	1	0	0	1941,37	671,89	223,43	4655,28	838,93	177,93	917,07
2 NOLU ERDOĞDU	255000	135	1	6	2	29	1	1	0	1	1	1	0	0	2480,83	586,03	340,01	5030,85	1427,68	115,62	1150,4
2 NOLU ERDOĞDU	240000	150	1	4	2	13	1	1	0	0	1	1	0	0	2684,69	712,83	186,51	5124,52	1708,67	156,2	1403,4
2 NOLU ERDOĞDU	250000	135	5	6	3	19	1	2	1	0	1	0	1	0	2526,64	517,33	304,69	5282,61	1640,51	236,63	1055,07
2 NOLU ERDOĞDU	425000	175	3	6	4	13	1	2	1	0	1	0	1	0	2672,12	380,25	432,97	5271,33	1556,7	147,31	927,45
2 NOLU ERDOĞDU	395000	150	1	8	3	3	1	2	1	1	1	1	0	0	2521,2	420,12	368,59	5292,62	1589,14	161,96	956,88
2 NOLU ERDOĞDU	360000	150	6	7	3	14	1	2	1	1	1	1	1	0	2637,12	650,44	243,78	5221,58	1783,04	141,88	1351,17
2 NOLU ERDOĞDU	350000	150	4	10	3	12	1	2	1	1	1	1	0	0	2572,95	545,64	185,85	5318,53	1896,53	58,34	1383,65
BOZTEPE	270000	140	1	11	3	8	1	2	1	1	1	1	0	0	1444,26	273,67	442,26	3224,66	1580,58	183,04	1186,84
BOZTEPE	430000	180	10	13	3	7	2	2	1	1	1	1	0	0	1339,45	147,37	334,7	3341,57	1396,27	53,92	1176,05
BOZTEPE	310000	150	5	5	3	13	1	2	1	0	1	0	1	0	1043,82	400,46	388,87	2839,58	1565,9	318,38	709,11
BOZTEPE	229000	125	3	3	3	19	1	1	0	0	0	0	1	0	1039,49	205,86	245,91	3096,08	1333,93	135,32	844,99
BOZTEPE	225000	110	2	10	2	3	1	2	1	1	1	1	0	0	1306,88	283,09	546,06	3051,25	1615,63	224,18	1002,67
BOZTEPE	395000	165	6	10	3	9	2	2	1	1	1	1	0	0	1064,49	296,16	341,87	2956,04	1499,2	254,13	771,46
BOZTEPE	375000	130	6	10	3	12	1	2	1	1	1	1	1	0	1471,6	339,73	399,67	3168,84	1681,37	257,71	1163,17
BOZTEPE	415000	160	3	3	3	4	2	2	1	0	1	1	1	0	1362,1	236,66	518,84	3150,97	1588,11	167,59	1075,99
BOZTEPE	280000	140	3	12	3	17	1	2	1	1	1	1	0	0	1168,23	274,32	410,55	3011,02	1527,45	200,88	865,45

EK-1 'in devamı

BOZTEPE	445000	195	2	9	4	7	2	2	1	1	1	0	0	1015,35	316,62	281,83	2953,39	1436,88	228,03	729,49
AYDINLIKEVLER	270000	130	1	5	3	9	1	2	1	1	1	0	0	1510,84	1028,35	696,1	6315,98	2535,45	65,05	697,93
AYDINLIKEVLER	235000	115	2	4	2	24	1	2	0	0	1	0	0	1423,88	1054,49	809,1	6418,92	2653,74	85,47	714,69
AYDINLIKEVLER	200000	115	1	6	2	23	1	2	0	0	1	0	0	1648,1	746,22	862,42	6322,38	2725,21	118,16	1107,35
AYDINLIKEVLER	330000	119	4	9	3	8	1	2	1	0	1	0	0	1630,54	867,34	418,92	6199,01	2320,29	115,58	488,49
AYDINLIKEVLER	329000	155	2	13	3	18	1	2	1	1	1	0	0	1700,91	897,59	538,86	6115,16	2329,33	84,05	717,06
AYDINLIKEVLER	439000	165	3	8	3	9	2	2	1	1	1	0	0	1590,39	792,3	900,34	6363,05	2767,3	102,57	1085,67
AYDINLIKEVLER	195000	100	1	6	2	13	1	2	1	0	1	0	0	1437,92	1131,18	717,42	6400,02	2578,68	113,53	618,54
AYDINLIKEVLER	365000	150	6	12	3	18	1	2	1	1	1	1	0	1364,55	1148,91	684,62	6448,32	2602,3	115,55	477,85
AYDINLIKEVLER	509000	165	4	9	3	4	1	2	1	1	1	1	0	1469,5	943,93	933,68	6413,66	2721,27	52,65	874,57
AYDINLIKEVLER	465000	170	4	5	3	1	2	2	1	0	1	0	0	1586,95	936,27	521,48	6231,95	2402,17	36,82	573,11
KEMERKAYA	300000	110	4	6	2	29	1	1	0	0	1	0	0	444,94	41,51	116,59	3292,63	1009,02	98,28	42,53
KEMERKAYA	540000	200	2	4	3	18	1	2	1	0	1	0	0	379,42	191,29	165,99	3285,33	916,32	160,3	203,49
KEMERKAYA	315000	125	5	6	3	24	1	1	1	0	1	0	0	463,98	42,02	138,24	3325,44	1002,43	74,05	14,87
KEMERKAYA	360000	140	5	5	3	23	1	2	1	0	1	0	0	271,45	165,76	64,97	3131,26	1108,37	275,5	122,52
KEMERKAYA	297000	135	2	4	3	15	1	1	0	0	1	0	0	280,86	172,71	80,38	3108,69	1159,32	147,91	84,15
KEMERKAYA	200000	120	4	4	2	30	1	2	0	0	0	0	0	396,51	43,64	65,54	3241,87	1048,04	135,23	36,71
YENİCUMA	215000	125	5	5	2	18	1	1	0	0	1	0	0	715,09	586,94	271,68	3272,13	925,86	175,85	910,5
YENİCUMA	230000	105	6	9	2	13	1	1	0	0	1	0	0	943,3	728,86	87,76	3621,38	617,92	214,67	623,34
YENİCUMA	270000	100	5	5	3	4	1	2	1	0	1	0	0	719,81	607,58	269,57	3300,33	886,45	168,19	643,96
YENİCUMA	169000	135	1	6	3	18	1	1	0	0	1	0	0	746,75	708,43	208,82	3418,9	740,77	205,34	748,79
YENİCUMA	300000	125	2	4	3	28	1	2	1	0	1	0	0	665,29	602,57	256,46	3221,82	951,71	131,62	559,16
YENİCUMA	465000	170	1	10	3	3	2	2	1	1	1	0	0	1008,4	712,82	211,68	3658,45	622,08	221,19	914,3
YENİCUMA	339000	185	14	16	3	4	2	2	1	1	1	1	0	980,43	539,09	88,03	3528,3	796,86	64,72	902,1
YENİCUMA	249500	135	3	5	3	18	1	1	0	0	1	0	0	720,59	516,75	182,52	3198,31	999,89	74,19	583,47
YENİCUMA	650000	172	7	12	3	3	2	2	1	1	1	1	0	1028,97	512,21	130,04	3525,17	824,45	48,4	954,14
YENİCUMA	355000	160	4	9	3	7	1	2	1	1	1	0	0	660,33	734,03	274,77	3367,19	777,07	171,02	660,64
FATİH	170000	130	1	7	3	18	1	0	0	0	1	0	0	2148,18	400,51	192,93	5737,28	1758,91	99,23	281,75
FATİH	267500	150	3	4	3	29	1	1	0	0	1	0	0	2143,32	377,72	177,95	5731,46	1765,46	68,54	316,57
FATİH	325000	125	3	5	3	24	1	2	0	0	1	0	0	2076,45	593,68	326,27	5903,7	1855,41	67,91	55,98
FATİH	295000	145	4	5	2	23	1	2	0	0	1	0	0	2102,31	452,3	220,58	5820,15	1801,02	176,78	187,1
FATİH	220000	110	2	6	3	18	1	1	0	0	0	0	0	2316,45	317,69	356,31	5615,69	1588,48	217,59	274,5
FATİH	360000	120	4	7	3	33	1	2	1	0	1	0	0	2429,82	198,32	460,6	5485,23	1472,66	102,29	327,28
FATİH	350000	160	1	5	3	19	1	2	1	0	1	0	0	1984,1	502,09	32,82	5877,71	1920,34	96,85	328,94
FATİH	260000	110	4	7	2	17	1	1	0	0	1	0	0	2384,43	145,96	403,38	5496,37	1525,52	173,47	444,01
FATİH	225000	115	3	5	2	25	1	1	0	0	1	1	0	2241,65	242,38	261,02	5623,23	1658,58	98,21	426,92
FATİH	235000	110	5	5	2	33	1	1	0	0	1	0	0	2121,97	355,53	134,5	5734,78	1782,1	34,1	410,58
2 NOLU BOSTANCI	320000	155	5	8	3	8	2	2	1	1	1	1	0	2538,06	962,41	250,98	754,42	672,91	77,84	469,16
2 NOLU BOSTANCI	212000	155	1	8	3	4	2	0	1	1	1	0	0	2892,78	1166,07	897,12	1371,95	1398,42	294,99	1180,38
2 NOLU BOSTANCI	350000	150	2	9	3	7	2	2	1	0	1	1	0	2638,42	938,21	365,17	868,75	851,58	52,63	653,48
2 NOLU BOSTANCI	313000	130	2	5	3	1	1	2	1	0	1	1	0	2677,07	941,63	442,13	938,64	936,35	96,18	730,48
2 NOLU BOSTANCI	480000	165	4	6	3	2	2	2	1	1	1	1	0	2734,21	1285,13	906,94	1408,37	1388,62	234,47	1141,65
2 NOLU BOSTANCI	365000	150	6	8	3	1	2	2	1	0	1	1	0	2678,94	1206,88	777,72	1272,14	1248,76	332,77	1027,99

EK-1 'in devamı

2 NOLU BOSTANCI	259000	165	1	8	3	8	1	1	1	1	1	1	0	0	2574,2	846,55	204,51	702,57	652,17	61,48	471,81
2 NOLU BOSTANCI	420000	140	1	5	3	7	2	2	1	1	1	0	0	0	2729,96	922,72	469,24	967,6	974,56	68,08	780,95
2 NOLU BOSTANCI	255000	130	4	4	3	8	1	2	0	0	1	1	0	0	2632,56	1102,34	660,15	1168,48	1141,7	295,11	847,6
YALI	150000	120	3	5	3	23	1	2	0	0	1	0	0	0	2085,67	153,9	328,85	4970,34	862,98	192,2	104,43
YALI	159000	100	1	4	2	29	1	1	0	0	1	0	0	0	1927,93	197,54	254,37	4823,72	716,74	89,98	87,85
YALI	165000	95	2	4	2	13	1	1	0	0	1	0	0	0	1894,33	258,49	269,27	4796,95	704,81	68,19	37,04
YALI	290000	137	4	5	2	11	1	2	0	0	1	1	1	0	2149,66	236,42	411,88	5037,26	935,22	167,46	19,48
YALI	165000	90	4	4	2	25	1	1	0	0	0	0	1	0	1827,97	290,11	225,4	4721,86	640,42	128,28	61,44
YALI	165000	110	3	4	2	13	1	2	0	0	1	1	0	0	2034,99	209,88	336,94	4925,89	836,38	107,73	46,14
YALI	168500	90	1	4	2	35	1	1	0	0	0	0	0	0	1885,94	183,28	177,21	4774,56	669,77	155,67	138,72
YALI	100000	90	1	7	2	23	1	0	0	0	1	0	0	0	1750,21	300,36	155,45	4641,36	546,61	212,33	129,12
PELİTLİ	162500	80	1	5	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	4313,23	2212,47	1168,18	1668,08	3472,45	237,94	1495,58
PELİTLİ	360000	135	2	5	3	8	2	2	1	0	1	0	0	0	4466,36	2051,1	161,79	860,01	2943,37	120,69	224,74
PELİTLİ	445000	195	3	8	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	3834,45	2574,57	675,18	711,87	3569,12	195,99	768,94
PELİTLİ	218000	145	1	6	3	8	2	0	1	1	1	1	0	0	4390,94	2005,36	220,32	986,59	2993,67	108,69	596,67
PELİTLİ	435000	160	2	5	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	3985,6	2621,5	627,71	316,84	3524,43	129,6	111,52
PELİTLİ	165000	55	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	4273,27	2169,68	952,61	1475,54	3255,99	235,27	1295,12
PELİTLİ	500000	194	5	7	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	4159,79	2409,76	385,48	550,09	3293,52	105,95	236,95
PELİTLİ	240000	110	2	5	3	8	1	2	1	0	1	0	0	0	4224,3	2322,85	359,89	593,86	3211,74	107,29	207,03
PELİTLİ	315000	140	1	8	3	4	2	2	1	1	1	1	1	0	4154,87	2339,1	311,82	625,66	3243,42	160,44	400,93
PELİTLİ	425000	155	5	6	3	2	2	2	1	1	1	1	1	0	3905,85	2500,04	738,79	918,52	3495,71	225,72	976,06
PELİTLİ	490000	180	7	7	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	3938,01	2528,12	539,03	590,62	3439,67	225,03	584,1
PELİTLİ	310000	145	3	6	2	1	2	2	1	1	1	1	0	0	4712,23	1773,33	253,61	1169,36	2666,19	83,55	275,96
ÇUKURÇAYIR	615000	165	9	10	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	4714,88	1280,15	662,36	3281,73	2572,74	81,31	1918,7
ÇUKURÇAYIR	520000	176	10	10	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	2289,35	1660,41	1414,6	2288,25	2119,6	270,49	1345,86
ÇUKURÇAYIR	500000	200	3	10	3	8	2	2	1	1	1	1	0	0	1924,92	719,83	105,82	3530,24	1919,75	211,05	1653,21
ÇUKURÇAYIR	265000	220	1	9	3	8	1	1	1	0	1	1	0	0	1708,86	701,74	445,67	2988,68	2039,17	282,55	1270,95
ÇUKURÇAYIR	660000	240	8	15	4	1	3	2	1	1	1	1	1	0	2306,86	1314,71	798,28	3024,85	2638,8	174,89	1788,24
ÇUKURÇAYIR	440000	165	1	12	3	8	2	2	1	1	1	1	0	0	1841,11	850,52	483,34	2992,94	2175,89	289,87	1384,5
ÇUKURÇAYIR	365000	135	7	8	3	18	1	2	1	1	1	1	0	0	1933,35	782,39	145,61	3336,08	2064,11	77,36	1586,02
ÇUKURÇAYIR	485000	200	2	8	4	4	2	2	1	1	1	1	0	0	1592,38	695,24	606,51	2841,12	2021,8	232,89	1126,66
ÇUKURÇAYIR	490000	172	8	12	3	4	2	2	1	1	1	1	0	0	1782,65	1007,5	826,04	2640,39	2318,86	510,4	1241,84
ÇUKURÇAYIR	295000	160	3	7	3	8	1	2	1	1	1	0	0	0	2028,4	1355,64	1143,95	2410,73	2189,58	198,88	1289,48
ÇUKURÇAYIR	414500	170	1	14	3	7	2	2	1	1	1	1	1	0	1599,89	1144,87	1209,35	2230,26	1940,47	366,9	929,98
KAYMAKLI	219000	95	5	7	2	8	1	2	1	1	1	1	0	0	1867,04	1754,25	1012,43	1478,24	1209,64	75,94	392,13
KAYMAKLI	270000	150	6	7	3	4	1	2	1	0	1	0	0	0	2502,79	1853,54	1371,81	1898,81	1796,69	257,19	1213,53
KAYMAKLI	335000	165	8	8	3	4	2	2	1	0	1	1	1	0	2072,19	1772,99	1152,68	1641,43	1435,97	107,42	739,79
KAYMAKLI	140000	115	1	4	2	13	1	1	0	0	1	0	0	0	1775,7	1674,13	1174,45	1639,25	1360,64	206,32	453,64
KAYMAKLI	250000	140	1	11	3	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1950,62	1713,31	1074,56	1561,78	1314,72	60,78	564,28
BAHÇECİK	340000	135	2	5	3	8	1	2	1	1	1	1	0	0	1612,4	875,33	210,5	4092,15	896,95	26,96	1285,66
BAHÇECİK	430000	165	6	9	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1802,31	756,14	362,09	3985,18	1327,65	97,54	1757,37
BAHÇECİK	395000	165	6	7	3	9	2	2	1	0	1	0	1	0	1713,19	716,38	257,73	3956,06	1255,3	59,96	1566,48
BAHÇECİK	185000	125	4	4	2	18	1	2	0	0	1	0	1	0	1800,41	816,33	326,2	4052,27	1264,12	59,35	1639,18



EK-1 'in devamı

BAHÇECİK	300000	100	4	5	2	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1494,18	574,42	123,6	3815,26	1085,46	56,81	1332,95
BAHÇECİK	195000	120	1	5	3	9	1	0	1	1	1	1	0	0	1854,85	867,67	370,85	4110,03	1303,58	124,09	1689,3
BAHÇECİK	330000	150	2	5	3	8	2	2	1	1	1	0	0	0	1929,99	931,4	442,74	4153,09	1363,91	105,27	1741,38
BAHÇECİK	535000	237	3	5	4	7	2	2	1	1	1	1	0	0	1243,92	682,41	199,3	3806,25	727,45	98,82	1187,67
BAHÇECİK	390000	220	8	12	3	4	1	2	1	1	1	1	1	0	1278,29	762,84	208,83	3866,07	662,08	153,92	1074,44
BAHÇECİK	275000	125	3	6	3	8	2	2	1	0	1	1	0	0	1729,24	1011,11	313,07	4240,29	913,9	123,78	1253,22
PAZARKAPI	175000	105	1	4	2	25	1	1	0	0	0	0	0	0	1156,81	868,93	222,11	4035,28	202,25	142,05	226,9
PAZARKAPI	250000	100	1	5	2	30	1	0	0	0	0	0	0	0	1052,78	714,56	205,87	3962,46	412,57	75,54	80,36
KANUNI	205000	110	4	6	3	23	1	1	0	1	1	0	0	0	4724,53	1136,09	1220,58	765,51	2236,43	22,8	929,63
KANUNI	550000	155	7	8	3	1	2	2	1	0	1	0	1	0	4634,85	1042,78	1261,84	679,49	2132,52	46,29	882,57
KANUNI	265000	145	4	6	3	13	1	2	0	0	1	0	1	0	4442,69	856,02	1370,57	506,54	1920,32	123,06	804,49
KANUNI	315000	150	3	5	3	15	1	2	1	1	1	1	1	0	4593,28	976,87	1202,38	581,96	2049,64	80,13	763,97
KANUNI	350000	150	6	7	3	2	1	2	1	0	1	1	1	0	4550,93	1012,36	1411,44	740,69	2093,94	80,02	1020,02
SOĞUKSU	320000	150	11	12	3	18	1	2	1	1	1	1	0	0	1940,81	460,13	630,38	6044,73	2559,36	27,51	1287,73
SOĞUKSU	540000	170	8	8	3	4	2	2	1	0	1	1	1	0	2010,27	411,25	786,57	6094,22	2719,76	127,31	1501,83
SOĞUKSU	539000	180	5	6	3	8	2	2	1	1	1	0	1	0	2264,59	124,75	573,19	5812,62	2504,39	84,98	1605,02
SOĞUKSU	315061	130	7	10	3	13	1	2	1	1	1	1	1	0	2168,71	232,58	558,83	5859,79	2495,65	111,22	1481,68
SOĞUKSU	560000	163	8	9	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	2271,49	505,83	1056,49	6111,87	2959,58	170,55	1883,29
SOĞUKSU	225000	160	1	8	3	14	1	1	1	1	1	1	0	0	2229,23	343,81	865,61	6005,7	144,35	144,35	1734,97
SOĞUKSU	445000	155	3	8	3	4	2	2	1	1	1	1	0	0	2343,12	190,2	738,76	5840,61	2620,25	167,11	1741,83
SOĞUKSU	440000	140	4	4	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	2491,98	860,25	1429,21	6253,02	3301,97	166,7	2243,88
SOĞUKSU	600000	200	5	10	3	4	2	2	1	1	1	1	1	0	2825,92	834,96	1402,14	5894,97	3121,34	54,32	2441,1
SOĞUKSU	420000	140	2	4	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	2429,69	866,63	1406,2	6283,96	3279,69	67,34	2158,93
2 NOLU BEŞİRLİ	600000	170	10	10	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	857,71	1891,73	823,02	6096,1	3882,11	202,49	856,2
2 NOLU BEŞİRLİ	220000	100	5	5	2	19	1	1	0	0	1	0	1	0	544,51	1846,52	171,03	6032,03	3472,31	87,19	363,86
2 NOLU BEŞİRLİ	765000	210	12	12	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	819,39	2032,82	686,04	5976,13	3993,46	308,3	811,2
2 NOLU BEŞİRLİ	480000	155	4	8	3	1	2	2	1	0	1	0	0	0	378,94	2056,95	65,79	5847,47	3539,8	106,56	133,35
2 NOLU BEŞİRLİ	615000	200	4	7	3	13	1	2	1	0	1	1	1	0	279,88	2175,21	421,34	5680,11	3871,14	73,9	275,1
2 NOLU BEŞİRLİ	500000	190	1	11	3	8	1	1	1	1	1	1	1	0	573,03	2518,54	362,54	5439,22	4301,77	89,43	413,32
2 NOLU BEŞİRLİ	280000	120	4	8	3	15	1	2	1	1	1	1	0	0	427,23	2390,12	522,83	5525,39	4137,88	92,03	348,82
2 NOLU BEŞİRLİ	340000	150	10	13	3	14	1	2	1	0	1	1	1	0	401,31	1993,35	237,63	5884,39	3653,91	125,13	334,21
2 NOLU BEŞİRLİ	650000	210	3	10	4	1	2	2	1	1	1	1	1	0	816,74	1896,87	744,44	6072,83	3867,13	249,92	801,53
2 NOLU BEŞİRLİ	225000	145	3	6	3	18	1	2	1	1	1	1	0	0	298,01	2444,38	609,29	5447,69	4126,55	85,15	217,84
2 NOLU BEŞİRLİ	369000	180	2	9	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	743,33	2105,32	613,58	5870,33	4045,26	302,68	724,35
3 NOLU ERDOĞDU	425000	150	9	12	3	23	1	2	1	1	1	1	1	0	2634,74	364,57	427,29	5339,63	2105,85	88,37	1664,84
3 NOLU ERDOĞDU	445000	150	2	5	3	1	2	2	1	0	1	1	0	0	2287,94	797,15	266,93	4782,16	1326,65	66,97	1323,82
3 NOLU ERDOĞDU	245000	120	5	5	2	25	1	2	1	1	1	1	1	0	2787,87	672,03	405,23	5029,33	1969,79	149,72	1827,69
3 NOLU ERDOĞDU	340000	150	6	7	3	13	1	2	1	0	1	0	1	0	2327,47	799,21	234,93	4804,87	1332,08	104,2	1321,36
3 NOLU ERDOĞDU	415000	165	2	7	3	1	1	2	1	0	1	1	0	0	2847,59	569,92	391,28	5128,5	1991,13	82,27	1761,1
3 NOLU ERDOĞDU	315000	140	7	11	3	18	1	2	1	1	1	1	0	0	2574,01	455,61	277,84	5333,68	1908,35	99,08	1506,06
3 NOLU ERDOĞDU	275000	115	2	4	3	30	1	2	0	1	1	1	0	0	2804,79	721,63	488,33	4980,77	2019,12	110,22	1948,71
3 NOLU ERDOĞDU	350000	135	7	10	3	13	2	2	1	1	1	1	1	0	2790,36	609,02	267,34	5126,5	1882,03	45,53	1614,96

EK-1 'in devamı

3 NOLU ERDOĞDU	380000	150	3	5	3	8	1	2	1	1	1	1	1	0	2631,72	280,05	520,08	5418,84	2241,79	160,96	1736,18
3 NOLU ERDOĞDU	441000	165	2	6	3	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2717,3	398,15	524,59	5302,99	2149,93	78,31	1755,17
1 NOLU ERDOĞDU	275000	210	2	2	4	20	1	2	0	0	0	0	0	0	1896,67	1003,59	153,83	4419,03	962,13	139,14	1321,66
1 NOLU ERDOĞDU	169000	125	1	5	2	18	1	1	0	0	1	1	1	0	1675,28	537,65	83,04	4442,78	486,26	162,31	668,55
1 NOLU ERDOĞDU	350000	265	1	7	4	7	2	2	1	1	1	1	0	0	1402,52	834,87	379,72	4142,27	401,56	189,7	785,53
1 NOLU ERDOĞDU	455000	175	4	10	3	1	2	2	1	0	1	1	1	0	1709,53	945,26	150,41	4389,31	831,49	73,28	1116,65
1 NOLU ERDOĞDU	275000	155	3	5	3	23	1	2	0	0	1	0	0	0	1707,83	672,82	165,61	4422,08	595,53	217,25	826,55
1 NOLU ERDOĞDU	189000	90	3	5	2	30	1	1	0	0	1	0	0	0	1793,56	522,17	51,73	4568,98	608,54	165,74	734,82
1 NOLU ERDOĞDU	285000	150	3	3	3	15	1	1	0	0	1	0	0	0	1775,28	821,73	160,72	4427,5	764,78	163,03	990,42
1 NOLU ERDOĞDU	230000	110	2	6	2	8	2	2	1	0	1	0	1	0	1482,05	602,64	225,29	4294,43	283,78	77,24	550,26
1 NOLU ERDOĞDU	255000	125	2	6	2	10	1	1	1	0	1	0	0	0	1359,69	719,38	337,37	4179,42	189,96	49,26	555,63
1 NOLU ERDOĞDU	175000	110	4	4	3	20	1	2	0	1	1	1	0	0	1660,56	472,91	52,75	4479,91	451,85	118,19	552,55
İSKENDERPAŞA	315000	155	1	5	3	25	1	1	0	0	1	0	1	0	280,82	329,28	247,11	2959,36	1326,45	69,76	31,69
İSKENDERPAŞA	295000	115	2	4	2	30	1	1	0	0	0	0	0	0	216,54	313,69	216,64	2973,67	1282,41	118,61	84,31
İSKENDERPAŞA	350000	125	4	5	2	25	1	1	1	0	1	0	1	0	255,12	248,8	162,23	3024,22	1245,71	96,65	66,86
İSKENDERPAŞA	420000	200	4	4	3	25	1	1	0	0	1	0	0	0	110,49	324,33	213,34	2988,02	1206,82	202,36	210,91
İSKENDERPAŞA	285000	140	2	6	2	35	1	1	1	0	1	0	0	0	279,85	247,26	168,19	3030,45	1253,14	66,02	39,5
İSKENDERPAŞA	475000	145	3	4	3	35	1	1	0	0	1	0	1	0	294,91	338,72	274,53	2937,31	1341,71	83,35	23,07
ÇÖMLEKÇİ	320000	96	2	4	2	20	1	1	0	0	0	0	1	0	202,06	643,57	579,19	2711,95	1400,14	97,22	71,54
ÇÖMLEKÇİ	290000	130	4	4	3	40	1	1	0	0	0	0	1	0	220,14	661,12	554,89	2744,27	1375,88	93,58	20,65
ÇÖMLEKÇİ	150000	90	1	5	2	37	1	2	0	0	0	0	0	0	189,53	634,18	546,25	2746,21	1379,15	69,99	31,04
ÜNİVERSİTE	375000	165	4	7	3	1	2	2	1	0	1	1	1	0	3145,1	885,7	852,2	1236,31	1384,23	263,29	1226,05
ÜNİVERSİTE	415000	165	3	6	3	8	2	2	1	1	1	1	0	0	3221,87	751,49	827,56	1160,21	1333,39	135,85	1204,37
ÜNİVERSİTE	430000	130	6	6	3	1	1	2	1	0	1	1	1	0	2992,89	720,69	572,67	966,63	1091,12	36,99	944,38
ÜNİVERSİTE	350000	130	3	5	3	1	1	2	1	0	1	1	0	0	3006,18	639,52	503,42	863,51	1027,68	52,05	872,22
ÜNİVERSİTE	400000	150	6	6	3	8	1	2	1	1	1	1	1	0	2952,33	667,74	441,67	832,32	960,95	66,75	809,29
ÜNİVERSİTE	225000	115	4	5	3	25	1	2	0	0	1	0	0	0	2677,96	812,7	197,12	700,56	707,64	22,45	549,34
ÜNİVERSİTE	480000	165	4	6	3	8	2	2	1	1	1	1	1	0	3127,87	679,23	674,08	1008,15	1184,03	37,24	1038,73
ÜNİVERSİTE	495000	160	5	10	3	10	2	2	1	0	1	1	1	0	3073,65	440,17	424,99	660,37	892,85	190,44	756,59
ÜNİVERSİTE	530000	165	3	11	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	3132,6	746,41	728,84	1094,64	1253,1	101,87	1104,4
ÜNİVERSİTE	479000	160	5	6	3	1	2	2	1	0	1	1	1	0	3301,38	588,16	784,26	1057,22	1281,7	33,62	1146,35
1 NOLU BOSTANCI	525000	200	5	9	4	10	2	2	1	1	1	1	1	0	3730,52	1004,46	1340,11	1217,91	1829,78	67,89	1640,35
1 NOLU BOSTANCI	210000	130	1	7	3	20	1	1	0	0	1	0	0	0	3766,52	905,68	1298,81	1097,81	1776,91	146,41	1479,76
1 NOLU BOSTANCI	320000	175	1	7	3	1	2	2	1	1	1	1	0	0	3753,07	705,5	1195,29	910,37	1680,5	200,22	1282,81
1 NOLU BOSTANCI	180000	80	1	9	1	10	1	1	1	1	1	1	0	0	3519,66	695,02	1026,94	1038,69	1526,52	118,15	1387,03
1 NOLU BOSTANCI	530000	176	4	8	3	1	2	2	1	1	1	1	1	0	3410,11	985,99	1084,71	1353,73	1636,01	154,48	1459,66
1 NOLU BOSTANCI	360000	140	4	6	3	1	1	2	1	1	1	1	1	0	3776,91	788,29	1257,45	976,48	1718,36	260,47	1368,57
1 NOLU BOSTANCI	425000	150	6	6	3	8	2	2	1	1	1	1	1	0	4003,52	830,47	1422,29	836,44	1859,53	156,23	1250,61
1 NOLU BOSTANCI	550000	180	5	7	4	8	2	2	1	1	1	1	0	0	3640,43	945,14	1239,94	1204,45	1734,99	20,51	1612,06
1 NOLU BOSTANCI	450000	165	5	6	3	6	2	2	1	1	1	1	1	0	3508,3	999,3	1195,57	1356,69	1705,05	139,8	1554,92
1 NOLU BOSTANCI	269000	135	3	6	3	15	1	1	0	0	1	0	0	0	3971,42	1048,43	1511,55	1131,36	1989,81	254,98	1561,61



## ÖZGEÇMİŞ

. İlk ve orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü'nü kazandı ve 2017 yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Giresun Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. İyi derecede İngilizce bilmektedir.

