

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONUT FİYATLARININ ÇOK KRİTERLİ BİR KARAR DESTEK MODELİ
İLE TAHMİN EDİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seçil KAVAS

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

MAYIS 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONUT FİYATLARININ ÇOK KRİTERLİ BİR KARAR DESTEK MODELİ
İLE TAHMİN EDİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Seçil KAVAS
(507101118)**

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Endüstri Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İlker TOPÇU

MAYIS 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 50710118 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Seçil KAVAS, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “KONUT FİYATLARININ ÇOK KRİTERLİ BİR KARAR DESTEK MODELİ İLE TAHMİN EDİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Yusuf İlker TOPÇU**

İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Yusuf İlker TOPÇU**

İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Şule ÖNSEL EKİCİ

Doğuş Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Özgür KABAK

İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **5 Mayıs 2014**

Savunma Tarihi : **27 Mayıs 2014**

Aileme,

ÖNSÖZ

Çalışmam süresince benden tecrübesini ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Y. İlker Topçu'ya, yüksek lisans eğitimim süresinde beni destekleyen Garanti Teknoloji'deki yöneticim ve iş arkadaşlarıma, bana olan inançlarını hiçbir zaman kaybetmeyen ve desteklerini her daim yanımda hissettiğim sevgili aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Mayıs 2014

Seçil Kavas
(Endüstri Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Motivasyon.....	2
1.2 Mevcut Yöntemler.....	4
1.3 Tezin Amacı	5
2. YAZIN TARAMASI	7
3. UYGULAMA.....	11
3.1 Problemin Tanımı.....	11
3.2 Amaç	12
3.3 Problemin Yapılandırılması	13
3.3.1 Kriter havuzunun oluşturulması.....	13
3.3.2 Kriterlerin gruplara ayrılması.....	16
3.3.2.1 Fiziksel özellikler:.....	16
3.3.2.2 Yapısal özellikler:	18
3.3.2.3 Çevresel özellikler:	21
3.3.2.4 Ek özellikler:	24
3.3.2.5 Pazar özellikleri:	25
4. MODELLEMEDE KULLANILACAK YÖNTEMLER.....	29
4.1 Regresyon Analizi	29
4.2 Analitik Hiyerarşi Süreci.....	30
5. MODELLEME.....	31
5.1 Veri Seçimi.....	31
5.2 Kriter Havuzunun Özelleştirilmesi.....	31
5.2.1 Modelde kullanılacak olan kriterlerin manuel tespiti	32
5.2.2 Modelde kullanılacak olan kriterlerin regresyon analizi ile tespiti.....	37
5.2.2.1 Konutların kriter değerlerinin belirlenmesi.....	37
.....	40
5.2.2.2 Regresyon analizi ile modele dahil edilecek kriterlerin seçimi	40
5.3 AHP Yöntemiyle Kriterlerin Önceliklendirilmesi	41
5.4 Kriter Değerlerinin Normalizasyonu.....	45
5.5 Konut Puanlarının Hesaplanması	45
5.6 Trend Eğrisinin Belirlenmesi	47
5.7 Modelin Doğruluğunun Saptanması.....	51
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
6.1 Sonuçlar.....	53

6.2 Öneriler.....	54
EKLER.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	91

KISALTMALAR

AHP	: Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
RMSE	: Karekök ortalama hatası (root mean square error-)
MAE	: Mutlak hata ortalaması hatası(mean absolute error)
MAPE	: Ortalama mutlak yüzde hata değeri (mean absolute persentage error)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Gayrimenkul değerlemede kullanılan “gelişmiş yöntemler” ve bu yöntemlerin literatürde kullanılma sıklıkları.	8
Çizelge 3.1 : Literatürde birden fazla çalışmada kullanılan konut değerlendirme kriterleri ve karşılaştırma sıklıkları.....	14
Çizelge 3.2 : Konut değerlendirme uzmanlarının belirlediği değerlendirme faktörleri listesi.....	15
Çizelge 5.1 : Modelde kullanılacak olan değerlendirme kriterleri.....	32
Çizelge 5.2 : Regresyon analizine dahil edilmeyecek olan değerlendirme kriterleri.....	35
Çizelge 5.3 : Mahallelerdeki konut fiyatlarının dağılımı.....	39
Çizelge 5.4 : Modelde kullanılacak olan kriterler.	41
Çizelge 5.5 : Grup kararı sonucunda oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi puanları ve ana kriter gruplarının amaca göre ağırlıkları.	43
Çizelge 5.6 : Alt kriterlerin “fiziksel özellikler” ana kriter grubuna göre ağırlıklandırılması..	43
Çizelge 5.7 : Alt kriterlerin “yapısal özellikler” ana kriter grubuna göre ağırlıklandırılması..	44
Çizelge 5.8 : Alt kriterlerin “pazar özellikler” ana kriter grubuna göre ağırlıklandırılması..	44
Çizelge 5.9 : Örneklem havuzundaki konutlar için örnek bir puan hesaplama.....	46
Çizelge 5.10 : Doğrusal regresyon ile eğrisel regresyon hata karşılaştırması	52
Çizelge A.1 : Regresyon analizi kullanan araştırmalar	60
Çizelge A.2 : Yapay sinir ağları metodunu kullanan araştırmalar.....	61
Çizelge A.3 : Hedonik fiyatlama modeli kullanan araştırmalar.	62
Çizelge A.4 : Bulanık mantık kullanan araştırmalar.	63
Çizelge A.5 : MLP-(Multilayer perceptron - çok katmanlı algılama) yöntemi kullanan araştırmalar.	63
Çizelge A.6 : Melez modeller kullanan araştırmalar.	64
Çizelge A.7 : CART-(Classification and regression tree) kullanan araştırmalar	64
Çizelge A.8 : GMM (The best general method of moments) kullanan araştırmalar.64	
Çizelge A.9 : Geleneksel iki adımlı fiyat tahmini yöntemini kullanan araştırmalar	64
Çizelge A.10 : Kalman stratejisi kullanan araştırmalar.	65
Çizelge A.11 : Parametrik programlama kullanan araştırmalar.	65
Çizelge A.12 : UTA-(Utilités additives-yardımcı katkı) yöntemi kullanan araştırmalar.	65
Çizelge A.13 : ANFIS-(Adaptive neuro-fuzzy inf. sys. - uyarlamalı sinirsel bulanık denetim sistemi) yaklaşımını kullanan araştırmalar.	65
Çizelge B.1 : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.	66
Çizelge D.1 : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.....	79

Çizelge E.1 : 2010-2014 yılları TÜFE oranı (100'lük gösterim). 89

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 5.1 : İncelenecek olan konutların mahallelere göre dağılımı	38
Şekil 5.2 : Mahallelerin konut fiyatlarına göre gruplanması	40
Şekil 5.3 : Konut fiyatını belirleme problemlerinin hiyerarşik yapılanması	42
Şekil 5.4 : Kriterlerin ağırlık yüzdeleri	44
Şekil 5.5 : Puan-satış fiyatı değişimini gösteren serpilme diyagramı.....	47
Şekil 5.6 : Örneklem havuzunda yer alan bireylerin doğrusal regresyon doğrusu....	49
Şekil 5.7 : Örneklem havuzunda yer alan bireylerin doğrusal regresyon eğrisi.....	50
Şekil C.1 : Beşiktaş ilçesindeki mahalleler ve mahallelerin harita üzerindeki konumları	79

KONUT FİYATLARININ ÇOK KRİTERLİ BİR KARAR DESTEK MODELİ İLE TAHMİN EDİLMESİ

ÖZET

Belirli bir arazi ve bu arazi üzerinde insanlar tarafından yapılmış olan yapıların tamamı “gayrimenkul” olarak nitelendirilir. “Gayrimenkulün değeri” ise değerlendirme anı itibari ile mal sahibinin taşınmazdan elde edebileceği faydaya ilişkin piyasanın genel görüşünü ifade eden bir değerdir. Gayrimenkullerin para cinsinden değerine birçok iş alanında ihtiyaç duyulmaktadır. Alım, satım işlemleri, sigortalama, ipotek, yatırım işlemleri gibi işlemlerde gayrimenkulün para cinsinden değeri üzerinden işlemler gerçekleştirilir. Gayrimenkuller aynı zamanda bir ticaret aracı olarak da kullanıldıkları için doğası gereği değerleri sabit değildir. Gayrimenkullerin sahip olduğu özelliklere, konumuna, gayrimenkulün yer aldığı pazara, piyasadaki arz/talep dengesine göre gayrimenkulün değeri değişken bir trend izlemektedir. Bu açıdan bakıldığında, gayrimenkul fiyatının belirlenmesi, birçok değişken ve kısıtı bir arada barındıran kompleks bir problemdir.

Bu çalışma kapsamında, gayrimenkul tipi “konut” olan taşınmazların sahip oldukları fiziksel, yapısal ve çevresel özellikler ile pazar özelliklerini göz önüne alan bir karar destek modeli oluşturularak, konut fiyatlarının gerçeğe en yakın şekilde tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma temel olarak iki aşamadan oluşmaktadır. İlk kısımda konut fiyatlarının belirlenmesinde etkili olan değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise belirlenen kriterler üzerinden bir karar destek modeli oluşturulmuştur.

Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi kısmında ilk olarak literatürde konut fiyatlarının tahmini üzerine yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalarda konut fiyatlarını tahminlemede kullanılan değerlendirme kriterleri saptanmıştır. Sonrasında, gayrimenkul değerlendirme uzmanları ile görüşülerek, bir konutun fiyatının belirlenmesinde önemli görülen değişkenler öğrenilmiştir. Literatür araştırması ve eksper görüşlerinden elde edilen kriterler bir araya getirilerek, konut fiyatlarının tahmininde dikkate alınabilecek olan 84 kriterlik bir değerlendirme havuzu oluşturulmuştur.

Havuzda yer alan kriterlerden hangilerinin seçilen belirli bir bölgedeki konut fiyatlarının tahmininde aktif bir değişken olacağına karar vermek üzere, öncelikle manuel, sonrasında ise regresyon analizi yardımı ile kriterler değerlendirilmiştir. Uygulama bölgesi olarak İstanbul, Beşiktaş ilçesi seçilmiştir. İlçede '01.01.2010' tarihinden sonra değerlendirme uzmanları tarafından fiyat tespiti yapılmış, %100 oranında inşaatı tamamlanmış ve gayrimenkul tipi “konut” olan taşınmazlar üzerinden analiz çalışması yürütülmüştür. Uygulama yerinin seçiminin ardından, ilk olarak bölgedeki tüm konutlar için ortak olan özellikler belirlenerek, elenmesi gerekli görülen kriterler, eksper görüşlerine de başvurularak havuzdan çıkarılmıştır. Sonrasında havuzda kalan değerlendirme kriterleri için regresyon analizi uygulanmıştır. Seçilen bölgede yer alan 1168 konutun değerleri üzerinden yapılan

regresyon analizi sonucunda, bölgede konut fiyatlarının belirlenmesinde aktif rol oynayan 11 kriter belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında belirlenen kriterleri girdi olarak kullanan bir karar destek modeli oluşturulması hedeflenmiştir. Bu modelde amaç, bölgede yer alan bir konutun fiyatının, sahip olduğu özelliklere dayandırılarak tahmin edilmesidir. Konutların sahip oldukları özellikler üzerinden bir puan hesaplanarak, belirlenen puana göre konutun fiyatının ortaya konulan model dahilinde hangi fiyata karşılık geleceği tahmin edilecektir. Bu amaçla Beşiktaş ilçesindeki örneklem havuzunda yer alan 1168 konut %70-%30 oranında rassal olarak 2 gruba ayrılmış, model ve test havuzları oluşturulmuştur. %70'lik dilimde yer alan 818 konut model havuzunu oluşturmaktadır. Bu konutlar için belirlenen 11 kritere göre aldıkları değerler üzerinden normalizasyon yapılmış ve konutların her bir kriter için aldığı değer, boyutlarından arındırılarak belirlenmiştir.

Kriterlerin konut fiyatının belirlenmesinde farklı ağırlıklara sahip oldukları tahmin edilmektedir. Kriterlerin ağırlıklarını belirlemek üzere analitik hiyerarşi süreci (AHP) uygulanmış ve her bir kriterin konut fiyatını belirlemedeki etkisi ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla saptanmıştır. AHP sürecinde öncelikle 11 kriter özelliklerine göre 5 ana gruba ayrılmıştır. Gayrimenkul değerlendirme uzmanlarından bu 11 kriteri, önce ait oldukları gruplara olan etkilerine göre, sonrasında ise bu ana grupların, konut fiyatının belirlenmesindeki etkilerine göre ikili olarak karşılaştırmaları istenmiştir. Sürecin sonunda her bir kriterin ayrı ayrı, konut fiyatını belirlemedeki ağırlıkları saptanmıştır. Konutların her bir kriter için normalize edilmiş değeri ile ilgili kriterin ağırlığı çarpılarak, konutun ilgili kriterden elde ettiği puan belirlenmiştir. Sonrasında tüm kriterler için hesaplanan bu değerler toplanarak, konutun nihai puanı belirlenmiştir. Bu aşamanın sonucunda elimizde model havuzunda yer alan her bir konut için konut puanı ve satış değeri bilgisi mevcuttur. Konutlar için elde edilen bu iki bilgi üzerinden grafik oluşturularak değerlerin dağılımları gözlemlenmiştir. Puan-fiyat ikililerinden faydalanarak, trendi temsil eden doğru ve eğri denklemleri belirlenmiştir. Bu denklemler, yeni konutlar için fiyat tahmini yapılmak üzere kullanılacaktır. Buna göre yeni bir konutun fiyatı belirlenmek istendiğinde öncelikle konutun 11 kritere göre aldığı değerler üzerinden konutun puanı hesaplanacaktır. Sonrasında hesaplanan puan denklemde ilgili bağımlı değişkenin değeri olarak atanacak ve konutun satış fiyatı tahmin edilecektir.

Yapılan çalışmada geliştirilecek olan model yardımıyla, konut fiyatlarını belirlemede göz önüne alınması gereken değişkenler ve bu değişkenlerin konut fiyatını etkileme ağırlıklarının saptanması, değerlendirme sırasındaki değerlendirme uzmanının bilgi ve beceri seviyesine olan bağımlılığın minimize edilmesi ve değerlendirme sürelerinin kısaltılması hedeflenmiştir.

MULTI-CRITERIA DECISION SUPPORT MODEL FOR APPRAISING RESIDENTIAL REAL ESTATES

SUMMARY

Certain land as well as buildings that have been made by people all over this land is considered as "real estate". After using real estates as a trading good, "the value of the property" concept has been born. "Value of the property" term can be explained as the benefit to be obtained by the owner of the property at the time in the market. Since the transaction aim of the property is not only for residential but also for commercial, the value of the real estates is unstable in the market. It varies according to features and the specialties of the real estate, willingness to buy/sell and so on.

Therefore, to avoid the mistakes on appraising process, there is need of reliable and widely accepted methods to appraise the value of real estate. There are three commonly used methods of assessment that have been determined in accordance with international standards. They are "peer comparison", "discount cash flow analysis" and "cost approach".

Peer comparison is the most widely used and accepted method of valuation, that is used by professional experts in the real estate market. Peer comparison approach takes into account the substitutes of a given property. This approach utilizes the current market value of substitute properties and tries to estimate the value of a subjected property. This method is useful for a region in which it is easy to find peers as well as peer's selling prices. In this method, as the number of peers increase, the valuation of the property, which is the subject of valuation, gets closer to the true value. Since most of the time it cannot be possible to find an exactly the same peers of a given property, it is better to use price for square meter or "net income multiplier" – a multiplier that can be obtained by dividing the value of selling price to net income – to compare.

Discount cash flow analysis calculates the current time value of expected incomes and expenses of a given property. It is used in lack of finding enough peers in a given zone.

On the other hand, third method, cost approach, considers the costs in the case of the reconstruction of the same property. It takes into account the money should be spent, land costs, reconstruction costs and depreciation values to estimate the value of a given property. Potential downside of this method is misapprehension of the values because of not considering the market fluctuations.

Besides these methods, there are several approaches, which seek an appropriate method to estimate the most accurate value of properties. Since the currency value of a property is unstable and cannot be explained just by the features of the building or neighborhood area, valuation of the property can be described as a complex problem with many parameters and constraints.

There are several studies in the literature, which seek an appropriate model to appraise the value of the property. Pagourtzi and others have been divided these methods in two groups: "traditional methods" and "advanced methods". Peer

comparison method, which has commonly wide usage in the residential market, investment/income method and multiple regression method can be counted as examples of “traditional methods”. The models, which simulate the stakeholders’ mental model in the market for appraising, are called as an “advanced models”. Artificial neural networks, hedonic pricing methods and fuzzy logic models are the examples of advanced models. In the literature, most of the studies, which are conducted, with appraising of residential property have utilized the hedonic methods. This method is useful for establishing a relationship between the criteria and the value of the property. But before conducting a relationship between criteria and value of the property, it is important to identify and select the criterion, which has meaningful effect on valuation process.

The initial studies in this area began in the mid-1960s. Alonso, 1964, claims that a neighborhood of the trade centers is a key value for defining the value of the property. After Alonso, Muth, 1969, Kain & Quingley, 1970, Adair et al, 2000, Din et al, 2001, Fan et al, 2006 did research on defining the criteria.

Rossini, 1997, has claimed that, the criteria like transaction value, area, number of rooms, and year of constructions do not contain qualitative characteristics. On the other hand, style of the buildings, neighborhood area, common areas of the interest zone are the basic and strong criteria on evaluating property but mostly there is no sufficient information about these types of qualitative criteria.

The objective of this paper is to present a decision support model that estimates the value of a residential property according to its structural, physical, environmental and market features. Basically, the study consists of two main stages. At the first stage, the evaluation criteria that are influential on appraising process of residential real estates have been identified. At the second stage, a decision support model, which has used the identified criteria to appraise a residential real estate, has been built.

Firstly, the review of the literature has been performed to identify the criteria that have impact on appraising process. The evaluation criteria which are commonly used in the literature to determine the characteristics of the residential property have been identified. Then, judgments of the experts from the residential market are collected. The literature outcomes and expert views have been aggregated and customized according to focused problem. As a result, “criteria pool” with 84 criteria that will be used in appraising a given residential property, is identified.

To be more clear, criteria pool must be specialized according to focused zone. In this study, researchers have been conducted in the Beşiktaş (İstanbul) district. Firstly, manuel verification has been done on criteria pool to eliminate some nonrelevant criteria, because of the selected zone’s characteristics. After that, regression analysis was performed to identify the final criteria that will be used in decision support model. As a result of regression analysis, 11 criteria, which have a significant effect on residential prices, have been selected.

After structuring the final criteria pool, the next stage is prioritizing the criteria. For this purpose, pairwise comparison judgments of the experts are assessed. The performance values of zones as well as residential properties are received based on expert judgments and objective evaluations. Finally, global rating scores, which can be expressed as estimated values of residential properties, are calculated.

At the second stage of the study, it is aimed to develop a decision support model which uses the identified criteria as input. The main purpose of the model is to

appraise a given residential real estate accurately. To achieve this, scores of the house according to 11 criteria have been calculated.

1168 houses in Beşiktaş were randomly divided into 2 groups (70%-30%): First group with 818 individuals is the sample pool and second group with 350 individuals is testing pool. Each house's score according to 11 criteria are normalized to compare with each other.

Criteria for determining housing prices are estimated to have different weights. So, analytical hierarchical process has been conducted to identify the weights of the each criterion. Pairwise comparison questions for 11 criteria have been formed and real estate evaluation experts are questioned to identify the preferential criteria and their weights according to main purpose.

After defining the weight of the impact on main purpose for each criterion, "performance score" for each house in the sample pool has been calculated by multiplying the houses' criteria score and weight of the related criteria.

As a result, the score and selling price for each house in the sample pool have been put together. The trend graphics have been plotted according to these two variables. These trend lines/curves will be used to appraise a selling price of the new comers.

The decision support model which will be introduced in this study, will guide valuation experts to focus on the important evaluation criteria and to take into consideration the criteria according to their specified weights. By the help of this model, it is aimed to reduce the dependence on valuation experts' abilities, during the valuation process.

1. GİRİŞ

Belirli bir arazi ve bu arazi üzerinde insanlar tarafından yapılmış olan yapıların tamamı “gayrimenkul” olarak nitelendirilir. Gayrimenkul terimi, yerin üstünde ve altında olmak üzere madenler, su kaynakları, ağaçlar gibi doğal varlıklar ile insanlar tarafından yapılmış olan binalar ve mülkün değerini, kullanılabilirliğini arttırmak amacı ile yapılan geliştirme çalışmalarının tamamını kapsayan bir terimdir [1].

“Gayrimenkulün değeri” ise değerlendirme anı itibari ile mal sahibinin taşınmazdan elde edebileceği faydaya ilişkin piyasanın genel görüşünü ifade eden bir değerdir. Gayrimenkullerin değerine birçok iş alanında ihtiyaç duyulmaktadır. Gayrimenkullerin para cinsinden değeri, alım-satım işlemlerinde, sigortalama işlemlerinde, banka kredisi alımında, gayrimenkulün ipotek olarak gösterildiği durumlarda, miras paylaşımlarında, yatırım olarak konut alımlarında, vergi tutarının hesaplanması gibi durumlarda kullanılır. Bu sebeple “gayrimenkul değerlendirme” kavramı ortaya çıkmıştır.

Gayrimenkuller sadece ikamet amaçlı değil, aynı zamanda bir ticaret aracı olarak da kullanıldıkları için doğası gereği değerleri sabit değildir. Gayrimenkullerin sahip olduğu özelliklere, konumuna, gayrimenkulün yer aldığı pazara, piyasadaki arz/talep dengesine göre gayrimenkulün değeri değişken bir trend izlemektedir [1]. Bu açıdan bakıldığında, gayrimenkulün satış değerinin belirlenmesi, birçok kısıt ve değişkeni bir arada barındıran bir “çok değişkenli karar problemi”dir.

Bu çalışma kapsamında, gayrimenkul tipi “konut” olan taşınmazların sahip oldukları fiziksel, yapısal ve çevresel özellikler ile pazar özelliklerini göz önüne alan bir karar destek modeli oluşturularak, konut fiyatlarının gerçeğe en yakın şekilde tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Modelleme çalışması temel olarak iki aşamadan oluşmaktadır. İlk kısımda konut fiyatlarının belirlenmesinde etkili olan değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise belirlenen kriterler üzerinden bir karar destek modeli oluşturulmuştur. Modelin oluşturulması ve sonrasında oluşan modelin test edilmesi aşamalarında İstanbul, Beşiktaş ilçesindeki konutlar referans alınmıştır.

Tezin birinci kısmında problemin tanımına, piyasada yaygın olarak kullanılan değerlendirme modellerine ve tezin amacına yer verilmiştir. İkinci kısımda gayrimenkullerin değerlerinin saptanması konusunda literatürde yer alan çalışmalara değinilmiştir. Üçüncü kısımda modelde kullanılacak olan yöntemler anlatılmaktadır. Dördüncü kısımda uygulama çalışmasında kullanılacak olan yöntemler hakkında bilgi verilmiştir. Beşinci kısımda konut değerlemesi için değerlendirme kriter havuzu oluşturulmuş ve bir karar destek modeli sunulmuştur. Son kısım olan altıncı kısımda ise modelin çıktılarına ve önerilere yer verilmiştir.

1.1 Motivasyon

Gayrimenkul değerlendirme, herhangi bir taşınmaz malın ya da taşınmaz mala ait kanuni bir hakkın istenilen belirli bir andaki değerinin bağımsız ve tarafsız olarak çeşitli yöntemlerle tespit edilmesi işidir [1,2]. Alıcı ve satıcılar ile gayrimenkulün değerine istinaden fiyatlama yapan iş kolları için doğru fiyatın belirlenmesi noktasında gayrimenkulün değerinin tarafsız olarak saptanması önem taşımaktadır. Gayrimenkullerin para cinsinden değeri salt gayrimenkulün fiziksel özelliklerine göre belirlenemez. Gayrimenkulün değerinin belirlenmesinde gayrimenkule ait nitelikler ile piyasa ve çevre koşulları göz önünde bulundurularak bir analiz yapılır. Bu kapsamda taşınmazın imar durumu, konumu, zemini, konuttan elde edilebilecek gelir, ulaşım ve alt yapı durumları, parselin şekli, boyutu, bulunduğu çevre ve piyasa koşulları gibi etmenler göz önünde bulundurulur [1]. Değerlendirme sürecinde piyasa koşullarının ve çevresel etmenlerin de göz önünde bulundurulması gerektiği için “gayrimenkul değerlendirme” öznel bir yargı da içermektedir. Bu da çevresel faktörlerin ve piyasa faktörlerinin belirsizliğinden kaynaklanmaktadır. Gayrimenkul değerinin saptanmasında değerleri net olmayan faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörler için varsayımların yapılması aşamasında değerlendirme uzmanının bilgi ve becerisine olan bağlılığı azaltmak amacı ile gayrimenkul değerlemesinde tutarlı ve sistematik bir yapıya ihtiyaç duyulmaktadır.

Gayrimenkulün para cinsinden değeri, sadece gayrimenkulün fiziksel ve çevresel özellikleri ile açıklanamadığı ve değişen piyasa şartları karşısında sabit olmadığı için gayrimenkul değerlendirme süreci birçok parametre ve kısıtı bir arada barındıran kompleks bir problemdir.

Gayrimenkul değerleme problemlerinin yapısını incelediğimizde, karar problemlerinin de temel özelliği olan 3 özelliği bünyesinde barındırdığını görebiliriz [1]. Bunlar “değerlemenin belirsizlikler altında yapılması”, “değerleme sürecinde varsayımlar yapılması” ve “değerlemenin belirli kısıtlar altında yapılması” şeklindedir. Faiz oranları, ekonomik koşullar, kişi başi milli gelir gibi faktörlerin belirsiz ve değişken olması sebebi ile gayrimenkul değerlemeleri belirsizlik ortamında yapılır. Bu belirsizlikler nedeniyle değerleme sürecinde varsayımlarda bulunulur. Varsayımlar değerleme yaklaşımı etkileyen ve değerleme sırasında göz önünde bulundurulması gereken kabullerdir. Örneğin mal sahibi tarafından, bir arsanın değerinin, üzerinde meyve bahçesi olması durumunda ne olacağı bilinmek isteniyorsa, değerleme arazinin üzerinde meyve bahçesi olduğu varsayımı ile yapılmalıdır. Her bir gayrimenkul değerlemesi, değerleme zamanına, gayrimenkulün değerleme yapıldığı andaki niteliklerine, değerlemeyi yapan uzmanın becerisine, gayrimenkulün elde tutma/satma amacına bağlıdır ve bu kısıtlayıcı koşullar altında gayrimenkule bir değer biçilir. Bu da gayrimenkul değeri belirleme sürecinin özneliğini arttırır.

Değerleme sürecindeki belirsizlikler, varsayımlar ve kısıtlardan yola çıkarak gayrimenkul değerleme sürecinde birbiri ile çelişen durum ve değişkenlerle sıklıkla karşı karşıya kalınabileceğini söyleyebiliriz. Örneğin standardın üzerinde fiziksel özelliklere sahip olan bir konut, aynı çevrede kendisinden daha kötü özelliklere sahip bir konuta göre daha fazla değere sahipken; başka bir bölgede yer alan ve kendisinden daha kötü fiziksel özelliklere sahip olmasına rağmen manzaraya sahip olan bir konuta oranla daha düşük fiyatlanmış olabilir.

Gayrimenkulün değerini gerçeğe en yakın haliyle tahmin edebilmek için, gayrimenkul değerleme uzmanları karar verici rolünü üstlenerek, doğru varsayımları yapmalı ve gayrimenkul değerlemede göz önüne alacakları değerleme kriterlerini belirlemelidirler. Bunu yaparken, mevcut bütün kriterler arasından değerlemeyi etkilemeyeceğini düşündükleri özellikleri değerlendirme dışında tutabilmeli, ikame gayrimenkuller arasından da bu kriterlere uyan gayrimenkulleri emsal olarak tayin etmelidirler.

Bu sebeple gayrimenkulün pazar değerine etki eden, uygun “değerleme kriterleri”nin belirlenmesi gayrimenkul değerleme yönteminin uygulanması aşamasının ilk ve en önemli adımıdır. Kriterlerin belirlenmesinde yapılacak bir hata gayrimenkulün hatalı

değerlenmesine ve gayrimenkul için hakettiği değer üzerinde ya da altında bir fiyat belirlenmesine sebep olabilir.

Kriterlerin belirlenmesi kadar, belirlenen kriterleri kullanarak gerçeğe en yakın satış değerlerini verebilen bir karar modelinin oluşturulması da önemlidir.

1.2 Mevcut Yöntemler

Gayrimenkul değerlendirme süreci sistematik bir süreçtir. Uluslararası standartlara göre bir gayrimenkulün değerinin saptanması süreci 7 adımdan oluşur [1];

1. Değerlemeye konu olacak olan mülkün kapsamının tanımlanması.
2. Taşınmaz hakkında verilerin toplanması ve analiz edilmesi
3. En verimli ve en iyi kullanım (bir mülkün fiziksel olarak mümkün olan, yasal olarak izin verilen, finansal açıdan gerçekleştirilebilir ve söz konusu mülkün en iyi değere sahip olmasını sağlayan en olası kullanımı) analizinin yapılması
4. Arsa değerinin belirlenmesi
5. Değerleme yönteminin uygulanması
6. Nihai değer tahmininin yapılması
7. Değerleme raporunun hazırlanması.

5. aşamada, değerlendirme uzmanı gayrimenkulün değerini saptarken güvenilir ve herkesçe kabul görmüş bir değerlendirme yöntemi kullanılmalıdır. Gayrimenkulün değerinin belirlenmesinde yaygın olarak uluslararası kabul görmüş 3 yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler: “Emsal karşılaştırma”, “gelir indirgeme” ve “maliyet” yaklaşımlarıdır [2].

Gayrimenkulün değerinin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntem “emsal karşılaştırma” yöntemidir. Emsal karşılaştırma yaklaşımı, mevcut piyasa verileri ışığında, değerlemeye konu olan gayrimenkule ikame olabilecek mülklerin ve/veya o gayrimenkule benzer mülklerin satış fiyatlarını dikkate alarak, mevcut gayrimenkul için bir değer belirlemeye çalışır. Bu yöntem mevcut piyasa koşullarında karşılaştırma yapılabilecek olan verilerin yeterli olması durumunda kullanılmalıdır. Bu yöntemde emsal sayısının yetersiz olması, değerlemenin doğruluğunu olumsuz yönde etkiler. Emsal karşılaştırma yönteminde bir mülkün değerini, piyasada o gayrimenkule ikame olabilecek olan mülklerin alım-satım değerlerinin belirlediği görüşü savunulmaktadır. Bu sebeple emsal olarak alınacak olan mülklerin sayısı arttıkça, değerlemeye konu olan mülkün değer tespiti gerçek değerine yaklaşır [1].

Burada önemli olan nokta emsal olarak alınacak gayrimenkullerin doğru tespit edilmesidir. Bu aşamada değerlendirme uzmanına büyük sorumluluk düşmektedir. Emsallerin saptanmasının ardından değerlemeye konu olan mülk ile emsal mülkler arasında farklılıklar olabileceğinden, karşılaştırma unsuru olarak “konutun m² fiyatı” ya da mülkün satış fiyatının mülkten elde edilebilecek net gelire bölünmesi ile elde edilen “net gelir çarpanı” değişenleri kullanılabilir. [1]

Gelir indirgeme yaklaşımında, mülk üzerinden elde edilebilecek olan gelecekteki tahmini gelirlerin ve giderlerin, değerlendirme zamanındaki değeri göz önünde bulundurulur. Buradaki gelirler kira gelirleri olabileceği gibi, gayrimenkulün kullanımı durumunda mal sahibinin sağlayacağı faydayı da içermektedir. Yeterli miktarda emsal bulunması durumunda bu yöntem kullanılabilir. Bu yöntemin dezavantajı gelecekte elde edilecek olan gelirlerin kesin olarak belirlenememesidir. Yine de gelir indirgeme yaklaşımı eldeki mevcut değerler ışığında, gayrimenkule ikame olabilecek olan emsallerin az olması ya da hiç olmaması durumunda sıklıkla başvurulan bir yöntemdir.

Maliyet yaklaşımı yönteminde ise, mülkün alımı/satımı durumu göz önünde bulundurulmaz. Gayrimenkulün değerinin belirlenmesi için elde karşılaştırılabilir yeterli miktarda örnek olmaması durumunda uygulanan bir yöntemdir. Aynı mülkün yeniden inşa edilmesi durumunda harcanması gereken değer, arazi bedeli, yeniden inşa bedeli ve amortisman değerleri de hesaba katılarak gayrimenkulün değeri hesaplanır. Maliyet yaklaşımı bir mülkün pazarda “yeni” olması durumunda pazardaki değerinin ne olacağını tespit ettiğinden, mevcut gayrimenkul için alıcıların ödemek isteyecekleri değer üst sınırını belirler. Bu yöntemde piyasa koşullarındaki hızlı değişiklikler sebebi ile maliyetleri hesaplamak ve gayrimenkul değerini belirlemek güç olabilmektedir [2].

Piyasada yaygın olarak kullanılan bu üç değerlendirme yönteminin haricinde, literatürde gayrimenkul değerinin belirlenmesinde kullanılmak üzere en uygun metodu arayan birçok yaklaşım bulunmaktadır. Bu yöntemlere literatür araştırması kısmında detaylı olarak yer verilmiştir.

1.3 Tezin Amacı

Gayrimenkul değerlendirme sürecinin temel amacı, verilen bir gayrimenkul için piyasanın görüşünü en iyi şekilde temsil edebilecek olan değer para cinsinden

belirlenmesidir. Bu amaçla, değerleme s¼recinde değerleme uzmanı gayrimenkul¼n değerini etkileyeceğini d¼ş¼nd¼ę¼ t¼m ¼zellik, kısıt, olası fırsat ve tehditleri g¼z ¼n¼ne almalıdır. Gerçeği en iyi Şekilde yansıtabilen tahminlerin tutarlılık açısından belirli bir mantığa dayandırılması gerektiği için gayrimenkul değerleme uzmanları, gayrimenkul¼n para cinsinden değerini belirlerken topladıkları t¼m verileri g¼z ¼n¼nde bulunduracak ve bu verileri belirli bir mantık çerçevesinde yorumlayarak, piyasanın beklentisiyle uyumlu sonuçlar ¼retebilecek bir modele ihtiyaç duyarlar.

Bu alışma kapsamında gayrimenkul tipi “konut” olan taşınmazların sahip oldukları fiziksel, yapısal ve çevresel ¼zellikler ile pazar ¼zelliklerini g¼z ¼n¼ne alarak, konut fiyatlarının gerçeğe en yakın Şekilde tahmin edilmesine olanak sağlayan bir karar destek modeli oluşturulması amaçlanmıştır.

Oluşturulacak model sayesinde, gayrimenkul değerleme s¼recinde karşılaşılan “değerleme uzmanına bağımlılık” ve “hatalı tahminleme” problemlilerinin minimize edilmesi hedeflenmektedir.

2. YAZIN TARAMASI

Gayrimenkul fiyatlarının belirlenmesiyle ilgili literatürde yer alan çalışmalarda temel olarak gayrimenkul fiyatını etkileyen değişkenlerin saptanması ve belirlenen değişkenler yardımıyla gayrimenkul değerini gerçeğe en yakın oranda tahmin edebilecek olan modelin ortaya konulması üzerine yoğunlaşmıştır.

Gayrimenkul değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan ilk çalışmalar 1960'ların ortalarına dayanmaktadır. 1964 yılında Alonso yayınlamış olduğu çalışmada, gayrimenkullerin ticaret merkezlerine olan yakınlığının, gayrimenkulün değerinin belirlenmesinde anahtar rol oynadığı tezini öne sürmüştür [3]. Alonso'dan sonra Muth (1969), Wabe (1971), Kain & Quingley (1970), Rossini (1997), Adair ve diğerleri (2000) Din ve diğerleri (2001) Fan ve diğerleri (2006) değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi konusunda çalışmalarda bulunmuşlardır.

Muth'a göre bir konutun fiyatı sadece sahip olduğu fiziksel özellikler aracılığı ile belirlenemez [4]. Konutun fiyatına, konutların yapısal özellikleri ve şehir merkezine uzaklığı ile birlikte, sosyal ortamlara yakınlık, ulaşım sistemi ve yakın çevredeki yerleşim düzeni de etki etmektedir. Wabe ise 1971 yılında yürüttüğü çalışmada yine aynı mantıkla konut fiyatını belirlemede etkisi olduğunu düşündüğü şehirleşme ve konut özelliklerinin konut fiyatına olan etkisini regresyon yöntemi ile incelemiştir [5].

Rossini 1997'de yaptığı çalışmada gayrimenkule ait alan, oda sayısı, yapım yılı gibi özelliklerin, gayrimenkulün niteliksel karakteristiklerini yansıtmadığına değinmiştir [6]. Diğer yandan bina tipi, bulunduğu çevre, sosyal olanaklar, kullanıma açık ortak alanlar gibi özellikler gayrimenkulün değerini belirlemede basit ve güçlü kriterler olmasına karşın, bu tip niteliksel kriterler için yeterli bilgi toplamak genellikle zordur.

Gayrimenkul değerlemede en uygun metodun bulunması ile ilgili olarak da literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Pagourtzi ve diğ. 2003 yılında yaptıkları

çalışmada bu alanda yapılan çalışmaları “geleneksel yöntemler” ve “gelişmiş yöntemler” olmak üzere ikiye ayırmıştır [7]. Gayrimenkul piyasasında sıklıkla kullanılan “emsal karşılaştırma”, “gelir indirgeme” ve “maliyet” yöntemleri “geleneksel yöntemler” sınıfında yer almaktadır. Gayrimenkulün değerinin belirlenmesinde karar vericinin zihinsel modelini simüle etmeye çalışan modeller ise “gelişmiş yöntemler” olarak adlandırılmıştır. Yapay sinir ağları, hedonik fiyatlama modelleri ve bulanık mantık modelleri gelişmiş yöntemlere örnek olarak sayılabilir.

Wiltshaw (1995) tarafından da belirtildiği üzere geleneksel yöntemler içerisinde en sık kullanılan yöntem olan “emsal karşılaştırma”, uygun örneklerin bulunması noktasında çok fazla öznellik içerir [8]. Geleneksel yöntemlerde, değerlemenin doğruluğu, değerlendirme yapan kişinin beceri ve bilgi seviyesine bağımlı olduğu için bu yöntemler literatürde sıkça eleştirilmektedir.

Çizelge 2.1 : Gayrimenkul değerlemede kullanılan “gelişmiş yöntemler” ve bu yöntemlerin literatürde kullanılma sıklıkları.

Yöntem Sıra No	Kullanılan Yöntem	Karşılaşılan Makale Adedi
1	Regresyon Analizi	11
2	Yapay Sinir Ağları	11
3	Hedonik Fiyatlama	9
4	Bulanık Mantık	4
5	MLP-(Multilayer Perceptron - Çok Katmanlı Algılama)	2
6	Melez Modeller	2
7	CART-(Classification And Regression Tree)	1
8	GMM (The Best General Method of Moments)	1
9	Geleneksel İki Adımlı Fiyat Tahmini	1
10	Kalman Stratejisi	1
11	Parametrik Programlama	1
12	UTA-(Utilités Additives-Yardımcı Katkı)	1
13	ANFIS - (Adaptive Neuro-Fuzzy Inf. Sys. – Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Denetim Sistemi)	1

Mevcut modeller üzerindeki eleştiriler, araştırmacıları gayrimenkul değerinin belirlenmesinde yeni yöntemler aramaya yöneltmiştir. Bu çalışma kapsamında

literatürde karşılaşılan gayrimenkul değerlendirme yöntemleri ve bu yöntemlerin kullanıldığı makale adetleri Çizelge 2.1’de gösterilmektedir. Buna göre literatürde yer alan gayrimenkul değerini belirleme ile ilgili araştırmalarda en çok kullanılan ilk üç yöntem “Regresyon Analizi” “Yapay Sinir Ağları” ve “Hedonik Fiyatlama” yöntemleri olarak sıralanabilir. İncelenen makalelerin detayı Ek A’da mevcuttur.

Literatürde gayrimenkul değer tahminiyle ilgili olan birçok modelde hedonik metodlardan faydalanılmıştır. Gayrimenkulün değerini sahip olduğu özellikler yardımıyla belirleme yöntemi “hedonik fiyat” teorisine dayanmaktadır. Bir konutun fiyatı ile konutun sahip olduğu yapısal özellikler, konutun bulunduğu lokasyon ve lokasyona ait özellikler arasındaki ilişki hedonik fiyat modeli ile kurulabilir [9].

Hedonik fiyat modeli, biçimsel olarak ilk kez 1939 yılında A. Court tarafından oluşturulmuştur. A. Court çalışmasında, otomobilin fiyatını, otomobilin özellikleri ile açıklamaya çalışmıştır. Ancak hedonik fiyat modelinin teorisini ilk olarak Rosen (1974) ortaya koymuştur. Hedonik fiyat modeli ile öncelikle bir malın sahip olduğu özellikleri ile ilgili malın fiyatı arasında ilişki kurulmakta, daha sonra ilave her bir özelliğin malın fiyatı üzerindeki etkisi ayrıştırılarak ilave özellikler ile malların farklılaştırılması sağlanmaktadır. Rosen 1974’teki çalışmasında hedonik fiyat terimini, özelliklerin örtülü değerleri olarak tanımlamış ve farklılaştırılmış ürünlerin gözlemlenen fiyatlarından, ekonomik bir birim olarak ortaya çıktığını belirtmiştir.

Hedonik fiyat yaklaşımı sayesinde verilen gayrimenkulün değeri ile o gayrimenkule ait özellikler arasında ilişki kurulması sağlanmaktadır. Ancak bu bağın kurulmasından önce değerlendirme sürecinde kullanılacak olan kriterlerin gayrimenkulün fiziksel özellikleri, ilgilenilen bölge, piyasa şartları ve arz/talep dengeleri de göz önüne alınarak doğru belirlenmesi gerekmektedir [9].

Geleneksel değerlendirme yöntemlerindeki eleştirilere karşılık olarak geliştirilen çoklu doğrusal regresyon temelli modeller de, verilerin doğrusal olmaması, karar belirteçlerinin birbirlerine çoklu ilişkiler ile bağlı olması ve aykırı değerlerin örnek uzayda yer almalarına izin vermeleri gibi sebeplerle gayrimenkul değerinin belirlenmesinde kesin sonuçları garanti etmemektedirler. Bu durum araştırmacıları gayrimenkul değerlemede yeni modeller aramaya yöneltmiştir.

Dilmore 1993’te yaptığı çalışmada gayrimenkul değerlemede ilk kez bulanık mantık yöntemini kullanmıştır [10]. H. Kuşan ve diğ. tarafından 2009 yılında yapılan

çalışmada da, gayrimenkullerin değerlendirilmesinde bulanık mantık yöntemi kullanılmıştır [11].

Selim (2009) tarafından 2004 Türkiye hane halkı bütçe anket dataları göz önünde bulundurularak Türkiye konut piyasası üzerinden yapılan çalışmada, gayrimenkulün değerinin genellikle gayrimenkullerin özelliklerini içeren genel bir veri seti içerisinde regresyon analizi yardımıyla saptandığını ancak bu yöntemde doğrusal olmayan fonksiyonlar ile karşılaşılabildiğini belirtilmiştir [12]. Doğrusal olmayan değişkenlerin olması, aykırı değerlerin modele eklenmesi, süreksizlik ve bulanıklık durumlarında değer tahmininde uygulanacak olan modelin çalışma mantığında sorunlarla karşılaşılabilir. Buradan yola çıkarak Selim 2009'daki çalışmasında regresyon analiziyle elde edilen sonuçlar ile yapay sinir ağları modeliyle elde edilen değerleri karşılaştırarak, Türkiye'de konut fiyatlarının belirlenmesinde yapay sinir ağları modellerinin daha etkili olduğu tezini öne sürmüştür [12].

Ahn ve diğ. tarafından 2012'de yapılan çalışmada gayrimenkullerin değerinin belirlenmesi için ortaya konulan modelde ridge regresyon ile birlikte genetik algoritmadan faydalanılmıştır [13]. Oluşturulan model, Kore emlak piyasası üzerinde denenmiş ve gerçek konut değerlerine yakın değerler elde edildiği gözlemlenmiştir. Çalışmada uygun değer parametrelerinin bulunamadığı ve yapay sinir ağları ile çoklu regresyon modellerinin sonuçları açısından birbirine üstünlük sağlayamadığı durumlarda, ridge regresyon temelli genetik algoritma kullanılmasının karar vericiye kolaylık sağlayacağı tezi savunulmaktadır. Bu kapsamda gayrimenkullerin değerinin belirlenmesi aynı data ve parametreler ile yapay sinir ağları, çoklu doğrusal regresyon ve ridge regresyon yöntemleri ile de denemiş ve elde edilen sonuçlar gerçek gayrimenkul değerleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda yapay sinir ağları ile çoklu doğrusal regresyon yöntemlerinin etkinlik açısından birbirlerine baskın olmadığı sonucuna varılmıştır. Ridge regresyon temelli genetik algoritma modelinin, tüm karşılaştırma parametreleri açısından diğer iki yöntemle göre çok daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir [13].

3. UYGULAMA

3.1 Problemin Tanımı

Gayrimenkullerin para cinsinden değerine birçok iş kolu kendi sektörlerinde ihtiyaç duymaktadır. Ticaretin ve yatırımların, adil ve gerçek değerler üzerinden ilerleyebilmesi için gayrimenkullerin “piyasa değerinin” kısa zamanda ve doğru tespiti önemlidir. Bir gayrimenkulün “piyasa değeri” Uluslararası Değerlendirme Standartları Komitesince (International Valuation Standards Committee) tanımladığı üzere “alıcı ve satıcının belirli bir tarihte baskı altında olmadan, bilgili ve bilinçli bir şekilde, almaya/satmaya istekli olarak üzerinde anlaştıkları miktar” olarak açıklanabilir [1]. Gayrimenkulün piyasa değerinin belirlenmesinde alıcı ya da satıcının daha fazla fayda sağlayacağı öznel yargılara kaçılmaması için gayrimenkul değerlendirmeleri tarafsız ve uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.

Türkiye’de gayrimenkul değerlendirme işlemlerinin çerçevesinin belirlenmesi, değerlendirme yapabilecek kişi ve kurumlara ilişkin düzenlemelerin yapılması “Sermaye Piyasası Kurulu” tarafından yürütülmektedir. Sermaye Piyasası Kurulu tarafından, gayrimenkul değerlendirme uzmanlığı için lisanslama sınavları yapılmakta ve uluslararası standartlara göre değerlendirme uzmanlarının yetiştirilmesi desteklenmektedir.

Gayrimenkul değerlendirme sektöründe konut finansmanı önemli bir paya sahiptir. 2007 yılında yürürlüğe giren 5582 sayılı Konut Finansman Sistemine İlişkin yasal düzenlemeler sonucunda gayrimenkul değerlemesi bankalar açısından oldukça önem kazanmıştır [14]. Yasal zorunluluklar sebebi ile bankalar mortgage kredilerini ve gayrimenkulün ipotek olarak gösterilebildiği kredileri, tarafsız olarak hazırlanmış bir ekspertiz raporuna istinaden müşterilerine verebilmektedir. Bu da konut finansman sektörünün tarafsız ve uzman bir değerlendirme sistemine olan bağımlılığını arttırmıştır. BDDK 2013 verilerine göre 2013 yılında Türkiye’de 110.505 milyon TL hacminde konut kredisi kullanılmıştır. 2012 Aralık ayı ile karşılaştırılmalı olarak konut

kredilerindeki artışın %28 oranında olduğu gözlemlenmektedir [15]. Bu verilere dayanarak sadece mortgage kredileri için bile yapılması gerekli olan değerlendirme adedinin çok yüksek sayılarda olduğu ve artma eğilimine sahip olduğu söylenebilir.

“Gayrimenkul” terimi kendi içerisinde birçok türü barındırmaktadır. Dükkan, konut, arsa, boş arsa, tarla, yapılı tarla gayrimenkul türlerine örneklerdir. Uluslararası Değerleme Standartlarının da kabul ettiği üzere her bir gayrimenkul değerlemesi kendine özel problemler içerir ve bu problemlerin çözümü kullanılan teknik ile verilen kararlara bağlıdır [2]. Her bir gayrimenkul türü, değerlendirme açısından farklı kriterlere göre değerlendirilmelidir. Örneğin aynı metrekareye sahip arsa ve tarlayı ele alırsak, tarla tarım arazisi olarak kabul gördüğü için, “toprağın verimliliği” değerlendirme sırasında göz önünde bulundurulması gereken bir kriter iken, aynı kriter boş arazinin değerlendirilmesinde ihmal edilebilir ölçüde bir etkiye sahip olabilir. Bu sebeple gayrimenkul değerlemede her bir gayrimenkul türü için gayrimenkul türüne özgü değerlendirme kriterleri saptanmalıdır.

Farklı gayrimenkul türleri için farklı değerlendirme kriterlerinin dikkate alınması gerektiğinden gayrimenkul değerlendirme için oluşturulacak modellerde temelde “gayrimenkul türü” ayrımı yapılması modelin doğruluğunu arttıracaktır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında gayrimenkul türü “konut” olan gayrimenkullerin değerlendirilmesi üzerinde yoğunlaşılmasına karar verilmiştir.

3.2 Amaç

Çalışma kapsamında gayrimenkul türü “konut” olan gayrimenkullerin fiyat tahmininde kullanılmak üzere bir karar destek modeli kurulması amaçlanmıştır. Gerçek konut değerine yakın sonuçlar verebilen, kararlı bir model oluşturabilmek için öncelikle verilen bir konutun değerini belirlemede kullanılacak olan kriterlerin net bir biçimde ortaya konması gerekmektedir. Kriter havuzunun oluşturulması aşamasında literatürde konut değerinin tahmin edilmesi ile ilgili yapılan araştırmalardan ve gayrimenkul değerlendirme uzmanlarının görüşlerinden faydalanılmıştır. Sonrasında, belirlenen kriterleri kullanarak, konut fiyatlarını gerçek değerlerine en yakın seviyede tahmin edebilen bir karar destek modeli oluşturulması amaçlanmıştır.

3.3 Problemin Yapılandırılması

Uygulama çalışması temel olarak 2 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, literatür taraması ve değerlendirme uzman görüşleri yardımıyla değerlendirme kriter havuzu belirlenecektir. İkinci aşamada ise bu kriterler yardımıyla tahmin modeli oluşturulacaktır. Problemin yapılandırılması aşamasında değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar bu kısımda belirtilmiştir. Modelleme aşaması ise 5. Kısımda sunulmaktadır.

3.3.1 Kriter havuzunun oluşturulması

Modelde kullanılacak olan kriterlerin saptanması için yapılan çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada literatürde “konut fiyatlarının tahmini” üzerine yapılan araştırmalar incelenerek, bu araştırmalarda kullanılan ortak değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Kriter havuzu belirleme çalışmasının ikinci aşamasında ise değerlendirme uzmanlarının görüşleri alınarak, konut fiyatını etkilediği düşünülen kriterler saptanmıştır. Daha sonrasında literatür araştırmasından ve eksper görüşlerinden toplanan değerlendirme kriterleri bir araya getirilerek “kriter havuzu” oluşturulmuştur.

Kriter havuzu belirlemenin ilk aşamasında literatürde konut değerlendirme problemini ele alan 12 makale incelenmiş ve bu makalelerde kullanılan toplam 75 değerlendirme kriteri belirlenmiştir. 75 kriterden 24 adedi ile birden fazla makalede karşılaşılmıştır. Literatürde konut değerlendirme modellerinde kullanılan kriterlerden birden fazla makalede karşılaşılan kriterler ve bunların makalelerde karşılaşımla sıklıkları Çizelge 3.1’de gösterilmektedir.

Bu tablodan hareketle literatürde en çok kullanılan ilk 3 değerlendirme kriterinin yasal kullanım alanı, konutun yaşı ve konutun oda sayısı olduğunu söyleyebiliriz.

Bu üç kriterin haricinde konuta ait bir garajın varlığı, banyo sayısı ve konutun arsa alanı da konut fiyatı belirleme çalışmalarında sıklıkla karşılaşılan kriter olarak gözlemlenmektedir.

Çizelge 3.1 : Literatürde birden fazla çalışmada kullanılan konut değerlendirme kriterleri ve karşılaşımla sıklıkları.

Kriter No	Kriter Adı	İncelenen Makalelerde Kullanım Sıklığı	Kullanım Yüzdesi
1	Yasal kullanım alanı	11	91,67%
2	Yaşı	9	75,00%
3	Oda sayısı	8	66,67%
4	Garaj var mı/yok mu?	7	58,33%
5	Banyo sayısı	7	58,33%
6	Arsa alanı	7	58,33%
7	Ana gayrimenkul tipi (apartman/gecekondu/dubleks vs.)	6	50,00%
8	Şömine adedi	5	41,67%
9	Havuz var mı/yok mu?	4	33,33%
10	Kat no	4	33,33%
11	Ana gayrimenkul cinsi (taş/tuğla/kerpiç vs.)	4	33,33%
12	Toplu taşımaya yakınlık	4	33,33%
13	Isınma sistemi (doğalgaz, soba vs.)	4	33,33%
14	Cephesi (Kuzey/Güney vs.)	3	25,00%
15	Ticaret ve alışveriş merkezlerine yakınlık	3	25,00%
16	Yerleşim yeri karakteristiği (kötü/iyi/çok iyi vs.)	3	25,00%
17	Evin durumu (kötü/iyi/çok iyi vs.)	3	25,00%
18	Yapı kalitesi (düşük standart/yüksek standart vs.)	3	25,00%
19	Açık cephe adedi	2	16,67%
20	Balkon sayısı	2	16,67%
21	Merkezi havalandırma var mı/yok mu?	2	16,67%
22	Gürültü ve kirlilik faktörü	2	16,67%
23	Konut vergisi	2	16,67%
24	Asansör var mı/yok mu?	2	16,67%

Kriter havuzu belirleme çalışmasının ikinci aşamasında, konut fiyatları üzerinde etkisi olduğu düşünülen etmenler için değerlendirme uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Türkiye’de 7 büyük ilde (Adana, Ankara, Antalya, Bursa, İstanbul, İzmir, Kocaeli) faaliyet gösteren konut değerlendirme uzmanlarının görüşlerinden elde edilen kriter listesi Çizelge 3.2’de yer almaktadır.

Çizelge 3.2 : Konut değerlendirme uzmanlarının belirlediği değerlendirme faktörleri listesi.

Kriter No	Kriter
1	İli
2	İlçesi
3	Gayrimenkul türü
4	Yasal kullanım alanı
5	Konut başına düşen toplam alan
6	Gayrimenkul niteliği
7	Tamamlanma oranı
8	Kaçıncı katta olduğu
9	Zemin kalitesi
10	Malzeme durumu bilgisi
11	İşçilik durumu bilgisi
12	Değer arttırıcı faktör var mı/yok mu?
13	Isınma türü
14	Tahmini yıllık kira getirisi
15	Kapalı garaj var mı/yok mu?
16	Havuz var mı/yok mu?
17	Güvenlik var mı/yok mu?
18	Ortak alan var mı/yok mu?
19	Manzara var mı/yok mu?

Değerleme uzmanlarından alınan kriter listesi ile literatürden elde edilen kriter listesi arasında benzerlikler bulunmaktadır. Her iki listede de ortak olarak yer alan 10 kriter aşağıda listelenmiştir.

1. Yasal kullanım alanı
2. Ana gayrimenkul tipi
3. Kat numarası
4. Isınma sistemi
5. Oturma odası zemini
6. İşçilik kalitesi
7. İnşaat tamamlanma oranı
8. Manzara
9. Güvenlik
10. Havuz

Literatür araştırmasının yapılması ve değerlendirme uzmanlarının görüşlerinin alınmasının ardından elde edilen kriterler bir araya getirilerek ortak bir kriter havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan havuzda konut fiyatlarının değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulması gerekli görülen toplam 84 kriter yer almaktadır.

3.3.2 Kriterlerin gruplara ayrılması

Havuzda yer alan 84 kriter incelendiğinde, kriterlerin özellikleri bakımından 5 ana gruba ait olabileceği görülmüştür. Belirlenen 5 ana başlık: “Fiziksel Özellikler”, “Yapısal Özellikler”, “Çevresel Özellikler”, “Pazar Özellikleri” ve “Ek Özellikler” şeklindedir. Havuzda yer alan kriterlerin ait oldukları gruplar ve kriterlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

3.3.2.1 Fiziksel özellikler:

Bu grupta konutun fiziki durumunu ortaya koyan 13 özellik yer almaktadır.

- 1. Yasal Kullanım Alanı:** Konutun tapusunda belirtilmiş olan m² cinsinden kullanım alanıdır. İncelenen 12 araştırmanın 11’inde “yasal kullanım alanı” kriteri, konutun fiyatının belirlenmesinde etkin bir kriter olarak kullanılmıştır. Bir konut için pratikte balkonların odaya dahil edilmesi, binaya sonradan kat eklenmesi vb. durumlar sebebi ile yasal kullanım alanı ile fiziki kullanım alanı arasında farklılıklar olabilir. Alım-satım işlemlerinde yasal kullanım alanı dikkate alınmalıdır. Yasal kullanım alanı kriteri hem eksperler tarafından iletilen değerlendirme kriterleri havuzunda hem de literatürde yer alan bir kriterdir.
- 2. Konutun Yaşı:** Konutun yıl cinsinden yaş bilgisidir. Literatürde yer alan 9 çalışmada “konutun yaşı” konut fiyatlarını belirlemede etkin bir kriter olarak yer almaktadır. Çalışmalarda görüldüğü üzere genellikle yaş bilgisi direk olarak değil, belirli bir skalaya göre modellere eklenen bir bilgidir. Örneğin Gerek, 2014’teki “House selling price assessment using two different adaptive neuro-fuzzy techniques” isimli araştırmasında binanın yaşı kriterini 5 kategoriye ayırmıştır. 0-5 arasındaki konutlara 1 puan; 6-10 arası 2 puan; 11-15 arası 3 puan; 16-20 arası 4 puan; konutun yaşı 20’den çok ise ilgili konuta 5 puan vermiştir [16].
- 3. Kat numarası:** Konutun ana gayrimenkulün kaçınıcı katında yer aldığı bilgisidir. Hem eksperler tarafından iletilen değerlendirme kriterleri listesinde, hem de

literatürde kat numarasının değerlendirme kriteri olarak kullanılmasına rastlanmıştır. İncelenen 4 makalede kat numarası kriter olarak modelde yer almaktadır.

- 4. Balkon Sayısı:** Konutun sahip olduğu balkon adedidir. Balkon sayısı değişkeni Kuşan ve diğ. 2008'deki çalışmalarında değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır [11]. Gerek ve diğ. de bu değişkeni, "bina özellikleri" başlığı altında modellerine eklemiştirler [16].
- 5. Oda Sayısı:** Konuta ait oda sayısı bilgisidir. Literatürde incelenen 8 çalışmada (%67 oranında) oda sayısının konut fiyatını belirlemede etken bir değişken olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir. İncelenen çalışmalarda görüldüğü üzere genellikle oda sayısı belirlenirken, oda tipleri "oturma odası", "yatak odası", "salon" olarak özellikle belirtilmiştir. Ancak Flavio ve diğ. 2008 yapmış oldukları çalışmada oturma odası, yatak odası mutfak ve banyonun her birini aynı kabul edip, "oda sayısı" başlığı altında birleştirdikleri gözlemlenmiştir [17]. Flavio ve diğ. göre 1 oda, 1 yatak odası, 1 banyo ve bir mutfaka sahip bir ev, "4 odalı" olarak dikkate alınmıştır.
- 6. Banyo Sayısı:** Banyo sayısı, incelenen 7 makalede kullanılmıştır. Bu makalelerin 5 tanesinde Guan ve diğ. 2008'deki çalışmalarında da uyguladıkları üzere konuttaki banyo sayısı direkt değişken olarak alınırken, Kiefer 2011'deki çalışmasında banyo değişkenini "yarı banyo adedi" ve "tam banyo adedi" şeklinde 2 değişken olarak çalışmasına dahil etmiştir [18,19]. Evgeny ve diğ. ise banyo değişkenini kategorik değişken olarak ele almışlar ve konutlardaki banyo özelliklerine göre konutları kategorilere ayırarak puanlamışlardır [20].
- 7. Tuvalet Var/Yok Bilgisi:** Banyonun haricinde konutlarda ayrı bir tuvalet olup olmadığı bilgisidir. Literatürde Evgeny ve diğ. çalışmalarında ayrı bir değişken olarak göz önünde bulundurulmuştur [20]. Diğer çalışmalarda tuvalet ayrı bir değişken olarak ele alınmamış, banyo değişkeninin içerisinde değerlendirilmiştir.
- 8. Konutun Cephesi:** Konutun cephesi incelenen 3 makalede yer almaktadır. Çalışmalarda bu değişken için konutun kuzey cephe, güney cephe vs. olmasına göre kategorik puanlama yapılmıştır.
- 9. Konutun Açık Cephe Adedi:** Konutun cephesinin yönünün haricinde konutun açık cephe adedi de incelenen 2 makalede değişken olarak ele alınmıştır. Kuşan

ve diğ. çalışmalarında konutun açık cephe adedini “yerleşim yeri faktörleri” başlığı altında bir değişken olarak kullanmışlardır [11].

10. Evin Durumu: Knight ve diğ. “Depreciation, Maintenance, and Housing Prices” isimli çalışmalarında konutları “Kötü durumda”, “iyi durumda” ve “mükemmel durumda” olmak üzere 3 kategoriye ayırmışlar ve her bir kategori için bir puan belirlemişlerdir [21]. “Kötü durumdaki” evler, ilk inşa haliyle bırakılan ve tadilat isteyen evlerdir. “İyi durumdaki” evler ilk inşa halindeki durumuna bir takım tadilatlar yapılan, ancak halen tadilat gerektiren evlerdir. “Mükemmel durumdaki” evler ise tamamen yenilenmiş evlerdir. Yeni çatı ya da yeni ısınma sistemi yapılmış olan evleri bu kategoride değerlendirmişlerdir. Knight ve diğ. çalışmasının haricinde evin durumu incelenen 2 çalışmada daha kategorik değişken olarak kullanılmaktadır [21].

11. Kullanılabilirlik: Kullanılabilirlik Kuşan ve diğ. çalışmalarında yerleşim faktörleri grubunun altında kategorik değişken olarak kullanılmıştır [11]. Çalışmalarında evlerin kullanılabilirliğine göre 1-10 arasında bir puanlama yapılmıştır.

12. Manzara: Manzara değişkeni hem literatürde hem de eksperler tarafından belirtilen değişken havuzunda yer almaktadır. Manzara değişkeni “manzara var/yok” şeklinde kullanılan bir değişkendir. Gerek’in 2014’teki çalışmasında “bina özellikleri” başlığı altında dikkate alınmıştır [16].

13. Değer Arttırıcı Faktör Var/Yok: Değer arttırıcı faktör bilgisi eksperlerden alınan kriter listesinde yer almaktadır. Değerleme uzmanlarının konutu değerlerken dikkat ettikleri etmenlerden birisidir. Yapılan tadilat çalışmaları gibi fiziksel etmenler, konutun yakınında yapılması planlanan alışveriş yerleri gibi komşuluk etmenleri ve konutta kapıcı, servis bulunması gibi ek faydalar bu değişken kapsamında değer arttırıcı faktör olarak görülebilir.

3.3.2.2 Yapısal özellikler:

Bu grupta konutun yapısal durumunu ortaya koyan 19 özellik yer almaktadır.

1. Arsa Alanı: Arsa alanı, konutun yer aldığı arsanın m²'sini belirten bir değişkendir. Literatürde incelenen 7 makalede kullanılmıştır.

- 2. Konut Başına Düşen Toplam Alan:** Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün arsa alanından, konuta düşen arsa alanı bilgisidir. Ana gayrimenkulün toplam arsa alanının, gayrimenkulün payına bölünmesi ile elde edilir. Literatürde toplam arsa alanı bilgisi yer alırken, eksperlerden alınan değerlendirme kriterlerinde bu bilgi toplam arsa alanından farklı olarak belirtilmiştir.
- 3. Ana Gayrimenkul Tipi:** Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün tipi bilgisidir. Hem literatürde hem de eksperlerden alınan değerlendirme kriterlerinde yer alan bir değişkendir. Literatür çalışmalarında ana gayrimenkuller apartman/dubleks/gecekondu vs. olmak üzere gruplanarak puanlanmışlardır.
- 4. Ana Gayrimenkul Cinsi:** Ana gayrimenkulün cinsi değişkeninde konutun ait olduğu ana gayrimenkulün yapı malzemesi belirtilmektedir. Selim 2009'daki çalışmasında gayrimenkul cinsini 6 gruba ayırmıştır: Betonarme, kereste, briket, taş, tuğla, kerpiç [12]. Literatürde incelenen makalelerin 4 tanesinde bu değişken konut fiyatlarının belirlenmesinde kullanılmıştır.
- 5. Gayrimenkulün Niteliği:** İncelenen gayrimenkulün nitelik bilgisidir. Değerleme uzmanlarına göre gayrimenkuller niteliklerine göre bahçeli ev, büro, daire, mesken, depo, arsa, villa, işyeri, müstakil ev, pansiyon vb. şekilde gruplanabilir. Gayrimenkulün niteliği, gayrimenkulün fiyatını belirleyen bir etmendir.
- 6. Isınma sistemi:** Isınma sistemi hem literatürde hem de eksperlerin belirlediği kriter listesinde yer almaktadır. Literatürde incelenen makalelerden 4 tanesinde bu değişken kullanılmıştır. Selim 2009'daki çalışmasında incelediği konutlarda ısınma sistemini soba/merkezi sistem/kombi şeklinde üç gruba ayırmıştır [12]. Değerleme uzmanlarından alınan bilgiye göre ise konutlar ısınma sistemine göre kalorifer, soba, klima, kombi şeklinde gruplanabilir.
- 7. Duvar Tip:** Guan ve diğ. "An adaptive neuro-fuzzy inference system based approach to real estate property assessment" isimli çalışmasında konutların duvar tipleri de değerlendirme kriteri olarak ele alınmıştır [18]. Bu kriter dahilinde konutun duvarlarının saten boya, yağlı boya, tuğla vb. olmasına göre konutlar gruplara ayrılabilir.
- 8. Salon Zemini:** İncelenen konutun salonunun zemin kalitesi bilgisidir. Selim çalışmasında salon zeminin değişken olarak kullanmıştır [12]. Eksperlerden

alınan bilgiye göre incelenen konutlar salon zeminlerine göre parke / kereste / karo zemin / marley / şap / halı / mozaik /mermer şeklinde gruplanabilir.

- 9. Banyo Zemini:** İncelenen konutun banyo zemin kalitesi bilgisidir. Selim çalışmasında banyo zeminine göre konutları 4 gruba ayırmıştır: Şap, fayans, marley, mozaik [12].
- 10. Oturma Odası Zemini:** İncelenen konutun oturma odası zemin kalitesi bilgisidir. Literatürde Selim'in yapmış olduğu çalışmada değişken olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda oturma odası zemin kalitesi eksperlerin belirlediği değerlendirme kriterlerinden biridir. Selim çalışmasında oturma odası zemin tiplerini, parke, kereste, fayans, marley, şap, halı, mozaik ve mermer şeklinde belirlemiştir [12].
- 11. Su Deposu Var/Yok:** İncelenen konutun su sisteminin (depo sisteminin) varlığı bilgisi de değerlendirme kapsamında literatürde kullanılmaktadır.
- 12. İşçilik Kalitesi:** Konutların işçilik kalitesi hem literatürde hem de eksperlerin değerlendirme kriter listesinde yer alan bir değişkendir. Mcdonald 2012'deki çalışmasında konutların işçilik kalitesinin, konutun fiyatını etkilediğini tezini savunmuştur [22].
- 13. Malzeme Durumu:** Konutun inşaatında kullanılan malzemelerin kalite bilgisidir. Literatürde farklı değişkenlere bağlı olarak (duvar kalitesi, zemin kalitesi vb.) yer almakla beraber, eksperler tarafından iletilen değerlendirme kriterleri listesinde ayrı bir değişken olarak bildirilmiştir. Konutun malzeme kalitesi lüks / kaliteli / orta / kötü / çok kötü şeklinde kategorilere ayrılabilir.
- 14. Çatının Durumu (Bitmiş/Bitmemiş):** Konutun ya da konutun bulunduğu ana gayrimenkulün çatısının tamamlanıp tamamlanmadığı bilgisidir. Bu bilgi literatürde "House Prices and Quality of Life: An Economic Analysis" isimli çalışmada değişken olarak kullanılmıştır [22].
- 15. Bodrumun Durumu (Bitmiş/Bitmemiş):** Konutun ya da konutun bulunduğu ana gayrimenkulün bodrumunun tamamlanıp tamamlanmadığı bilgisidir. Bu bilgi literatürde "House Prices and Quality of Life: An Economic Analysis" isimli çalışmada değişken olarak kullanılmıştır [22].

- 16. Mimari Tipi:** Konutların hangi mimari tipe ait olduğu bilgisidir. Kolonik, çağdaş vs. ekinde gruplanabilir. Bu bilgi Mcdonald'ın çalışmasında değişken olarak yer almaktadır [22].
- 17. Kanalizasyon Tipi:** Kanalizasyon tipi bilgisi literatürde yer alan bir değerlendirme kriteridir. "The mass appraisal of the real estate by computational intelligence" isimli çalışmada değişken olarak kullanılmıştır [23].
- 18. İnşaatın Tamamlanma Oranı:** Konutların inşaat tamamlanma oranı bilgisidir. İnşa halindeki konutların değerlendirilmesinde, mevcut değeri ile konutun tamamlanmasından sonra sahip olacağı değer farklı olacağından doğru değer in saptanması açısından bu bilgi önemlidir. Tamamlanma oranı bilgisi hem literatürde hem de eksperlerin belirttiği değerlendirme kriterlerinde yer alan bir değerlendirme belirtecidir.
- 19. Toplam Kat Adedi:** Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün toplam kat adedi bilgisidir. Kategorik bir değişken olarak literatürde kullanılmıştır.

3.3.2.3 Çevresel özellikler:

Bu grupta konutun bulunduğu muhitin durumunu ortaya koyan 27 özellik yer almaktadır.

- 1. Yerleşim Yeri Karakteristiği:** Konutun yer aldığı muhit karakteristik özelliğine göre gruplandırılarak değerlemeye dahil edilebilir. Flavio ve diğ. yapmış oldukları çalışmada konutun yer aldığı muhiti iyi yerde konumlanmasına göre 5 seviyeye ayırarak, her bir muhite puan vermişlerdir. Literatürde incelenen 4 makalede bu kriter kullanılmaktadır [17].
- 2. Gürültü ve Çevre Kirliliği Faktörü:** Konutun yer aldığı muhitteki gürültü ve çevre kirliliği durumu, çevre özelliklerini dikkate alan 2 makalede bir değerlendirme kriteri olarak modele eklenmiştir. Kuşan ve diğ. Eskişehir bölgesinde ilgilendikleri konutların gürültü ve kirlilik faktörünü 1-10'luk bir skalada puanlamışlardır [11]. Bu puanlamaya göre ilgilendikleri konutlar minimum 4, maksimum 9 puan almışlardır.
- 3. Komşuların Gelir Seviyesi:** Değerlemeye alınacak konutun çevresinde yer alan konutlarda ikamet eden sakinlerin gelir seviyesi de çevresel etmenler başlığı altında değerlendirme kriterlerine dahil edilmiştir. Mcdonald yapmış olduğu

çalışmasında komşuların gelir seviyesinin konut fiyatları üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu savunmaktadır [22].

- 4. Komşuların Eğitim Seviyesi:** Mcdonald'a göre sadece gelir seviyesi değil, komşuların eğitim seviyesi de konutun fiyatına pozitif etki etmektedir [22].
- 5. Konutun Çevresinde Trafik Sorunu:** Mcdonald'a göre konutun çevresindeki trafik sorunları da konutun değerine negatif etki ettiği için değerlemeye dahil edilmesi gerekli olan bir kriterdir [22].
- 6. Şehir Planlama Kriterine Uygunluk:** Kuşan ve diğ. çalışmalarında bu değişkene yer vermişlerdir [11]. Değerleme uzmanları tarafından konutlar incelenirken de belediye ve tapuda konutların planlarına uygun olarak inşa edilip edilmediği bilgisi araştırılmaktadır. Ancak bu kriter değerlendirme uzmanları tarafından iletilen değerlendirme kriterleri arasında yer almamaktadır.
- 7. Suçluluk Oranı:** Değerleme kapsamında ele alınacak olan konutun bulunduğu muhitteki suçluluk oranı da evin fiyatını belirleyen etmenlerden biridir. Mcdonald(2012) çalışmasında da belirttiği üzere bir bölgedeki suçluluk oranının fazla olması, o bölgedeki konut fiyatlarını negatif etkilemektedir [22].
- 8. Çevredeki Diğer Sitelerin Kalitesi:** Konutun yer aldığı muhitte yer alan prestijli konut projeleri ve kaliteli evlerin de konutun fiyatına etki ettiği düşünülmektedir. Mcdonald 2012'deki çalışmasında bu değişkeni, evin fiyatını pozitif etkileyen değişken olarak kullanmıştır [22].
- 9. 18 Yaşından Küçük Komşuların Varlığı:** Komşuların genç/yaşlı nüfusa sahip olması da satın alınacak olan konutun değerini belirlemede bir etmen olarak kullanılabilir. Mcdonald çalışmasında 18 yaşından küçük komşuların varlığının evin fiyatına negatif etki ettiği görüşünü savunmuştur [22].
- 10. Muhitteki Haciz Oranı:** İncelenen konutun çevresinde yer alan konutlar üzerinde haciz kısıtının bulunması, muhitte ikamet eden komşuların gelir durumu ile bağlantılı olarak konutun değerini etkileyen bir değişken olarak kullanılabilir.
- 11. Çevredeki Boş Parsellerin Etkisi:** İncelenen konutun etrafında boş parseller olması, ileride bu bölgede yeni konutlar yapılabileceğinin bir göstergesi olarak

alınabilir. Mcdonald çalışmasında çevredeki boş parsellerin konutun fiyatı üzerinde negatif bir etkisi olduğunu savunmuştur [22].

12. Ticaret ve Alışveriş Merkezlerine Yakınlık: İncelenen çalışmalarda konutların ticaret ve alışveriş merkezlerine olan yakınlığının, konutun fiyatını etkilediği görüşünü savunan 3 makale bulunmaktadır. Gerek (2014) , Kuşan ve diğ. (2008), Mcdonald(2012) çalışmalarında bu değişkeni kriter olarak kullanmışlardır [16,11,22]. Değerleme uzmanlarından alınan bilgiye göre de bu kriter değerlendirme aşamasında “değer arttırıcı faktör” olarak kabul edilerek konutun değerlendirilmesinde göz önüne alınabilecek bir bilgidir.

13. Toplu Taşımaya Yakınlık: Konutların otobüs, tren gibi toplu taşıma araçlarına yakınlığı bir değerlendirme kriteri olarak incelenen 4 makalede kullanılmıştır. Değerleme uzmanlarından alınan bilgiye göre de bu kriter değerlendirme aşamasında “değer arttırıcı faktör” olarak kabul edilerek konutun değerlendirilmesinde göz önüne alınabilecek bir bilgidir.

14. Diğer Yakınlık Kriterleri: Literatürde çevresel faktörler kapsamında değerlendirilmeye alınan diğer 14 yakınlık kriterleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Sosyo-kültürel merkezlere yakınlık
2. Sosyo-ekonomik merkezlere yakınlık
3. Çevre kirliliği yoğun olan bölgelere yakınlık
4. Nükleer santrale yakınlık
5. Park ve bahçelere yakınlık
6. Ana caddeye göre konumu
7. Fast food restoranlarına yakınlık
8. Gece kulübü/eğlence yerlerine yakınlık
9. Sel havzasına yakınlık
10. Havaalanına yakınlık
11. Trenyolu, otoban ve transit hatlara yakınlık
12. Kavşaklara yakınlık
13. İbadet merkezlerine yakınlık

14. Hayvan çiftliğine yakınlık

3.3.2.4 Ek özellikler:

Bu grupta konutun sahip olduğu fiziksel ve yapısal özelliklerin haricindeki 15 özellik yer almaktadır.

- 1. Garaj:** Literatürde incelenen çalışmaların %50'den fazlasında konutun garaja sahip olup olmadığı bilgisi, değerlendirme kriterlerine dahil edilmiştir. Garaj bilgisi bazı çalışmalarda sadece var/yok şeklinde modele dahil edilirken, Guan ve diğ. yaptıkları çalışmada olduğu üzere park yeri adedi ve büyüklüğü şeklinde de değerlemeye dahil edildiği modeller mevcuttur [18].
- 2. Kapalı Garaj:** Literatürde yer alan "garaj" bilgisinden farklı olarak eksperlerden alınan değerlendirme listesinde özellikli olarak "kapalı garaj" bilgisine dikkat edildiği saptanmıştır. Değerleme uzmanlarının ilettiği üzere, Türkiye'de bir konutun kapalı garajı olması, konutun fiyatını pozitif etkileyen bir etmendir.
- 3. Havuz:** Hem literatürde yer alan çalışmalardan hem de eksperlerin görüşlerinden öğrenildiği üzere konutun bulunduğu ana gayrimenkulün yüzme havuzunun olup olmadığı bilgisi konutun fiyatının belirlenmesinde önemli bir faktördür. Literatürde incelenen 4 çalışmada havuz bilgisi modele dahil edilmiştir.
- 4. Güvenlik:** Konutun güvenli sitede yer alması Mcdonald'ın da çalışmasında belirttiği üzere konutun fiyatı üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir [22]. Değerleme uzmanlarının da iletmış oldukları değerlendirme kriterleri arasında konutun güvenliğe sahip olup olmadığı bilgisi yer almaktadır.
- 5. Ortak Alan:** Değerleme uzmanlarından öğrenildiği üzere konutun yer aldığı ana gayrimenkule ait, park, bahçe, futbol sahası, voleybol sahası gibi ek özellikler konutun değerine pozitif etki sağlamaktadır.
- 6. Asansör:** Kuşan ve diğ. (2008) ve Selim (2009) yapmış oldukları çalışmalarda konutun asansörünün olup olmadığını bilgisini değerlendirme kriteri olarak modellerine dahil etmişlerdir [11,12].
- 7. Sıcak Su Sistemi:** Konutun sıcak su sisteminin varlığı Selim'in 2009'daki çalışmasında belirttiği üzere konutun fiyatına etki eden değerlendirme kriterlerinden bir tanesidir [12].

- 8. Sauna/Jakuzi:** Literatürde incelenen çalışmalardan bir tanesinde, konutta sauna/jakuzi olmasının konutun fiyatına etki ettiği düşünülerek modele dahil edildiği görülmüştür.
- 9. Merkezi Havalandırma:** Guan ve diğ. 2008'deki çalışmalarında, Mcdonald ise 2012'deki çalışmasında merkezi havalandırmanın varlık/yokluk bilgisini modellerine dahil etmişlerdir [18,22]. Konutun merkezi havalandırma sistemine sahip olmasının konutun fiyatına etki edeceği görüşünü savunmaktadırlar.
- 10. Şömine Adedi:** İncelenen makalelerin %40'dan fazlasında konutun sahip olduğu şömine adedi kriter olarak kullanılmıştır. İncelenen çalışmalar içerisinde ilk olarak Do ve diğ. 1992'deki çalışmalarında şömine adedini bir değişken olarak modellerine ekledikleri gözlemlenmiştir [24]. Sonrasında Kuşan (2008), Kontrimasa (2011), Kiefer (2011), Narula ve diğ. (2012) da şömine adedini modellerinde değişken olarak kullanmışlardır [11,23,19,25].
- 11. Bahçe Sulama Sistemi:** Mcdonald "House Prices and Quality of Life: An Economic Analysis" isimli çalışmasında bahçe sulama sisteminin varlığının, konut fiyatını etkileyeceğini belirtmiştir [22].
- 12. Kablolı TV:** Konutun kablolu TV'ye sahip olup olmadığı bilgisi Selim'in 2009'da yaptığı çalışmasında bir değişken olarak kullanılmıştır [12].
- 13. Çöp Öğütücü:** Konutun çöp öğütücüsünün olup olmadığı bilgisi Selim'in çalışmasında bir kriter olarak kullanılmıştır [12]
- 14. Jeneratör:** Konutun jeneratör sisteminin olup olmadığı bilgisini Kuşan ve diğ. "Bina özellikleri" başlığı altında değerlendirmeye almışlardır [11]. Özellikle elektrik kesintilerinin sık yaşandığı bölgelerde jeneratör önemli bir özelliktir.
- 15. Hidrofor:** Kuşan ve diğ. konutun ait olduğu binanın özellikleri kapsamında hidrofor varlığını da modellerine eklemiştirler [11]. Su basıncının yeterli olmadığı bölgelerde, özellikle üst katlara su sağlanması için hidroforun varlığı önem taşımaktadır.

3.3.2.5 Pazar özellikleri:

Bu grupta konutun yer aldığı pazarın özellikleri ile ilgili 10 değişken yer almaktadır.

- 1. Konutun İli:** Konutlar yer aldıkları pazara göre bir fiyat aralığında denge değerlerine ulaşabilirler. Değerleme uzmanlarının da belirttiği üzere pazarın belirlenmesinde en temel etmen konutun bulunduğu il bilgisidir. Aynı özelliklere sahip bir ev yüksek talep olan illerde daha yüksek fiyatlı iken, daha küçük illerde daha az fiyata alıcı bulabilir.
- 2. Konutun İlçesi:** Konut pazarının belirlenmesinde il bilgisinin yanında ilçe bilgisi de önemli bir yere sahiptir. Konutun yer aldığı ilçenin fiziksel, sosyal ve çevresel özellikleri sebebi ile konut fiyatlarında değişiklikler gözlemlenebilir. Aynı il içerisinde aynı özelliklerdeki konutlar farklı ilçelerde farklı fiyatlarda alıcı bulabilirler. Bu sebeple konutun ilçesi de konut fiyatının belirlenmesinde belirleyici bir unsurdur.
- 3. Konutun Satılık Olarak Pazarda Kaldığı Gün Sayısı:** Konutun satılığa çıkarılmasından sonra kaç gün içerisinde satıldığı bilgisidir. Konutun satış kabiliyetini göstermesi açısından faydalı bir değişken olarak kullanılabilir. Knight 1996'daki, ev sahibinin yapmış olduğu bakım ve tamiratın amortisman oranına ve ev fiyatları endeksi üzerine etkisini incelediği çalışmada bu değişkeni de modeline eklemiştir [21].
- 4. Finansal Teşvik:** Konutun satışında finansal bir teşvik olup olmadığı bilgisidir. Finansal teşvik, konutun krediye uygunluk durumu olabileceği gibi, gayrimenkul yatırım ortaklarının sağladığı ödeme kolaylıkları gibi etmenler de olabilir. Knight 1996'daki çalışmada bu etmeni konut fiyatlarının belirlenmesinde bir unsur olarak ele almıştır [21].
- 5. Vergi:** Literatürde yer alan çalışmaların 2 tanesine, satın alınacak olan konuta ait vergi tutarının, konut satışlarını dolayısıyla konutun fiyatını etkilediği görüşü savunulmuştur. Narula ve diğ. 2012'de yürüttükleri, parametrik programlama ile konutların değerlerini belirleme çalışmada bu değişkene de yer vermişlerdir [25].
- 6. Muhitteki Diğer Evlerin Satış Fiyatı:** Konutun çevresinde yer alan diğer konutların satış fiyatı, incelenen konutun satış fiyatının belirlenmesinde bir göstere değere sahiptir. Geleneksel değerlendirme yöntemlerinden "emsal karşılaştırma" yönteminin temelinde de bu bilgiden faydalanılmaktadır. Literatürde yer alan modellerde de bu bilginin bir değişken olarak modele

eklendiği gözlemlenmiştir. Ayrıca değerleme uzmanlarınca da belirtildiği üzere “emsal karşılaştırma” yönteminin pazarda sıklıkla kullanıldığı, buna bağlı olarak da muhitteki diğer evlerin satış fiyatlarının dolaylı da olsa konutların satış fiyatının belirlenmesinde bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

- 7. İmar Hakkı ve Kısıtlayıcı Sözleşmelerin Varlığı:** Konut üzerinde, konutun değerini olumsuz yönde etkileyecek, alım-satımını zorlaştıracak bir kısıt olup olmadığı bilgisidir. Konutun ipotekli olması ya da konut üzerinde yapı tatil tutanağı, askeri şerh gibi kısıtlamaların olması durumlarında konut fiyatları olumsuz yönde etkilenebilir. Literatürde yer alan çalışmalardan, Mcdonald’ın 2012 yılında yürütmüş olduğu çalışmasında, bu bilgi bir değişken olarak kullanılmıştır [22].
- 8. Arsa Değeri:** Konutun yer aldığı arsanın, üzerinde konut olmadan para cinsinden değerini ifade etmektedir. Kontrimasa ve diğer. 2011’deki çalışmalarında arsanın para cinsinden değerine modelinde yer vermiştir [23].
- 9. Muhitteki Ev Fiyatlarındaki Artış Oranı:** Konutun fiyatını belirlerken konutun fiziksel özellikleri kadar, konutun bulunduğu pazar da önemlidir. Bir bölgede yer alan konutlar, birbirinin fiyatına göre de belirli bir dengeye ulaşırlar. Değerleme yapılacak olan konutun çevresinde yer alan konutların fiyatları artış eğilimindeyseler, bu incelenen konutun fiyatını da pozitif yönde etkileyecektir.
- 10. Tahmini Yıllık Kira Getirisi:** İncelenen konutun, yatırım amaçlı değerlendirilmesi durumunda sahibine sağlayacağı yıllık tahmini kira getirisi tutarıdır. Değerleme uzmanları tarafından, konutların satış fiyatının belirlenmesinde kullanılan bir değişkendir.

4. MODELLEMEDE KULLANILACAK YÖNTEMLER

Model oluşturulması aşamasında regresyon analizi ve analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemlerinden faydalanılacaktır.

4.1 Regresyon Analizi

Bağımlı bir değişken ve bu bağımlı değişkeni etkilediği düşünülen bağımsız değişken ya da değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla regresyon analizi yönteminden faydalanılır. Regresyon analizi yardımıyla, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkilerini matematiksel olarak ifade etmek mümkündür [26].

Regresyon analizinde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılır. Bağımlı değişken regresyon modelinde açıklanan ya da değeri tespit edilmeye çalışılan değişkendir. Bu değişken ile bağımlı değişkenler arasında bir ilişki olduğu düşünülerek bir model ortaya konulmaya çalışılır. Bağımsız değişkenler ise açıklayıcı değişkenlerdir. Modelde değeri tespit edilmek istenen değişken, belirlenen bağımsız değişkenler aracılığı ile betimlenebilir. Regresyon analizi yardımıyla bağımsız değişkende meydana gelecek olan 1 birimlik değişimin, bağımlı değişkeni nasıl etkileyeceği matematiksel olarak ortaya konulur.

Bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki olabileceği gibi, doğrusal olmayan bir ilişki de olabilir. İlk olarak değişkenlerin arasındaki ilişkiyi tayin etmek üzere serpilme diyagramı çizilmelidir. Serpilme diyagramı değişkenler arasındaki ilişkinin şekli ve yönü konusunda fikir sahibi olmamızı sağlar. Sonrasında bu ilişkinin kuvvetinin tayin edilmesinde korelasyon analizinden faydalanılmalıdır. Serpilme diyagramı oluşturulmadan ve korelasyon analizi yapılmadan regresyon analizinde kullanılacak olan bağımsız değişkenlere karar verilmemesi daha uygun olacaktır.

Tek değişkenli ve çok değişkenli doğrusal regresyon analizlerinin yanı sıra, tek değişkenli ve çok değişkenli doğrusal olmayan regresyon analizleri de mevcuttur.

Bir tek bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon tek değişkenli regresyon analizi, birden fazla bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon analizi de çok değişkenli regresyon analizi olarak adlandırılır. Değişkenler arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiş ancak bu ilişki doğrusal bir ilişki değil ise, o halde eğrisel bir ilişki aranmalıdır.

Çoklu regresyon analizinden olumlu sonuç alınabilmesi için, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sayısal olarak ve aynı ölçüm birimiyle ölçülmesi gerekmektedir. Bu sebeple regresyon analizi öncesinde veri normalizasyonu yapılmalı ve tüm bağımsız değişkenlerin aynı cinsten ifadesi ([0,1] normalizasyonu ya da [-1,1] normalizasyonu gibi) bulunmalıdır.

4.2 Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik hiyerarşi süreci bir “çok değişkenli karar verme” yöntemidir. Bu yöntem sayesinde karmaşık problemler, net bir biçimde, belirli bir hiyerarşi içerisinde organize edilmekte ve karar vericilerin karar almaları kolaylaştırılmaktadır. Analitik hiyerarşi sürecinde bir amaç, bu amacın altında, amacı etkilediği düşünülen kriterler ve (varsa) bu kriterleri etkilediği düşünülen alt kriterler mevcuttur. AHP, problemleri belirli bir hiyerarşik yapıda ortaya koymamıza olanak sağlayarak, değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamamıza yardımcı olur [27].

AHP’de ikili karşılaştırma matrisleri aracılığı ile kriterler, bağlı oldukları ana düğüme göre karşılaştırılarak, her bir kriter için önem derecesi belirlenir. İkili karşılaştırma matrisleri yardımıyla, alınan kararlar arasındaki tutarsızlıklar da tespit edilebildiğinden, önceliklerin ortaya konulmasında güvenli bir yöntemdir.

5. MODELLEME

5.1 Veri Seçimi

Literatürde yer alan çalışmalardan ve gayrimenkul değerlendirme uzmanlarının görüşlerinden faydalanılarak oluşturulan değerlendirme kriter havuzunda toplamda 84 adet değerlendirme kriteri yer almaktadır. Bu değerlendirme kriterlerinden hangilerinin, seçilen bir bölgedeki gayrimenkul fiyatlarının belirlenmesinde etkin bir değişken olduğunu saptamak amacı ile İstanbul, Beşiktaş ilçesindeki konut tipli gayrimenkuller üzerinden araştırma yapılmıştır.

Bu kapsamda Beşiktaş ilçesinde, gayrimenkul tipi “konut” olan, %100 oranında tamamlanmış ve “01.01.2010” tarihinden sonra gayrimenkul uzmanlarınca fiyat değerlendirmesi yapılmış olan 1168 gayrimenkul üzerinden kriter havuzundaki değişkenlerin konut fiyatını belirlemedeki etkinliği test edilmiştir.

Verilen bir bölgede gayrimenkul fiyatlarının belirlenmesinde kullanılacak olan değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi çalışması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada örnek uzayın seçimi itibari ile etkinliğini kaybedecek olan kriterler manuel olarak elenmiştir. İkinci aşamada ise, havuzda kalan kriterler üzerinden regresyon analizi yapılarak, konutların fiyatının belirlenmesinde etkili olan kriterler belirlenmiştir.

5.2 Kriter Havuzunun Özelleştirilmesi

Literatürde konut fiyatlarının belirlenmesi konusunda yapılan çalışmaların bazılarında Ahn ve diğ. Kore gayrimenkul pazarı üzerinde yaptıkları araştırmada ve Selim’in Türkiye gayrimenkul pazarı üzerinde geliştirdiği modelde olduğu üzere geniş bir alan ele alınmıştır [13,12]. Bazı çalışmalarda ise, Kuşan ve diğ. yaptıkları üzere tek bir il ya da tek bir bölge üzerinde odaklanıldığı gözlemlenmiştir [11]. Çalışmalarda kullanılan kriterler, konut fiyatlarını incelemek için seçilen bölgenin özellikleri ile birebir ilişkili olmalı ve incelenen bölgenin özelliklerini yansıtmalıdır.

Örneğin, havaalanına yakınlık değişkeni, örnek uzay olarak il ya da ülke sınırları alınması durumunda anlamlı bir değişken iken, birbirinin komşuluğunda mahallelerden oluşan bir alanın örnek uzay olarak alınması durumunda konut fiyatında önemli bir değişikliğe neden olacak bir kriter olarak ele alınmayabilir.

Bu çalışma kapsamında, konut fiyatlarının değerlendirilmesi için 23 mahalleden oluşan “Beşiktaş” ilçesi seçilmiştir. Çalışma yerinin seçimi itibari ile konutlar arasında farklılığa neden olmayacağı öngörülen kriterler, regresyon analizi öncesinde manuel olarak havuzdan elenmiştir.

5.2.1 Modelde kullanılacak olan kriterlerin manuel tespiti

Bir önceki aşamada belirlenen ve 84 kriterden oluşan değerlendirme kriterleri havuzunda, incelenecek bölgenin seçimi itibari ile konutların fiyat değerlemesine etki etmeyeceği düşünülen kriterler bulunmaktadır. Seçilen bölgenin özellikleri göz önünde bulundurularak modele eklenmesine karar verilen değişkenler Çizelge 5.1.a ve Çizelge 5.1.b’de yer almaktadır. Bu değişkenlerin, belirlenen bölgede incelenen datalar üzerinden alabileceği değerler ile ilgili geniş bilgilendirmeye EK-B’de yer verilmiştir.

Çizelge 5.1.a : Modelde kullanılacak olan değerlendirme kriterleri.

No	Kriter Adı	Havuz Bilgisi	Kategori
1	Mahallesi*	Yeni Ekleme	Çevresel özellikler
2	Garaj var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
3	Kapalı garaj var mı/yok mu?	Eksper Görüşü	Ek özellikler
4	Havuz var mı/yok mu?	Literatür Araştırması & Eksper Görüşü	Ek özellikler
5	Asansör var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
6	Güvenlik var mı/yok mu?	Literatür Araştırması & Eksper Görüşü	Ek özellikler
7	Ortak alan var mı/yok mu?	Eksper Görüşü	Ek özellikler
8	Yasal kullanım alanı	Literatür Araştırması & Eksper Görüşü	Fiziksel özellikler
9	Konutun yaşı	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
10	Oda sayısı	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
11	Banyo sayısı	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
12	Kat no	Literatür Araştırması & Eksper Görüşü	Fiziksel özellikler
13	Balkon sayısı	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
14	Cephesi	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
15	Açık cephe adedi	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler

Çizelge 5.1.b : Modelde kullanılacak olan değerlendirme kriterleri.

No	Kriter Adı	Havuz Bilgisi	Kategori
16	Evin durumu	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
17	Manzara var mı/yok mu?	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Fiziksel özellikler
18	Değer arttırıcı faktör var mı/yok mu?	Ekspert Görüşü	Fiziksel özellikler
19	Değer azaltıcı faktör var mı/yok mu?*	Yeni Ekleme	Fiziksel özellikler
20	Konutun satılık olarak pazarda kaldığı gün sayısı***	Literatür İncelemesi	Pazarsal özellikler
21	İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerin varlığı**	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
22	İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerin varlığı_2**	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
23	Muhtteki ev fiyatlarındaki artış oranı	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
24	Arsa değeri	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
25	Tahmini yıllık kira getirisi	Ekspert Görüşü	Pazarsal özellikler
26	Arsa alanı	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
27	Ana gayrimenkul tipi	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
28	Ana gayrimenkul cinsi	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
29	Isınma sistemi	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
30	Duvar tipi	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
31	Salon zemini	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
32	Banyo zemini	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
33	Oturma odası zemini	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
34	İşçilik kalitesi	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
35	Malzeme durumu	Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
36	Apartmandaki toplam kat adedi***	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
37	Konut başına düşen toplam alan	Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
38	Gayrimenkulün niteliği	Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler

* Çalışma kapsamında havuza yeni eklenen kriterler

** Kriter havuzunda olup, çalışma kapsamında tanım aralığı genişletilen kriterler

*** Kriter havuzunda olup, çalışma kapsamında seçilen bölge itibari ile özelleştirilen/içeriği değiştirilen kriterler

84 kriter içerisinde eksperler tarafından iletilen değerlendirme kriterleri olan “il” ve “ilçe” bilgisi de yer almaktadır. Çalışma kapsamı “Beşiktaş” ilçesi seçilmesi sebebi ile kriter havuzundan “il” ve “ilçe” kriterleri çıkarılmış, bunun yerine ilçedeki kısımları birbirinden ayırt edebilmek amacı ile “Mahalle” kriteri değerlendirme uzmanlarının görüşü alınarak havuza eklenmiştir. Beşiktaş ilçesinde toplam 23 mahalle bulunmaktadır. Mahallelerin harita üzerindeki konumları EK C’de mevcuttur.

Kriter havuzuna sonradan dahil edilen diğer bir faktör de “Değer azaltıcı faktör var mı/yok mu?” kriteridir. Eksperlerin iletmış olduğu değerlendirme kriterleri havuzunda “Değer artırıcı faktör var mı/yok mu?” bilgisi yer almaktadır. Bu bilgiye karşıt bir bilgi içermesi sebebi bu kriterin de konut fiyatlarına etki sağlayabilecek bir değer olabileceğine karar verilmiş ve eksperlerin de görüşüne başvurularak havuza eklenmiştir. Bu kriter incelenen konut için konutun değerinin azalmasına neden olan bir değişiklik/özellik olup olmadığı bilgisidir.

Literatür araştırmaları yoluyla belirlenen bir kriter olan “konutun satılık olarak pazarda kaldığı gün sayısı” parametresi, kurulacak olan modelde gün sayısı üzerinden değil, “satış kabiliyeti” üzerinden ele alınmıştır. İncelenen konutlar için pazara çıkarıldıktan kaç gün sonra satışlarının gerçekleştiği bilgisine sağlıklı olarak ulaşılamayacağı düşünülerek, incelenen konutların “satış kabiliyeti” üzerinde durulmuştur. Bu değişken, değeri gayrimenkul değerlendirme uzmanları tarafından belirtilen ve konutun pazara çıkmasının ardından satılabilme gücünü gösteren bir değişkendir. Buna göre incelenen konutlar satış kabiliyetleri açısından 4 gruba ayrılmıştır: “Satışı Güç”, “Alıcısı Az”, “Satılabilir”, “Satılamaz”.

Kriter havuzunda yer alan diğer bir değişken olan “imar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerin varlığı” bilgisi çalışma kapsamında 2 kritere bölünerek modele dahil edilmiştir. “İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerin varlığı” parametresinde gayrimenkulün üzerinde bir kısıt (takyidat) olup olmadığı bilgisi incelenmiştir. “İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerin varlığı_2” parametresinde ise gayrimenkulün projesine uygun olarak inşa edilip edilmediği bilgisi incelenmiştir.

Beşiktaş ilçesi, İstanbul’un eski yerleşim yerlerinden biridir. Bu sebeple yeni evleri barındırdığı kadar bölgede eski evler de bulunmaktadır. Bölgedeki eski ve yeni konutlar arasındaki ana gayrimenkulün kat sayısı açısından dengesizliği önlemek

amacıyla “ana gayrimenkuldeki toplam kat adedi” sahası yerine, eksperlerle görüşülerek, “ana gayrimenkuldeki toplam bağımsız bölüm sayısı”nın incelenmesine karar verilmiştir.

Seçilen bölgenin özellikleri göz önünde bulundurularak modele dahil edilmemesine karar verilen değişkenler Çizelge 5.2.a,5.2.b ve 5.2.c’de yer almaktadır.

Çizelge 5.2.a: Regresyon analizine dahil edilmeyecek olan değerlendirme kriterleri.

No	Kriter Adı	Havuz Bilgisi	Kategori
1	Ticaret ve alışveriş merkezlerine yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
2	Toplu taşımaya yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
3	Yerleşim yeri karakteristiği	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
4	Gürültü ve çevre kirliliği faktörü	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
5	Şehir planlama kriterine uygunluk	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
6	Sosyo-kültürel merkezlere yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
7	Sosyo-ekonomik merkezlere yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
8	Komşuların gelir seviyesi	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
9	Kirli bölgelere yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
10	Nükleer santrale yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
11	Park/Bahçeye yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
12	Çevresinde trafik sorunu var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
13	Ana caddeye göre konumu	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
14	Fast food restoranlarına yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
15	Gece kulübü/eğlence yerlerine yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
16	Sel havzasına yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
17	Havaalanına yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
18	Trenyolu, otoban ve transit hatlara yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
19	Kavşaklara yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler

Çizelge 5.2.b: Regresyon analizine dahil edilmeyecek olan değerlendirme kriterleri.

No	Kriter Adı	Havuz Bilgisi	Kategori
20	İbadethaneye yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
21	Muhtteki suçluluk oranı	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
22	Hayvan çiftliğine yakınlık	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
23	Muhtteki blok evlerin kalitesi	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
24	Komşuların eğitim seviyesi	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
25	18 yaşından küçük komşuların varlığı	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
26	Çevresindeki boş parsellerin etkisi	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
27	Muhtteki haciz adedi	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
28	Şömine adedi	Literatür Araştırması	Ek özellikler
29	Merkezi havalandırma var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
30	Hidrofor var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
31	Jeneratör var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
32	Sauna-jakuzi var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
33	Çöp öğütücü var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
34	Sıcak su sistemi var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
35	Kablolu TV var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
36	Bahçe sulama sistemi var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Ek özellikler
37	Kullanılabilirlik	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
38	Tuvalet var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
39	Satışında finansal teşvik var mı/yok mu?*	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
40	Vergi	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
41	Muhtteki diğer evlerin satış fiyatı	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
42	İli*	Eksper Görüşü	Pazarsal özellikler
43	İlçesi*	Eksper Görüşü	Pazarsal özellikler
44	Su sistemi (depo) var mı/yok mu?	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
45	Çatının durumu (bitmiş/bitmemiş)	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler

Çizelge 5.2.c: Regresyon analizine dahil edilmeyecek olan değerlendirme kriterleri.

No	Kriter Adı	Havuz Bilgisi	Kategori
46	Bodrumun durumu (bitmiş/bitmemiş)	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
47	Mimari tipi (kolonik/çağdaş vs.)	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
48	Kanalizasyon tipi	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
49	İnşaat tamamlanma oranı*	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler

Çizelge 5.2.a, Çizelge 5.2.b ve Çizelge 5.2.c’de (*) ile işaretli olan 4 kriter (ili / ilçesi / inşaat tamamlanma oranı / satışında finansal teşvik var mı, yok mu?) çalışma yapılacak olan konutların seçiminde kullanılan “filtre” kriterler oldukları için havuz dışarısında bırakılmıştır. Diğer kriterlerin havuz dışında bırakılma sebepleri detaylı olarak EK D’de mevcuttur.

5.2.2 Modelde kullanılacak olan kriterlerin regresyon analizi ile tespiti

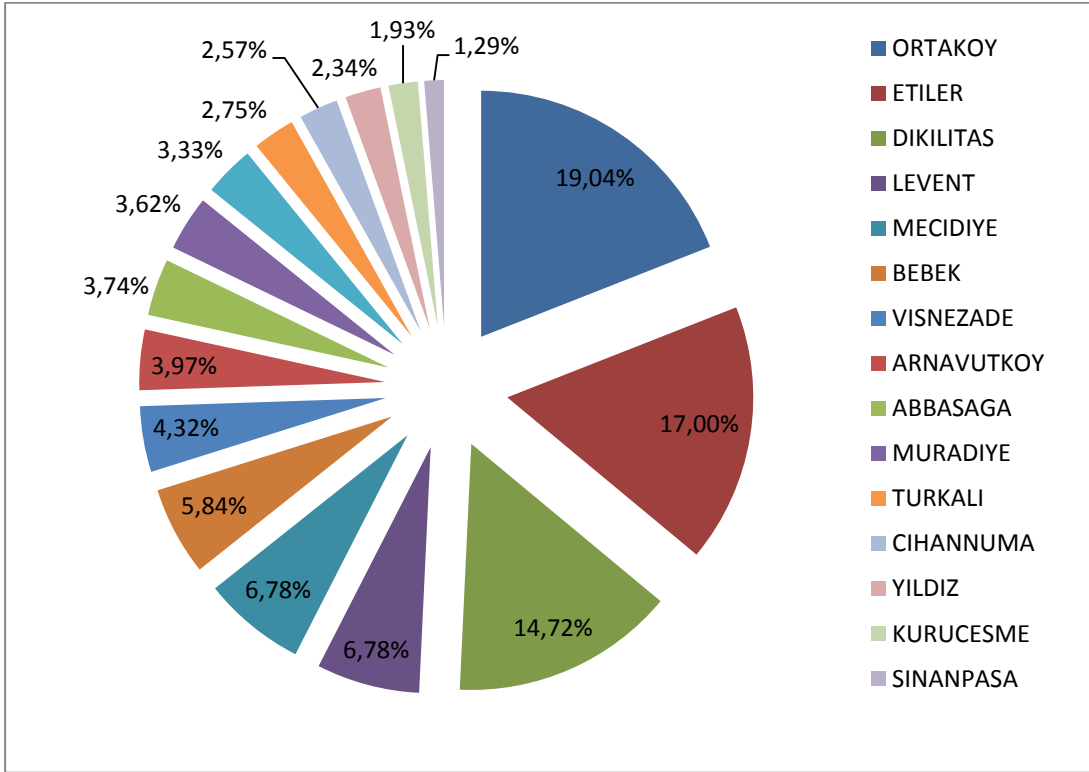
İncelenecek bölgenin seçimi sonrasında yapılan manuel eleme sonucunda konut fiyatlarını belirlemede etkili olabileceği düşünülen 38 değişken elde edilmiştir. Bu 38 değişkenin konut fiyatlarına etkisinin olup olmadığı, inceleme bölgesinde yer alan 1168 konutluk örnek uzayı üzerinden yapılacak olan regresyon analizi ile tespit edilecektir. Regresyon analizi SAS (business analytics and business intelligence software) programı aracılığı ile yapılmıştır. Doğrusal regresyon analizi yapılarak, belirlenen değişken katsayıları yorumlanmış, 38 kriterden “konut fiyatı” bağımlı değişkenini etkileyen bağımsız değişkenler tespit edilmeye çalışılmıştır.

5.2.2.1 Konutların kriter değerlerinin belirlenmesi

Regresyon analizi öncesinde konutların, belirlenen 38 değişken için hangi değerlere sahip olduğu incelenmiş ve sözlü ifade edilen değerler için kategorik veya sayısal değer atamaları yapılmıştır.

Bu kapsamda hem datayı tanımak, hem de kapsam dışında bırakılan ancak dolaylı olarak “mahalle” değişkeni yardımcı ile modele ekleneceği belirtilen değişkenler için durum değerlendirmesi yapabilmek amacı ile konutların mahalle dağılımları incelenmiştir.

Çalışmaya kapsamında incelenen 1168 konutun mahallelere göre dağılım oranları Şekil 5.1’de gösterilmektedir. İncelenen datada konutlar 15 mahalleye dağılmışlardır. Bu tabloya göre incelenecek olan konutların yaklaşık olarak %50’si Ortaköy, Etiler ve Dikilitaş mahallerinde yer almaktadır. Konutların %3,33’ü için mahalle tespiti yapılamamıştır. (Eski tapu nedeniyle, tapu üzerindeki mahalle ismi ile gerçek mahalle isimlerinin uyuşmaması gibi durumlar vb. sebepler ile).



Şekil 5.1: İncelenecek olan konutların mahallelere göre dağılımı.

Konutların mahallelere göre dağılımlarının belirlenmesinin ardından, mahalli farklılıkların konutun fiyatlarına etkisini araştırmak amacı ile her bir mahalledeki minimum konut tutarı, maksimum konut tutarı, ortalama fiyat değerleri tespit edilmiştir. Burada amaç, her bir mahallenin ortalama fiyat değerlerine bakılarak, ortalama değerleri birbirine yakın olan mahallelerin aynı grup altında birleştirilip, birleştirilemeyeceğini incelemektir.

İncelenen datada yer alan konutlar “01.01.2010” tarihinden sonra değerlendirme uzmanlarınca değerlendirilmiş konutlardır. Bu sebeple mahallelere göre fiyat dağılımlarına bakmadan önce elimizde varolan konut değerlerinin, değerlendirme tarihleri göz önünde bulundurularak günümüzdeki (04.2014) karşılıkları

hesaplanmıştır. Konutların değerlendirme tarihlerindeki fiyatlarını günümüze çekerken, TÜİK'in yayınladığı enflasyon oranları üzerinden bileşik faiz uygulanarak değerler bulunmuştur. Çevrim için kullanılan faiz oranı tablosu EK E'de gösterilmektedir. TÜİK'in TÜFE oranlarına göre Ocak 2010'da 100 TL olan bir ürün, Nisan 2014'e %38,81 değer kazanarak değeri 138,81 TL olmuştur. Buradan hareketle, konutların güncel fiyatları EK F'deki tablo yardımıyla hesaplanmıştır.

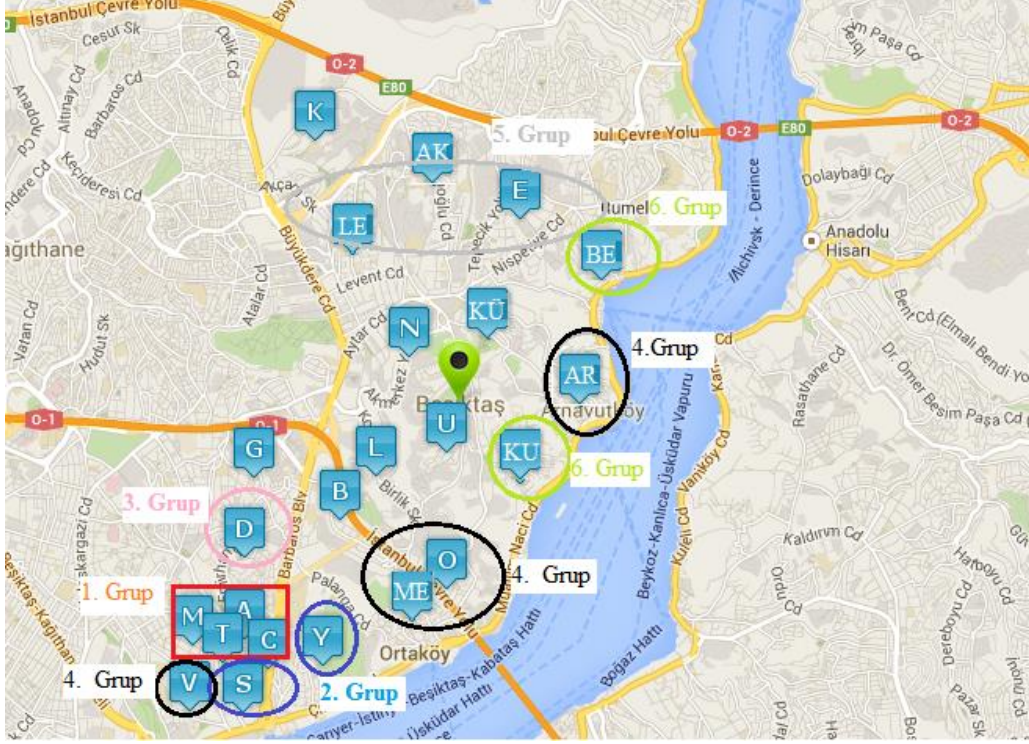
Güncel konut fiyatlarının hesaplanmasından sonra mahallelerdeki fiyat dağılımları hesaplanmış ve Çizelge 5.3 hazırlanmıştır. Mahalleler ortalama fiyat değerlerine bakılarak 6 gruba ayrılmıştır. Grupların harita üzerindeki yerleri Şekil 5.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.3 : Mahallelerdeki konut fiyatlarının dağılımı.

Mahalle Adı	Minimum Konut Fiyatı(TL)	Maksimum Konut Fiyatı(TL)	Ortalama (TL)	Grup
Abbasağa	115.000	730.000	260.078	1. grup
Türkali	85.000	2.250.000	286.596	1. grup
Muradiye	30.000	1.150.000	299.355	1. grup
Cihannüma	85.000	1.625.000	357.614	1. grup
Sinanpaşa	90.000	2.800.000	434.545	2. grup
Yıldız	100.000	3.450.000	463.750	2. grup
Dikilitaş	68.000	8.000.000	514.893	3. grup
Mecidiye	60.000	8.500.000	801.343	4. grup
Vişnezade	115.000	5.500.000	890.960	4. grup
Ortaköy	80.000	10.000.000	892.272	4. grup
Arnavutköy	250.000	4.300.000	944.718	4. grup
Etiler	180.000	6.900.000	1.044.161	5. grup
Levent	170.000	5.550.000	1.265.131	5. grup
Kuruçeşme	310.000	7.650.000	2.525.909	6. grup
Bebek	230.000	28.000.000	2.866.759	6. grup

Fiyat ortalamalarına göre yapılan gruplandırmaya bakılarak, benzer lokasyon özelliklerine sahip mahallelerin aynı grupta yer aldığını söyleyebiliriz. Örneğin deniz kenarında olmayan ve birbirinin komşuluğunda olan Muradiye, Abbasağa, Türkali ve Cihannüma mahallerinin sadece konut fiyatı değil, ayı zamanda “gürültü ve çevre kirliliği faktörü”, “toplu taşımaya uzaklık”, “yerleşim yeri karakteristiği” gibi kriter havuzu dışında bırakılan ancak mahalli karakteristikler sebebi ile dolaylı olarak modele dahil edileceği belirtilen kriterler açısından da mantıklıdır. Her birinin denize kıyısı olmasına rağmen Kuruçeşme ve Bebek bir grup oluştururken, Arnavutköy'ün

bu grubun dışında kalmasının, bu bölgedeki konutların diğer özellikleri ile açıklanacağı beklenmektedir.



Şekil 5.2 : Mahallelerin konut fiyatlarına göre gruplanması.

38 kriter içerisinde var/yok şeklinde bilgi içeren 9 kriter için de ilgili özellik konutta var ise 1; yok ise 0 değerleri atanmıştır.

5.2.2.2 Regresyon analizi ile modele dahil edilecek kriterlerin seçimi

Regresyon analizinde kullanılacak olan değişkenlerin alabildikleri değerlerde boyut farklılıkları bulunmaktadır. Örneğin konutun yasal kullanım alanı değişkeni, m^2 cinsinden pozitif ondalıklı sürekli bir değişken iken, “garaj var mı/yok mu?” değişkeni sadece 0 ve 1 değerini alabilen, süreksiz nitel değişkendir. Değişkenler arasında karşılaştırmalar yapabilmek için değişkenlerin boyutlarından arındırılması gerekecektir. Bu sebeple örnek havuzda yer alan konutların parametrelere göre aldıkları değerler üzerinden normalizasyon yapılmıştır.

İncelenen 1168 konut, SAS yardımıyla %70-%30 oranında rassal parçalanarak model havuzu ve test havuzu oluşturulmuştur. Buna göre 818 konut model havuzunda yer

alırken, 350 konut da regresyon analizinin doğruluğunu test etmek amacıyla kullanılmıştır.

Regresyon analizi sonucunda konut fiyatlarına etkisi olduğu belirlenen değerlendirme kriterleri Çizelge 5.4’te listelenmiştir. Buna göre literatür araştırması ve eksper görüşlerine göre belirlenen ve bölge seçimi sonrasında özelleştirilen 38 kriterden 11 tanesi konut fiyatlarının tespitinde etkin rol oynamaktadır. Regresyon analizi sonucunda elde edilen kriterler incelendiğinde, çalışmanın başında belirlenen her bir kategoriden en az bir değişkenin havuzda kaldığı görülmektedir.

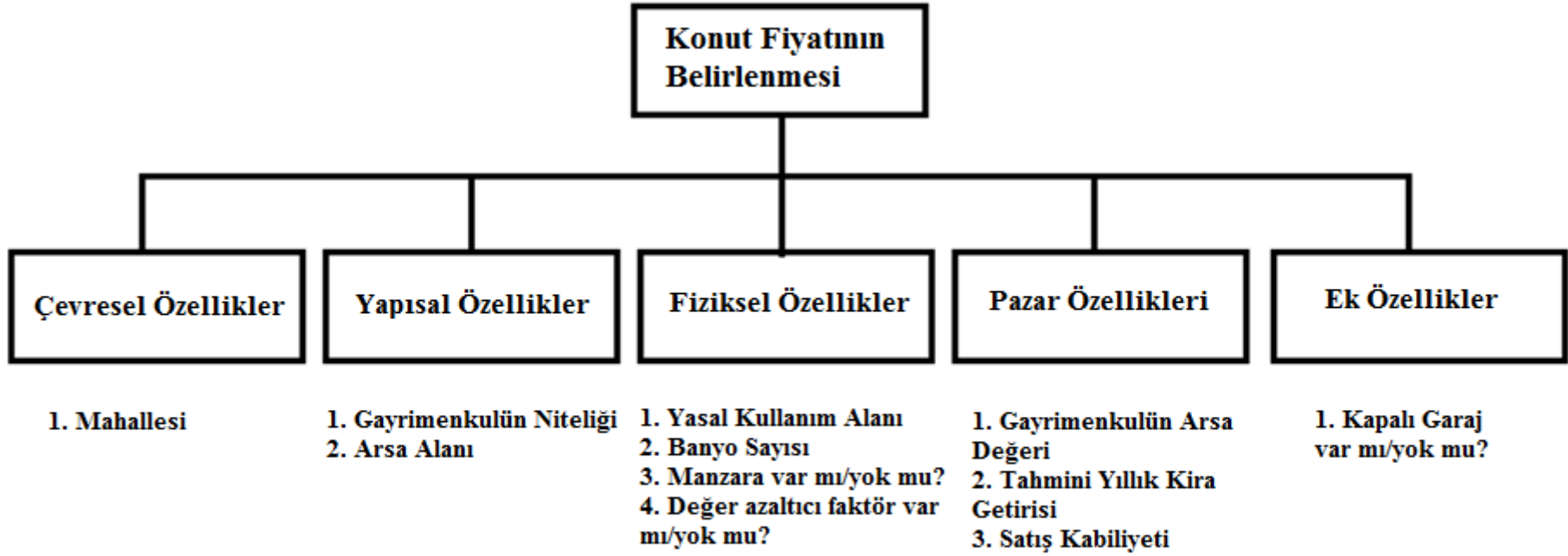
Çizelge 5.4 : Modelde kullanılacak olan kriterler.

No	Kriter Adı	Kategori
1	Mahallesi	Çevresel Özellik
2	Kapalı Garaj Var mı/Yok mu?	Ek Özellik
3	Yasal Kullanım Alanı	Fiziksel Özellik
4	Banyo Sayısı	Fiziksel Özellik
5	Manzara Var mı/Yok mu?	Fiziksel Özellik
6	Değer Azaltıcı Faktör Var mı/Yok mu?	Fiziksel Özellik
7	Gayrimenkulün Arsa Değeri	Pazarsal Özellik
8	Tahmini Yıllık Kira Getirisi	Pazarsal Özellik
9	Satış Kabiliyeti	Pazarsal Özellik
10	Gayrimenkulün Niteliği	Yapısal Özellik
11	Arsa Alanı	Yapısal Özellik

Regresyon analizi yardımıyla, incelenen bölgede konut fiyatlarının belirlenmesinde etkisi olan kriterlerin saptanmasının ardından, faktörlerin önem derecesine karar vermek üzere AHP yönteminden faydalanılacaktır.

5.3 AHP Yöntemiyle Kriterlerin Önceliklendirilmesi

Konut fiyatlarının belirlenmesinde etkili olduğu düşünülen 11 kriterin regresyon analizi sonucunda belirlenmesinin ardından her bir kriterin önem derecesinin saptanabilmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP-Analytic Hierarchy Process) yönteminden faydalanılmıştır. Buna göre ana amacımız “konut fiyatlarının belirlenmesi”dir. Kriterler 5 ana grupta toplanmaktadır: Çevresel özellikler / Yapısal özellikler / Fiziksel özellikler / Pazar özellikleri / Ek özellikler. Her bir kriter için en az bir alt kriter bulunmaktadır. Problemin hiyerarşik gösterimi Şekil 5.3’te mevcuttur. Çalışmada oluşturulan AHP ağacı amaç, ana kriterler ve ana kriterlere bağlı alt kriterler olmak üzere 3 seviyeden oluşmaktadır.



Şekil 5.3 : Konut fiyatını belirleme problemlerinin hiyerarşik yapılanması.

Problemin hiyerarşik yapısının oluşturulmasının ardından ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla kriterlerin ana amaca etki öncelikleri belirlenmiştir. Bu aşamada hazırlanan ikili karşılaştırma sorularından oluşan anket, piyasanın önde gelen değerlendirme firmalarından birinde uygulanmıştır. Söz konusu ankete firmadaki 3 değerlendirme uzmanı katılmıştır.

Her bir kriterin ağırlığının saptanabilmesi için değerlendirme uzmanlarından alınan farklı sonuçlar bir araya getirilerek tek bir karşılaştırma matrisi elde edilmelidir. Burada grup karar verme yöntemi kullanılmıştır. İki kriterin karşılaştırılması için uzmanlar tarafından verilen farklı puanlar geometrik ortalama kullanılarak bir araya getirilmiş ve grup kararı oluşturulmuştur. Grup karar matrislerinin tutarlılığı “tutarlılık analizi” yardımıyla doğrulanmıştır. Tutarlılık oranı %10’un üzerinde çıkan değerlendirmeler için gayrimenkul değerlendirme uzmanlarından anketin ilgili kısımlarını tekrarlamaları istenmiştir. Sonuçta elde edilen matrislerin tutarlılık oranları kabul edilebilir seviyededir.

Grup karar verme süreci sonucunda elde edilen ikili karşılaştırma matrisi ve kriterlerin ağırlıkları Çizelge 5.5 - Çizelge 5.8’de mevcuttur.

Çizelge 5.5 : Grup kararı sonucunda oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi puanları ve ana kriter gruplarının amaca göre ağırlıkları.

	Çevresel Özellikler	Yapısal Özellikler	Fiziksel Özellikler	Pazar Özellikleri	Ek Özellikler	Ağırlıklar
Çevresel Özl.	1,0000	1,7100	1,7100	1,4422	5,2776	0,307891
Yapısal Özl.	0,5848	1,0000	0,4055	0,3333	4,6416	0,142908
Fiziksel Özl.	0,5848	2,4662	1,0000	0,6934	3,1072	0,206935
Pazar Özl.	0,6934	3,0000	1,4422	1,0000	6,2573	0,292857
Ek Özl.	0,1895	0,2154	0,3218	0,1598	1,0000	0,049409

* İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı: $CR = \%4,3234$

Çizelge 5.6 : Grup Alt kriterlerin “fiziksel özellikler” ana kriter grubuna göre ağırlıklandırılması.

	Yasal Kull. Alanı	Banyo Sayısı	Manzara	Değer Azlt. Faktör	Ağırlık
Yasal Kull. Alanı	1,0000	1,9574	2,2894	1,2164	0,3548
Banyo Sayısı	0,5109	1,0000	0,3625	0,4055	0,1211
Manzara	0,4368	2,7589	1,0000	1,8171	0,2855
Değer Azlt. Faktör	0,8221	2,4662	0,5503	1,0000	0,2386

* İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı: $CR = \%7,8928$

Çizelge 5.7 : Alt kriterlerin “yapısal özellikler” ana kriter grubuna göre ağırlıklandırılması.

	Gayrimenkulün Niteliği	Arsa Alanı	Ağırlık
Gayrimenkulün Niteliği	1,0000	1,2892	0,5632
Arsa Alanı	0,7757	1,0000	0,4368

* İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı hesaplanmasına gerek görülmemiştir. (n=2 için RI değeri 0'dır.)

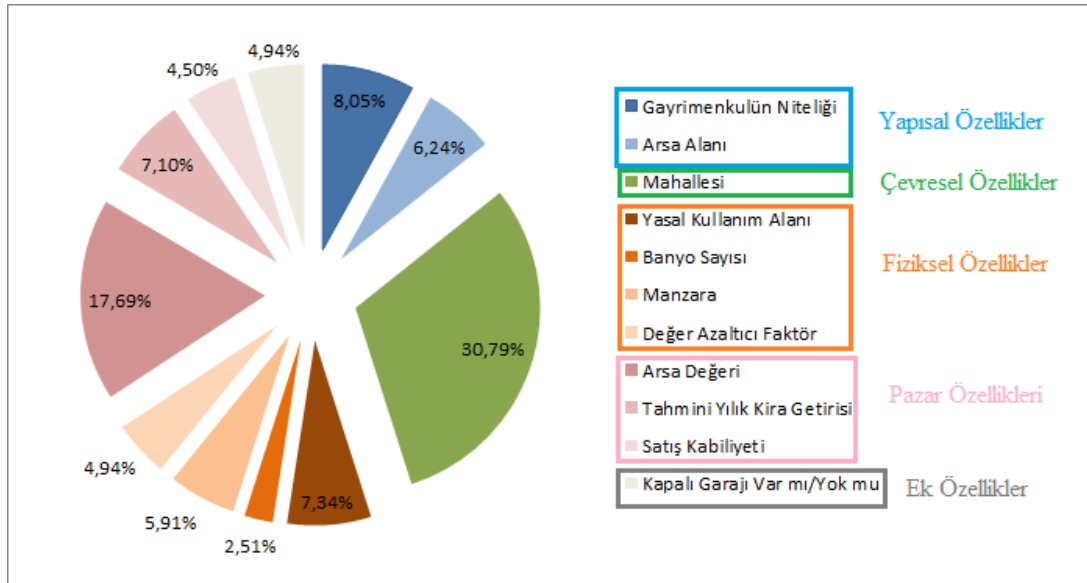
Çizelge 5.8 : Alt kriterlerin “pazar özellikleri” ana kriter grubuna göre ağırlıklandırılması.

	Arsa Değeri	Tahmini Yıllık Kira Getirisi	Satış Kabiliyeti	Ağırlık
Arsa Değeri	1,0000	1,9129	5,5178	0,6041
Tahmini Yıllık Kira Getirisi	0,5228	1,0000	1,1856	0,2423
Satış Kabiliyeti	0,1812	0,8434	1,0000	0,1536
Ek Özellikler	0,1895	0,2154	0,3218	0,1598

* İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı: CR= %8,6029

İkili karşılaştırma matrisinin sonucuna göre konut fiyatlarının belirlenmesinde en büyük ağırlık “Çevresel Özellikler” ana kriter grubundadır. En az etki sağlayan kriterin de “Ek Özellikler” ana kriter grubunda olduğu görülmektedir.

Her bir alt kriterin ana kriter grubuna, her bir ana kriter grubunun da ana amaca göre ağırlıklarının belirlenmesinin ardından, her bir kriter için ana amaca göre ağırlık değeri belirlenebilir durumdadır. Hesaplanan ağırlıklar Şekil 5.4’te gösterilmiştir.



Şekil 5.4 : İncelenecek olan konutların mahallelere göre dağılımı.

5.4 Kriter Değerlerinin Normalizasyonu

Regresyon analizi ile konut fiyatlarına etkisi olduğu düşünülen 11 kriter aldıkları değerler itibari ile birbirlerinden farklıdır. Örneğin alan sahaları m^2 cinsinden pozitif ondalıklı değerler alabilirken, kapalı garaj değişkeni 0/1 değerini almaktadır. Kriterlerin etkilerini modele doğru yansıtabilmek için, değişkenlerin normalize edilerek boyutlarından arındırılması gerekmektedir. Bu amaçla kriterler aldıkları değerler $[-1,1]$ aralığında olacak şekilde normalize edilerek boyutlarından arındırılmıştır.

Örneğin, en yüksek arsa alanı olan $36440,80 m^2$ lik arsa alanına sahip olan konut için arsa alanı değişken değeri 1 atanmıştır. En düşük arsa alanı olan $15,70 m^2$ lik arsa alanına sahip olan konut için arsa alanı değişken değeri -1 atanmıştır. Bu iki değer arasında kalan tüm arsa alanı değerleri de $[-1,1]$ arasında değerler almaktadır.

Her bir kriter için en iyi değere 1, en kötü değere -1 değeri atanacak şekilde yapılan normalizasyon sonrasında elimizdeki tüm konutlar için değişken değerleri $[-1,1]$ arasında değişen veri seti elde edilmiştir.

5.5 Konut Puanlarının Hesaplanması

Örneklem havuzunda yer alan 818 adet konutun 11 kritere göre aldıkları değerlerin normalizasyonunun yapılmasının ardından, her bir kriter değeri, ikili karşılaştırma matrisleri yardımı ile bulunan kriter ağırlığı ile çarpılarak, konut için ilgili kriterden elde edilecek olan puan belirlenmiştir. Örneklem havuzunda yer alan bir konut için puan hesaplaması Çizelge 3.11'de mevcuttur.

Belirtilen konutun toplam puanı, her bir kriterden elde ettiği puanların toplamıdır.

Örnekteki konut için toplam puan -0,28986 olarak hesaplanmıştır. Bu konutun güncel satış değeri ise 900000 TL'dir. (Satış fiyatının normalize değeri ise -0,7888 olarak bulunmuştur.) Havuzda yer alan 1168 konut üzerinde de aynı hesaplamalar yapılarak konutların puanları ve konutların güncel değer fiyatları elde edilmiştir.

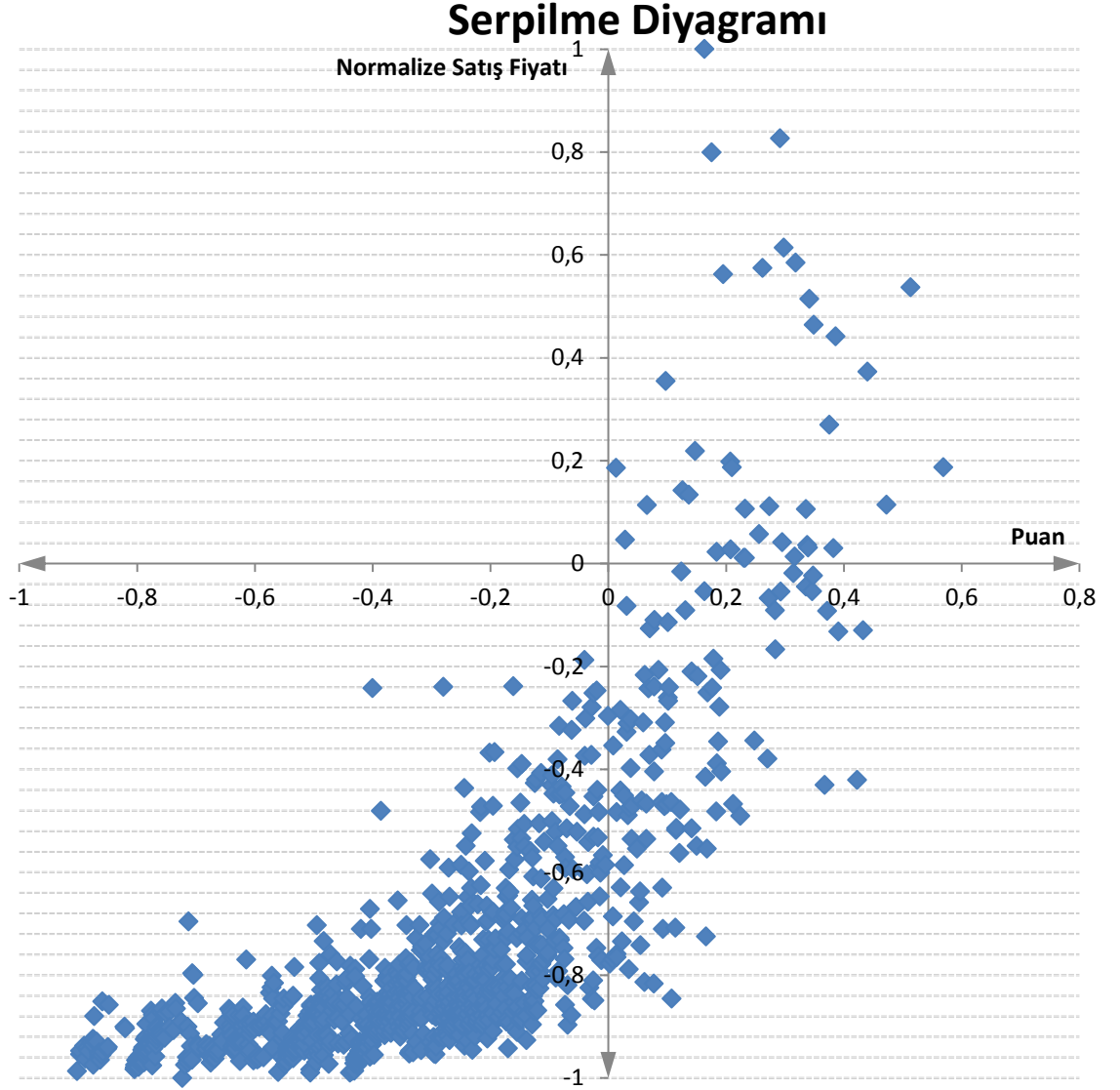
Hesaplanan puanlar ve konutların güncel satış fiyatlarından model kurma aşamasında faydalanılacaktır.

Çizelge 5.9 : Örneklem havuzundaki konutlar için örnek bir puan hesaplaması.

Arsa Alanı (m ²)	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı (%)	Kriter Puanı
147.95	-0,99273852	0,062422	-0,06197
Kapalı Garaj Var mı/Yok mu?	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
Yok (0)	-1	0,0494	-0,0494
Arsa Değeri (TL)	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
711250	-0,63688195	0,1769	-0,112664416
Gayrimenkul Niteliği	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
1	-1	0,0805	-0,0805
Mahallesi	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
4	0,2	0,3079	0,06158
Tahmini Yıllık Kira Getirisi (TL)	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
48000	-0,68767123	0,0710	-0,04882465
Yasal Kullanım alanı (m ²)	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
104	-0,74247491	0,0734	-0,05449765
Değer Düşürücü Faktör Var mı/Yok mu?	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
Yok (1)	1	0,0494	0,0494
Manzara Var mı/Yok mu?	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
Var (1)	1	0,0591	0,0591
Banyo Adedi	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
1	-1	0,0251	-0,0251
Satış Kabiliyeti	Kriter Normalize Değeri	Kriter Ağırlığı	Kriter Puanı
2	-0,6	0,0450	-0,027

5.6 Trend Eğrisinin Belirlenmesi

Örneklem havuzunda yer alan (konut puanı, normalize satış fiyatı) ikilileri yardımıyla, puan-fiyat eğilimi tespit edilecektir. Bu amaçla öncelikle örneklem havuzunda yer alan konut puanı-satış fiyatı ikililerinin arasındaki ilişkiyi görebilmek için serpilme diyagramı oluşturulmuştur. Oluşturulan serpilme diyagramı Şekil 5.5'te gösterilmektedir.



Şekil 5.5 : Puan-satış fiyatı değişimini gösteren serpilme diyagramı.

Diyagrama bakılarak değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu söylenebilir. İlişkinin kuvveti ise korelasyon analizi yardımıyla araştırılmıştır. Puan-fiyat ikilileri için yapılan korelasyon analizinin sonucunda korelasyon katsayısı (r) = $0,28952045 \cdot 10^{-4}$ olarak tespit edilmiştir. Korelasyon sayısının pozitif bir değer

alması, değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ancak korelasyon sayısının değeri 0'a çok yakın bir değeridir. Bu da değişkenler arasındaki doğrusal bir ilişki olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Puan-fiyat değişkenleri arasındaki ilişki regresyon analizi ile ortaya konulacaktır. Buna göre konut fiyatlarının değerleri, konutların sahip olduğu puanlar aracılığı ile açıklanmaya çalışılacaktır. Serpilme diyagramı sonucundan hareketle, konut puanı-satış fiyatı arasındaki ilişki hem doğrusal hem de eğrisel olarak araştırılacaktır.

Konut puanı- satış fiyatı için örneklem üzerinden oluşturulan trendler Şekil 5.6 ve Şekil 5.7'de gösterilmektedir.

Doğrusal ve eğrisel regresyon analizleri sonucunda regresyon denklemleri ve R^2 değerleri elde edilmiştir. Doğrusal (3.1) ve eğrisel (3.2) regresyon denklemleri aşağıdaki gibidir:

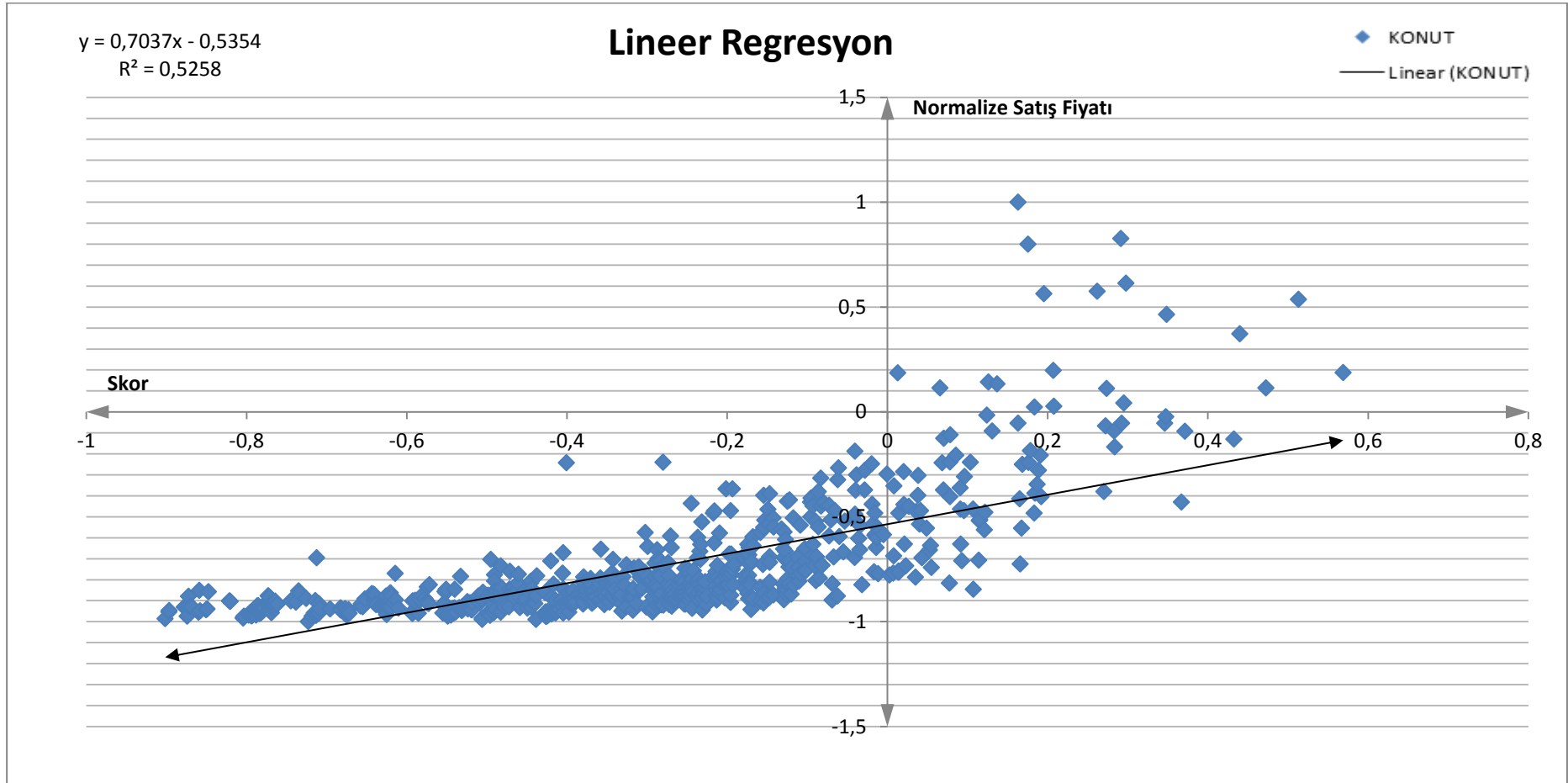
$$y = 0,7037 x - 0,5354 \quad (3.1)$$

$$y = 0,9721x^6 - 0,8945x^5 - 4,160x^4 - 1,9145x^3 + 1,706x^2 + 1,6823x - 0,5092 \quad (3.2)$$

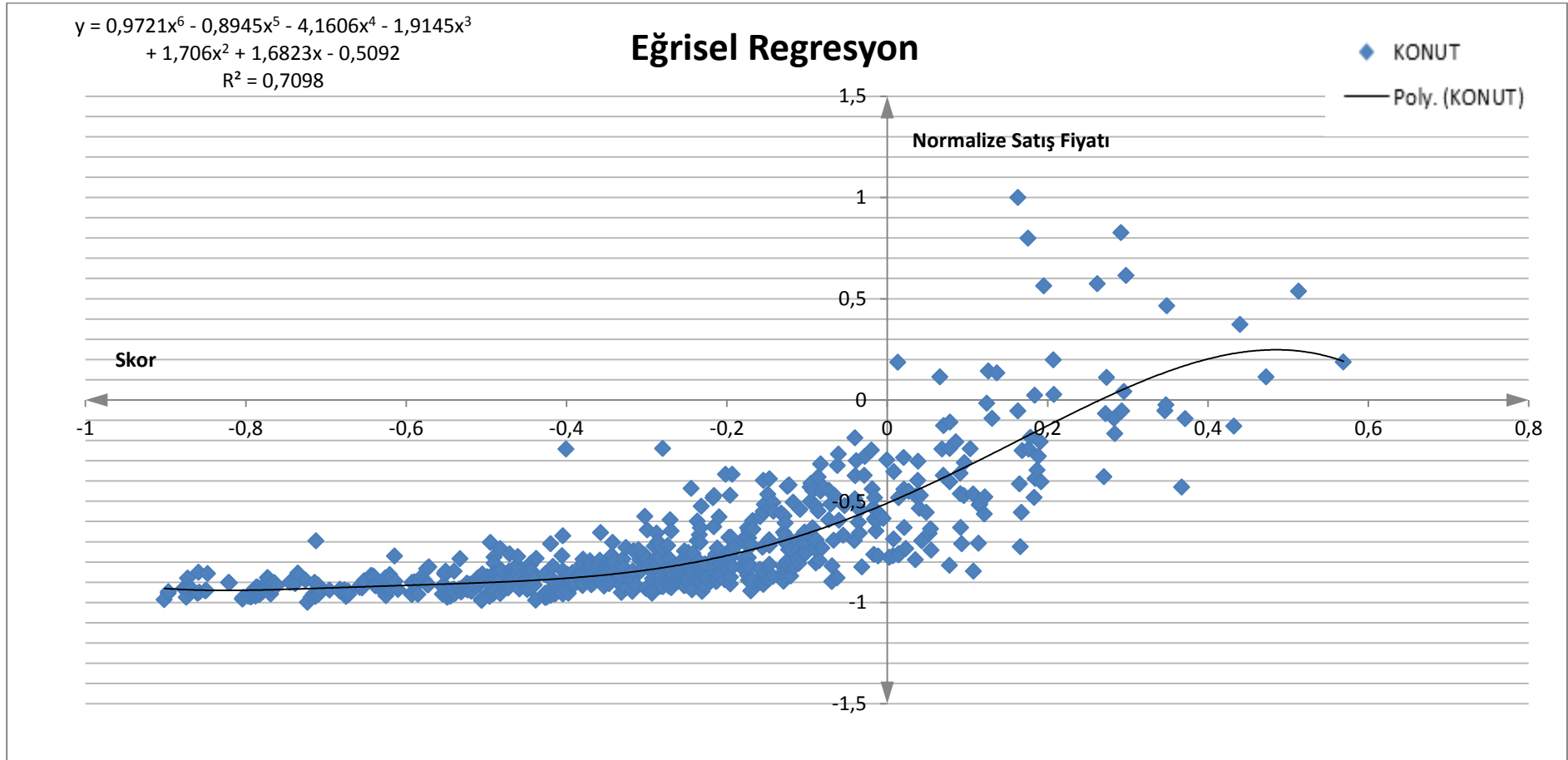
y= Tahmin edilen konut satış fiyatı

x= Konutun hesaplanan puanı

Determinasyon katsayısına (R^2) bakılarak, elde edilen denklemlerden eğrisel regresyon denkleminin veriyi daha iyi temsil ettiğini söylemek mümkündür. Buna göre doğrusal regresyon denklemi ile konutun satış fiyatındaki değişimin %53 oranında konut puanı ile açıklanabildiği söylenirken, eğrisel regresyonda bu oran %71 olarak hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısının da 0'a çok yakın bir değer olarak bulunmasından hareketle, tahmin modelinde eğrisel regresyon denklemi kullanılmasına karar verilmiştir. Modelin gücü ve çıkarılan sonuçlar 6. kısımda detaylandırılmıştır.



Şekil 5.6 : Örneklem havuzunda yer alan bireylerin doğrusal regresyon doğrusu.



Şekil 5.7 : Örnekleme havuzunda yer alan bireylerin regresyon eğrisi

5.7 Modelin Doğruluğunun Saptanması

Çalışmanın beşinci kısmında sunulan model, kontrol için ayrılan 350 konut üzerinden test edilerek, modelin hesaplanan konut puanı-satış fiyatı arasındaki ilişkiyi temsil gücü araştırılmıştır. Bu amaçla havuzda yer alan her bir konut için ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla elde edilen kriter ağırlıkları da göz önünde bulundurularak konut puanı hesaplanmıştır. Elde edilen puan regresyon denklemindeki “x” değişkenine karşılık gelmektedir. Her bir konutun normalize tahmini satış fiyatının regresyon denklemi ile hesaplanmasının ardından, konutların gerçek normalize satış değerleri ile modelden hesaplanan değerleri karşılaştırılmıştır.

Konutun puanına karşılık olarak hesaplanan tahmini konut satış fiyatı ile konutun gerçek satış fiyatı arasında farklılıklar olması beklenmektedir. Burada amaç, tahmin ve gerçek değer arasında en küçük farklılığı verecek olan modeli oluşturabilmektir.

350 konut için hesaplanan satış fiyatları ile gerçek satış fiyatı değerleri kullanılarak hesaplanan tahminin standart hatası “49786,71” olarak hesaplanmıştır. Konut fiyatlarının binlik para birimleri ile ifade edildiği göz önüne alındığında yaklaşık 50000 TL’lik bir ana kütle ortalamasından sapma, kabul edilebilecek bir değerdir.

Model oluşturma aşamasında konut puanı ile satış fiyatı arasında nonlineer bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Bu tezi desteklemek amacı ile doğrusal regresyon ve eğrisel regresyon sonucunda elde edilen fiyat değerleri aşağıda listelenen 3 metrik aracılığı ile karşılaştırılacaktır:

1. Karekök ortalama (root mean square error- RMSE)

$$y = \left(\frac{1}{513}\right) \sum_{t=1}^{513} (Y_t - Y_t')^2 \quad (6.2)$$

2. Mutlak hata ortalaması (mean absolute error - MAE)

$$y = \left(\frac{1}{513}\right) \sum_{t=1}^{513} |Y_t - Y_t'| \quad (6.2)$$

3. Ortalama mutlak yüzde hata değerleri (mean absolute persentage error - MAPE)

$$y = \left(\frac{1}{513} \sum_{t=1}^{513} \left(\frac{Y_t - Y_t'}{Y_t} \right)^2 \right) \times 100 \quad (6.3)$$

Çizelge 5.10 : Doğrusal regresyon ile eğrisel regresyon denklemlerinin hata karşılaştırması

Metod	RMSE	MAE	MAPE
Eğrisel Regresyon	0,0157859	0,0796031	0,0000061
Doğrusal Regresyon	0,0327352	0,1326933	0,0162467

Çizelge 5.10'da da görüldüğü üzere tüm karşılaştırma metrikleri açısından eğrisel regresyon, doğrusal regresyona göre daha iyi sonuç vermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuçlar

Gayrimenkuller sadece ikamet amaçlı değil, aynı zamanda bir ticaret aracı olarak da kullanıldıkları için doğası gereği değerleri sabit değildir. Gayrimenkullerin sahip olduğu özelliklere, konumuna, gayrimenkulün yer aldığı pazara, piyasadaki arz/talep dengesine göre gayrimenkulün değeri değişken bir trend izlemektedir. Bu değişkenlik karşısında, gayrimenkul fiyatlarının değerlendirilmesi noktasında, değerlendirme uzmanlarına yol gösterecek, doğru ölçütlere odaklanmalarını sağlayacak, değerlemedeki hata paylarını minimize edecek ve değerlendirme sürelerini kısaltacak bir karar destek modeline ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapılan çalışma kapsamında, gayrimenkul tipi “konut” olan taşınmazların sahip oldukları fiziksel, yapısal ve çevresel özellikler ile pazar özelliklerini göz önüne alan bir karar destek modeli oluşturularak, konut fiyatlarının gerçeğe en yakın şekilde tahmin edilmesi sağlanmıştır. Çalışma mevcut literatür araştırmalarında kullanılan değerlendirme kriterlerini bir araya getirmesi açısından önemlidir. Sağladığı diğer bir önemli katkı ise, gayrimenkule ait birçok özellik arasından, konut fiyatlarına etki edecek 11 kriteri, kriterlerin fiyata olan etkileri ile birlikte ortaya koymaktadır.

Çalışma, konut alım-satımlarının yoğun olarak gerçekleştirildiği İstanbul, Beşiktaş ilçesinde yürütülmüştür. Bu bölgede yer alan 1168 konut, gözlem havuzu ve test havuzu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Gözlem havuzundaki konutlar yardımıyla kurulan model, test havuzundaki konutlar üzerinde denenmiş ve tutarlı sonuçlar ortaya koyduğu gözlemlenmiştir.

Literatür araştırması ve eksper görüşleri yardımıyla belirlenen ve sonrasında çalışma bölgesinde yer alan konutlar üzerinden konut fiyatlarını belirlemede etkili olduğu saptanan 11 değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Bu kriterler, konutun bulunduğu mahalle, gayrimenkulün niteliği, arsa alanı, kapalı garaj bilgisi, yasal kullanım alanı, banyo sayısı, manzarası, değer azaltıcı faktörlerin varlığı, arsa değeri, yıllık kira getirisi ve satış kabiliyetidir. Kriterlerin belirlenmesinin ardından, kriterlerin satış fiyatını belirlemedeki ağırlıkları ikili karşılaştırma matrisleri yardımıyla saptanmıştır.

Buna göre konutun fiyatını belirlemede en etkili olan değişkenin 0,3079 ağırlıkla “konutun mahallesi” olduğu belirlenmiştir. Mahalle kriterini, 0,1764 ile arsa değeri, 0,805 ile gayrimenkulün niteliği takip etmektedir.

11 değerlendirme kriteri içerisinde “mahalle” bilgisinin konut fiyatına etki etmedeki en yüksek oranlı değişken olması beklenen bir sonuçtur. Seçilen çalışma bölgesi, 11 km² yüzölçümüne sahip, büyük bir ilçedir. İlçede yer alan mahallelerden bazıları deniz kenarında yer alırken, bazıları ise denize göre iç kısımda yer almaktadır. “Mahalle” kriteri, ticaret merkezlerine yakınlık, ana yollara yakınlık, komşuların gelir seviyesi gibi çevresel etmenleri de dolaylı olarak içerisinde barındırdığı için, konut fiyatının belirlenmesinde en etkin kriter çıkması normal bir durumdur.

Belirlenen kriterler içerisinde 0,0251 ağırlık ile banyo sayısı, konut fiyatına en az etki eden kriter olarak saptanmıştır. Değerlendirme uzmanları ile de görüşüldüğü üzere belirlenen 11 kriter içerisinde “banyo sayısının” en az etkiye sahip olması yine beklenen bir durumdur. AHP sonucunda elde edilen ağırlıklar ile beklentilerimiz örtüşmektedir.

Kriterlerin belirlenmesinden sonra, belirlenen kriterler aracılığı ile konutların puanları hesaplanmıştır. Yüksek puan alan konutların fiyatlarının da yüksek olması beklenmektedir. Bu amaçla, örneklem havuzunda yer alan konutların puan-fiyat değerleri üzerinden regresyon analizi yapılarak, konutun puanı ile konutun fiyatı arasında bir ilişki denklemini elde edilmeye çalışılmıştır. Bağımsız ve bağımlı değişken arasında hem lineer hem de nonlineer ilişki incelenmiştir. Örneklem üzerinden yapılan korelasyon analizi sonucunda konut puanı ile satış fiyatı arasında lineer bir ilişki olmadığı ortaya konmuştur. Regresyon analizi sonucunda elde edilen denklemlerin R² değerleri de bu sonucu desteklemektedir. Eğrisel regresyon denklemini konutların örnek uzaydaki dağılımını doğrusal regresyona göre daha iyi temsil etmektedir. Bu durumda konutun hesaplanan skoru ile satış fiyatı arasında nonlineer bir ilişki olduğunu söyleyebiliriz.

6.2 Öneriler

Çalışma kapsamında İstanbul, Beşiktaş bölgesindeki konutların özellikleri ve konutların fiyatları arasındaki ilişki kullanılarak bir model oluşturulmuştur. 84 kriter arasından belirlenen 11 kriter bölgenin konut fiyatları değişimini en iyi betimlediği düşünülen kriterlerdir. Farklı bölgelerin ele alınması durumunda bu kriterler

değişiklik gösterebilir. Bölgenin değişmesi durumunda çalışmanın ilk kısmında yapılan regresyon analizinin yinelenmesi gerekecektir.

Seçilen bölge itibari ile literatürde varlığı tespit edilen çevresel özelliklerin birçoğu seçilen bölgenin özelliklerine bağımlı olarak listeden elenmiştir. Modelin daha geniş bölgelere uyarlanması durumunda, 11 değerlendirme kriterine yeni çevresel faktörlerin (ana yollara uzaklık vs.) eklenmesi gerektiği öngörülmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan konutlar 01.01.2010'dan itibaren değerlendirme uzmanlarınca değerlendirilmiş olan konutlardır. Konut fiyatlarının güncel değerine (Nisan 2014) çekilmesi aşamasında TÜFE oranından faydalanılmıştır. Burada TÜFE fiyatı yerine konut fiyat endeksi aracılığı ile de fiyatların güncel değeri bulunarak iki tahmin arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılabilir.

İleriki çalışmalarda değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinin ardından her bir mahalle için ayrı regresyon eğrileri oluşturularak bölgesel modeller oluşturulabilir ve eğriler arasındaki farklılıklar incelenebilir. Tahmin modellerinin odaklanma alanları küçüldükçe daha doğru sonuçlar verebileceği öngörülmektedir.

Beşiktaş ilçesi, mahallesele fiyat farklılıklarının çok olduğu bir bölgedir. Bu sebeple lineer ilişki modelleri bölgenin özelliğini tam olarak yansıtmamaktadır. Bu alanda yapılacak olan çalışmalar eğer bölgedeki minimum ve maksimum konut fiyatları arasında büyük farklılıklar gözlemleniyor ise, nonlinear modeller de göz önüne alınarak bir çözüm aranmalıdır.

Çalışmada değişkenler ile hedef değer olan satış fiyatı arasında eğrisel regresyon denklemi aracılığı ile bir ilişki kurulmuştur. Fiyatlandırma için bölgede yeterli sayıda data bulunması itibari ile yapay sinir ağları metodu da model kurma aşamasında kullanılabilir. Analiz sonuçları regresyon modeli ile karşılaştırılarak, kurulan modelin yapay sinir ağları modeli karşısında performansı karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] **Karapınar, A., Bayırlı R., Bal H., Bal E., Altay A. Ve Torun A.** (2013). SPK-Gayrimenkul Değerleme Yöntem ve Yaklaşımları. Ankara: Gazi
- [2] **Url-1** <http://www.degerlemeuzmanlari.net/degerleme/degerleme_yontemleri_istanbul_2006.pdf>, alındığı tarih: 02.03.2014.
- [3] **Alonso, W.** (1964). Location and land use. Cambridge: Harvard University Press.
- [4] **Muth, R.** (1969). Cities and housing. Chicago: University of Chicago Press
- [5] **Wabe, S.** (1971). A study of house prices as a means of establishing the value of journey time, the rate of time preference and the valuation of some aspects of environment in the London Metropolitan Region. Applied Economics, 3(4), 247-255.
- [6] **Rossini, P.** (1997). Artificial neural networks versus multiple regression in the valuation of residential property. Australian Land Economics Review, 3(2): 36-42.
- [7] **Pagourtzi, E., Assimakopoulos, V., Hatzichristos, T. ve French, N.** (2003). Real estate appraisal: a review of valuation methods. Journal of Property Investment & Finance, 21 (4),383 - 401.
- [8] **Wiltshaw, D. G.** (1995). A comment on methodology and valuation. Journal of Property Research, 12, 157–161.
- [9] **Kaya, A.** (2012). Türkiye’de konut fiyatlarını etkileyen faktörlerin hedonik fiyat modeli ile belirlenmesi. (doktora yeterlilik tezi). TC Merkez Bankası, İstatistik Genel Müdürlüğü.
- [10] **Dilmore, G.** (1993). Fuzzy set theory: An introduction to its application for real estate analysts. In Conference of the American real estate society in key west, Florida.
- [11] **Kuşan, H., Aytekin, O. ve Özdemir, İ.** (2010). The use of fuzzy logic in predicting house selling price. Expert Systems with Applications, 37, 1808–1813.
- [12] **Selim, H.** (2009). Determinants of house prices in Turkey: Hedonic regression versus artificial neural network. Expert Systems with Applications, 36, 2843–2852.
- [13] **Ahn, J.J., Byun, H.W., Oh, K.J. ve Kim, T.Y.** (2012). Using ridge regression with genetic algorithm to enhance real estate appraisal forecasting. Expert Systems with Applications, 8369–8379.
- [14] **Url-2** <<http://eogrenme.anadolu.edu.tr/eKitap/EMY204U.pdf>>, alındığı tarih: 02.04.2014.

- [15] **Url-3** <http://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/Raporlar/TBSSGG/12779tbs_genel_gorunumu_aralik_2013.pdf>, alındığı tarih: 02.04.2014.
- [16] **Gerek, H.İ.** (2014). House selling price assessment using two different adaptive neuro-fuzzy techniques. *Automation in Construction*, 41, 33–39.
- [17] **Flavio L., Gomes A.M., Alberto L. ve Rangel D.** (2008). Determining the utility functions of criteria used in the evaluation of real estate. *International Journal of Production Economics*, 117, 420–426.
- [18] **Guan, J. Zurada, J., Levitan, A.S.** (2008). An adaptive neuro-fuzzy inference system based approach to real estate property assessment. *Journal of Real Estate Research*, 30(4) : 395-42.
- [19] **Kiefer, H.** (2011). The house price determination process: Rational expectations with a spatial context. *Journal of Housing Economics*, 20, 249-266.
- [20] **Evgeny A. Antipov, E.A. ve Pokryshevskaya, E.B.** (2012). Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics. *MPRA*.
- [21] **Knight J.R.** (1996). Depreciation, Maintenance, and Housing Prices. *Journal of Housing Economics*, 5, 369–389
- [22] **McDonald, J.F.** (2012). House Prices and Quality of Life: An Economic Analysis. *International Encyclopedia of Housing and Home*, 3, 258-264.
- [23] **Kontrimasa, V. ve Verikas, A.** (2011). The mass appraisal of the real estate by computational intelligence. *Applied Soft Computing*, 11 , 443–448.
- [24] **Do, Q. ve Grudnitski, G.** (1992). A neural network approach to residential property appraisal. *Real Estate Appraiser*, December 1992, 38–45.
- [25] **Narula, S.C., Wellington J.F. ve Lewis S.A.** (2011). Valuating residential real estate using parametric programming. *European Journal of Operational Research*, 217, 120–128.
- [26] **Asan, U.** (2011). İleri istatistiksel analiz doktora ders notu (yayımlanmamış), İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- [27] **Topçu, Y.İ.** (2014). Decision making techniques yüksek lisans ders notu (yayımlanmamış), İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- [28] **Kauko, T., Hooimeijer, P. ve Hakfoort, J.** (2002). Capturing housing market segmentation: An alternative approach based on neural network modeling. *Housing Studies*, 17(6), 875–894.
- [29] **Antipov, E.A. ve Pokryshevskaya, E.B.** (2012). Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics. *Expert Systems with Applications*, 39, 1772–1778.
- [30] **Worzala, E.M., Lenk, M. ve Silva, A.** (1995). An exploration of neural networks and its application to real estate valuation. *Journal of Real Estate Research*: 185-201.

- [31] **Meese, R., & Wallace, N.** (2003). House price dynamics and market fundamentals: The Parisian housing market. *Urban Studies*, 40(5–6), 1027–1045.
- [32] **Curry, B., Morgan, P., Silver, M.** (2002). Neural networks and nonlinear statistical methods: An application to the modelling of pricequality relationships. *Computers & Operations Research*, 29, 951–969.
- [33] **Lokshina, I., Hammerslag, M. ve Insinga, R.** (2003). Applications of artificial intelligence methods for real estate valuation and decision support. Business seminar proceedings at the University of Glamorgan, Wales.
- [34] **Bin, O.** (2004). A prediction comparison of housing sales prices by parametric versus semi-parametric regressions. *Journal of Housing Economics*, 13, 68-84.
- [35] **Jensen, K.** (1998). Artificial intelligence in computer-assisted mass appraisal. *roperty Tax Journal*, 9, 5–26.
- [36] **Antipov, E.A. ve Pokryshevskaya, E.B.** (2012). Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics. *Expert Systems with Applications*, 39, 1772–1778.
- [37] **Rosen, S.** (1974). Hedonic prices and implicit market: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82,34-55.
- [38] **Brown, J. ve Rosen, H.** (1982). On the estimation of structural hedonic price models. *Econometrica*, 50,765-768.
- [39] **Rabiega, W.A., Lin, R.W. ve Robinson** (1984). The property value impacts of public housing projects in low and moderate density residential neighborhoods. *Land Economics*, 60,174-79.
- [40] **Liu, G.J., Zhang, X.L. ve Wu, W.P.** (2006). Application of fuzzy neural network for real estate prediction. *Advances in Neural Networks*, 1187-91.
- [41] **Kauko, T.** (2003). On current neural network applications involving spatial modelling of property prices. *Journal of Housing and the Built Environment*, 18(2), 159–181.
- [42] **Stevenson, S.** (2004). New empirical evidence on heteroscedasticity in hedonic housing models. *Journal of Housing Economics*, 13, 136–153.
- [43] **Filho, C. M. ve Bin, O.** (2005). Estimation of hedonic price functions via additive nonparametric regression. *Empirical Economics*, 30(1), 93–114.
- [46] **Janssen C., Söderberg B. ve Zhou, J.** (2001). Robust estimation of hedonic models of price and income for investment property. *Journal of Property Investment and Finance*, 19(4): 342-60.
- [47] **Brooks C. ve Tsolacos S.** (2003). International evidence on the predictability of returns to securitized real estate assets: Econometric models versus neural networks. *Journal of Property Research*, 20(2): 133-55.

[48] **Url-4** <http://www.harita.selcuk.edu.tr/arsiv/semper_pdf/127_139.pdf>, alındığı tarih: 01.12.2013.

[49] **Url-5** <http://idari.cu.edu.tr/semper_sempozyum/bil28.htm>, alındığı tarih: 01.12.2013.

EKLER

EK A

Çizelge A.1.a: Regresyon Analizi Kullanan Araştırmalar

Regresyon Analizi Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Wabe, S.	1971	A study of house prices as a means of establishing the value of journey time, the rate of time preference and the valuation of some aspects of environment in the London Metropolitan Region	Applied Economics Volume 3, Issue 4, 1971, pages 247-255
2	Walker, E., Birch, J.B.	1988	Measuring Local Influential Observations in Modified Ridge Regression	Journal of Data Science 9(2011), 359-372
3	Do, Q., Grudnitski, G.	1992	A neural network approach to residential property appraisal.	Real Estate Appraiser, December 1992, 38-45.
4	Worzala, E.M., Lenk, M., Silva, A.	1995	An exploration of neural networks and its application to real estate valuation.	Journal of Real Estate Research: 185-201.
5	Rossini, P.	1997	Artificial neural networks versus multiple regression in the valuation of residential property	Australian Land Economics Review 3(2): 36-42
6	Janssen C., Söderberg B., Zhou J	2001	Robust estimation of hedonic models of price and income for investment property	Journal of Property Investment and Finance, 19(4) : 342-60.
7	Brooks C., Tsolacos S.	2003	International evidence on the predictability of returns to securitized real estate assets: Econometric models versus neural networks	Journal of Property Research, 20(2) : 133-55.
8	Lokshina, I., Hammerslag, M., Insinga, R.	2003	Applications of artificial intelligence methods for real estate valuation and decision support.	Business seminar proceedings at the University of Glamorgan, Wales.

Çizelge A.1.b: Regresyon Analizi Kullanan Araştırmalar

Regresyon Analizi Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
10	Kontrimasa, V., Verikas, A.	2011	The mass appraisal of the real estate by computational intelligence	Applied Soft Computing 11 : 443–448
11	Antipov, E.A., Pokryshevskaya, E.B	2012	Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics	Expert Systems with Applications 39 (2012) 1772–1778

Çizelge A.2.a: Yapay Sinir Ağları Metodunu Kullanan Araştırmalar.

Yapay Sinir Ağları Metodunu Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Jensen	1990	Artificial intelligence in computer-assisted mass appraisal	Property Tax Journal, 9, 5–26.
2	Do, Q., Grudnitski, G.	1992	A neural network approach to residential property appraisal.	Real Estate Appraiser, December 1992, 38–45.
3	Do, Q., Grudnitski, G.	1992	A neural network approach to residential property appraisal.	Real Estate Appraiser, December 1992, 38–45.
4	Worzala, E.M., Lenk, M., Silva, A.	1995	An exploration of neural networks and its application to real estate valuation.	Journal of Real Estate Research: 185-201. 5. Adair A S. and McGreal S. 1987.
5	Rossini, P.	1997	Artificial neural networks versus multiple regression in the valuation of residential property	Australian Land Economics Review 3(2): 36-42
6	Curry, B., Morgan, P., Silver, M	2002	Neural networks and nonlinear statistical methods: An application to the modelling of pricequality relationships.	Computers & Operations Research, 29, 951–969.
7	Kauko, T., Hooimeijer, P., & Hakfoort, J.	2002	Capturing housing market segmentation: An alternative approach based on neural network modeling.	Housing Studies, 17(6), 875–894.

Çizelge A.2.b: Yapay Sinir Ağları Metodunu Kullanan Araştırmalar.

Yapay Sinir Ağları Metodunu Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
		1990	modelling of property prices.	Environment, 18(2), 159–181.
9	Lokshina, I., Hammerslag, M., Insinga, R.	2003	Applications of artificial intelligence methods for real estate valuation and decision support.	Business seminar proceedings at the University of Glamorgan, Wales.
10	Selim, H.	2009	Determinants of house prices in Turkey: Hedonic regression versus artificial neural network	Expert Systems with Applications 36: 2843–2852
11	Antipov, E.A., Pokryshevskaya, E.B	2012	Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics	Expert Systems with Applications 39 (2012) 1772–1778

Çizelge A.3.a: Hedonik Fiyatlama Modeli Kullanan Araştırmalar.

Hedonik Fiyatlama Modeli Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Rosen, S.	1974	Hedonic prices and implicit market: product differentiation in pure competition	Journal of Political Economy 82:34-55
2	Brown, J., Rosen, H	1982	On the estimation of structural hedonic price models	Econometrica, 50:765-768
3	Rabiega, Lin & Robinson	1984	The property value impacts of public housing projects in low and moderate density residential neighborhoods.	Land Economics, 60:174-79
4	Knight J.R.	1996	Depreciation, Maintenance, and Housing Prices	Journal of Housing Economics 5, 369–389
5	Kauko, T.	2003	On current neural network applications involving spatial modelling of property prices.	Journal of Housing and the Built Environment, 18(2), 159–181.
6	Stevenson, S.	2004	New empirical evidence on heteroscedasticity in hedonic housing models.	Journal of Housing Economics, 13, 136–153.
7	Filho, C. M., Bin, O.	2005	Estimation of hedonic price functions via additive nonparametric regression.	Empirical Economics, 30(1), 93–114.
8	Selim, H.	2009	Determinants of house prices in Turkey: Hedonic regression versus artificial neural network	Expert Systems with Applications 36: 2843–2852

Çizelge A.3.b: Hedonik Fiyatlama Modeli Kullanan Araştırmalar.

Hedonik Fiyatlama Modeli Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
9	McDonald, J.F	2012	House Prices and Quality of Life: An Economic Analysis	International Encyclopedia of Housing and Home, 2012, Vol. 3, 258-264

Çizelge A.4: Bulanık Mantık Kullanan Araştırmalar.

Bulanık Mantık Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Dilmore, G.	1993	Fuzzy set theory: An introduction to its application for real estate analysts.	In Conference of the American real estate society in key west, Florida.
2	Lokshina, I. V., Hammerslag, M. D., & Insinga, R. C.	2003	Applications of artificial intelligence methods for real estate valuation and decision support.	Business seminar proceedings at the University of Glamorgan, Wales.
3	Kuşan, H., Aytekin, O., Özdemir, İ.	2010	The use of fuzzy logic in predicting house selling price	Expert Systems with Applications 37 : 1808–1813
4	Guan, J., Zurada, J., Levitan, A.S.	2008	An adaptive neuro-fuzzy inference system based approach to real estate property assessment	Journal of Real Estate Research 30(4) : 395-42

Çizelge A.5: MLP-(Multilayer Perceptron - Çok Katmanlı Algılama) Yöntemi Kullanan Araştırmalar.

MLP-(Multilayer Perceptron - Çok Katmanlı Algılama) Yöntemi Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Antipov, E.A., Pokryshevs kaya, E.B	2012	Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics	Expert Systems with Applications 39: 1772–1778
2	Kontrimasa, V., Verikas, A.	2011	The mass appraisal of the real estate by computational intelligence	Applied Soft Computing 11: 443–448

Çizelge A.6: Melez Modeller Kullanan Araştırmalar.

Melez Modeller Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Liu, G.J., Zhang, X.L., Wu, W.P.	2006	Application of fuzzy neural network for real estate prediction (Hedonik fiyatlama +Yapay Sinir Ağları yöntemleri berbaer kullanılmış.)	Advances in Neural Networks, 1187-91
2	Ahn, J.J., Byun, H.W., Oh, K.J., Kim, T.Y.	2012	Using ridge regression with genetic algorithm to enhance real estate appraisal forecasting	Expert Systems with Applications 39 : 8369–8379

Çizelge A.7: CART-(Classification And Regression Tree) Kullanan Araştırmalar.

CART-(Classification And Regression Tree) Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Antipov, E.A., Pokryshevs kaya, E.B	2012	Mass appraisal of residential apartments: An application of Random forest for valuation and a CART-based approach for model diagnostics	Expert Systems with Applications 39: 1772–1778

Çizelge A.8: GMM (The Best General Method of Moments) Kullanan Araştırmalar.

GMM (The Best General Method of Moments) Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Kiefer, H.	2011	The house price determination process: Rational expectations with a spatial context	Journal of Housing Economics 20, 249-266

Çizelge A.9: Geleneksel İki Adımlı Fiyat Tahmini Yöntemini Kullanan Araştırmalar.

Geleneksel İki Adımlı Fiyat Tahmini Yöntemini Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Meese, R., Wallace, N.	2003	House price dynamics and market fundamentals: The Parisian housing market	Urban Studies, 40(5–6), 1027–1045.

Çizelge A.10: Kalman Stratejisi Kullanan Araştırmalar.

Kalman Stratejisi Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Meese, R., Wallace, N.	2003	House price dynamics and market fundamentals: The Parisian housing market	Urban Studies, 40(5–6), 1027–1045.

Çizelge A.11: Parametrik Programlama Kullanan Araştırmalar.

Parametrik Programlama Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Narula, S.C., Wellington J.F., Lewis S.A.	2011	Valuating residential real estate using parametric programming	European Journal of Operational Research V. 217 : 120–128

Çizelge A.12: UTA-(Utilités Additives-Yardımcı Katkı) Yöntemi Kullanan Araştırmalar.

UTA-(Utilités Additives-Yardımcı Katkı) Yöntemi Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Flavio L., Gomes A.M., Alberto L., Rangel D.	2008	Determining the utility functions of criteria used in the evaluation of real estate	International Journal of Production Economics V.117 : 420–426

Çizelge A.13: ANFIS-(Adaptive Neuro-Fuzzy Inf. Sys. - Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Denetim Sistemi) Yaklaşımını Kullanan Araştırmalar.

ANFIS-(Adaptive Neuro-Fuzzy Inf. Sys. - Uyarlamalı Sinirsel Bulanık Denetim Sistemi) Yaklaşımını Kullanan Araştırmalar				
Sıra No	Yazar	Yıl	Makale İsmi	Yayın
1	Gerek, H.İ.	2014	House selling price assessment using two different adaptive neuro-fuzzy techniques	Automation in Construction V. 41: 33–39

EK B

Çizelge B.1.a : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
1	Mahallesi*	Uygulama kapsamında İstanbul-Beşiktaş ilçesindeki konutlar ele alınmıştır. Dataların incelenmesi sırasında Beşiktaş ilçesinin mahalleleri arasında konut değerlerinde ve mahallelerin çevresel özelliklerinde farklılıklar tespit edildiği için, bu değişken de eksperlere danışılarak "çevresel özellik" olarak havuza eklenmiştir.	Karakter	Beşiktaş ilçesine ait incelenen datalarda aşağıdaki 16 gruptaki konutlar üzerinden çalışma yapılmıştır: 1. Abbasağa/ 2. Türkali / 3. Muradiye/ 4. Cihannüma / 5. Sinanpaşa / 6. Yıldız / 7. Dikilitaş / 8. Mecidiye / 9. Vişnezade / 10. Ortaköy / 11. Arnavutköy / 12. Rumelihisarı / 13. Levent / 14. Kuruçeşme / 15. Bebek / 16. Diğer Mahalleler	Yeni Ekleme	Çevresel özellikler
2	Garaj var mı/yok mu?	Konutun açık garaja sahip olup olmadığı bilgisidir. Değerleme uzmanları tarafından iletilen garaj bilgisi literatürde karşılaşılan garaj değişkeni kullanımından farklı olduğu için her iki değişken de modele dahil edilmiştir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması	Ek özellikler

Çizelge B.1.b : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
3	Kapalı garaj var mı/yok mu?	Konutun bulunduğu ana gayrimenkule ait kapalı garaj olup olmadığı bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Eksper Görüşü	Ek özellikler
4	Havuz var mı/yok mu?	Konutun bulunduğu ana gayrimenkule ait havuz olup olmadığı bilgisidir. İncelenen bölge eski yapılaşma bölgesi olduğu için havuzun varlığı/yokluğu bilgisinin kullanılmasına karar verilmiştir. Açık havuz/kapalı havuz ayrımı yapılmamıştır.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması & Eksper Görüşü	Ek özellikler
5	Asansör var mı/yok mu?	Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün asansörünün olup olmadığı bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması	Ek özellikler
6	Güvenlik var mı/yok mu?	Konut için güvenlik/koruma olup olmadığı bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması & Eksper Görüşü	Ek özellikler
7	Ortak alan var mı/yok mu?	Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün ortak kullanım alanı olup olmadığı bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Eksper Görüşü	Ek özellikler

Çizelge B.1.c : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
8	Yasal kullanım alanı	Burada dikkate alınan ortak alanlar Sosyal tesis, voleybol sahası, tenis kortu gibi sosyal alanlardır. m ² cinsinden gayrimenkulün yasal kullanım alanı bilgisidir.	Numerik	pozitif ondalıklı sayı (örnek datada minimum 0,00 - maksimum 1185,00 değerini almıştır.	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Fiziksel özellikler
9	Konutun yaşı	Konutun yaş bilgisidir. Konutun yapım yılından 2014 senesine kadar geçen zamanın yıl cinsinden ifadesidir.	Numerik	pozitif tam sayı (Örnek datada minimum 0, maksimum 102 almıştır.)	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
10	Oda sayısı	Konutun oda sayısı bilgisidir. Oda olarak oturma odası, yatak odası bilgisi alınmış, salon, mutfak, banyo gibi evin diğer bölümleri dahil edilmemiştir.	Numerik	pozitif tam sayı (örnek datada 0-10 değerini almıştır.)	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
11	Banyo sayısı	Konutun banyo sayısı bilgisidir. Literatürde karşılaşılan "yarı banyo" değişkeni için ayrıca	Numerik	pozitif tam sayı (örnek datada 0-10 değerini almıştır.)	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler

Çizelge B.1.d : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
		bir değişken alınmamış, bu değişken içerisinde incelenmiştir. Buna göre örneğin 1 banyo ve ayrıca 1 tuvaleti olan konutlar 2 banyoya sahip olarak değerlendirilmiştir.				
12	Kat no	Konutun ana gayrimenkulün kaçınıcı katında yer aldığı bilgisidir.	Karakter	Örnek datada bu saha için 12 değer mevcuttur: B(bodrum)-C(Çatı) - 0-1-2-...- 9 değerlerinden birini almaktadır.	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Fiziksel özellikler
13	Balkon sayısı	Konutun balkon sayısı bilgisidir.	Numerik	pozitif tam sayı (örnek datada 0-8 değerini almıştır.)	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
14	Cephesi	Konutun yönünü belli eden bilgisidir.	Karakter	Konutun cephesi için 8 yön vardır. Bu saha aşağıdaki değerlerden birini alabilir: 1.Güney-Doğu/2.Güney-Batı/3.Güneydoğu-Güneybatı/ 4.Güneydoğu-Kuzeydoğu/5.Güneybatı-Kuzeybatı/6.Kuzey-Batı/7.Kuzey-Doğu/8.Kuzeydoğu-Kuzeybatı	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler

Çizelge B.1.e : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
15	Açık cephe adedi	Konutun açık cephe bilgisidir.	Numerik	Değerleme uzmanlarından alınan bilgiye göre, bu kriter için 3 değer kullanılmaktadır: Ayrık/Bitişik/Blok	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
16	Evin durumu	Evin yapıldığı hali üzerine tadilat görüp görmediği bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
17	Manzara var mı/yok mu?	Konutun manzarasının olup olmadığı bilgisidir. Deniz, orman, vs. manzarası olan konutlar için bu saha 1, manzarası olmayan konutlar için bu saha 0 değerini alır.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması + Ekspert Görüşü	Fiziksel özellikler
18	Değer arttırıcı faktör var mı/yok mu?	İncelenen konut için değerinin artmasını sağlayan bir değişiklik/özellik olup olmadığı bilgisidir. Yapılan tadilat çalışmaları, konutun yakınında yapılması planlanan alışveriş yerleri gibi etmenler ve konutta kapıcı, servis bulunması gibi ek faydalar bu	Var/yok flag	1: var 0: yok	Ekspert Görüşü	Fiziksel özellikler

Çizelge B.1.f : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
19	Değer azaltıcı faktör var mı/yok mu?	değişken kapsamında değer arttırıcı faktör olarak görülebilir. "Değer arttırıcı bir faktör var mı?" değişkenine benzer bir bilgi içermesi sebebi ile eksperlerin görüşüne başvurularak havuza eklenmiştir. İncelenen konut için değerinin azalmasına neden olan bir değişiklik/özellik olup olmadığı bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Yeni Ekleme	Fiziksel Özellikler
20	Konutun satılık olarak pazarda kaldığı gün sayısı***	Literatürde yer alan konutun satılık olarak pazarda kaldığı gün sayısı bilgisi yerine, aynı bilgiyi verebileceği düşünülen "satış kabiliyeti" değişkeni kullanılmıştır. Bu değişken, değeri gayrimenkul değerlendirme uzmanları tarafından belirtilen ve konutun pazara çıkmasının ardından satılabilme gücünü	Karakter	Belirlenen bölgedeki konutlar için bu değişken 4 değer almaktadır: 1. Alıcısı Az 2. Satılabilir 3. Satışı Güç 4. Satılamaz	Literatür İncelemesi	Pazarsal özellikler

Çizelge B.1.g : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
		gösteren bir değişkendir.				
21	İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerinin varlığı**	Literatürde tek değişken olarak ele alınan bu bilgi, çalışma kapsamında 2 parçaya ayrılarak ele alınmıştır: Bu sahada yer alacak olan bilgi gayrimenkulün üzerinde kısıtlı koşul (takyidat) olup olmadığı bilgisidir.	Var/yok flag	1: var 0: yok	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
22	İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerinin varlığı_2**	Literatürde tek değişken olarak ele alınan bu bilgi, çalışma kapsamında 2 parçaya ayrılarak ele alınmıştır: Bu sahada yer alacak olan bilgi gayrimenkulün projesine uygun olarak inşa edilip edilmediği bilgisidir.	Evet/Hayır flag	1: Evet 0: hayır	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
23	Muhitteki ev fiyatlarındaki artış oranı	Konutun yer aldığı muhitteki diğer konutların fiyatlarındaki artış/azalış eğilimini gösteren değişkendir.	Karakter	İncelenen datada konutlar fiyat eğilimlerine göre 3 gruba ayrılmışlardır: 1. Artıyor 2. Azalıyor 3. Sabit	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler

Çizelge B.1.h : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
24	Arsa değeri	Konutun yer aldığı arsanın, üzerinde konut olmadan para cinsinden değerini TL cinsinden ifade etmektedir.	Numerik	Pozitif tam sayı değerini alır. (İncelenen datada bu saha için min. 3873 TL, max.25250000 TL değerlerini almıştır.)	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
25	Tahmini yıllık kira getirisi	İncelenen konutun, yatırım amaçlı değerlendirilmesi durumunda sahibine sağlayacağı yıllık tahmini kira getirisinin TL cinsinden tutarındır.	Numerik	Pozitif tam sayı değerini alır. (İncelenen datada bu saha için min. 0 TL, max. 1200000 TL değerlerini almıştır.)	Eksper Görüşü	Pazarsal özellikler
26	Arsa alanı	Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün arsasının m ² cinsinden değeridir.	Numerik	pozitif ondalıklı sayı (örnek datada minimum 15,70 - maksimum 94893,00 değerini almıştır.	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
27	Ana gayrimenkul tipi	Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün tipi bilgisidir.	Karakter	Değerleme uzmanlarına göre gayrimenkul tipi "konut" olan taşınmazlar için bu sahanın alabileceği değerler aşağıdaki gibidir: Apartman/ Bina/ Müstakil Ev/ Konut Sitesi/ Arsa/ İşhanı/ Tarla/ Alışveriş Merkezi/ Atölye / Dükkan / Otel	Literatür Araştırması + Eksper Görüşü	Yapısal özellikler

Çizelge B.1.i : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
28	Ana gayrimenkul cinsi	Ana gayrimenkul için yapı malzemesi bilgisidir. Literatürde betonarme/kereste/briket/taş/tuğla/kerpiç şeklinde gruplanmıştır.	Karakter	Değerleme uzmanlarından alınan bilgiye göre incelenecek olan bölgede konutlar ana gayrimenkul cinsine göre 4 gruba ayrılmaktadır: 1.Prefabrik 2.Betonarme Karkas 3.Çelik Karkas 4. Yığma	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
29	Isınma sistemi	Konutun ısınma sistemini belirleyen değişkendir.	Karakter	Ekspertlerden alınan bilgiye göre, incelenecek bölgedeki konutlar ısınma sistemlerine göre 4 grupta incelenebilirler: 1. Kalorifer 2. Klima 3.Kombi 4.Soba	Literatür Araştırması + Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
30	Duvar tipi	Bu sahada konutun salonuna ait duvar tipi bilgisi kullanılmıştır.	Karakter	Ekspertlerden alınan bilgiye göre konutun duvar tipini 7 gruba ayırabiliriz: Duvar Kağıdı / Fayans/ Lambri/ Plastik Badana/ Sıva/ Saten Boya/ Tuğla	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler

Çizelge B.1.j : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
31	Salon zemini	İncelenen konutun salonunun zemin kalitesi bilgisidir.	Karakter	Değerleme uzmanları incelenen bölgede gayrimenkullerin salon zemin malzemelerine göre 7 gruba ayrılabilceğini belirtmiştir: Fayans/ Halı/ Mermer/ Parke/ PVC/ Şap/ Seramik	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
32	Banyo zemini	İncelenen konutun banyosunun zemin kalitesi bilgisidir.	Karakter	Değerleme uzmanları incelenen bölgede gayrimenkullerin banyo zemin malzemelerine göre 6 gruba ayrılabilceğini belirtmiştir: Fayans/ Mermer/ Parke/ PVC/ Şap/ Seramik	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
33	Oturma odası zemini	İncelenen konutun oturma odasının zemin kalitesi bilgisidir.	Karakter	Değerleme uzmanları incelenen bölgede gayrimenkullerin oturma odası zemin malzemelerine göre 7 gruba ayrılabilceğini belirtmiştir: Fayans/ Halı/ Mermer/ Parke/ PVC/ Şap/ Seramik	Literatür Araştırması + Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler

Çizelge B.1.k : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

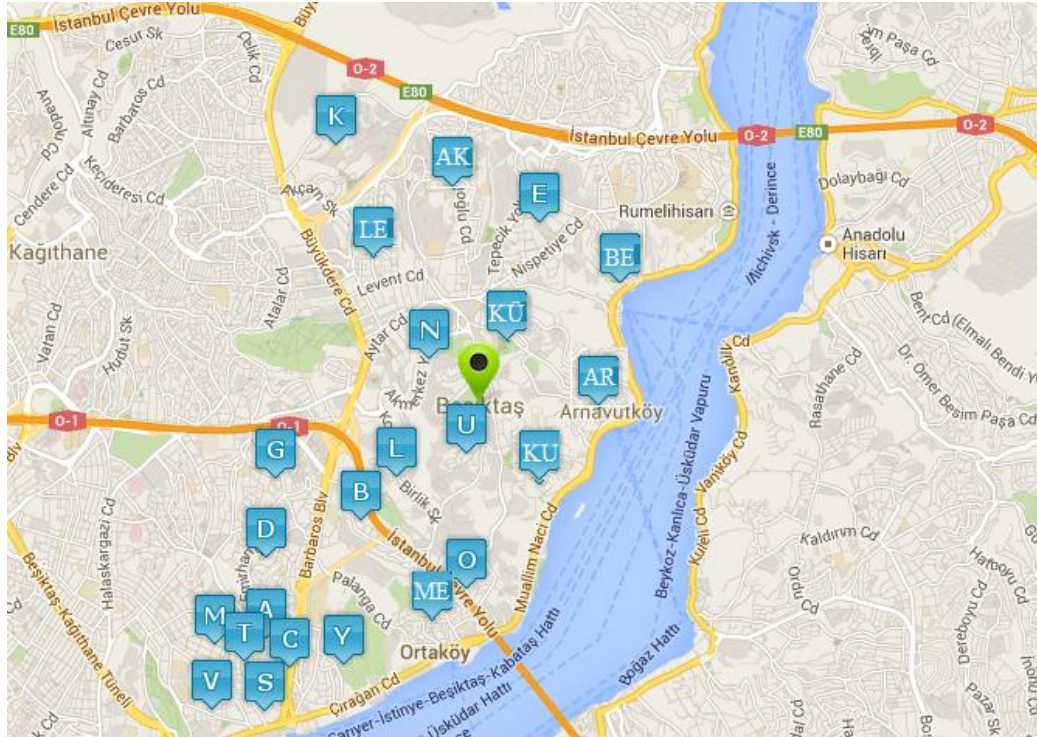
No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
34	İşçilik kalitesi	Konutun yapımındaki işçiliğin kalitesini belirten değişkendir.	Karakter	Değerleme uzmanlarına göre işçilik kalitesi 5 gruba ayrılabilir: 1. Lüks 2. Kaliteli 3. Orta 4. Kötü 5. Çok Kötü	Literatür Araştırması + Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
35	Malzeme durumu	Konutun yapı malzeme kalitesi bilgisidir.	Karakter	Değerleme uzmanlarına göre malzeme kalitesi 5 gruba ayrılabilir: 1. Lüks 2. Kaliteli 3. Orta 4. Kötü 5. Çok Kötü	Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler
36	Apartmanda ki toplam kat adedi***	Beşiktaş bölgesindeki eski ve yeni konutlar arasındaki dengesizliği önlemek amacıyla ana gayrimenkuldeki toplam kat adedi sahası yerine, eksperlerle.	Nümerik	Pozitif tam sayı değer almaktadır. (İncelenen örnek uzayda bu saha 0-600 değerleri arasında değer almıştır.)	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler

Çizelge B.1.1 : Regresyon analizinde kullanılacak olan parametreler ve konutların bu parametrelere göre alacağı değerler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Data Tipi	Alacağı Değer	Havuz Bilgisi	Kategori
37	Konut başına düşen toplam alan	görüülerek, ana gayrimenkuldeki toplam bağımsız bölüm sayısının incelenmesine karar verilmiştir. Konutun yer aldığı ana gayrimenkulün arsa alanından, konuta düşen arsa alanının m ² cinsinden bilgisidir. Ana gayrimenkulün toplam arsa alanının, gayrimenkulün payına bölünmesi ile elde edilir.	Numerik	pozitif ondalıklı sayı değerini alır. (örnek datada minimum 2,06 m ² - maksimum 3827,00 m ² değerini almıştır.)	Eksper Görüşü	Yapısal özellikler
38	Gayrimenkulün niteliği	İncelenen gayrimenkulün nitelik bilgisidir.	Karakter	Değerleme uzmanlarından alınan bilgiye göre bu sahada konutlar için aşağıdaki değerler yer alabilir: 1.Mesken / 2.Daire / 3.Müstakil Ev / 4.Arsa / 5.Villa / 6.Bahçeli Ev / 7.Büro / 8.Dükkan / 9.İşyeri	Eksper Görüşü	Yapısal özellikler

EK C

Şekil C.1 : Beşiktaş ilçesindeki mahalleler ve mahallelerin harita üzerindeki konumları.



Beşiktaş Mahalleleri

A » Abbasağa Mahallesi	AK » Akat Mahallesi
B » Balmumcu Mahallesi	BE » Bebek Mahallesi
D » Dikilitaş Mahallesi	E » Etiler Mahallesi
K » Konaklar Mahallesi	KU » Kuruçeşme Mahallesi
L » Levazım Mahallesi	LE » Levent Mahallesi
M » Muradiye Mahallesi	N » Nispetiye Mahallesi
S » Sinanpaşa Mahallesi	T » Türkali Mahallesi
V » Vişnezade Mahallesi	Y » Yıldız Mahallesi
AR » Arnavutköy Mahallesi	ME » Mecidiye Mahallesi
C » Cihannuma Mahallesi	O » Ortaköy Mahallesi
G » Gayrettepe Mahallesi	U » Ulus Mahallesi
KÜ » Kültür Mahallesi	

EK D

Çizelge D.1.a : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
1	Ticaret ve alışveriş merkezlerine yakınlık	Bölgede birden fazla alışveriş merkezi olması ve incelenen konutlar arasında alışveriş merkezine yakınlık açısından anlamlı bir farklılık bulunmaması sebebi ile bu kriter havuza dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
2	Toplu taşımaya yakınlık	İncelenen konutların yer aldığı bölgeye toplu taşıma erişimi yüksek oranda sağlandığı için, bu değişken değerlemeye dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
3	Yerleşim yeri karakteristiği	Bu değişken, "mahalle" değişkeninin sınıflandırılması aşamasında dolaylı olarak modele dahil edilmiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
4	Gürültü ve çevre kirliliği faktörü	Bu değişken, "mahalle" değişkeninin sınıflandırılması aşamasında dolaylı olarak modele dahil edilmiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
5	Şehir planlama kriterine uygunluk	Bu kriter dolaylı olarak "İmar hakkı ve kısıtlayıcı sözleşmelerin varlığı_2 : "konut projesine uygun olarak inşa edildi mi?"	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler

Çizelge D.1.b : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
6	Sosyo-kültürel merkezlere yakınlık	bilgisinin yer aldığı değişkende yer almaktadır. İncelenen konutların yer aldığı bölgede birden fazla kültürel merkez bulunduğu ve bu merkezlere uzaklık konusunda konut bazlı anlamlı bir farklılık gözlemlenmediği için, bu değişken değerlemeye dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
7	Sosyo-ekonomik merkezlere yakınlık	İncelenen konutların yer aldığı bölgede birden fazla sosyo-ekonomik merkez bulunduğu ve bu merkezlere uzaklık konusunda konut bazlı anlamlı bir farklılık gözlemlenmediği için, bu değişken değerlemeye dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel Özellikler
8	Komşuların gelir seviyesi	Bu değişken, "mahalle" değişkeninin sınıflandırılması aşamasında dolaylı olarak modele dahil edilmiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
9	Kirli bölgelere yakınlık	Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine önemli ölçüde etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler

Çizelge D.1.c : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
10	Nükleer santrale yakınlık	çıkarılmıştır İncelenen bölgenin tüm mahallelerinin yakınında nükleer santral bulunmadığı için bu kriter havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
11	Park/Bahçeye yakınlık	İncelenen konutların yer aldığı bölgede birden fazla park/bahçe bulunduğu ve buralara uzaklık konusunda konut bazlı anlamlı bir farklılık gözlemlenmediği için, bu değişken değerlemeye dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
12	Çevresinde trafik sorunu var mı/yok mu?	İncelenen bölge eski bir yerleşim yeri olması, konut ve sokakların plansız yapılması sebebi ile bölgenin tamamında trafik sorunu mevcuttur. Ekspertlerle de görüşülerek bu bölgedeki konut fiyatları değerlendirmesi için bu değişkenin havuz dışında bırakılmasına karar verilmiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
13	Ana caddeye göre konumu	İncelenen bölgede birden çok ana cadde olması ve konutların ana cadelere uzaklığında ayırt edici bir farklılık olmaması sebebi ile bu kriter havuz	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler

Çizelge D.1.d : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
14	Fast food restoranlarına yakınlık	dışarısında bırakılmıştır. Konutların fast food restoranlarına uzaklığında ayırt edici bir farklılık olmaması sebebi ile bu kriter havuz dışarısında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
15	Gece kulübü/eğlence yerlerine yakınlık	Konutların gece kulüplerine uzaklığında ayırt edici bir farklılık olmaması sebebi ile bu kriter havuz dışarısında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
16	Sel havzasına yakınlık	İncelenen bölgenin yakınında sel havzası olmaması sebebi ile bu kriter havuz dışarısında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
17	Havaalanına yakınlık	İncelenen bölgenin yakınında havaalanı olmaması sebebi ile bu kriter havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
18	Trenyolu, otoban ve transit hatlara yakınlık	İncelenen bölgenin yakınında trenyolu, otoban ve transit hat olmaması sebebi ile bu kriter havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
19	Kavşaklara yakınlık	Ekspertlere danışılarak bu kriter havuzdan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler

Çizelge D.1.e : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
20	Kiliseye yakınlık	Eksperlere danışılarak bu kriter havuzdan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
21	Muhitteki suçluluk oranı	Bu değişken, "mahalle" değişkeninin sınıflandırılması aşamasında dolaylı olarak modele dahil edilmiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
22	Domuz çiftliğine yakınlık	İncelenen bölgenin yakınında domuz çiftliği olmaması sebebi ile bu kriter havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
23	Muhitteki blok evlerin kalitesi	Bu değişken, "mahalle" değişkeninin sınıflandırılması aşamasında dolaylı olarak modele dahil edilmiştir.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
24	Komşuların eğitim seviyesi	İncelenen bölgede komşular için bu bilgiye ulaşılamadığından kriter, havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
25	18 yaşından küçük komşuların varlığı	İncelenen bölgede komşular için bu bilgiye ulaşılamadığından kriter, havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
26	Çevresindeki boş parsellerin etkisi	İncelenen konutların çevresinde, konutun değerini etkileyebilecek ölçüde büyük boş	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler

Çizelge D.1.f : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
27	Muhitteki haciz adedi	parsel bulunmaması sebebi ile eksperlerin de görüşlerine dayanılarak, bu kriter havuz dışında bırakılmıştır. İncelenen bölgede çevre konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığından kriter, havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Çevresel özellikler
28	Şömine adedi	Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine önemli ölçüde etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
29	Merkezi havalandırma var mı/yok mu?	Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine önemli ölçüde etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
30	Hidrofor var mı/yok mu?	İncelenen bölgedeki konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Ek özellikler

Çizelge D.1.g : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
31	Jeneratör var mı/yok mu?	Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine önemli ölçüde etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
32	Sauna-jakuzi var mı/yok mu?	İncelenen bölgedeki konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığı için eksperlerin de görüşü alınarak çalışmaya dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
33	Çöp öğütücü var mı/yok mu?	Eksperlerin görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine önemli ölçüde etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
34	Sıcak su sistemi var mı/yok mu?	İncelenen bölgedeki konutlarda, sıcak su, ısınma tipi ile bağlantılı bir değişken olduğu düşünülmüştür. Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak bu değişken çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler

Çizelge D.1.h : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
35	Kablolu TV var mı/yok mu?	Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine önemli ölçüde etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
36	Bahçe sulama sistemi var mı/yok m?	Eksperlerin de görüşlerine dayanılarak Beşiktaş bölgesindeki konutlarda bu değişkenin konutun değerine etki etmeyeceği düşünülerek çalışma kapsamında kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Ek özellikler
37	Kullanılabilirlik	Konutun kullanılabilirliği kişiden kişiye göre değişebilen, göreceli bir kavram olduğu için çalışmaya dahil edilmemiştir.	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
38	Tuvalet var mı/yok mu?	Bu değişken, banyo sayısı değişkeninin içerisinde eklenmiştir.	Literatür Araştırması	Fiziksel özellikler
39	Satışında finansal teşvik var mı/yok mu?*	İncelenen konutların tamamı krediye uygun konut havuzundan seçildiği için bu değişken değerlendirme kriter havuzundan çıkartılmıştır.	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler

Çizelge D.1.i : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
40	Vergi	İncelenen konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığından eksperlere danışılarak bu bilgi havuzdan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
41	Muhitteki diğer evlerin satış fiyatı	Çalışma kapsamında amacımız, örnek uzay havuzunda yer alan mevcut konutların fiyatları yardımıyla, pazara yeni sunulacak olan konutların fiyatlarını belirlemek olduğu için bu değişken dolaylı yolla kullanılmaktadır. Direk bir değişken olarak modele alınmamıştır.	Literatür Araştırması	Pazarsal özellikler
42	İli*	Konutun bulunduğu il bilgisidir. Çalışma kapsamında İstanbul'daki konutlar kullanılmıştır. Bu sebeple bu değişken filtre değişken olarak kullanılmış ve kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Eksper Görüşü	Pazarsal özellikler
43	İlçesi*	Konutun bulunduğu ilçe bilgisidir. Çalışma kapsamında Beşiktaş ilçesindeki konutlar kullanılmıştır. Bu sebeple bu değişken filtre değişken olarak kullanılmış ve kriter havuzundan çıkarılmıştır.	Eksper Görüşü	Pazarsal özellikler
44	Su sistemi (depo) var mı/yok mu?	İncelenen konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığından kriter, havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler

Çizelge D.1.j : Seçilen bölge itibari ile regresyon analizine dahil edilmeyecek olan kriterler listesi.

No	Parametre Adı	Açıklama	Havuz Bilgisi	Kategori
45	Çatının durumu (bitmiş/bitmemiş)	İncelenen konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığından kriter, havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
46	Bodrumun durumu (bitmiş/bitmemiş)	İncelenen konutlar için bu bilgiye ulaşılamadığından kriter, havuz dışında bırakılmıştır.	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
47	Mimari tipi (kolonik/çağdaş)	Ekspertlere danışılarak bu kriter havuzdan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
48	Kanalizasyon tipi	Ekspertlere danışılarak bu kriter havuzdan çıkarılmıştır.	Literatür Araştırması	Yapısal özellikler
49	İnşaat tamamlanma oranı*	Çalışma kapsamında tamamlanma oranı %100 olan konutlar kullanılmıştır. Bu değişken filtre değişken olarak kullanıldığı için değerlendirme kriter havuzundan çıkartılmıştır.	Literatür Araştırması & Ekspert Görüşü	Yapısal özellikler

* Bölgenin belirlenmesindeki filtre değişkenleri belirtmektedir.

EK E:**Çizelge E.1:** 2010-2014 yılları TÜFE oranı (100'lük gösterim)

Yıl/Ay	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2010	100,00	101,85	103,33	103,93	104,55	104,17	103,59	103,09	103,51	104,78	106,70	106,73
2011	106,41	106,84	107,62	108,08	109,02	111,65	110,06	109,61	110,41	111,23	114,87	116,86
2012	117,54	118,20	118,86	119,34	121,16	120,90	119,82	119,54	120,21	121,45	123,83	124,30
2013	124,77	126,83	127,21	128,05	128,59	128,78	129,76	130,16	130,03	131,03	133,39	133,40
2014	134,02	136,67	137,26	138,81								

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Seçil Kavas
Doğum Tarihi ve Yeri: 1987 - Bursa
E-posta : secilkavas@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2010, İstanbul Teknik Üniversitesi, Matematik Mühendisliği
- **Çift Anadal** : 2011, İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği
- **Yükseklisans** : (), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Programı