

Emlak Değerlendirmesinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi ile Gerçekleştirilmesi: Küçükçekmece Bölgesi Örneği¹

Eren BULUT ²
Özge EREN ³

Öz

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de değeri ve önemi günden güne artan gayrimenkul sektörü, etkileşim içinde olduğu piyasalar ve iş kollarının çokluğu sebebiyle oldukça önemli bir iş sahasıdır. Özellikle 1999 yılı Marmara depremi sonrası farkındalık düzeyinin toplumsal düzeyde artması, bu sektörde hızlı bir büyümeyi de beraberinde getirmiştir. Gayri safi yurtiçi hâsıla 2019 verilerine göre, dünyanın 17. büyük ekonomisi olarak belirtilen Türkiye'nin, bulunduğu jeopolitik konum ve sahip olduğu eşsiz güzellikleri ile gayrimenkul açısından oldukça değerli olduğunu apaçık ortaya koyar. Özellikle Asya ve Avrupa kıtasında medeniyetler arasında bir köprü vazifesi gören İstanbul şehrinin önemi sadece ülkemizde değil tüm dünya ülkeleri tarafından da bilinen bir gerçektir. Çalışmada, bu sebeple İstanbul ili, Küçükçekmece bölgesinde yer alan önemli konut projelerinden rastlantısal olarak seçilen 18 proje, kendi aralarında belirtilen kriterlere göre sıralanmış, daha sonra bu sıralamanın etkinliği K-Ortalamalar Kümeleme analizi ile değerlendirilmeye çalışılmıştır Bu çalışmada temel amaç ise farklı özelliklere sahip emlak projelerinin kendi aralarında sıralanmasının mümkün kılması olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Gayrimenkul finansmanı, gayrimenkul yatırım ortaklığı, MAUT Yöntemi, kümeleme analizi*

¹Bu makale İstanbul Aydın Üniversitesi "Emlak Değerlemesinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi ile Gerçekleştirilmesi: Küçükçekmece Bölgesi Örneği" isimli yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

² İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Öğrencisi, erenbulutt@gmail.com

³ Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi Anadolu BİL MYO Sağlık Kurmları İşletmeciliği, ozgeeren@aydin.edu.tr

Realizaion of Property Assessment By Multi–Dimensional Decision Making Method: Kucukcekmece Region

Abstract

The real estate sector which's value and importance are increasing day by day in our country as well as in the world, is a very important business field due to the markets it interacts with and the abundance of business lines. Especially after the Marmara earthquake of 1999, the increase in the society's awareness level has brought about a rapid growth especially in this sector. According to the gross domestic product in 2019 data, Turkey is listed as the world's 17 largest economy, its geopolitical position and unique natural beauty prove that the country is highly valuable in terms of real estate. The importance of the city of Istanbul, which serves as a bridge between civilizations in Asia and Europe, is a known fact not only in our country but also in all countries of the world. In this study, 18 projects randomly selected among the important housing projects in Küçükçekmece region of Istanbul are ordered according to the criteria specified among them. The main purpose of this study was to enable the evaluation real estate projects with different characteristics among themselves.

Keywords: *Real–estate assessment, Real estate in Istanbul, MAUT Method, Clustering Analysis*

GİRİŞ

Gayrimenkul sektörü hemen hemen tüm dünyada olduğu gibi Türkiye ekonomisinde de büyük bir paya sahiptir. Bunun yanı sıra birçok sektörle de bağlantılı olup pazarı canlı tuturak fayda sağlayan sektör olarak bilinir. Bağlantılı olduğu sektörler ile birlikte büyük bir istihdam kapısı yaratmaktadır. Ülkemizde yakın zamanda halkın ekonomik seviyesine göre oluşturulan banka kredileri ve bankaların yüksek kredi tutarları vermesi bu sektöre olan ilgiyi arttırmıştır.

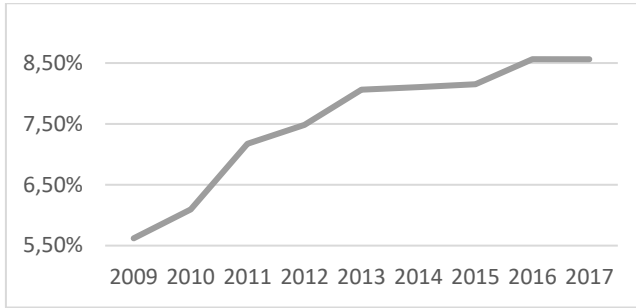
Gayrimenkuller, farklı yatırımlara göre genellikle ön planda yer alan mülk edinme biçimlerinden önemli bir tanesidir. Gayrimenkul sektörünü bilinen sektörlerden farklı kılan özelliği arzın pazara girme hızıdır. Birçok sektörde ortaya çıkacak taleplere hemen çözüm üretmek mümkünken, gayrimenkul sektöründe ani talep artışına verilecek cevap, yani gayrimenkulü oluşturma zamanı oldukça uzun sürelidir. Şu an yapılan ve gelecek dönem yapılacak konut projeleri insan ihtiyaçlarına ve isteklerine göre değerlendirilmektedir. Gerek bireysel gerek kurumsal anlamda kişiye (aile) ya da kuruma faydası en yüksek gayrimenkulün satın alınması ya da kiralanması en temel gerekliliktir. Bunu gerçekleştirmek için farklı emlak değerlenmelerine bakmak gereklidir. Çalışmada, bu amacı gerçekleştirmek için Küçükçekmece bölgesindeki farklı konut projelerinin değerlemesini Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Tekniklerinden MAUT yöntemi yardımıyla sıralaması daha sonra ise sıralamanın etkinliğinin test edilmesi için K- Ortalamalar Kümeleme yöntemi ile kümeleme gerçekleştirilmiştir.

Gayrimenkul sektörünün değerlendirilmesi Türkiye'deki rakamsal verilerde inşaat sektörü içerisinde yer almaktadır. Sektöre katkı sağlayan doğrudan ya da dolaylı diğer sektörlerin katkısı ile birlikte inşaat sektörünün GSMH payının yaklaşık yüzde 30'una yakın olduğu görülmektedir (Intes, 2019).

Bu bölümde sunduğumuz veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) elde edilmiştir. Mevcut veriler 2009'dan başlayıp 2017'nin sonuna kadar gelmektedir.

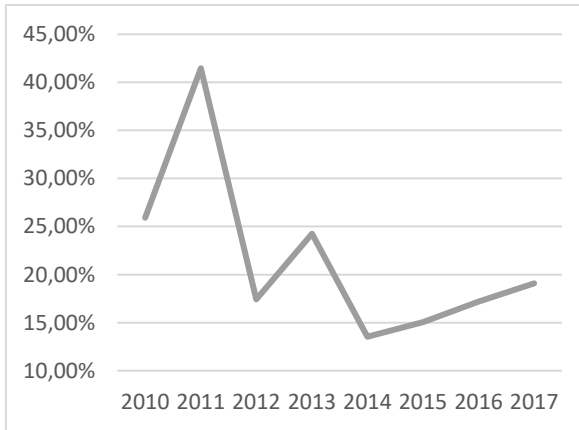
2009 ile 2017 yılları arasında Türkiye'nin inşaat sektörünün GSYH'nin içindeki payı Şekil 1'de de görüldüğü üzere 2009 ile 2013 yılları arasında hızlı bir artış sağlamış, 2013 ile 2015 yılları arasında istikrarlı, 2015 yılından 2016 yılına geçişte oransal olarak diğer yıllara nispeten az da olsa artış göstermiştir.

Şekil 1: İnşaat Sektörünün GSYİH İçindeki Payı



Şekil 2’de görüldüğü üzere inşaat sektörünün de gayrisafı katma değeri (GSKD) 2010 ile 2014 yılları arasında ivmeli iniş ve çıkışlar gerçekleşirse de 2014 yılından sonra belirli bir artma eğilimine girmiştir. Örneğin TUIK 2016 yılı dördüncü çeyrek (Ekim-Aralık) dönemine ait gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) verilerine göre. GSYH 2016 yılında yüzde 2,9 artmış, inşaat sektörünün katma değeri ise yüzde 7,2 artış göstermiştir.

Şekil 2: İnşaat Sektörünün GSKD Değişimi



LİTERATÜR TARAMASI

Konu ile ilgili yerli ve yabancı literatür incelendiğinde; He ve diğ. (2009) çalışmasında, gayrimenkul projelerinin risk değerlendirmesinin başarılı yatırımlar için önemini anlatmıştır. Çalışmalarında, önce Entropi tabanlı

ağırlıklandırma ile kriterler ağırlıklandırılmış, daha sonra gayrimenkul projelerinin sıralaması TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Cebi (2010), bir emlak yatırımı için en iyi siteyi seçme sorununun çözümü için karma bulanık mantık tabanlı bir karar verme yöntemi önermektedir. Önerilen yöntem üç adımdan oluşturulmuştur: Bir toplama algoritması, bulanık bir analitik hiyerarşi süreci ve bulanık bir bilgi aksiyonu kullanımudur. Tan ve diğ. (2010) çalışmalarının amacı, inşaat projelerine birden fazla nitelik dikkate alarak ve karar grubu üyesi görüşlerini de entegre ederek uygun projeler seçmelerinde yardımcı olmak için nicel bir yöntem sunmaktır.

Chiang ve diğ. (2011), gayrimenkul brokerlarının servisinin değerlendirilmesine dair bir sıralamayı AHP ve TOPSIS yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir.

Yin (2013), emlak projelerinin kalite değerlendirme endeksi sistemini oluşturmuş ve örnekleme verileri ile ideal çözüm arasındaki mesafeyi ve yakınlık derecesini hesaplamak için Entropi yöntemini uygulamıştır.

Wu (2016), gayrimenkul yatırım ortamını çok kriterli problemler altında analiz etmek için analitik hiyerarşi sürecine (AHP) dayalı grup karar verme (GDM) için fikir birliği modeli geliştirmiştir.

Guarini (2018), yerleşim alanı seçilmesinde gerek arazi gerek emlak değerlendirme konularında ortaya çıkan problemleri ele alırken, emlak değerlendirme yöntemine en uygun yöntemi seçmek için ÇKKV Teknikleri adı altında prosedür belirlemiştir.

Organ ve Kender (2012)'e ait çalışmasının amacı, mortgage kredi kullanıcısına alternatif krediler arasından en optimal bankanın seçimini sağlamaktır. Bu çalışmada ilk olarak bulanık analitik hiyerarşi prosesi, daha sonra ise bulanık sıralama yöntemi ile sıralamalar

gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak ise alternatif bankalar sıralanarak ve bulgular tartışılmıştır.

İpekçi ve diğ. (2014), çok kriterli bir karar verme problemi olarak çalışmada Antalya bölgesinde faaliyet gösteren bir inşaat firmasının konut inşaatı için arsa yeri seçimi bulanık analitik hiyerarşi sürecinden faydalanılarak bulunmaya çalışılmıştır.

Sarıçalı ve diğ. (2016) çalışmasında hem AHP hem de COPRAS yöntemleri kullanılarak çeşitli amaçlar için otel alternatifleri değerlendirilmiştir. Otel seçiminde belirlenecek kriterlerin ağırlıkları için önce AHP yönteminden faydalanılmış, otel alternatiflerinin sıralanmasında ise COPRAS yöntemi kullanmıştır.

Gençer ve diğ. (2019), şirketlerin sürdürülebilir başarısı için, Güney Marmara bölgesinde bulunan bir ilimiz için yapılacak olan bayilik yatırımının yeri için doğru kararın verilmesini amaçlamıştır. Bu doğrultuda bir otomotiv plazasının en uygun tesis yeri seçiminin öneminden ve bu seçim için gerekli olan yöntemlerden bahsedilmiştir. Çalışmanın sonucunda matematiksel yöntemlerden (AHP ve TOPSIS) faydalanılarak ulaşılan sonuçlar karar vericilerle paylaşılmış ve doğru karar verilmesi açısından destek sağlanmıştır.

ARAŞTIRMA BÖLGESİ

İstanbul'un batısında yer alan Küçükçekmece, Marmara Bölgesi'nde Çatalca Kocaeli kısmının Çatalca yarımadasında yer almaktadır. Doğuda D100-TEM bağlantı yolundan başlayarak Küçükçekmece Gölü'ne, güneyde ise Marmara Denizi'nden başlayıp kuzeyde TEM (E80) otoyoluna uzanmaktadır. İlçe etrafında oldukça büyük ve önemli diğer yerleşim yerleri ile örneğin Avcılar, Bağcılar, Esenler, Başakşehir, Bahçelievler ve Bakırköy ilçeleri komşu durumundadır. Şehrin merkezine yaklaşık 17 km uzaklıkta olan ve yaklaşık 37.75 km² yüzölçümüne ve 44,35 km çevre uzunluğuna sahiptir. Asya- Avrupa arasında bağlantı

sağlayan TEM-E80 ve D100 gibi kara yolları ile Avrupa'ya giden demiryolu ağı üzerinde konuşlanmıştır.

Tarihsel olarak bakıldığında Cumhuriyetin ilk yıllarında Yeşilköy'ün bir köyü statüsünde bulunan Küçükçekmece ilçesi daha sonraki yıllarda ilçe olmuştur. 1981 yılında ilçe Avcılar, Halkalı, Sefaköy Belediyeleri'ni bünyesine alan Küçükçekmece, yeni bir belediye şube müdürlüğü olarak İstanbul Belediyesi'ne bağlandı. 2018 yılı itibariyle ilçenin nüfusu 775.000'dir.

ARAŞTIRMANIN MODELİ

Çalışmada, Küçükçekmece bölgesine ait 18 projenin (tamamlanan) çeşitli göstergeler dikkate alınarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmeler ÇKKV tekniklerinden önce MAUT yöntemi ile sıralanması gerçekleştirilmiş, daha sonra da bu sıralama K-Ortalamalar Kümeleme yöntemi ile kümelenecek karşılıklı iki analizin birbiriyle tutarlılığı değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada, 2014-2019 yılındaki projeler tamamlanmış projelerle sınırlıdır. Çalışma evrenimiz Küçükçekmece bölgesidir, ancak bu bölgeden örneklem olarak 18 proje seçilmiştir. Çalışmada, projelere ait bilgiler çeşitli internet sitelerinden (temelde projelerin kendi resmi internet sitelerinden) elde edilerek gerçekleştirilmiş olup bu bilgilerin doğru olduğu varsayılmaktadır. Verileri toplarken inşaat firmalarının internet sitelerinden, satış ofislerinden ve çeşitli emlak alanı ile ilgili önemli internet sitelerinden faydalanılmıştır.

ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Bu çalışmada alternatifler emlak projeleri kriterler ise onların değerlendirildiği unsurlardır (fiyat, prestij, sosyal donatı... vb.). MAUT yöntemi kısaca, maksimum veya minimum olma durumuna önceden karar verilmiş kriterlere ait verileri 0 ile 1 değeri arasında orantılı olarak tekrar dağıtan bir sıralama tekniğidir. Bu yöntem, gerek nicel gerekse de nitel kriterleri dikkate alarak, karar vericinin toplam faydasını (total utility)

maksimum yapacak alternatifini seçmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde fayda, arzulanan bir ölçüt olup hem somut hem de somut olmayan kriterleri karşılaştırmak ve / veya birleştirmek için bir fonksiyon olarak oluşturulur. Tek bir kriter (x) göre, fayda u (x') ile gösterilir (Keeney ve Raiffa, 1993). Genel toplam fayda ise aşağıdaki gibidir; istenilen de U_i değerinin maksimum olmasıdır.

$$U_i = \sum_{j=1}^m w_j u_{ij}$$

U_i = Her bir alternatifin toplam fayda değeri

U_{ij} = Her bir alternatifin fayda değeri

w_j = Entropi yöntemi ile elde edilen ağırlık katsayısı

n = Kriter sayısı

m = Alternatif sayısı

Bu yöntem kısaca aşağıdaki temel basamakları içerir:

Adım 1: Kriter ve alternatifler belirlenerek karar matrisi oluşturulur.

Adım 2: Entropi temelli olarak elde edilen ağırlıklar kullanılır (Çalışmada ağırlıklandırma olarak Entropi kullanılmıştır. Ancak farklı ağırlıklandırma teknikleri de kullanılabilir).

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, m$$

Adım 3: Normalize edilmiş faydanın belirlenmesi için her bir fayda değeri $u_i(x_i)$ maksimum ya da minimum olma durumuna göre farklı şekilde normalize edilir.

$$u_i(x_i) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (\text{Maksim Edilmesi için})$$

$$u_i(x_i) = \frac{x_i^+ - x}{x_i^+ - x_i^-} \quad (\text{Minimize edilmesi için})$$

Burada

$x_i^+ = \text{ilgisütundaki en yüksek deęer}$

$x_i^- = \text{ilgisütundaki en küçük deęer}$

Adım 4: Toplam fayda hesaplanır.

$$U_i = \sum_{j=1}^m w_j U_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

Adım 5: Alternatifler toplam fayda puanına göre sıralanır.

ARAŞTIRMAYA KONU OLAN PROJELER

A Projesi: Küçükçekmece’de 26.500 metrekare alan üzerine inşa edilen projede 30 ve 40 katlı 2 blokta 416 daire bulunmaktadır. Proje başlangıç Ekim 2011, teslim tarihi 2014. Daire m² aralıkları 84-225 m². Daire m² fiyatı 5.300 TL.

B Projesi: Küçükçekmece’de 42.000 metrekare alan üzerinde inşa edilen projede; 11 adet blokta, 11 adet ticari ünite, 2 adet sosyal tesis olmak üzere toplamda 567 adet bağımsız bölümden oluşmaktadır. Projede farklı tip evler ile yaşam seçenekleri bulunmaktadır. Proje başlangıç Nisan 2014, teslim tarihi Ocak 2017.

Daire m² aralıkları 48 m²-184 m². Daire m² fiyatı 6.900 TL.

C Projesi: İstanbul Küçükçekmece’de geliştirilen ev-ofis projesidir. Tek bloktan oluşan projede 146 daire yer almaktadır. Proje başlangıç Nisan 2016, teslim tarihi 2018 3. Çeyrek. Daire m² aralıkları 71-110 m². Daire m² fiyatı: 6.200 TL.

D Projesi: Küçükçekmece’de inşa edilen projede; açık, kapalı yüzme havuzlarından tenis kortlarına, 3 km’lik koşu ve bisiklet parkurundan meyve bahçelerine, tam donanımlı ve 7/24 hizmet veren güvenlik donatılarından etkinlik meydanına kadar birçok özelliği içinde barındırmaktadır. Proje başlangıç Temmuz 2013, teslim tarihi Temmuz 2015. Daire m² aralıkları 44-235 m². Daire m² fiyatı 8.500 TL.

E Projesi: İstanbul Halkalı' da inşa edilen E projesinde 1.412 konut ve 30 adet ticari birim bulunmaktadır. Proje başlangıcı Mayıs 2013, teslim tarihi Temmuz 2016. Daire m² aralıkları 28-164 m². Daire m² fiyatı 4,400 TL.

F Projesi: Küçükçekmece'de geliştirilmiş olan F projesi, 30,328 m² alan üzerine konumlandırılmıştır. Projede 10 blokta 408 adet daire ve 5.740 m² ticari alan bulunmaktadır. 700 araçlık otoparkın bulunduğu projede, 1+1'den 5+1'e kadar farklı tipte daireler mevcuttur. Proje başlangıç tarihi Mayıs 2014, teslim tarihi 2017 1. çeyrek. Daire m² aralıkları 93-243 m² Daire m² fiyatı 10,500 TL.

G Projesi: İstanbul Küçükçekmece gölünün yanı başında geliştirilen konut projesidir. Proje 15'şer katlı 8 bloktan oluşmakta ve toplamda 788 daire ve 22 ticari ünite bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi 2015 1. Çeyrek, teslim tarihi: Temmuz 2018. Daire m² aralıkları 60-646 m². Daire m² fiyatı 11,000 TL.

H Projesi: İstanbul Küçükçekmece' de geliştirilen bir konut projesidir. 2 bloktan oluşan projede 114 adet daire yer almaktadır. Proje başlangıç tarihi Ocak 2014, teslim tarihi Ocak 2016. Daire m² aralıkları 104-151m². Daire m² fiyatı 5,300 TL.

I Projesi: Küçükçekmece'de yapılan rezidans projesidir. Projede tek blok içerisinde 118 rezidans ünitesi bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi 2017 1. çeyrek, teslim tarihi Nisan 2019. Daire m² aralıkları 57-131 m². Daire m² fiyatı 6,400 TL.

J Projesi: İstanbul Küçükçekmece'de geliştirilen bir konut projesidir. 3 bloktan oluşan projede 180 adet daire bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi Temmuz 2017, teslim tarihi Nisan 2019. Daire m² aralıkları 68-156 m². Daire m² fiyatı 6,100 TL.

K Projesi: Küçükçekmece'de geliştirilen bir konut projesidir. 4 bloktan oluşan projede 519 adet konut ve 12 mağaza bulunmaktadır. Projede ayrıca ticari üniteler de mevcuttur. Proje başlangıç tarihi 2016 1. çeyrek, teslim tarihi Mart 2018. Daire m² aralıkları 79- 239 m². Daire m² fiyatı 7.900 TL.

L Projesi: Küçükçekmece'de geliştirilen konut projesidir. Tek bloktan oluşan projede 93 adet daire ve 11 adet dükkân bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi 2016 1. çeyrek, teslim tarihi Ağustos 2017. Daire m² aralıkları 75-115 m² Daire m² fiyatı 5.500 TL.

M Projesi: Küçükçekmece Sefaköy'de geliştirilen konut projesidir. Proje kapsamında 48 daire ve 6 mağaza bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi 2015 3. çeyrek, teslim tarihi Temmuz 2017. Daire m² aralıkları 93-175 m². Daire m² fiyatı 6.100 TL.

N Projesi: Küçükçekmece'deki proje 8.500 metrekare alan üzerinde inşa edilen 19 katlı bir projedir. Projede 271 daire bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi Mart 2017, teslim tarihi Haziran 2019. Daire m² aralıkları 55-100 m². Daire m² fiyatı 6.100 TL.

O Projesi: Küçükçekmece'de inşa edilen bir rezidans projesidir. Projede tek blok içerisinde 52 rezidans ünitesi bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi 2017 2. çeyrek, teslim tarihi Mayıs 2018. Daire m² aralıkları 86-160 m². Daire m² fiyatı: 8,500 TL.

P Projesi: Küçükçekmece' de geliştirilen projedir. 18 katlı tek bloktan oluşan projede 120 adet konut bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi 2014 2. çeyrek, teslim tarihi Mart 2019. Daire m² aralıkları 78-126 m². Daire m² fiyatı 4.500 TL.

R Projesi: Proje 705 adet rezidans daire ve 21 adet mağazadan meydana gelmektedir. Proje başlangıç tarihi 2.1.2006, teslim tarihi 16.5.2009. Daire m² aralıkları 80-205m². Daire m² fiyatı 5.000 TL.

S Projesi: İstanbul Küçükçekmece'de hayata geçirilen konut projesidir. Proje 3 bloktan oluşmakta ve toplamda 109 daire ve 5 mağaza bulunmaktadır. Proje başlangıç tarihi Ocak 2015, teslim tarihi Şubat 2017. Daire m² aralıkları 39-140 m². Daire m² fiyatı 4,000 TL.

PROJELERİN DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Kriter 1: Konut A'dan Konut S'ye kadar verilen birim satış metrekare fiyatı TL bazında güncel tutarlardır. İstenilen seviye minimum tutardır.

Kriter 2: Konut projelerinde yeşil alanların toplam alana göre maksimum yüzdelik seviyesidir. Maksimum olması istenir.

Kriter 3: İnşa edilen konut projelerinin, ulaşım ağlarına yakınlığını 1'den 5'e kadar değerler verilmiştir. Verilen bu değerlerin karşılığı şu şekildedir; 1: en kötü, 5: en iyi ulaşım ağına yakınlığı göstermektedir. Kriterin maksimum değerde olması istenilir.

Kriter 4: Konut projelerindeki sosyal-ticari alanlara yakınlık 1'den 5'e kadar değerlendirilmiştir. Verilen bu değerlerin karşılığı şu şekildedir; 1: en kötü, 5: en iyi sosyal-ticari alanlara yakınlığı göstermektedir. Bu kriterin maksimum değerde olması istenilir.

Kriter 5: Konut projelerinde yatırımcıların dikkat ettiği bir diğer kriter ise prestijdir. Aynı şekilde bu kriter de 1'den 5'e kadar değerlendirilmiştir. Vermiş olduğumuz bu değerlerin karşılığı şu şekildedir; 1: en kötü, 5: en iyi prestijli konut projelerini belirtmektedir.

Kriter 6: Baz alınan konut projelerindeki m² birim kira fiyatıdır. Bu değerlendirme TL bazında olup güncel verilerdir ve maksimum seviyede olması istenir.

Kriter 7: Spor ve yaşam alanlarının konut projelerindeki kalitesini, büyüklüğünü ve fonksiyonel olmasını belirten bir kriterdir. Bu kriter de 1'den 5'e kadar değerlendirilmiştir. Verilen bu değerlerin karşılığı şu şekildedir; 1: en kötü, 5: en iyi spor ve yaşam alanlarını belirtir.

Öncelikle kurgu çalışmadaki veri seti Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1: Alternatif ve Kriterleri İçeren Karar Matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6	Kriter 7
	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Max
	Birim satış m ² fiyatı	Yeşil Alanı (%)	Ulaşım Ağına Yakınlık	Sosyal-ticari alanlara yakınlık	Prestij	m ² kira birim fiyatı	Spor ve yaşam alanı
A	5,300	20	1	1	1	16	2
B	6,900	40	1	1	5	22	5
C	6,200	10	1	1	1	17	1
D	8,500	80	2	2	5	28	5
E	4,400	30	2	3	1	15	2
F	10,500	85	3	3	5	27	5
G	11,000	75	5	5	5	24	5
H	5,300	40	3	3	3	17	3
I	6,400	10	3	4	2	15	1
J	6,100	20	4	4	1	16	3
K	7,900	50	5	5	5	23	4
L	5,500	10	5	5	5	20	1
M	6,100	50	5	4	1	17	1
N	6,100	45	4	3	2	20	2
O	8,500	70	3	2	4	16	3
P	4,500	20	2	1	3	4	2
R	5,000	70	3	2	3	4	2
S	4,000	60	4	3	3	4	3
Max	11,000	85	5	5	5	28	5
Min	4,000	10	1	1	1	4	1

Tablo 2’de ise her bir kriter 0 ile 1 değerleri arasında normalize edilerek sıralaması gerçekleştirilmiştir. Bu matris üzerinde yapılan işlem alternatifler arasında en kötü olduğu belirtilenin 0 değerine, en iyi olanın ise 1 değerine denk gelmesini ve iki durum arasında kalanları ise n, 0 ile 1 arasında değerler almasını sağlamaktır.

Tablo 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

A	0,8143	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,5000	0,2500
B	0,5857	0,4000	0,0000	0,0000	1,0000	0,7500	1,0000
C	0,6857	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5417	0,0000
D	0,3571	0,9333	0,2500	0,2500	1,0000	1,0000	1,0000
E	0,9429	0,2667	0,2500	0,5000	0,0000	0,4583	0,2500
F	0,0714	1,0000	0,5000	0,5000	1,0000	0,9583	1,0000
G	0,0000	0,8667	1,0000	1,0000	1,0000	0,8333	1,0000
H	0,8143	0,4000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5417	0,5000
I	0,6571	0,0000	0,5000	0,7500	0,2500	0,4583	0,0000
J	0,7000	0,1333	0,7500	0,7500	0,0000	0,5000	0,5000
K	0,4429	0,5333	1,0000	1,0000	1,0000	0,7917	0,7500
L	0,7857	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,6667	0,0000
M	0,7000	0,5333	1,0000	0,7500	0,0000	0,5417	0,0000
N	0,7000	0,4667	0,7500	0,5000	0,2500	0,6667	0,2500
O	0,3571	0,8000	0,5000	0,2500	0,7500	0,5000	0,5000
P	0,9286	0,1333	0,2500	0,0000	0,5000	0,0000	0,2500
P	0,8571	0,8000	0,5000	0,2500	0,5000	0,0000	0,2500
S	1,0000	0,6667	0,7500	0,5000	0,5000	0,0000	0,5000

Son olarak Tablo 3’te ise tüm alternatiflerin aldıkları toplam puanlarına göre sıralamaları gerçekleştirilmiştir. Toplam puanı en yüksek olan proje en iyi ve puanı en kötü olarak değerlendirilebilir. Bu açıdan G projeler içerisinde belirlenen kriterlere göre en iyi, C ise en kötüsü olarak değerlendirilebilir.

Tablo 3: Alternatiflerin Sıralanması

Projeler	Toplam puan	Projeler	Toplam puan
A	1,70	J	3,33
B	3,74	K	5,52
C	1,23	L	4,45
D	4,79	M	3,53
E	2,67	N	3,58
F	5,03	O	3,66
G	5,70	P	2,06
H	3,76	R	3,16
I	2,62	S	3,92

Çalışmada son olarak yapılan sıralamanın bir de kümeleme analizi ile olan benzerlik ya da farklılığını test etmek için K-Ortalamlar Kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemi kullanmaktaki temel amaç ise proje alternatiflerinin hangilerinin birbirine daha benzer olduğunu ortaya çıkarmaktır.

K ORTALAMALAR KÜMELEME ANALİZİ

Elde edilen sonuçların sağlamlığını test etmek için yukarıda bahsi geçen projeleri K-Ortalamlar Algoritması ile kümelenmesi gerçekleştirilmiştir. Kümeleme analizi anlamlı bilginin keşfedilmesini sağladığı için niceliksel analiz bilimlerinde en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir (Cebeci, Yıldız, & Kayaalp, 2015). Bu algoritma sayesinde büyük miktarlarda ve karmaşık verilerden basit, kullanışlı ve anlamlı kümeler oluşturulabildiği gibi bir veri kümesini k gruba ayırmak için kullanılan en popüler kümeleme algoritmalarından biridir (Tekin, 2018). Bu algoritmanın amacı elde edilen kümelerin kendi içinde homojen, fakat kümeler arasında heterojen bir şekilde oluşmasını sağlamaktır (Bulut, 2019). Kümeleme işleminin başarılı olması durumunda, geometrik gösterimde küme içinde yer alanların birbirine yakın, farklı kümelerde yer alanların ise birbirinden uzakta yer alması beklenir (Özari & Eren, 2018).

Kullanılan algoritmanın adımları aşağıda sunulmuştur (Bulut, 2019; Rençber, 2019):

- k sayıda küme merkezi belirlenir.
- Küme sayısı kadar rasgele küme merkezleri belirlenir.
- Gözlemler arasında en yakın olan çekirdekler aynı kümede birikir.
- Kümeye atanmış elemanların ortalama vektörü hesaplanarak küme çekirdekleri güncellenir. Eğer bir gözlem için kendi bulunduğu kümenin çekirdeğinden daha yakın bir çekirdek mevcut ise gözlem yakın olan kümeye aktarılır.
- Her küme için ortalama merkez değeri hesaplanır. Merkez ile gözlem arasındaki uzaklığın ölçümü için Öklid, Mahalanobis, Manhattan gibi farklı yöntemler kullanılabilir.
- Tüm geçişler bitinceye kadar üçüncü adım tekrarlanır.

Bu çalışmada, SPSS paket programını kullanarak K-Ortalamalar Kümeleme algoritmasını ve Öklid tipi uzaklık fonksiyonunu kullandık. Fonksiyona ait formül

$$d(i, j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (1)$$

Çalışmada, 3 küme gerçekleştirilmesi düşünülmüştür. Bununda sebebi olarak projelerin yüksek, orta ve düşük denilebilecek 3 gruba ayrılmasını sağlamaktır. 3 kümeyle ayrılarak elde edilen kümelenmeler Tablo 4’de belirtilmiştir. İlk sıralarda yer alan projelerden G, K ve D kümelemede de aynı küme grubu içerisinde yer almaktadır. Aynı şekilde sıralamanın sonlarında yer alan A, C ve P de kümeleme analizinde aynı kümede yer alan projelerdir. Bu açıdan bakıldığında oldukça yüksek sayılabilecek bir tutarlılık mevcuttur.

Tablo 4: K-Ortalamalar Kümeleme Yöntemi ile Projelerin Kümelenendirilmesi

ProjeNumarası	ProjeAlternatifleri	Küme	Uzaklık
1	A	2	0,405
2	B	1	0,878
3	C	2	0,546
4	D	1	0,487
5	E	2	0,449
6	F	1	0,394
7	G	1	0,763
8	H	3	0,437
9	I	3	0,503
10	J	3	0,482
11	K	1	0,739
12	L	3	0,880
13	M	3	0,560
14	N	3	0,324
15	O	1	0,589
16	P	2	0,482
17	R	2	0,753
18	S	3	0,726

SONUÇ

Gayrimenkul sektörü etkileşim içinde olduğu piyasalar ve iş kollarının çokluğu sebebiyle hem ülkemizde hem dünyada oldukça önemli bir iş sahasıdır. Gelişmekte olan Türkiye ekonomisi incelendiğinde bu sektörün içerisinde yer alan inşaat sektörünün gayri safi yurtiçi hasıladaki payı oldukça yüksektir.

Gayrimenkul denilince ilk olarak akla gelen yapı konutlarıdır. Konut, bireyin kendisini güvende hissetmesini sağlayan, belirli sınırlar içerisinde yaşam sürdürülebilirliğini bireyin veya bireylerin yaşam standartlarına göre yapılmış bina ve binalar olarak tanımlanır. Konut yatırımları, genellikle kişi veya kişilerin hayatları boyunca tüm yapacakları

harcamaların en yüksek hacimli harcama anlamına gelir. Bu nedenle de konut yatırımları tüm toplumu yakından ilgilendiren bir konudur.

Gayrimenkul sektöründe, bireye (aile) ya da kuruma faydası en yüksek konutun satın alınması ya da kiralanması temel bir gerekliliktir. Çalışmada, bireysel veya kurumsal anlamda yatırımların doğru bir şekilde yapılmasını sağlamak amacı ile emlak değerlemesi ile ilgili bir araştırma gerçekleştirildi.

Yapılan bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinden biri olan MAUT sistemi ile kendimize bir bölge belirleyerek emlak değerlendirmesinde bulunuldu. Çalışma kısıtlarını, İstanbul ili olan Küçükçekmece ilçesinde rastgele belirlenen 2014 yılı ile 2019 yılları arasındaki proje teslimi yapılmış benzer yapıdaki 18 tane konut projesiyle belirlendi. Ayrıca baz alınan alternatif projelere paralel olarak, kişilerden talep gören ve ihtiyaç duyulduğu düşünülen 7 tane temel kriter seçilerek, MAUT yöntemi kullanılarak, projeler arasında sıralamalar sağlandı. Bu kriterler sırasıyla; metre kare satış fiyatı, yeşil alan, ulaşım ağına yakınlığı, sosyal-ticari alanlara yakınlığı, prestijli olması, metre kare kira birim fiyatı, spor ve yaşam alanıdır.

Çalışmada elde edilen sıralamanın doğruluğunu test etmek için K-Ortalamalar Kümeleme yöntemi kullanıldı. Kullanılan her iki yöntem de, en iyi proje olarak 'G' projesini en kötü proje olarak 'C' projesini göstermiştir. MAUT yöntemi, alternatif sınıflar olarak belirlenen projeleri toplam puanlarına göre bir sıralamaya sokmuştur. Çalışmanın bulgularını desteklemek için bir de kümeleme sistemi gerçekleştirildi. Projelerimizi sıralamak yerine kümelemediğimizde 3 kümeye ayırarak iyi, orta ve kötü segmentler olarak kümeleme sistemi belirlendi. MAUT yöntemindeki sıralama baz alındığında, kümeleme sisteminin de bize iyi, orta ve kötü projeleri aynı segmentler içerisinde vererek yapılan çalışmanın doğruluğunu desteklediği görülmektedir.

Sonuçları bir de literatür ile karşılaştırıldığında:

Pınar ve Demir (2014) tarafından yapılan çalışmaya göre ikinci el konutların kapitalizasyon oranları (Yıllık net getiri / Satış Fiyat), yeni konutların kapitalizasyon oranlarından daha yüksektir. Konut büyüklüğü, merkeze yakınlık, doğalgaz hattı ve kapalı otopark faktörlerinin kapitalizasyon oranları üzerinde anlamlı etkisi bulmuşlardır. Mert ve Aydın (2017), yaptıkları çalışmada emlak değerlendirme raporlarını incelemişlerdir. Yazarlar, emlak değerlendirme sürelerinin kısalığını, raporlarda taşınmaz fotoğraflarının bulunmamasını ve taşınmaza ait verilerin internetten sağlanmasını eleştirmişlerdir. Benzer bir çalışmada Tas, Mert, ve Aydın (2017), tapu değerlerinin pazar fiyatlarını yansıtmadığını, bu sebeple de fiyatların emlakçılardan elde edildiğini ve satılık taşınmaz fiyatlarının emsal fiyat olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Demirel, Yelek, Alağaç, ve Eren (2018) tarafından yapılan çalışmada yazarlar, bizim çalışmamıza benzer olarak Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanmışlardır ve elde ettikleri sonuçlara göre bir dairenin fiyatını etkileyen en önemli iki faktörün konum ve alt yapı olduğunu bulmuşlardır.

Bu değerlendirme yöntemini, belirli bir bölgede yaşamak amacı ile ev almak isteyen kişilerin, yatırım amacı ile ev almak isteyen kişilerin, emlak ofisleri, pazarlama şirketleri, kurumlar veya yurtdışı yatırımcılarının farklı farklı kriterler devreye sokarak veya alternatif sınıfların çoğaltılarak maksimum fayda edebileceği düşünülmektedir.

Benzer tipteki projelerde insanların mutluluk değerleri ölçülerek pazar araştırması yapılabilir. İnsanları en çok hangi kriter veya kriterlerin mutlu ettiğinin üzerine çalışma yapılabilir.

Bir projede bütün kriterlerin yüksek puanlamasına rağmen talep görmemesini, pazarlama sorunu olarak belirleyip pazarlama stratejilerinde bir araştırma yapılarak çalışma yapılabilir.

Emlak şirketlerinin kümelemedeki segmentler de, yani sınıflaşmadaki yoğunlaşmadan yararlanarak alıcıların isteklerini minimum seviyeye indirerek daha kaliteli, profesyonel ve alım satım süreçlerini hızlandırarak maksimum seviyede hizmet vermelerini sağlayan bir sistem olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Bulut, H. (2019). Türkiye'deki İllerin Yaşam Endekslerine Göre Kümelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi*, 23(1): 74-82.
- [2] Cebeci, Z., Yıldız, F., Kayaalp, T. (2015). K-Ortalamalar Kümelemesinde Optimum K Değeri Seçilmesi. 2. *Ulusal Yönetim Bilişim Sistemleri Kongresi*, 231-242. Erzurum.
- [3] Cebi, S., Kahraman, C. (2010). Fuzzy Multicriteria Group Decision Making For Real Estate Investments. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering*.
- [4] Chiang, T.-C., Fong-Jung, Y. (2011). Improving Real Estate Broker Service Quality Via TOPSIS and AHP. *Journal of Information and Optimization Sciences*.
- [5] Demirel, B., Yelek, A., Alağaç, H., Eren, T. (2018). Taşınmaz Değerleme Kriterlerinin Belirlenmesi ve Kriterlerin Önem Derecelerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi ile Hesaplanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2): 665-682.
- [6] Gençer, Y., Selçuk, G. (2016). AHP ve TOPSİS yöntemleri ile otomotiv plzasasının en uygun tesis yeri seçimi kararının verilmesi. *Journal of Politics Economy and Management*.
- [7] Guarini, M., Battisti, F., Chiovitti, A. (2018). A Methodology for the Selection of Multi-Criteria Decision Analysis Methods in Real Estate and Land Management Processes. *Sustainability*.
- [8] He, X., Zhu, H.Q., GAO, C.F. (2009). Risk evaluation of real estate project based on entropy weight model and TOPSIS Method. *Commercial research*, 3: 032.

- [9] INTES Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası Ocak2019, İnşaat Sektörü Raporu
- [10] İpekçi Çetin, E., Akil, Y., Güler, A. (2014). İnşaat Projelerinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Karar Verme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*.
- [11] Keeney, R.L., Raiffa, H. (1993). *Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs*. Cambridge University Press.
- [12] Mert, H., Aydın, R. (2017). Gayrimenkul Değerleme ve Türkiye’de Yapılan Değerleme Raporları Üzerine Bir Araştırma. *Global Business Research Congress*. İstanbul.
- [13] Organ, A., Kender, M.D. (2012). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Mortgage Banka Kredisi Seçim Problemine Uygulanması. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2): 119-135.
- [14] Özarı, Ç., Eren, Ö. (2018). İllerin Yaşam Endeksi Göstergelerinin Çok Boyutlu Ölçekleme ve K-Ortalamlar Kümeleme Yöntemi ile Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2): 303-313.
- [15] Pınar, A., Demir, M. (2014). Konut Sektöründe Kapitalizasyon Oranlarını Belirleyen Faktörler: Türkiye İçin Bir Mikro-Veri Analizi. *Sosyoekonomi*, 22(22): 385-398.
- [16] Rençber, Ö.F. (2019). Veri Madenciliğinde Kullanılan Kümeleme Algoritmalarının Karşılaştırılması Üzerine Bir İnceleme: Ülkelerin Beğeri Sermaye Durumlarına Göre Kümelenmesi Örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*(7): 1671-1685.
- [17] Sarıçalı, G., Kundakçı, N. (2016). AHP ve COPRAS yöntemleri ile otel alternatiflerinin değerlendirilmesi. *International Review Of Economics And Management*.
- [18] Tan, Y.T., Shen, L.Y., Langston, C., Liu, Y. (2010). Construction Project Selection Using Fuzzy TOPSIS Approach. *Journal Of Modelling In Management*, 5(3).
- [19] Tas, O., Mert, H., Aydın, R. (2017). Gayrimenkul Değerleme ve Türkiye’de Yapılan Değerleme Raporları Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(3): 316-330.

[20] Tekin, B. (2018). Ward, K-Ortalamalar ve İki Adımlı Kümeleme Analizi Yöntemleri ile Finansal Göstergeler Temelinde Hisse Senedi Tercihi. *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 21(40): 401-436.

[21] Wu, W., Kou, G. (2016). A Group Consensus Model For Evaluating Feal Estate İvestment Alternatives. *Financial Innovation*.

[22] Yin, P., Yang, R., Ding, R., Wang, W. (2013). Evaluation of Real Estate Project Construction Quality based on Entropy Method [J]. *Techno Economics & Management Research*.