



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Konut Satın Alma Kararı Verilmesinde Gri İlişkisel Analiz Tekniği Uygulaması

Latif Onur UĞUR^{a,*}, Umut Naci BAYKAN^b

^a İnşaat Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

^b Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ANKARA

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: latifugur@duzce.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, konut satın alınması kararının verilmesinde çok kriterli karar verme yaklaşımlarından Gri İlişkisel Analiz kullanılmıştır. Bu yöntem, veri miktarının yetersiz olduğu hallerde özellikle tercih edilmektedir. Bu yöntemle seçenekler arasında kriterlerin eşit ağırlıkta olması ve farklı değerler taşıması hallerine göre iki ayrı hesaplama ve sıralama yapılmıştır. Çalışmada altı farklı kriter esas alınmış ve dokuz farklı alternatif arasından seçimler yapılmıştır. Yöntemin benzer problemlerin çözümünde yalnız başına yada başka yöntemlerle birlikte kullanılabilmesi mümkün bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konut satın alma kararı, Çok kriterli karar verme, Gri İlişkisel Analiz

Grey Relational Analysis Technical Application for Housing Purchase Decision Granting

ABSTRACT

In this study, Grey Relational Analysis, one of the multi-criteria decision-making approach, is used for the decision to purchase housing. This method is especially preferred in cases where the amount of data is insufficient. By this method the options include the criteria to be of equal weight and value are made different calculations sort on two separate forms of transport. Six different criteria were mainly made in the study and selections made from nine different alternatives. In the solution of similar problems method can be used alone or in conjunction with other methods are possible.

Keywords: Housing purchase decision, Multiple-criteria decision analysis, Grey Relational Analysis

I. GİRİŞ

KONUT insanların beslenme, giyinme ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını, öncelikle de barınmayı güvenli ve sağlıklı bir biçimde karşılayacak özellikleri taşıması gereken, ortam ve fiziksel büyüklüğü olan, bir üründür [1]. Ayrıca konut; ekonomik değeri, değişim değeri, estetik değeri ve kullanım değeri olan bir emlak türüdür [2]. İnsanın dünya üzerinde var olmasıyla beraber ortaya çıkan barınma olgusu, ilk günden günümüze değin geçen zaman aralığında konut kavramının bugünkü anlamda gelişmesini ve ucu açık bir gelişme süreciyle de önemini sürdürmüştür. Bu süreçte konutun bir ürün olarak değerlendirilmesiyle, bu ürünün satışının gerçekleştirilmesi çalışmaları önem kazanmıştır [3].

Konut satın alımını etkileyen çevre faktörleri; makro çevre faktörleri, ekonomik çevre, demografik çevre, politik ve hukuki çevre, sosyal ve kültürel çevre, doğal çevre ve teknolojidir [4]. İnsanların barınma, güvenlik, konfor, sosyalleşme, kendini ifade etme ve estetik ihtiyaçlarını karşılayan konut, heterojen yapısını oluşturan özellikleri itibarıyla, farklı disiplinler tarafından sıklıkla incelenmektedir. Konutun ekonomik boyutunu araştıran çalışmalar, genellikle konut fiyatlarını etkileyen faktörleri hedonik fiyat modeli ile açıklamaya; konutun estetik boyutunu araştıran mekânsal estetik odaklı çalışmalar ise konutun kendisinin ve çevresinin estetik özelliklerinin, kişinin algısı ve davranışlarını nasıl etkilediğini ölçmeye çalışmıştır [5]. Konut gereksinmesinin karşılanması; konut politikaları ve ekonomik koşullarla ilişkilidir. Bu kapsamda alt/orta gelir grubunun konut gereksinmesinin karşılanması konut politikalarının temel amaçları arasında yer alırken, üst gelir grubunun konut gereksinmesinin karşılanması temelde piyasa koşullarının konut üretimini/finansmanını kolaylaştırması ile ilişkili görünmektedir. Konuta temelde tüketim (ikamet/ barınma) veya yatırım amacı ile sahip olunmak istenmektedir. Tüketim amaçlı konut talebinde temel amaç; konutun, doğrudan kira ödemesinden kaçınılması ve barınma gereksiniminin giderilmesi için alınmasıdır [6]. Konut sahipliğine yönelme bağlamında temel güdüleyiciler tüketim, yatırım ve servet biriktirme olmakla birlikte, konut talebi farklı amaç ve biçimlerde ortaya çıkabilmektedir. Schmitz ve Brett'in belirttiği üzere, konut talebinin türüne göre arz/talep unsurları değişmektedir [7].

Gürsoy'a göre işinden evine yürüyerek giden şanslı azınlığın arasında olmayanlar ev alırken, toplu taşımaya ve ana arterlere ulaşım kolaylığına öncelik vermektedir. Su, elektrik, kanalizasyon gibi alt yapı hizmetleri ile hastane, okul, emniyet gibi kamu hizmetlerine yakınlık, deprem yönetmeliğine uygunluk, yalıtım ve güneş görmesi de ev sahibi olmanın diğer belirleyicileridir [8]. Davis'e göre konut satın alımında dikkat edilmesi gereken hususlar arasında; ihtiyaç duyulan evin özelliklerini belirlemek, ödeme gücü ile uyumlu bir konut seçmek, finansman planlamasını doğru yapmak, seçeneklerin eksik ve kusurlarını iyi belirlemek, beğeni gerçekleştikten sonra uzun süre kararsız kalıp kalmamak, çevrenin olumlu yada olumsuz teşviklerinden gereğinden fazla etkilenmemek, iyi bir uzmandan yardım almak başlıkları yer almaktadır [9].

Pek çok parametrenin etkidiği bir konut satın alma kararının verilmesi, çok kriterli bir karar verme problemi niteliğindedir. Küçük örneklem ve eksik bilgi içeren bu tip problemlerin çözümünde Gri Sistem Teorisi uygun bir metodoloji olarak gösterilmektedir. Bu çalışmada, konut ihtiyacının giderilmesi için yapılan araştırmalar sonucunda öne çıkan seçenekler arasında Gri İlişkisel Analiz yaklaşımı ile bir satın alma kararının verilmesi amaçlanmıştır.

II. GRI İLİŞKİSEL ANALİZ (GİA)

Gri İlişki Analizi, 1982 yılında Deng Joung tarafından ortaya atılan Gri Sistem Teorisinin bir elemanıdır [10]. Gri sistemin amacı, belirsiz bilgilerin olduğu veya hiçbir bilginin olmadığı durumlarda karar verilmesini kolaylaştırmaktır [11]. Gri Sistem Teorisinde yetersiz ve eksik olan bilgi, gri bilgi veya gri eleman olarak tanımlanır. Belirli bir sistem içerisinde iki eleman veya iki alt sistem arasında değişen ilişkinin ölçümü, “Gri İlişki” olarak isimlendirilir. Bu ölçüm, analiz edilen elemanlar arasındaki benzerlikleri veya farklılıkları gösterir. İki eleman arasındaki değişim sürekli olduğunda, oluşan değişimler birlikte meydana geliyorsa; elemanlar arasında daha yüksek, birlikte meydana gelmiyorsa daha düşük bir ilişki söz konusu olacaktır [12]. Gri sistem teorisi; gri tahmin, gri ilişki, gri programlama ve gri kontrol ana bölümlerinden oluşur [13].

Gri İlişkisel Analizi’nde; siyah, bilgiye sahip olmadığını, beyaz, bilgiye tamamen sahip olduğunu gösterir. Gri sistem ise, siyah ile beyaz arasındaki bilginin seviyesini gösterir. Diğer bir deyişle gri sistemde bazı bilgiler bilinirken bazı bilgiler bilinmez. Beyaz sistemde, sistem içerisindeki ilişkiler arası faktörler kesindir. Gri sistemde ise sistem içerisindeki ilişkiler arası faktörler kesin değildir [14]. Gri ilişkisel analiz (GİA) gri modellemenin alt başlıklarından biridir. GİA gri bir sistemdeki her bir faktör ile kıyas yapılan faktör (referans) serisi arasındaki ilişki derecesini belirlemeye yarayan bir metottur. Her bir faktör bir dizi (satır veya sütun) olarak tanımlanır. Faktörler arası etki derecesi ise Gri İlişkisel Derece olarak isimlendirilir [15].

Gri sistem teorisi, istatistik ve bulanık teori yöntemleri ile çözülemeyen problemlerin, sistemler arası ilişkileri ortaya koyup analiz eden ve sistemin çözülmesini sağlayan modelleme ve karar verme yöntemidir [16]. Küçük örneklem hacmi ile yapılan çalışmalarda diğer istatistiksel analiz tekniklerine göre daha iyi sonuç ortaya koyan GİA, bir olasılık dağılımından bağımsızdır [17]. Ayrıca basit hesaplama süreci ve belirli hesaplama adımlarından oluşmaktadır. Söz konusu avantajlar, yapılan çalışmalarda GİA’ya daha çok yer verilmesine olanak sağlamaktadır.

Gri İlişkisel Analiz, altı adımdan oluşmaktadır [18].

1. adım: Karar matrisi oluşturulması

m’nin alternatifleri, n’nin ise kriterleri gösterdiği mxn’lik karar matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$\begin{bmatrix} X_1(1), X_1(2) \dots \dots & X_1(n) \\ X_2(1), X_2(2) \dots \dots & X_2(n) \\ \dots \dots \dots \dots \dots & \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots & \dots \\ X_m(1), X_m(2) \dots \dots & X_m(n) \end{bmatrix} \quad (1)$$

(1) numaralı matristeki $X_i(k)$ değeri; i. seçeneğin k. kriterini ifade etmektedir.

2. adım: Referans serisinin oluşturulması

Hayali bir seçenek kullanılarak bu seçeneğe ait verilerin eklenmesi ile referans serisi oluşturulur.

3. adım: Karşılaştırma serisinin oluşturulması

Farklı boyutlardaki göstergelerin karşılaştırılmasındaki güçlük, verilerin standardize edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu işlem (2), (3) ve (4) numaralı formüller yardımı ile gerçekleştirilir.

$$Xi(k) = [xi(k) - \min xi(k)] / [\max xi(k) - \min xi(k)] \quad (2)$$

$$Xi(k) = [\max xi(k) - \min xi(k)] / [\max xi(k) - \min xi(k)] \quad (3)$$

$$Xi(k) = 1 - | xi(k) - ui | / \max | xi(k) - ui | \quad (4)$$

Burada (2) no'lu formül fayda, (3) no'lu formül maliyet ve (4) no'lu formül ise ortalama tip kriter değerlerini standart değerlere dönüştürmede kullanılır.

4. adım: Mutlak değer tablosunun oluşturulması

Kriterlerin karakteristikleri baz alınarak katsayı farklılıkları hesaplanır. Katsayı farklılığı, sıra sayısı ile referans değeri arasındaki farktır. ΔXi katsayı farkı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\Delta Xi(k) = | Y0(1) - X1(1) |, | Y0(2) - X1(2) |, \dots, | Y0(n) - X1(n) | \quad (5)$$

5. adım: Farklı veri dizilerine ait gri ilişkisel katsayı matrisinin hesaplanması

Fark veri dizisi içerisinde Δ_{maks} ve Δ_{min} değerleri hesaplanır.

$$l(j) = (\Delta_{min} + \delta \Delta_{maks}) / (\Delta_i(j) + \delta \Delta_{maks}) \quad (6)$$

$l(j)$ = Gri ilişkisel katsayı matrisinin elemanlarının genel ifadesidir.

Δ_{maks} = her dizi içerisindeki en büyük değişim değeri ifade etmektedir.

Δ_{min} = her dizi içerisindeki en küçük değişim değeri göstermektedir.

Formülde $\Delta_i(j)$; Δ_i fark veri dizisindeki j. değeri göstermektedir. δ katsayısı Δ_{maks} veri dizisindeki en uç değer olma ihtimalini ortadan kaldırmak amacıyla kullanılır ve genelde 0,5 alınır.

6. adım: İlişki matrisini oluşturmak için her fark veri seti için gri ilişki derecesinin (Γ_i) hesaplanması

$$\Gamma_i = 1 / n \sum_{m=1}^n \ell_i(m) \quad (7)$$

Γ_i = i. sayı elemanının gri ilişki derecesini temsil eder. Eğer veri noktaları için farklı ağırlıklar söz konusu ise gri ilişkisel derecesi (Γ_i) şu şekilde formülize edilir.

$$\Gamma_i = \sum_{m=1}^n \ell_i(m) \cdot w(m) \quad (8)$$

formüldeki $w(m)$; n. veri noktasının ağırlığını ifade eder.

Gri İlişkisel Analiz, havayolu ağıları (19), şirketlerin finansal göstergeleri ile ilgilenen karşılaştırmalı çalışmalar (20), talep tahmini (21) gibi pek çok alanda kullanılmıştır (22).

Karaatlı ve arkadaşlarının araştırmasına göre literatürde Gri İlişkisel Analiz yaklaşımı ile yapılan araştırmaların bazıları şöyledir (23); Yılmaz ve Güngör (24) Tornalama Parametrelerinin Optimizasyonu; Özdemir ve Deste (25) Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi; Elitaş, Eleren, Yıldız ve Doğan (26) Sigorta Şirketlerinin Finansal Performansları; Baş ve Çakmak (27) Finansal Başarısızlık Öngörü Çalışması; Bektaş ve Tuna (28) Performans Ölçümü; Peker ve Baki (29) Sigorta Şirketleri Finansal Performansı; Ecer (30) Türk Bankalarının Finansal Performans Değerlendirmesi; Köse, Apak ve Kabak (31) Grup Karar Verme Problemi; Şişman ve Eleren (32) Uygun Otomobil Seçimi; Tayyar, Akcanlı, Genç ve Erem (33) Finansal Performans Değerlendirmesi; Ayırcay, Özçalıcı ve Kaya (34) Performans Değerlendirmesi; Çakmak, Baş ve Yıldırım (35) Hata Türleri; Lin, Chuang, Wen and Yang (36) Bilgisayar Nümerik Kontrol Optimizasyonu; Tan, Li ve Chan (37) Gastroenterolojide Temel Yöntemlerin Uygulanabilirliği; Lee ve Lin (38) Ofis binalarının enerji performanslarının değerlendirilmesi; Taşkesen ve Kütükde (39) Bor karbür takviyeli metal matriks kompozit sondajlarının analizi; Tang ve Young (40) Silikon vb. dağlama uygulamalarında ıslak kimyasal belirlemek; Mehragan vd. (41) Kritik başarı faktörleri için entegre bir yaklaşım oluşturulması.

III. UYGULAMA

Barınma ihtiyacının giderilmesi amacı ile bir ailenin yapacağı konut satın alınması işlemi için olası seçenekleri belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Çok sayıda seçeneğin değerlendirildiği ve elemelerin yapıldığı bu çalışmanın ardından son değerlendirme işlemi için dokuz adet seçenek elde edilmiştir. Bu seçenekler arasında en uygun olanın belirlenmesine yönelik olarak bir sıralama yapılması istenmektedir. Bu amaçla çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi tercih edilecektir. Konut satın alınması kararı için çok sayıda etken bulunmakta, buna karşılık seçenekler hakkında sınırlı sayıda bilgiye ulaşılabilmektedir. Karar vericiler ulaşabildikleri bilgileri esas alarak altı adet kriter oluşturmuşlardır. Bu kriterler aşağıdaki gibidir;

K1 Daire net kullanım alanı (m^2): Olabilecek en fazla Alana sahip daire tercih edilecektir.

K2 Oda sayısı: Mümkün olan en çok odaya sahip olan daire makbul olacaktır.

K3 Fiyat (TL): Düşük fiyat tercih sebebidir.

K4 Şehir merkezine uzaklık (km): Şehir merkezine yakınlık tercih sebebidir.

K5 Yeşil alan büyüklüğü (m^2): Konut yakınlarında istifade edilebilecek park, bahçe ve rekreasyon alanlarının genişliğinin olabildiğince fazla olması bir tercih sebebidir.

K6 Bina yaşı (yıl): Mümkün olan en düşük konut yaşı tercih edilecektir.

Bu kriterler, bir konut satın alımı için yeterli veriyi malesef sağlayamamaktadır. Örneğin alınması düşünülen dairenin binanın kaçınca katında olduğu, hangi cephede bulunduğu, manzarasının nasıl olduğu, toplu taşıma hatlarına uzaklığı, kültür, sanat ve spor tesislerine mesafesi, yalıtımının yeterliliği, yapının oturduğu zeminin sağlamlığı, komşuların nitelikleri, yapı/ site yönetiminin nitelikleri gibi pek

çok parametre bilinmediği için değerlendirmeye tabi tutulamamaktadır. Bu durumda küçük örneklem ve eksik bilgi içeren bu tip problemlerin çözümünde kullanılan Gri Sistem Teorisi, uygun bir metodoloji olarak tercih edilmiştir. Kriterler, seçenekler, kriterlerin değerleri ve hangi kriterin maksimum, hangi kriterin minimum değerlerde olmasının arzulandığına dair veriler Tablo 1.'de verilmiştir. Bu matrisin matematiksel ifadesi (1) eşitliğindeki gibidir.

Tablo 1. Konut satın alma karar problemine ait veri seti

	Maks	Maks	Min	Min	Maks	Min
	Alan	Oda sayısı	Fiyat	Uzaklık	Yeşil alan	Bina yaşı
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Seçenek 1	130	3	96500	12	420	4
Seçenek 2	105	2	75000	8	280	8
Seçenek 3	140	3	130000	2	370	6
Seçenek 4	131	3	175000	3	400	4
Seçenek 5	120	3	140000	2	500	5
Seçenek 6	106	3	78000	12	450	3
Seçenek 7	120	3	165000	1	300	6
Seçenek 8	93	2	159000	4	180	4
Seçenek 9	270	4	270000	2	420	2

Gri İlişkisel Analiz yapılabilmesi için bir “referans seri” oluşturulması gerekmektedir. Bunu oluşturmak için ideal bir konutun sahip olması arzulanan kriter değerlerinin kullanılabilmesinin yanısıra seçenekler içinde her kriterin istenen maksimum yada minimum değerlerinin aynen alınmasıyla oluşturulan seriler de referans seri olarak kullanılabilir. Bu çalışmada ikinci yöntem seçilerek oluşturulan referans serisinin veri setine eklenmiş hali Tablo 2.'de sunulmuştur. Bu işlem için (2), (3) ve (4) ifadelerinden yararlanılmıştır.

Tablo 2. Veri setine referans serisinin eklenmesi

	Maks	Maks	Min	Min	Maks	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Referans	270	4	75000	1	500	2
Seçenek 1	130	3	96500	12	420	4
Seçenek 2	105	2	75000	8	280	8
Seçenek 3	140	3	130000	2	370	6
Seçenek 4	131	3	175000	3	400	4
Seçenek 5	120	3	140000	2	500	5
Seçenek 6	106	3	78000	12	450	3
Seçenek 7	120	3	165000	1	300	6
Seçenek 8	93	2	159000	4	180	4
Seçenek 9	270	4	270000	2	420	2

Bu aşamada alternatiflerin karşılaştırılabilir olmasını sağlamak için birimlerinden arındırılmaları ve büyüklüklerinin daha düşük düzeylere çekilebilmeleri, dolayısıyla işlem kolaylığı sağlayabilmek için normalizasyon işlemi yapılmıştır. Tablo 3., yapılan işlemlerden sonra elde edilen normalize matrisi göstermektedir.

Tablo 3. *Normalize matris*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Referans	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Seçenek 1	0,209	0,500	0,890	0,000	0,750	0,667
Seçenek 2	0,068	0,000	1,000	0,364	0,313	0,000
Seçenek 3	0,266	0,500	0,718	0,909	0,594	0,333
Seçenek 4	0,215	0,500	0,487	0,818	0,688	0,667
Seçenek 5	0,153	0,500	0,667	0,909	1,000	0,500
Seçenek 6	0,073	0,500	0,985	0,000	0,844	0,833
Seçenek 7	0,153	0,500	0,538	1,000	0,375	0,333
Seçenek 8	0,000	0,000	0,569	0,727	0,000	0,667
Seçenek 9	1,000	1,000	0,000	0,909	0,750	1,000

Normalize edilmiş referans serisi değeri ile normalize edilmiş alternatif değerlerinin mutlak farklarının hesaplanması sonucu edinilen değerler Tablo 4.'te verilmiştir. Bu tablonun hazırlanmasında Eşitlik (5) esas alınmıştır.

Tablo 4. *Mutlak değer tablosu*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Seçenek 1	0,791	0,500	0,110	1,000	0,250	0,333
Seçenek 2	0,932	1,000	0,000	0,636	0,688	1,000
Seçenek 3	0,734	0,500	0,282	0,091	0,406	0,667
Seçenek 4	0,785	0,500	0,513	0,182	0,313	0,333
Seçenek 5	0,847	0,500	0,333	0,091	0,000	0,500
Seçenek 6	0,927	0,500	0,015	1,000	0,156	0,167
Seçenek 7	0,847	0,500	0,462	0,000	0,625	0,667
Seçenek 8	1,000	1,000	0,431	0,273	1,000	0,333
Seçenek 9	0,000	0,000	1,000	0,091	0,250	0,000

Gri İlişkisel Verilerin hesabı için kullanılan fark veri dizisi içerisinde, (6) ifadesi yardımı ile hesaplanan $\Delta_{\max}$ ve $\Delta_{\min}$ değerleri aşağıda verilmiştir. ζ katsayısı için literatürde önerilen 0,5 değeri kullanılmıştır.

$$\Delta_{\max} = 1,000$$

$$\Delta_{\min} = 0,000$$

$$\zeta = 0,500$$

Hesaplanan Gri İlişkisel Veri tablosu Tablo 5.'teki gibidir.

Tablo 5. Gri ilişkisel veri tablosu

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Seçenek 1	0,387	0,500	0,819	0,333	0,667	0,600
Seçenek 2	0,349	0,333	1,000	0,440	0,421	0,333
Seçenek 3	0,405	0,500	0,639	0,846	0,552	0,429
Seçenek 4	0,389	0,500	0,494	0,733	0,615	0,600
Seçenek 5	0,371	0,500	0,600	0,846	1,000	0,500
Seçenek 6	0,350	0,500	0,970	0,333	0,762	0,750
Seçenek 7	0,371	0,500	0,520	1,000	0,444	0,429
Seçenek 8	0,333	0,333	0,537	0,647	0,333	0,600
Seçenek 9	1,000	1,000	0,333	0,846	0,667	1,000

Tablo 5.'teki Gri ilişkisel veri katsayıları kullanılarak gri ilişkisel dereceler Tablo 6.'da saptanmıştır. Γ_{0i} değerlerinin hesaplanmasında (7) ve (8) ifadelerinden faydalanılmıştır. Bu veriler kriterler için herhangi bir ağırlık ataması yapılmamış (yani tüm kriterlerin ağırlıkları birbirine eşit kabul edilmiş) durumdaki değerlerdir. Bu verilere göre Γ_{0i} değeri en yüksek olan seçenek ilk sırada olmak üzere seçeneklerin sıralaması yapılmıştır. (Bkz.Tablo 6.) Bu durumda Seçenek 9, ilk sırayı alırken Seçenek 5, ikinci sırayı, Seçenek 6, üçüncü sırayı almıştır. Seçenek 8 ise en kötü seçenek olarak son sıradadır.

Tablo 6. Kriterlerin eşit ağırlığa sahip olduğu halde gri ilişkisel dereceler ve alternatif sıralamaları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Γ_{0i}	Sıralama
Seçenek 1	0,387	0,500	0,819	0,333	0,667	0,600	0,551	6
Seçenek 2	0,349	0,333	1,000	0,440	0,421	0,333	0,479	8
Seçenek 3	0,405	0,500	0,639	0,846	0,552	0,429	0,562	4
Seçenek 4	0,389	0,500	0,494	0,733	0,615	0,600	0,555	5
Seçenek 5	0,371	0,500	0,600	0,846	1,000	0,500	0,636	2
Seçenek 6	0,350	0,500	0,970	0,333	0,762	0,750	0,611	3
Seçenek 7	0,371	0,500	0,520	1,000	0,444	0,429	0,544	7
Seçenek 8	0,333	0,333	0,537	0,647	0,333	0,600	0,464	9
Seçenek 9	1,000	1,000	0,333	0,846	0,667	1,000	0,808	1

Kriterlerin önem derecelerinin farklılık arz ettiği durumda karar vericilerce ağırlıklandırılmış kriter değerleri (w_i) Tablo 7.de verilmiştir. Bu durumda gri ilişkisel dereceler (w_i) ile ilgili ilişkisel katsayıların çarpım toplamına eşittir. Bu verilere göre Γ_{0i} değeri en yüksek olan seçenek ilk sırada olmak üzere seçeneklerin sıralaması yapılmıştır.

Tablo 7. Kriterlerin ağırlıklandırıldığı halde gri ilişkisel dereceler ve alternatif sıralamaları

Ağırlıklar (Wi)	0,15	0,18	0,40	0,08	0,07	0,12		
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Γ_{0i}	Sıralama
Seçenek 1	0,387	0,500	0,819	0,333	0,667	0,600	0,621	3
Seçenek 2	0,349	0,333	1,000	0,440	0,421	0,333	0,617	4
Seçenek 3	0,405	0,500	0,639	0,846	0,552	0,429	0,564	6
Seçenek 4	0,389	0,500	0,494	0,733	0,615	0,600	0,520	7
Seçenek 5	0,371	0,500	0,600	0,846	1,000	0,500	0,583	5
Seçenek 6	0,350	0,500	0,970	0,333	0,762	0,750	0,701	1
Seçenek 7	0,371	0,500	0,520	1,000	0,444	0,429	0,516	8
Seçenek 8	0,333	0,333	0,537	0,647	0,333	0,600	0,472	9
Seçenek 9	1,000	1,000	0,333	0,846	0,667	1,000	0,698	2

Bu durumda Seçenek 6, ilk sırayı alırken Seçenek 9, ikinci sırayı, Seçenek 1, üçüncü sırayı almıştır. Bu sıralamada Seçenek 8, yine idealden en uzak seçenek olarak son sırada yer almıştır. Dolayısı ile kriterlerin eşit ve farklı ağırlıklarda olma durumlarına karşılık farklı hesaplamalar yapılarak farklı sıralamalar oluşmuştur.

IV. SONUÇ

Çok kriterli karar verme yaklaşımı, birbiriyle çelişen birçok kriteri birlikte değerlendirerek alternatifler arasından en uygunu seçmeyi amaçlamaktadır. Çok kriterli karar verme teknikleri literatürde oldukça büyük bir alana sahiptir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sayıları da çoktur. Karar vericiler, çalışmalarının niteliğine göre bu yöntemlerden birini ya da bir kaçını tercih edebilirler. Bazı çalışmalarda ortaya konulan kriterler eşit öneme sahipken, bazı çalışmalarda kriter ağırlıkları uzman görüşleri dahilinde çok kriterli karar verme yöntemlerinden biriyle belirlendikten sonra yine bir başka çok kriterli karar verme yöntemiyle nihai çözüme ulaştırılabilir. Gri sistem teorisi eksik ya da bilinmeyen bilgiyi gri bilgi olarak tanımlar ve üzerinde matematiksel işlemler yapılabilecek daha doğru ve nesnel bilgi haline çevirir.

Bu çalışmada, konut satın alınması kararının verilmesinde çok kriterli karar verme yaklaşımlarından Gri İlişkisel Analiz kullanılmıştır. Veri miktarının yetersiz olduğu hallerde özellikle tercih edilen bu yöntem ile seçenekler arasında kriterlerin eşit ağırlıkta olması ve farklı değerler taşıması hallerine göre iki ayrı sıralama yapılmıştır. Yöntemin benzer problemlerin çözümünde yalnız başına ya da başka yöntemlerle birlikte kullanılabilmesi mümkün görülmektedir.

V. KAYNAKLAR

- [1] D. Erten *Magaron Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-Dergisi* **3(1)** (2008).
- [2] İ. Göncü, *Konut Pazarlama Stratejileri*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2004).

- [3] N.O. Aşıkoğlu, *Konut Pazarlamasında Kullanılan Yöntemler ve Konut Finanslama Tekniği Olarak Mortgage Sistemi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, Yüksek Lisans Tezi, (2009).
- [4] N.O. Aşıkoğlu, *Konut Pazarlamasında Kullanılan Yöntemler ve Konut Finanslama Tekniği Olarak Mortgage Sistemi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, Yüksek Lisans Tezi, (2009).
- [5] G. Ekşioğlu Çetintahra, E. Çubukçu *itüdergisi/a* **10(1)** (2011) 3-12.
- [6] Y. Coşkun *Bankacılar Dergisi*, **96** (2016) 122-143.
- [7] A. Schmitz, D.L. Brett *Real Estate Market Analysis: A Case Study Approach*, Fifth Edition. Urban Land Institute, (2007).
- [8] Gürsoy, TURİYAP İcra Kurulu Üyesi, 16 Mayıs 2016 Anonim <http://www.yeniakit.com.tr/haber/istanbulda-ev-alma-kararini-belirleyen-etkenler-174144.html> (Erişim tarihi: 22.09.2016).
- [9] S. Davis, How to avoid the 14 Most Expensive Home Buying Mistakes, 25 Biggest Real Estate Mistakes by HGTV.com, Anonim <http://blog.milliyet.com.tr/pahali-kararlar--ev-alirken-yapilan-hatalar/Blog/?BlogNo=394168> (Erişim tarihi: 22.09.2016).
- [10] D. Julong *The Journal of Grey System* **1(1)** (1989) 1-24.
- [11] Y. Ayırcay, M. Özçalıcı, A. Kaya, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **10(1)** (2013) 219-238.
- [12] N. Uçkun, N. Girgin, *Akdeniz Ün. İ.İ.B.F. Dergisi* **21** (2011) 46-66.
- [13] G.D. Li, D. Yamaguchi, M. Nagai *Journal of Modelling in Management*. **2(2)** (2007) 131-142.
- [14] N. Tosun *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* **28** (2006) 450-455.
- [15] C.I. Hsu, Y.H. Wen *European Journal of Operational Research* **127(1)** (2000) 44-68.
- [16] S. Liu, Y. Lin, *Grey Information: Theory and Practical Applications with 60 Figures*. Springer-Verlag London Limited, Springer Science Business Media, Printed in the United States of America (MVY), (2006).
- [17] C. T. Tung, Y. J. Lee, *Expert Systems with Applications* **36** (2009) 5916-5920.
- [18] L.Y. Zhai, L.P. Khoo, Z.W. Zhong *Expert System with Applications* **36** (2009) 7072-7079.
- [19] C. Hsu, Y.H. Wen *European Journal of Operational Research* **127(1)** (2000) 44-68.
- [20] C.M. Feng, R.T. Wang *Journal of Air Transport Management* **6** (2000) 133-142.
- [21] C.T. Lin, P.F. Hsu *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, **14(4)** (2002) 3-12.
- [22] E. Ceviz, C. Erden *SAÜ Fen Bilimleri Dergisi* **19(3)** (2015) 361-369.
- [23] M Karaatlı, N Ömürbek, İ Budak, O.Dağ *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* **(33)** (2015) 215-228.
- [24] E. Yılmaz, F. Güngör *Gri, İlişkisel Analiz Yöntemine Göre Farklı Sertliklerde Optimum Takım Tutucusunun Belirlenmesi*, **2. Ulusal Tasarım İmalat ve Analiz Kongresi**, Balıkesir, (2010) 1-9.
- [25] A.İ. Özdemir, M. Deste *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, **38(2)** (2009) 147-156.
- [26] C. Elitaş, A. Eleren, F. Yıldız, M. Doğan, *Gri İlişkisel Analiz İle Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Belirlenmesi*, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 16. Finans Sempozyumu**, (2012) 521-529.
- [27] M. Baş, Z. Çakmak *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* **12(3)** (2012) 63-81.
- [28] H. Bektaş, K. Tuna *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* **3(2)** (2013) 185-198.
- [29] İ. Peker, B. Baki *International Journal of Economic and Administrative Studies* **4(7)** (2011) 1-18.

- [30] Ecer, F., Türkiye’deki Özel Bankaların Finansal Performanslarının Karşılaştırılması, 2008-2011 Dönemi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2): 171-190, 2013
- [31] E. Kose, H.S. Aplaç, M. Kabak *Ege Akademik Bakış*, **13(4)** (2013) 461-471.
- [32] B. Şişman, A. Eleren *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **18(3)** (2013) 411-419.
- [33] N. Tayyar, F. Akcanlı, E. Genç, I. Erem *Muhasebe ve Finansman Dergisi* **1(16)** (2014) 19-40.
- [34] Y. Ayriçay, M. Özçalıcı, M. Kaya *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **10(1)** (2013) 223-227.
- [35] Z. Çakmak, M. Baş, E. Yildirim *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi* **17(1)** (2012) 123- 142.
- [36] S.S. Lin, M.T. Huang, J.L. Wen, Y.K. Yang *The Open Industrial and Manufacturing Engineering Journal* **2** (2009) 14-20.
- [37] T. Xue-Rui, L. Yu-Guang, C. Ming-Zhe *World Journal of Gastroenterology* **11(22)** (2005) 3457-3460.
- [38] W.S. Lee, Y.C. Lin *Energy* **36(5)** (2011) 2551-2556.
- [39] A. Taşkesen, K. Kütük *Measurement* **47** (2013) 321–330.
- [40] C.W. Tang, H.T. Young *Materials Science in Semiconductor Processing* **16** (2013) 403–409.
- [41] M.R. Mehregana, M. Jamporazmeyb, M. Hosseinzadeha, A. Kazemia *Procedia - Social and Behavioral Science* **41** (2012) 402-409.