

AHP TEMELLİ GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE KONUT SEÇİMİ*

Çetin İPEK[†]
0000-0003-3628-9240
Yusuf ŞAHİN[‡]
0000-0002-3862-6485

ÖZ

İnsanoğlu varoluşundan bu yana farklı şekil ve özellikte konutlar inşa etmiştir. Günümüzde konutlar barınma ihtiyacını karşılamanın yanı sıra, birer statü, toplumsal kabul ve yatırım aracı olarak da ilgi görmektedir. Bu nedenle birey ve aile için konut satın alma en önemli ortak yaşam ve yatırım hedeflerinden biri haline gelmiştir. Bu çalışmada, insan hayatındaki yüksek maliyetli ve telafisi zor kararlarından biri olan konut satın alma konusu ele alınmaktadır. Satın alınacak konutun seçimi birden fazla seçenek ve ölçütün bulunması sebebiyle çok ölçütlü bir karar problemidir. İlk aşamada, bilimsel yazın araştırması ve uzman görüşleri dikkate alınarak konut seçeneklerinin değerlendirilmesi için kullanılan ölçütler belirlenmiştir. Tespit edilen ölçütlerin ağırlıklandırılması için Analitik Hiyerarşi Prosesi, konut seçeneklerinin sıralanması için Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılmıştır. Sıralama işlemi, ölçütlerin eşit ve farklı ağırlıklara sahip olduğu iki durum için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, karar problemlerinde karar verici önceliklerinin dikkate alınması gerektiği düşünüldüğünde, ölçütlere farklı ağırlık değerleri vermenin daha gerçekçi çözümler ürettiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Konut satın alma, analitik hiyerarşi prosesi, gri ilişkisel analiz

Jel Kodları: C60, D70, G11

HOUSE SELECTION USING AHP-BASED GREY RELATIONAL ANALYSIS METHOD

ABSTRACT

Since its inception, Humanity has built houses of different shapes and characteristics. In addition to meeting the housing needs, houses are also considered as a status, social acceptance, and investment tool. Therefore, house purchasing has become one of the most important common living and investment goals for individuals and families. In this study, the issue of house purchasing, which is one of the most difficult and irreparable decisions in human life, is discussed. The choice of the house to buy is a multi-criteria decision problem because of the multiple alternatives and criteria. At the first stage, the criteria used to determine the most suitable house alternative was determined by taking the literature survey and expert opinions. Analytical Hierarchy Process was used for weighting of the criteria and Gray Relational Analysis method was used for ordering house alternatives. The ordering process was carried out separately for two cases where the criteria had equal and different weights. As a result, considering the decision maker priorities in decision problems, it was determined that giving different weight values to the criteria produced more realistic solutions.

Keywords: House purchase, analytic hierarchy process, gray relational analysis

Jel Codes: C60, D70, G11

* Bu çalışma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD.'da hazırlanan "Konut Satın Alma Probleminin AHP Temelli Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

[†]Yüksek Lisans Öğr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, SBE, İşletme ABD., cetinipeksdu@gmail.com

[‡]Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, ysahin@mehmetakif.edu.tr

Giriş

Barınma için kullanılan konutlar insanlar ve diğer canlılar için hem dış çevreden korunma aracı hem de neslini sürdürme alanlarıdır. Bu noktada insanoğlunun bireysel gelişimini sağladığı mekân olan konut, kendi yarattığı çevre içerisinde hâkimiyet hissi vermiş ve yerleşik hayata geçişte de önemli bir işlev görmüştür (Baran, 2007: 1). Uzunca bir süre sadece korunma ve barınma amaçlı kullanılan bu mekânlar zaman içerisinde kültürel, sosyal, ekonomik, teknolojik ve hukuki anlamda birçok değişikliğe uğramıştır. Bu değişiklikler sonucunda, günümüzde barınma ihtiyacını karşılamanın yanı sıra, birer statü, toplumsal kabul ve yatırım aracı olarak da ilgi görmektedir.

Bireylerin hayatları boyunca verdikleri önemli kararların başında konut satın alma gelir. Konut satın alırken büyük miktarda finansal kaynağa ihtiyaç duyulması sebebiyle insanlar yaşamları boyunca genellikle bir veya iki defa konut satın alma ile ilgili karar vermek durumunda kalır. Diğer taraftan, şehir hayatının beraberinde getirdiği bir takım gereklilikler konut seçimi yaparken dikkate alınan ölçütlerin artmasına ve farklılaşmasına neden olmuştur. Konut seçeneklerinin ve değerlendirme ölçütlerinin artması konut satın alacak kişinin karar verirken zorlanmasına sebep olan durumlardır. Birden çok ölçüt ve seçeneğin olduğu bu gibi durumlarda ise çok ölçütlü karar verme yöntemleri yaygın olarak kullanılır.

Bu çalışmada, dört kişilik bir ailenin satın alacağı konutun seçimi için Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) temelli Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemiyle kullanılmıştır. Konut seçeneklerinin değerlendirilmesi için 6 adet ana ve 18 adet alt ölçüt bilimsel yazın taraması ve uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi ölçütlerin ağırlıklandırılması, Gri İlişkisel Analiz yöntemi ise konut seçeneklerinin sıralanması için kullanılmıştır. Konut seçenekleri ölçütlerin eşit ve farklı ağırlıklara sahip olduğu iki durum için ayrı ayrı sıralamaya tabi tutulmuştur. Çalışmanın ikinci bölümünde konut seçimi için AHP ve GİA yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar özetlenmekte ve bilimsel yazında yoğun olarak kullanılan ölçütlere yer verilmektedir. Üçüncü bölümde kullanılan çözüm yöntemleri, dördüncü bölümde uygulama çalışması ve bulgular, beşinci bölümde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

Bilimsel Yazın

Bilimsel yazında konut seçimi ile ilgili birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların bazılarında AHP ve GİA yöntemleri tek başına kullanılırken, bazılarında ise diğer yöntemlerle bütünleşik olarak kullanıldığı görülmektedir. Saaty (1990), AHP ile ağırlıklarını belirlediği ana ve alt ölçütleri kullanarak konut seçimi yapmıştır. Ball ve Srinivasan (1994) gayrimenkul seçimi için sekiz ana ölçüt ve yirmi dokuz alt ölçütün AHP ile değerlendirildiği bir uygulama çalışması yapmıştır. Schniederjans vd., (1995) çevre, evin iç ve dış özellikleri, kamu kurumlarına ve sosyal alanlara yakınlık ve çarşı merkezine yakınlık gibi ölçütleri AHP ile ağırlıklandırmış, belirlediği ağırlıkları ise Hedef Programlama modelinin amaç fonksiyonunda ağırlık katsayısı olarak kullanmıştır. Bender vd., (1999) ticari gayrimenkul (iş yeri, ofis) seçimi için kullanıcı önceliklerinin AHP ile belirlendiği ve Coğrafi Bilgi Sistemlerini (CBS) kullandığı bir çalışma yapmıştır. Bender vd., (2000) ticari gayrimenkullerde istenilen çevre koşulları belirlemek için gürültü ve otoparkın yanı sıra, toplu taşıma olanaklarına, hava ve demiryolu istasyonlarına, şehir merkezine, finans kurumlarına ve kamu kuruluşlarına (postane vb.) yakınlık ölçütlerini ağırlıklandırmak için AHP yöntemini tercih etmiştir. Kauko (2007), işyerine yakınlık, ulaşım imkânları, konutun konumu (parsel), sosyal faktörler, çevre ve belediye politikaları gibi ölçütleri uzman görüşü olarak AHP ile ağırlıklandırdığı bir konut seçim çalışması yapmıştır. Gürbüz (2016), belirlediği dokuz ölçütü AHP ile ağırlıklandırmış ve 15 farklı semtte bulunan konut seçeneklerini değerlendirmiştir.

Yıldırım (2014) beş adet konut seçeneğinin sıralamasını altı ölçüt (fiyat, kullanım alanı, işyerine uzaklık, oda sayısı, yeşil alan, bina yaşı) ve GİA yöntemini kullanarak yapmıştır. Baykan ve Uğur (2017), dokuz farklı konut seçeneğini altı ölçüt (dairenin net kullanım alanı, oda sayısı, fiyat, şehir merkezine uzaklık, yeşil alan büyüklüğü) ve Gri İlişkisel Analiz yöntemini kullanarak sıralamıştır. AHP ve GİA'nın yanı sıra COPRAS (Mulliner vd., 2013) ve Promethee (Onan, 2014) gibi yöntemler de konut seçimi için kullanılmıştır. Konut seçimi yapılan bu çalışmaların yanında, bireylerin konut satın alma davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlendiği çalışmalar da (Abar ve Karaaslan, 2013; Oran, 2014; Tekman ve Aktürk, 2016; Altun, 2017) bilimsel yazında yer almaktadır.

Bilimsel yazında bulunan çalışmalar incelendiğinde, konut seçimi için farklı ölçütlerin tercih edildiği görülmektedir (Henretta, 1987; Saaty, 1990; Saaty, 1994; Dönmez, 1997; Baran,

2007; Mulliner vd., 2013; Gürbüz, 2016; Baykan ve Uğur, 2017). Seçim için sıklıkla tercih edilen ölçütler aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Fiyat
- ✓ Toplu taşıma kaynaklarına yakınlık
- ✓ Semt ve muhit algısı
- ✓ Otopark, oyun parkı ve yeşil alan miktarı
- ✓ Okul, hastane vb. kurumlarına uzaklık
- ✓ Sosyal alanlara uzaklık (alışveriş merkezi, sinema vb.)
- ✓ Şehir merkezine uzaklık
- ✓ Güneş alan cephe sayısı
- ✓ Konutun net kullanım alanı
- ✓ Oda sayısı
- ✓ Ses ve ısı yalıtımı
- ✓ Aidat ve ortak kullanım giderleri
- ✓ Krediye uygunluk
- ✓ Binanın yaşı
- ✓ Konutun bulunduğu kat
- ✓ Binadaki toplam kat sayısı
- ✓ Güvenlik
- ✓ Konutun ısıtma sistemi
- ✓ Sıfır ve ikinci el olma durumu

Bu çalışmada, yukarıda belirtilen ölçütlerin yanı sıra farklı değerlendirme ölçütleri de dikkate alınmıştır. İlk aşamada, konut seçeneklerinin değerlendirilmesi için kullanılan nitel ve nicel özellikler ile bu özelliklerin puanlanması için kullanılacak ölçekler konut değerlendirme uzmanı ve inşaat mühendisi olan iki uzmanın görüşleri alınarak belirlenmiştir. Ardından, ölçüt ağırlıklarının eşit kabul edildiği ve karar verici tarafından AHP ile belirlendiği iki farklı durum için GİA yöntemiyle konut seçeneklerinin sıralaması yapılmıştır. Takip eden bölümde araştırma kapsamında kullanılan yöntemlerin detayları sunulmaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) çok sayıda performans ölçütü kullanarak karar seçeneklerini puanlama ve sıralamaya tabi tutan, bu sayede karar problemini basitleştiren bir yöntemdir (Zahedi, 1986: 97). AHP'nin temel adımları; problem tanımı ve hiyerarşik yapının oluşturulması, ölçütlerin ikili karşılaştırmalarının yapılması, karşılaştırma matrisinin normalizasyonu ve tutarlılık ölçümünün yapılması şeklinde sıralanabilir.

Problem tanımlanıp hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra karar verme ölçütlerinin ikili karşılaştırmaları yapılır. İkili karşılaştırmalar sonucunda bir karar matrisi elde edilir. Bu karar matrisinde yer alacak değerler Saaty tarafından belirlenen ikili karşılaştırma ölçeği kullanılarak belirlenir (Saaty, 1994: 27). İkili karşılaştırma matrisinin hazırlanmasının ardından ölçütlerin göreceli değerleri sütun toplamına bölünerek ölçütlerin normalize edilmiş değerleri belirlenir. Normalizasyon işlemi için Denklem (1), öncelikler vektörünün belirlenmesi için ise Denklem (2) kullanılır (Saaty, 1994: 27-30).

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

$$w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{n} \quad (2)$$

Karar verici tarafından ölçütlere verilen önem düzeylerinin tutarlılığı ölçmek karar verme işleminin doğruluğu açısından oldukça önemlidir. AHP'de 0,10 değerinin altındaki tutarsızlık oranları kabul edilebilir bir seviyedir (Saaty, 1994: 31). AHP'de tutarlılık oranı (CR) ölçüt sayısının ve temel değer denilen (λ) katsayının karşılaştırılması ile bulunur. Tutarlılık oranının hesaplanması için kullanılan tutarlılık indeksi Denklem (3), tutarlılık oranı ise Denklem (4) yardımıyla hesaplanır. Denklemde yer alan tesadüfi değerler indeksi (RI) ikili karşılaştırma matrislerinin rastgele ortalama tutarlılıklarını ifade eder. Sonuç olarak yüzdesi en büyük olan karar seçeneği tercih edilir (Saaty, 1994: 32-35).

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Gri İlişkisel Analiz (GİA)

Çok ölçütlü karar problemlerinde birden fazla seçenek ve değerlendirme ölçütü bulunur. Gri İlişkisel Analiz (GİA), her bir ölçüt için tüm karar seçenekleri arasında elde edilecek en iyi değere, yani referans serisine yakınlığına göre en iyi karar seçeneğinin belirlenmesini hedefleyen bir yöntemdir (Demiray, 2007:9). Yöntem temel olarak 3 adımdan oluşmaktadır. Birinci adımda, kıyaslama dizilerine dönüştürülen alternatiflere ait verilere normalizasyon işlemi uygulanır. Verilerin normalizasyon işlemi ile 0-1 arasında değerlere dönüştürüldüğü bu işleme teoride gri ilişkisel oluşum (*grey relational generation*) adı verilir (Lin vd., 2002: 272). Bu aşamada yapılan normalizasyon işlemi için fayda, maliyet ve optimallik durumuna göre sırasıyla Denklem (5), Denklem (6) veya Denklem (7) kullanılır (Yıldırım, 2014: 233).

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (5)$$

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_i x_i(j) - \min_i x_i(j)} \quad (6)$$

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - x_{ob}(j)}{\max_i x_i(j) - x_{ob}(j)} \quad (7)$$

İkinci adımda, istenen ve gerçek deneysel veriler arasındaki ilişkiyi ifade etmek için normleştirilmiş verilerden gri ilişkisel katsayı hesaplanır. “ ζ ” ayırıcı katsayı ($\zeta \in [0,1]$) ve $\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$ olmak üzere gri ilişkisel katsayı Denklem (8) yardımıyla hesaplanır (Tzeng ve Huang, 2011:103.)

$$\gamma(c) = \frac{\min_i \min_k \Delta_i(k) + \xi \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \xi \max_i \max_k \Delta_i(k)} \quad (8)$$

Son adımda ise her bir alternatif için gri ilişkisel katsayıların ortalaması alınarak gri ilişkisel derece hesaplanır ve bu değere göre sıralama yapılır (Lin vd., 2002: 272-273). Ölçüt ağırlıklarının eşit olması halinde gri ilişkisel katsayıların toplamı ölçüt sayısına (n) bölünerek

hesaplanan gri ilişkisel dereceler (Γ_i), ölçüt ağırlığının farklı (w_k) olması durumunda Denklem (9) ile hesaplanır. Burada formülde kullanılan ölçüt ağırlıkları AHP gibi yöntemlerle belirlenmesi mümkündür (Tzeng ve Huang, 2011:105). Seçeneklere ait gri ilişkisel derecelerın sıralanmasının ardından en yüksek dereceye sahip olan seçenek en iyi karar seçeneği olarak belirlenir.

$$\Gamma_i(x_0, x_i) = \sum_{j=1}^n w_k \gamma(x_0(k), x_i(k)) \quad (9)$$

Uygulama Çalışması ve Bulgular

Çalışma kapsamında, Isparta ilinde yaşayan 4 kişilik bir aile için konut satın alma problemi ele alınmıştır. Literatür araştırması ve uzman kişilerin görüşleri alınarak belirlenen ana ve alt ölçütlerin listesi Tablo 1’de gösterilmektedir. Karar vericinin değerlendirmesi sonucunda oluşturulan kıyaslama tablosundaki verilere AHP yönteminin adımları uygulanmış ve yine Tablo 1’de gösterilen nihai ölçüt ağırlıkları hesaplanmıştır. AHP ile ilgili hesaplamalar için Microsoft Excel® programı kullanılmıştır. Karar vericinin yaptığı ikili karşılaştırmalara ait tablolar EK-1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Ölçütler ve ağırlıkları

KRİTER NO	ANA KRİTERLER	AĞIRLIK	ALT KRİTERLER	AĞIRLIK (AHP)	AĞIRLIK (EŞİT)
1	Konutun Fiziki Özellikleri	0,227	Konutun Net Alanı	0,101	0,048
			Oda Sayısı	0,061	0,048
			Bulunduğu Kat	0,032	0,048
			Güneş Alan Cephe	0,023	0,048
			Bakım Onarım Giderleri	0,009	0,048
2	Fiyat	0,420	-	0,420	0,048
3	Bina/Site Özellikleri	0,123	Bina Yaşı	0,036	0,048
			Isıtma Sistemi	0,026	0,048
			Ses ve Isı Yalıtımı	0,020	0,048
			Güvenlik	0,013	0,048
			Aidat	0,003	0,048
			Bina Kat Sayısı	0,004	0,048
			Yeşil Alan	0,005	0,048
			Otopark	0,010	0,048
Oyun Parkı	0,007	0,048			
4	Semt/Muhit Algısı	0,130	-	-	0,048
5	Sosyal Alanlara Uzaklık	0,069	Okula Uzaklık	0,041	0,048
			Şehir Merkezine Uzaklık	0,015	0,048
			Alışveriş Merkezine Uzaklık	0,009	0,048
			Ulaşım	0,004	0,048
6	Satıcı	0,031	-	0,031	0,048

Konut satın alacak ailenin yaptığı değerlendirme sonucunda ölçüt ağırlıkları içerisinde en yüksek ağırlık yaklaşık 0,42 değeri ile fiyat ölçütüne verilmiş, sırasıyla semt/muhit algısı ölçütü 0,13 ve konutun net alanı ölçütü 0,10 ağırlığa sahip olmuştur. Ana ölçütler ve alt ölçütler için yapılan ağırlıklandırma çalışması için tutarlılık oranları 0,06-0,075 arasında

değişmektedir. Bu oranlar 0,10 değerinin altında bulunması nedeniyle AHP için kabul edilebilir tutarlılık oranlarıdır. Ağırlıkların belirlenmesinin ardından GİA'nın uygulamasına geçilebilir.

GİA İçin Veri Setinin Hazırlanması ve Karar Matrisinin Oluşturulması

Değerlendirme için şehrin farklı bölgelerinde belirlenen 15 konut seçeneğinin özellikleri EK-2'de gösterilmektedir. Nitel bazı değerlendirme ölçütlerinin sayısallaştırılması için kullanılan puanlama ölçekleri EK-3'te gösterilmektedir. Bu ölçekler dikkate alınarak hazırlanan karar matrisi Tablo 2'de sunulmuştur.

Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

GİA yönteminde veri setinin hazırlanmasının ardından yapılan ilk işlem referans serisinin belirlenmesidir. Referans serisi karar vericinin isteği doğrultusunda veya ölçüt sütunundaki değerlerden fayda durumunda maksimum, maliyet durumunda minimum değer alınarak oluşturulabilir. Bu çalışmada referans serisi fayda ve maliyet durumu dikkate alınarak belirlenmiş ve elde edilen seri Tablo 3'te sunulmuştur.

Karar Matrisinin Normalize Edilmesi ve Mutlak Değer Matrisinin Oluşturulması

Referans serisi belirlendikten sonra karar matrisinde yer alan farklı birimlere sahip verilerin normalizasyon işlemi fayda, maliyet veya optimallik durumları dikkate alınarak yapılır. Bu çalışmada normalizasyon işlemi fayda ve maliyet durumuna göre yapılmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi ise Tablo 4'te, mutlak değer matrisi ise Tablo 5'te gösterilmektedir.

Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması

Matrisin oluşturulabilmesi için öncelikle mutlak değer tablosundaki veriler arasından Δ_{\max} ve Δ_{\min} değerleri bulunmalıdır. Tablo 5 incelenecek olursa, $\Delta_{\max}=1$ ve $\Delta_{\min}=0$ değerini almaktadır. Tablo 6'da ise ayırıcı katsayının 0,5 olarak alması durumu için hesaplanan gri ilişkisel katsayı matrisi yer almaktadır.

Gri İlişkisel Derecelerin Hesaplanması

Gri İlişkisel Katsayı matrisinin oluşturulması adımı gri ilişkisel derecelerin hesaplanması adımı takip eder. Bu çalışmada gri ilişkisel dereceler iki farklı durum için hesaplanmıştır.

Birinci durumda ölçütlerin eşit ağırlıklı ($1/21=0,048$) olduğu düşünülürken, ikinci durumda ise AHP ile elde edilen ağırlıklar (w_i) kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Her iki durum için hesaplanan gri ilişkisel dereceler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 2. Veri Seti ve Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21
S1	215.000	5	5	2	3	370	3000	1400	6	7	110	4	3	24	2	5	70	3	7	40.000	7
S2	260.000	7	1	1	1	330	2300	250	6	6	100	3	3	18	7	6	40	2	7	5.000	2
S3	255.000	6	5	4	4	450	6600	3600	3	6	130	4	5	0	7	5	150	5	7	0	2
S4	320.000	5	5	1	3	450	2100	1700	5	7	132	4	3	8	6	5	80	4	6	10.000	2
S5	210.000	4	6	1	2	450	1600	3500	4	4	83	3	4	0	2	5	100	5	7	0	6
S6	200.000	5	7	1	4	810	3100	4800	6	4	120	4	3	24	6	5	50	3	7	35.000	7
S7	265.000	3	7	4	4	500	2500	3300	5	5	110	4	5	0	7	5	100	5	7	0	6
S8	238.000	6	3	1	1	940	2800	2900	5	7	110	4	3	7	7	5	40	2	7	12.000	7
S9	275.000	6	1	1	1	300	460	2500	7	7	110	4	5	7	7	5	40	3	7	12.000	7
S10	235.000	6	4	2	4	650	4200	3700	5	5	120	4	3	14	3	6	50	3	4	15.000	7
S11	325.000	6	7	5	5	640	2300	3200	4	7	130	4	6	0	6	5	150	5	5	0	6
S12	300.000	7	7	2	2	1100	3700	1100	6	5	100	3	4	4	2	5	100	5	6	2.000	7
S13	240.000	4	1	1	1	490	1200	1500	7	7	90	4	3	40	2	5	30	1	7	0	2
S14	270.000	5	7	4	5	590	8500	4500	4	7	135	4	5	4	2	5	150	5	7	2.000	4
S15	315.000	6	7	5	5	820	6400	3900	3	7	125	4	6	0	7	6	100	5	7	0	6

Tablo 3. Referans Serisi ve Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21
	Min	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min	Min	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Mak	Min	Min	Mak	Mak	Min	Mak
R.S.	200.000	7	7	5	5	300	460	250	7	7	135	4	6	0	7	5	30	5	7	0.00	7
S1	215.000	5	5	2	3	370	3000	1400	6	7	110	4	3	24	2	5	70	3	7	40.000	7
S2	260.000	7	1	1	1	330	2300	250	6	6	100	3	3	18	7	6	40	2	7	5.000	2
S3	255.000	6	5	4	4	450	6600	3600	3	6	130	4	5	0	7	5	150	5	7	0	2
S4	320.000	5	5	1	3	450	2100	1700	5	7	132	4	3	8	6	5	80	4	6	10.000	2
S5	210.000	4	6	1	2	450	1600	3500	4	4	83	3	4	0	2	5	100	5	7	0	6
S6	200.000	5	7	1	4	810	3100	4800	6	4	120	4	3	24	6	5	50	3	7	35.000	7
S7	265.000	3	7	4	4	500	2500	3300	5	5	110	4	5	0	7	5	100	5	7	0	6
S8	238.000	6	3	1	1	940	2800	2900	5	7	110	4	3	7	7	5	40	2	7	12.000	7
S9	275.000	6	1	1	1	300	460	2500	7	7	110	4	5	7	7	5	40	3	7	12.000	7
S10	235.000	6	4	2	4	650	4200	3700	5	5	120	4	3	14	3	6	50	3	4	15.000	7
S11	325.000	6	7	5	5	640	2300	3200	4	7	130	4	6	0	6	5	150	5	5	0	6
S12	300.000	7	7	2	2	1100	3700	1100	6	5	100	3	4	4	2	5	100	5	6	2.000	7
S13	240.000	4	1	1	1	490	1200	1500	7	7	90	4	3	40	2	5	30	1	7	0	2
S14	270.000	5	7	4	5	590	8500	4500	4	7	135	4	5	4	2	5	150	5	7	2.000	4
S15	315.000	6	7	5	5	820	6400	3900	3	7	125	4	6	0	7	6	100	5	7	0	6

Tablo 4. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21
	Min	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min	Min	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Mak	Min	Min	Mak	Mak	Min	Mak
R.S.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
S1	0,88	0,50	0,67	0,25	0,50	0,91	0,68	0,75	0,75	1,00	0,52	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	0,67	0,50	1,00	0,00	1,00
S2	0,52	1,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,77	1,00	0,75	0,67	0,33	0,00	0,00	0,55	1,00	0,00	0,92	0,25	1,00	0,88	0,00
S3	0,56	0,75	0,67	0,75	0,75	0,81	0,24	0,26	0,00	0,67	0,90	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
S4	0,04	0,50	0,67	0,00	0,50	0,81	0,80	0,68	0,50	1,00	0,94	1,00	0,00	0,80	0,80	1,00	0,58	0,75	0,67	0,75	0,00
S5	0,92	0,25	0,83	0,00	0,25	0,81	0,86	0,29	0,25	0,00	0,00	0,00	0,33	1,00	0,00	1,00	0,42	1,00	1,00	1,00	0,80
S6	1,00	0,50	1,00	0,00	0,75	0,36	0,67	0,00	0,75	0,00	0,71	1,00	0,00	0,40	0,80	1,00	0,83	0,50	1,00	0,13	1,00
S7	0,48	0,00	1,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,33	0,50	0,33	0,52	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	0,42	1,00	1,00	1,00	0,80
S8	0,70	0,75	0,33	0,00	0,00	0,20	0,71	0,42	0,50	1,00	0,52	1,00	0,00	0,83	1,00	1,00	0,92	0,25	1,00	0,70	1,00
S9	0,40	0,75	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,51	1,00	1,00	0,52	1,00	0,67	0,83	1,00	1,00	0,92	0,50	1,00	0,70	1,00
S10	0,72	0,75	0,50	0,25	0,75	0,56	0,53	0,24	0,50	0,33	0,71	1,00	0,00	0,65	0,20	0,00	0,83	0,50	0,00	0,63	1,00
S11	0,00	0,75	1,00	1,00	1,00	0,58	0,77	0,35	0,25	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,00	1,00	0,33	1,00	0,80
S12	0,20	1,00	1,00	0,25	0,25	0,00	0,60	0,81	0,75	0,33	0,33	0,00	0,33	0,90	0,00	1,00	0,42	1,00	0,67	0,95	1,00
S13	0,68	0,25	0,00	0,00	0,00	0,76	0,91	0,73	1,00	1,00	0,13	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
S14	0,44	0,50	1,00	0,75	1,00	0,64	0,00	0,07	0,25	1,00	1,00	1,00	0,67	0,90	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,95	0,40
S15	0,08	0,75	1,00	1,00	1,00	0,35	0,26	0,20	0,00	1,00	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,42	1,00	1,00	1,00	0,80

Örnek: $S1K1 = (325000-215000)/(325000-200000) = 0,88$

Tablo 5. Mutlak Değer Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21
S1	0,12	0,50	0,33	0,75	0,50	0,09	0,32	0,25	0,25	0,00	0,48	0,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,33	0,50	0,00	1,00	0,00
S2	0,48	0,00	1,00	1,00	1,00	0,04	0,23	0,00	0,25	0,33	0,67	1,00	1,00	0,45	0,00	1,00	0,08	0,75	0,00	0,13	1,00
S3	0,44	0,25	0,33	0,25	0,25	0,19	0,76	0,74	1,00	0,33	0,10	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
S4	0,96	0,50	0,33	1,00	0,50	0,19	0,20	0,32	0,50	0,00	0,06	0,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,42	0,25	0,33	0,25	1,00
S5	0,08	0,75	0,17	1,00	0,75	0,19	0,14	0,71	0,75	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	1,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,20
S6	0,00	0,50	0,00	1,00	0,25	0,64	0,33	1,00	0,25	1,00	0,29	0,00	1,00	0,60	0,20	0,00	0,17	0,50	0,00	0,88	0,00
S7	0,52	1,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,67	0,50	0,67	0,48	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,20
S8	0,30	0,25	0,67	1,00	1,00	0,80	0,29	0,58	0,50	0,00	0,48	0,00	1,00	0,18	0,00	0,00	0,08	0,75	0,00	0,30	0,00
S9	0,60	0,25	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,48	0,00	0,33	0,18	0,00	0,00	0,08	0,50	0,00	0,30	0,00
S10	0,28	0,25	0,50	0,75	0,25	0,44	0,47	0,76	0,50	0,67	0,29	0,00	1,00	0,35	0,80	1,00	0,17	0,50	1,00	0,38	0,00
S11	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,43	0,23	0,65	0,75	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,67	0,00	0,20
S12	0,80	0,00	0,00	0,75	0,75	1,00	0,40	0,19	0,25	0,67	0,67	1,00	0,67	0,10	1,00	0,00	0,58	0,00	0,33	0,05	0,00
S13	0,32	0,75	1,00	1,00	1,00	0,24	0,09	0,27	0,00	0,00	0,87	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
S14	0,56	0,50	0,00	0,25	0,00	0,36	1,00	0,93	0,75	0,00	0,00	0,00	0,33	0,10	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,05	0,60
S15	0,92	0,25	0,00	0,00	0,00	0,65	0,74	0,80	1,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,20

Örnek: $S1K1 = 1-0,88 = 0,12$

Tablo 6. Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21
S1	0,81	0,50	0,60	0,40	0,50	0,85	0,61	0,67	0,67	1,00	0,51	1,00	0,33	0,45	0,33	1,00	0,60	0,50	1,00	0,33	1,00
S2	0,51	1,00	0,33	0,33	0,33	0,93	0,68	1,00	0,67	0,60	0,43	0,33	0,33	0,53	1,00	0,33	0,86	0,40	1,00	0,79	0,33
S3	0,53	0,67	0,60	0,67	0,67	0,72	0,40	0,40	0,33	0,60	0,83	1,00	0,60	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33
S4	0,34	0,50	0,60	0,33	0,50	0,72	0,71	0,61	0,50	1,00	0,89	1,00	0,33	0,71	0,71	1,00	0,54	0,67	0,60	0,67	0,33
S5	0,86	0,40	0,75	0,33	0,40	0,72	0,78	0,41	0,40	0,33	0,33	0,33	0,43	1,00	0,33	1,00	0,46	1,00	1,00	1,00	0,71
S6	1,00	0,50	1,00	0,33	0,67	0,44	0,60	0,33	0,67	0,33	0,63	1,00	0,33	0,45	0,71	1,00	0,75	0,50	1,00	0,36	1,00
S7	0,49	0,33	1,00	0,67	0,67	0,67	0,67	0,43	0,50	0,43	0,51	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	0,46	1,00	1,00	1,00	0,71
S8	0,63	0,67	0,43	0,33	0,33	0,38	0,63	0,46	0,50	1,00	0,51	1,00	0,33	0,74	1,00	1,00	0,86	0,40	1,00	0,63	1,00
S9	0,45	0,67	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,51	1,00	1,00	0,51	1,00	0,60	0,74	1,00	1,00	0,86	0,50	1,00	0,63	1,00
S10	0,64	0,67	0,50	0,40	0,67	0,53	0,52	0,40	0,50	0,43	0,63	1,00	0,33	0,59	0,38	0,33	0,75	0,50	0,33	0,57	1,00
S11	0,33	0,67	1,00	1,00	1,00	0,54	0,68	0,43	0,40	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00	0,71	1,00	0,33	1,00	0,43	1,00	0,71
S12	0,38	1,00	1,00	0,40	0,40	0,33	0,56	0,72	0,67	0,43	0,43	0,33	0,43	0,83	0,33	1,00	0,46	1,00	0,60	0,91	1,00
S13	0,61	0,40	0,33	0,33	0,33	0,68	0,85	0,65	1,00	1,00	0,36	1,00	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33
S14	0,47	0,50	1,00	0,67	1,00	0,58	0,33	0,35	0,40	1,00	1,00	1,00	0,60	0,83	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,91	0,45
S15	0,35	0,67	1,00	1,00	1,00	0,43	0,40	0,38	0,33	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,46	1,00	1,00	1,00	0,71

Örnek: $\Delta_{max}=1$ $\Delta_{min}=0$ $\zeta = 0,5 \rightarrow S1K1 = [0+(0,5*1)] / [0,12+(0,5*1)] = 0,81$

Tablo 7. Ölçüt Ağırlığına Göre Gri İlişkisel Dereceler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	GİD EŞİT	GİD AHP
W	0,42	0,13	0,01	0,007	0,005	0,041	0,015	0,009	0,004	0,023	0,101	0,061	0,02	0,036	0,032	0,004	0,003	0,013	0,026	0,009	0,033		
S1	0,81	0,50	0,60	0,40	0,50	0,85	0,61	0,67	0,67	1,00	0,51	1,00	0,33	0,45	0,33	1,00	0,60	0,50	1,00	0,33	1,00	0,650	0,712
S2	0,51	1,00	0,33	0,33	0,33	0,93	0,68	1,00	0,67	0,60	0,43	0,33	0,33	0,53	1,00	0,33	0,86	0,40	1,00	0,79	0,33	0,605	0,600
S3	0,53	0,67	0,60	0,67	0,67	0,72	0,40	0,40	0,33	0,60	0,83	1,00	0,60	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,699	0,667
S4	0,34	0,50	0,60	0,33	0,50	0,72	0,71	0,61	0,50	1,00	0,89	1,00	0,33	0,71	0,71	1,00	0,54	0,67	0,60	0,67	0,33	0,631	0,542
S5	0,86	0,40	0,75	0,33	0,40	0,72	0,78	0,41	0,40	0,33	0,33	0,33	0,43	1,00	0,33	1,00	0,46	1,00	1,00	1,00	0,71	0,618	0,665
S6	1,00	0,50	1,00	0,33	0,67	0,44	0,60	0,33	0,67	0,33	0,63	1,00	0,33	0,45	0,71	1,00	0,75	0,50	1,00	0,36	1,00	0,648	0,786
S7	0,49	0,33	1,00	0,67	0,67	0,67	0,67	0,43	0,50	0,43	0,51	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	0,46	1,00	1,00	1,00	0,71	0,721	0,589
S8	0,63	0,67	0,43	0,33	0,33	0,38	0,63	0,46	0,50	1,00	0,51	1,00	0,33	0,74	1,00	1,00	0,86	0,40	1,00	0,63	1,00	0,659	0,668
S9	0,45	0,67	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,51	1,00	1,00	0,51	1,00	0,60	0,74	1,00	1,00	0,86	0,50	1,00	0,63	1,00	0,736	0,632
S10	0,64	0,67	0,50	0,40	0,67	0,53	0,52	0,40	0,50	0,43	0,63	1,00	0,33	0,59	0,38	0,33	0,75	0,50	0,33	0,57	1,00	0,556	0,633
S11	0,33	0,67	1,00	1,00	1,00	0,54	0,68	0,43	0,40	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00	0,71	1,00	0,33	1,00	0,43	1,00	0,71	0,765	0,594
S12	0,38	1,00	1,00	0,40	0,40	0,33	0,56	0,72	0,67	0,43	0,43	0,33	0,43	0,83	0,33	1,00	0,46	1,00	0,60	0,91	1,00	0,629	0,533
S13	0,61	0,40	0,33	0,33	0,33	0,68	0,85	0,65	1,00	1,00	0,36	1,00	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,33	0,628	0,573
S14	0,47	0,50	1,00	0,67	1,00	0,58	0,33	0,35	0,40	1,00	1,00	1,00	0,60	0,83	0,33	1,00	0,33	1,00	1,00	0,91	0,45	0,702	0,620
S15	0,35	0,67	1,00	1,00	1,00	0,43	0,40	0,38	0,33	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,46	1,00	1,00	1,00	0,71	0,750	0,603

Örnek: Seçenek 1'in Gri İlişkisel Derece (S1) = Ağırlıklar Matrisi x S1 Ölçütler Matrisi = 0,712

Konut seçenekleri değerlendirme ölçütlerinin eşit ve farklı ağırlığa sahip olması durumları için GİA yöntemi ile ayrı ayrı test edilmiştir. AHP'den elde edilen ölçüt ağırlıkları dikkate alınarak yapılan sıralama işleminde (6) numaralı konut seçeneği yaklaşık 0,786 gri ilişkisel derece değerini alarak en iyi karar seçeneği olmuştur. İlgili konutun fiyat ölçütü açısından en düşük fiyata sahip olması karar vericinin kararında en büyük etkidir. Konut seçeneğinin bina yaşı ve bakım onarım giderlerinin yüksek olmasına rağmen tercih edilmesinde konutun net alanı, oda sayısı, ulaşım, yeşil alan miktarı, otopark gibi ölçütlerin optimal ölçüm değerlerini alması konutun tercih edilmesinde etkili olan diğer unsurlar olmuştur. Konut tercih sıralamasında en yüksek ikinci ve üçüncü gri ilişkisel dereceye sahip seçenekler ise sırasıyla (1) ve (8) numaralı seçeneklerdir.

Ölçütlerin eşit önemde olması ve farklı ağırlıklarına sahip olması durumlarında tercih sıralaması değişiklik göstermektedir. Eşit ölçüt ağırlığına göre yapılan sıralamada en yüksek gri ilişkisel katsayıya sahip olan konut (11) numaralı seçenektir. Konutun tercih edilmesini sağlayan özellikleri ise konutun net alanı, oda sayısı, otopark, ısıtma sistemi, yeşil alan miktarıdır. Bu tercih sıralamasında ikinci ve üçüncü sırada ise sırasıyla (9) ve (7) numaralı konut seçenekleri yer almaktadır.

Tablo 8. Alternatiflerin Sıralaması

SEÇENEK	AHP AĞIRLIKLI		EŞİT AĞIRLIKLI	
	GİD	SIRALAMA	GİD	SIRALAMA
S1	0,712	2	0,65	7
S2	0,6	10	0,605	13
S3	0,667	4	0,699	5
S4	0,542	14	0,631	9
S5	0,665	5	0,618	12
S6	0,786	1	0,648	8
S7	0,589	12	0,721	3
S8	0,668	3	0,659	6
S9	0,632	7	0,736	2
S10	0,633	6	0,556	14
S11	0,594	11	0,765	1
S12	0,533	15	0,629	10
S13	0,573	13	0,628	11
S14	0,62	8	0,702	4
S15	0,603	9	0,751	15

Sonuç ve Öneriler

Karar vericiler için seçeneklerin ve değerlendirme ölçütlerin çokluğu karar vermeyi zorlaştıran bir durumdur. Her birey ve ailenin önceliklerinin farklı olması nedeniyle karar verme eylemi her karar verici için farklı olmaktadır. Bu çalışmada ilk olarak konut seçim problemi için karar ölçütleri belirlenmiştir. Belirlenen ölçütlerin bazılarının sayısallaştırılması için farklı ölçekler kullanılmıştır. Isparta ili merkezinde bulunan 15 konut seçeneği için gayrimenkul değerlendirme uzmanı ve inşaat mühendisinin teknik yardımı ile ölçümleme ve değerlendirme işlemi bizzat konutun bulunduğu alanda gerçekleştirilmiştir. AHP yöntemi ile ölçütlere uygulanan ağırlıklandırma işleminin ardından, belirlenen alternatiflerin özellikleri ve elde edilen ağırlıklar GİA yönteminin girdisi olarak kullanılmış ve seçeneklerin sıralaması yapılmıştır. Ölçütlerin eşit ve farklı ağırlık değerlerine sahip olması durumları için farklı sıralamalar elde edilmektedir.

Çalışmanın kısıtlı tarafı ölçüt ağırlıklandırma işleminin tek bir karar verici üzerinden yapılması ve AHP yönteminin büyük oranda subjektif bir yöntem olmasıdır. Farklı karar vericilerin tercih öncelikleri seçim aşamasında doğal olarak farklılık yaratacaktır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ağırlıkların daha objektif ve geniş katılım ile belirlenmesinin bu konuda daha genel sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Takip eden çalışmalarda ele alınabilecek diğer bir konu ise ele alınan problemin çözümü için bir yazılımın hazırlanmasıdır. Bu sayede karar vericilerin kendi önceliklerine göre ağırlıklandırma ve sıralama yapabilmelerine de olanak sağlanabilir.

Kaynaklar

- Abar, H., ve Karaaslan, A. (2013), Konut Talep Edenlerin Özellikleriyle Talep Edilen Konutun Özellikleri Arasındaki İlişkinin Çoklu Uyum Analizi Yöntemi İle İncelenmesi: Atatürk Üniversitesi Personeli Örneği. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 27(3), 323-339.
- Altun, D. (2017), Konut Satın Alma Kararını Belirleyen Faktörler; Karaman İline Yönelik Bir Araştırma. Karaman: Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Ball, J., Srinivasan, V.C. (1994), Using the analytic hierarchy process in house selection. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 9(1), 69-85.

- Baran, H. (2007), Ailelerin Konut Satın Alma Tutum ve Davranışları Üzerinde Bir Araştırma. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Baykan, U. N., ve Uğur, L. O. (2017), Konut Satın Alma Kararı Verilmesinde Gri İlişkisel Analiz Tekniği Uygulanması. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(1), 220-230.
- Bender, A., Din, A., Hoesli, M., & Laakso, J. (1999), Environmental quality perceptions of urban commercial real estate. *Journal of Property Investment & Finance*, 17(3), 280-297.
- Bender, A., Din, A., Hoesli, M., Brocher, S. (2000), Environmental preferences of homeowners: further evidence using the AHP method. *Journal of Property Investment & Finance*, 18(4), 445-455.
- Chan , J., Tong, T. (2007), Multi-criteria Material Selections and-of-life Product Strategy: Grey Relational Analysis Approach. *Materials and Design*, 28(5), 1539-1546.
- Demiray, A. (2007), Makine Seçim Probleminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Çözümü. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Dönmez, M. (1997), Eskişehir’de Ailelerin Konut Değişirmelerinde Etkili Olan Faktörlerin Belirlenmesi. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Feng , C.M., Wang, R.T. (2000), Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios . *Journal of Air Transport Management*, 6(1), 133-142.
- Göksu, A., ve Güngör, İ. (2008), Bulanık Analitik Hiyerarşik Prosesi ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(3), 1-26.
- Gürbüz, S.K. (2016), Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi İle Konut Seçimi: Isparta’da Bir Uygulama. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Henretta, J. C. (1987), Family Transitions, Housing Market Context, And First Home Purchase By Young Married Households. *Social Forces*, 66(2), 520-536.
- Kauko, T. (2007), An Analysis Of Housing Location Attributes In The Inner City Of Budapest, Hungary, Using Expert Judgements. *International Journal Of Strategic Property Management*., 11(4), 209-225.
- Lin, C.L., Lin, J.L., Ko, T.C. (2002), Optimisation of the EDM process based on the orthogonal array with fuzzy logic and grey relational analysis method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 19(4), 271-277.
- Mulliner, E., Smallbone, K., ve Maliene, V. (2013), An Assessment Of Sustainable Housing Affordability Using A Multiple Criteria Decision Making Method. *Omega*, 41(2), 270-279.
- Onan, A. (2014), Promethee Sıralama Yönteminin Konut Projelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 16(1), 17-28.
- Oran, Z. (2014), İstanbul Metropolitan Alan Çeperlerinde Kullanıcıların Konut Seçiminde Belirleyici Olan Unsurların Araştırılması; Çekmeköy İlçesi Örneği. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Saaty, T. L. (1990), How to Make a Decision. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.

- Saaty, T. L. (1994), How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *INFORMS*, 24(6), 19-43.
- Schniederjans, M.J., Hoffman, J.J., Sirmans, G.S. (1995), Using goal programming and the analytic hierarchy process in house selection. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 11(2), 167-176.
- Tekman, N., ve Aktürk, E. (2016), Konut Talebini ve Erzurum Kent Merkezinde Tüketicilerin Konut Edinme Kararlarını Etkiyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(2), 423-440.
- Tzeng, G. H., Huang, J. J. (2011), *Multiple attribute decision making: methods and applications*, CRC Press, Florida.
- Wei, G. W. (2010). GRA method for multiple attribute decision making with incomplete weight information in intuitionistic fuzzy setting. *Knowledge-Based Systems*, 23(3), 243-247.
- Yıldırım, B. F. (2014), “Gri İlişkisel Analiz”, B. F. Yıldırım, & E. Önder (Ed), *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Bursa: DORA Yayınları, s. 230-244.
- Zahedi , F. (1986). The Analytic Hierarchy process: A Survey of the Method and its Applications. *Interfaces*, 16(1), 96-108.

EK-1. AHP Ölçüt Kıyaslama Tabloları

Ana Ölçütlerin İkili Karşılaştırması

	Konutun Fiziki Özellikleri	Fiyat	Semt Muhit Algısı	Bina Site Özellikleri	Sosyal Alanlara Uzaklık	Satıcı
Konutun Fiziki Özellikleri	1,00	0,33	3,00	2,00	4,00	7,00
Fiyat	3,00	1,00	5,00	3,00	6,00	8,00
Semt/Muhit Algısı	0,33	0,20	1,00	2,00	2,00	5,00
Bina/Site Özellikleri	0,50	0,33	0,50	1,00	3,00	4,00
Sosyal Alanlara Uzaklık	0,25	0,17	0,50	0,33	1,00	4,00
Satıcı	0,14	0,13	0,20	0,25	0,25	1,00

Konutun Fiziki Özellikleri Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırması

	Net Alan	Oda Sayısı	Bulunduğu Kat	Güneş Alan Cephe	Bakım/Onarım Giderleri
Net Alan	1,00	3,00	3,00	5,00	7,00
Oda Sayısı	0,33	1,00	3,00	4,00	6,00
Bulunduğu Kat	0,33	0,33	1,00	2,00	4,00
Güneş Alan Cephe	0,20	0,25	0,50	1,00	5,00
Bakım/Onarım Giderleri	0,14	0,17	0,25	0,20	1,00

Bina/Site Özellikleri Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırması

	Bina Yaşı	Isıtma sistemi	Ses ve ısı yalıtımı	Güvenlik	Otopark	Oyun Parkı	Yeşil Alan	Kat Sayısı	Aidat
Bina Yaşı	1,00	3,00	3,00	4,00	4,00	5,00	6	7	7
Isıtma Sistemi	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	4,00	5	6	6
Ses ve Isı Yalıtımı	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00	4,00	6	7	6
Güvenlik	0,25	0,20	0,33	1,00	2,00	4,00	3	4	7
Otopark	0,25	0,33	0,33	0,50	1,00	3,00	2	5	4
Oyun Parkı	0,20	0,25	0,25	0,25	0,33	1,00	3	4	3
Yeşil Alan	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1	2	3
Kat Sayısı	0,14	0,17	0,14	0,25	0,20	0,25	0,50	1	3
Aidat	0,14	0,17	0,17	0,14	0,25	0,33	0,33	0,33	1

Sosyal Alanlara Uzaklık Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırması

	Okula Uzaklık	Şehir Merkezine Uzaklık	AVM Uzaklık	Ulaşım
Okula Uzaklık	1,00	3,00	6,00	8,00
Şehir Merkezine Uzaklık	0,33	1,00	2,00	4,00
AVM Uzaklık	0,17	0,50	1,00	3,00
Ulaşım	0,13	0,25	0,33	1,00

EK-2. Konut seçeneklerinin özellikleri

Ölçüt	Ölçüt Açıklaması	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
K1	Fiyat (TL)	215000	260000	255000	320000	210000	200000	265000	238000	275000	235000	325000	300000	240000	270000	315000
K2	Semt, muhit algısı	5	7	6	5	4	5	3	6	6	6	6	7	4	5	6
K3	Otopark Durumu	5	1	5	5	6	7	7	3	1	4	7	7	1	7	7
K4	Oyun Parkı	2	1	4	1	1	1	4	1	1	2	5	2	1	4	5
K5	Yeşil alan miktarı (m ²)	10	0	12.5	8	2.7	15	12.5	0	0	15	17.5	4.1	5	17.8	16.6
K6	Okula uzaklık (m)	370	330	450	450	450	810	500	940	300	650	640	1100	490	590	820
K7	Şehir merkezine uzaklık (m)	3000	2300	6600	2100	1600	3100	2500	2800	460	4200	2300	3700	1200	8500	6400
K8	Alışveriş merkezine uzaklık (m)	1400	250	3600	1700	3500	4800	3300	2900	2500	3700	3200	1100	1500	4500	3900
K9	Ulaşım imkânları	6	6	3	5	4	6	5	5	7	5	4	6	7	4	3
K10	Güneş alan cephe	GB	KB	KB	GB	KD	KD	GD	GB	GB	GD	GB	GD	GB	GB	GB
K11	Konutun net alanı (m ²)	110	100	130	132	83	120	110	110	110	120	130	100	90	135	125
K12	Oda sayısı	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
K13	Ses ve ısı yalıtımı	3	3	5	3	4	3	5	3	5	3	6	4	3	5	6
K14	Binanın yaşı	24	18	0	8	0	24	0	7	7	14	0	4	40	4	0
K15	Konutun bulunduğu kat	1	3	7	4	1	4	2	2	2	4	4	1	1	1	3
K16	Toplam kat sayısı	5	4	5	5	6	5	5	5	5	4	5	6	5	6	6
K17	Aidat (TL)	70	40	150	80	100	50	100	40	40	50	150	100	30	150	100
K18	Güvenlik	3	2	5	4	5	3	5	2	3	3	5	5	1	5	5
K19	Isıtma sistemi	BDK	BDK	BDK	MSD	BDK	DK	BDK	BDK	BDK	MSK	MSD	MSD	BDK	BDK	BDK
K20	Bakım onarım maliyeti (TL)	40000	5000	0	10000	0	35000	0	12000	12000	15000	0	2000	0	2000	0
K21	Satıcı	S	EO	EO	EO	IF	S	IF	S	S	S	IF	S	EO	KB	IF

EK-3. Konut seçeneklerinin puanlaması için kullanılan ölçekler**Semt/Muhit Algısı Değerlendirme Ölçeği**

Puan	1	2	3	4	5	6	7
Değer	Çok Kötü	Kötü	Az Kötü	Nötr	Az İyi	İyi	Çok İyi

Otopark Ölçeği

Puan	1	2	3	4	5	6	7
Değer	0	0-0,19	0,20-0,39	0,40-0,59	0,60-0,79	0,80-1,00	1,00 Üst Değerler

Oyun Parkı Ölçeği

Puan	Özellik
1	Oyun parkı vb yok
2	Oyun parkı alanı var
3	Oyun parkı alanında kaydırak var
4	Oyun parkı alanında kaydırak, tahterevalli ve salıncak var
5	Oyun parkı alanında kaydırak, tahterevalli, salıncak ve kum parkı var
6	Oyun parkı alanında kaydırak, tahterevalli, salıncak ve basketbol/futbol sahası var
7	Oyun parkı alanında kaydırak, tahterevalli, salıncak, kum parkı ve basketbol/futbol sahası var

Yeşil Alan Miktarı Ölçeği

Puan	1	2	3	4	5	6	7
Değer	0 m ²	0-5 m ²	6-10 m ²	11-15 m ²	16-20 m ²	21-25 m ²	26 + m ²

Ulaşım İmkânları Ölçeği

Puan	1	2	3	4	5	6	7
Değerlendirme	Çok Kötü	Kötü	Az Kötü	Nötr	Az İyi	İyi	Çok İyi

Güneş Alan Cephe Ölçeği

Puan	Özellik
1	Çok az güneş alıyor
2	Az güneş alıyor
3	Güneş alıyor
4	Güneş alıyor ve kuzeydoğu cephe
5	Güneş alıyor ve güneydoğu cephe
6	Güneş alıyor kuzeybatı cephe
7	Güneş alıyor güneybatı cephe

Konutun Bulunduğu Kat Ölçeği

Puan	Özellik
1	Zemin kat
2	Birinci kat
3	Çatı katı-son kat
4	10. kat ve üstü (Ara Katlar)
5	7. kat-9 kat (ara katlar)
6	4. kat-6. kat (ara katlar)
7	2. Kat-3. Kat (ara katlar)

Ses ve Isı Yalıtımı Ölçeği

Puan	Özellikler
1	Ses ve ısı yalıtımı yok
2	Dış cephede 3 cm'lik yalıtım malzemesi var, asmolen tavan yok, iki konut arasındaki duvarda ses ve ısı yalıtımı yok.
3	Dış cephede 5 cm'lik yalıtım malzemesi var, asmolen tavan yok, iki konut arasındaki duvarda ses ve ısı yalıtımı yok
4	Dış cephede 7 cm'lik yalıtım malzemesi var, asmolen tavan yok, iki konut arasındaki duvarda ses ve ısı yalıtımı yok
5	Dış cephede 5 cm'lik yalıtım malzemesi var, asmolen tavan yok, iki konut arasındaki duvarda ses ve ısı yalıtımı var
6	Dış cephede 5 cm'lik yalıtım malzemesi var, asmolen tavan var, iki konut arasındaki duvarda ses ve ısı yalıtımı var
7	Dış cephede 7 cm'lik yalıtım malzemesi var, asmolen tavan var, iki konut arasındaki duvarda ses ve ısı yalıtımı var

EK-3. Devamı

Binanın Kat Sayısı Ölçeği

Puan	Özellik
1	20 katlı ve üstü katlı binalar
2	15-19 katlı binalar
3	11-14 katlı binalar
4	8-10 katlı binalar
5	5-7 katlı binalar
6	3-4 katlı binalar
7	2-1 katlı binalar

Isıtma Ölçeği

Puan	Özellik
1	Sobalı (S)
2	Klima (K)
3	Kat Kaloriferli (KK) (Kömür)
4	Merkezi Sistem (MSK) (Kömür)
5	Merkezi Sistem (MSF) (FuelOil)
6	Merkezi Sistem (MSD) (Doğalgaz)
7	Bireysel Doğalgaz Kombi (BDK)

Güvenlik Ölçeği

Puan	Özellik
1	Güvenlik yok.
2	Az sayıda güvenlik kamerası var.
3	Bina/sitenin çevre güvelik duvarı var.
4	Bina/sitenin çevre güvelik duvarı ve az sayıda güvenlik kamerası var.
5	Bina/sitenin çevre güvelik duvarı ve yeterli sayıda güvenlik kamerası var.
6	Bina/sitenin çevre güvelik duvarı ve güvenlik görevlisi var
7	Bina/sitenin çevre güvelik duvarı, güvenlik görevlisi ve yeterli sayıda güvenlik kamerası var.

Satıcı Ölçeği

Puan	Özellik
1	İcra daireleri/ mahkeme kararları (veraset davaları) (ID)
2	Emlak ofisinden (EO)
3	Mevduat bankaları (MB)
4	Katılım bankaları (KB)
5	Toplu konut idaresi (TOKİ)
6	İnşaat firmaları (IF)
7	Sahibinden (S)