



**T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KONUT SATIN ALMA PROBLEMİNİN
AHP TEMELLİ GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ
YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Çetin İPEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAHİN

JÜRİ ÜYELERİ

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAHİN

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gül ALTIN

Dr. Öğr. Üyesi Erdal AYDEMİR

BURDUR, 2018



**MAKÜ SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 29/03/2018 tarih ve 2018/09 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 06/04/2018 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Çetin İPEK'in **KONUT SATIN ALMA PROBLEMİNİN AHP TEMELLİ GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ** konulu tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAHİN

ÜYE

: Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gül ALTIN

ÜYE

: Dr. Öğr. Üyesi Erdal AYDEMİR

ONAY

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Konut Satın Alma Probleminin AHP Temelli Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi” adlı tezin hazırlanması sürecinde akademik etik ilkeleri ihlal etmediğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım. Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.
- Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Çetin İPEK

Tarih ve İmza

03.05.2018

TEŞEKKÜR METNİ

Bu tez çalışmasının her aşamasında manevi olarak destek olan eşim Dilek İPEK'e ve varlığı ile evimizin neşesi olan oğlum Aras İPEK'e, ders aşamasından tez yazım aşamasına kadar her aşamada bilgi birikimi ile yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ŞAHİN'e, tezin şekillenmesinde önemli destekleri olan Dr. Öğr. Üyesi Erdal AYDEMİR'e, yöntemlerin probleme uygulanması aşamasında teknik bilgileri ile oldukça değerli katkıları olan Gayrimenkul Değerleme Uzmanı Şefika BİCAN'a ve İnşaat Mühendisi Necat ÇELİK'e teşekkür ederim.



(İPEK, Çetin, “Konut Satın Alma Probleminin AHP Temelli Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi” Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2018)

ÖZET

İnsanoğlunun varoluşundan günümüze kadar olan süreçte inşa edilen konutlar çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. İnsanların geçmişte korunma, güvenlik ve barınma amaçlı olarak kullandıkları konutlar, günümüzde statü, toplumsal kabul görme ve yatırım aracı olarak da görülmektedir. Bu çalışmada, insan hayatındaki en maliyetli ve geri alınması en zor kararlardan olan konut satın alma problemi, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemleri ile çözülmüştür. Seçim ölçütleri AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve alternatifler Gri İlişkisel Analiz yöntemi ile sıralanmıştır. Bunun yanı sıra, ölçütlerin eşit ağırlığa sahip olduğu varsayılarak ikinci bir sıralama işlemi daha gerçekleştirilmiştir. İkinci durumda konut seçeneklerinin tercih sırasında değişiklik olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Konut Satın Alma Problemi, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Gri İlişkisel Analiz,*

(İPEK, Çetin, “Evaluation of Home Buying Problem with AHP-Based Gray Relational Analysis Method” Master Thesis, Burdur, 2018)

ABSTRACT

Houses built during the period from the existence of the human being to the day-to-day have been used for various purposes. Houses that people have used for protection, security and housing in the past are now seen as status, social acceptance and investment instruments. In this study, the house purchasing problem, which is one of the most costly and most difficult decisions to reclaim in human life, is solved by the Analytical Hierarchy Process (AHP) and the Gray Relational Analysis (GIA) methods. The selection criteria were weighted by the AHP method and the alternatives were ranked by Gray Relational Analysis method. In addition, a second ranking operation has been performed, assuming that the criteria have equal weight. In the second case, the choice of housing options has changed during the choice.

Keywords: *House Buying Problem, Analytic Hierarchy Process, Gray Relational Analysis*

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	i
TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR METNİ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KONUT VE KONUT KAVRAMI

1.1. KONUT SEKTÖRÜ.....	3
1.2. KONUT SATIN ALMA KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	5
1.3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	7

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEMLER

2.1. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP).....	10
2.1.1. AHP'nin Aksiyomları.....	11
2.1.1.1. Terslik-Kıyaslama Aksiyomu.....	11
2.1.1.2. Türdeşlik-Homojenlik Aksiyomu.....	11
2.1.1.3. Homojenlik Aksiyomu.....	11
2.1.1.4. Beklentiler Aksiyomu.....	12
2.1.2. AHP'nin Uygulama Adımları.....	12
2.1.2.1. Problemin Tanımlanması ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması.....	12

2.1.2.2. Ölçütlerin İkili Karşılaştırmalarının Yapılması	13
2.1.2.3. İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalizasyonu	14
2.1.2.4. Tutarlılık Ölçülmesi	15
2.1.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri	16
2.2. GRI İLİŞKİSEL ANALİZ	17
2.2.1. Gri İlişkisel Analiz Yönteminin Adımları	18
2.2.1.1. Veri Setinin Hazırlanması ve Karar Matrisinin Oluşturulması.....	18
2.2.1.2. Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması.....	18
2.2.1.3. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi	19
2.2.1.4. Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması.....	20
2.2.1.5. Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması	20
2.2.1.6. Gri İlişkisel Derecelerin Hesaplanması.....	20

3. BÖLÜM

UYGULAMA VE BULGULAR

3.1. KONUT DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	21
3.2. KONUT ALTERNATİFLERİ VE ÖLÇÜT ÖLÇÜMLERİ.....	27
3.3. UYGULAMA	31
3.3.1. Problemin Tanımlanması	32
3.3.2 Hiyerarşinin Kurulması.....	32
3.3.3. Ana Ölçüt ve Alt Ölçütlerin Ağırlıklandırılması ve Tutarlılıkların .. Ölçülmesi	
	32
3.3.3.1. Ana Ölçütlerin Ağırlıklandırılması ve Tutarlık Ölçülmesi	32
Tablo 17 Ana Ölçütlerin İkili Karşılaştırması.....	34
3.3.3.2. Alt Ölçütlerin Ağırlıklandırılması ve Tutarlık Ölçülmesi.....	35
3.3.4. Veri Setinin Hazırlanması ve Karar Matrisinin Oluşturulması	42
3.3.5. Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması	42
3.3.6. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi.....	42
3.3.7. Mutlak Değer Matrisinin Oluşturulması.....	42
3.3.8. Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması.....	42
3.3.9. AHP ile Belirlenmiş Ölçüt Ağırlığına ve Eşit Ölçüt Ağırlığına Göre Gri İlişkisel Derecelerin Hesaplanması ve Sıralama İşlemi.....	49

KAYNAKÇA.....53



KISALTMALAR

AHP: Analitik Hiyerarşı Prosesi

AB: Avrupa Birliği

BAHP: Bulanık Analitik Hiyerarşı Prosesi

COPRAS: Karmaşık Oransal Değerleme

GİA: Gri İlişkisel Analiz

GIS: Coğrafi Bilgi Sistemi

HP: Hedef Programlama

KDV: Katma Değer Vergisi

PROMETHEE: Tercih Sıralaması Zenginleştirme Deđerlendirmelerinin Organizasyonu
Metodu

SWARA: Adımsal Ağırlık Değerlendirme Oranı Analizi

TOKİ: Toplu Konut İdaresi

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Saaty'nin 1-9 İkili Karşılaştırma Ölçeği.....	14
Tablo 2: Tesadüfi Değerler İndeksi.....	16
Tablo 3: Semt/Muhit Algısı Değerlendirme Ölçeği.....	22
Tablo 4: Otopark Ölçeği.....	22
Tablo 5: Oyun Parkı Ölçeği	22
Tablo 6: Yeşil Alan Miktarı Ölçeği	23
Tablo 7: Ulaşım İmkanları Ölçeği	23
Tablo 8: Güneş Alan Cephe Ölçeği	24
Tablo 9: Ses Ve Isı Yalıtımı Ölçeği	24
Tablo 10: Konutun Bulunduğu Kat Ölçeği	25
Tablo 11: Binanın Kat Sayısı Ölçeği	25
Tablo 12: Güvenlik Ölçeği.....	26
Tablo 13: Isıtma Ölçeği.....	26
Tablo 14: Satıcı Ölçeği.....	27
Tablo 15: Alternatiflerin Özellikleri	29
Tablo 16: Alternatiflerin Ölçütlere Göre Puanlama Tablosu.....	30
Tablo 17: Ana Ölçütlerin İkili Karşılaştırması.....	34
Tablo 18: Ana Ölçütlerin Normalizasyonu Ve Ölçüt Ağırlıkları.....	34
Tablo 19: Ana Ölçütlerin Öncelikler Ve Özdeğer Ölçümleri	35
Tablo 20: Konutun Fiziki Özellikleri Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırması.....	36
Tablo 21: Konutun Fiziki Özellikleri Alt Ölçütlerinin Ölçüt Ağırlıkları.....	36
Tablo 22: Konutun Fiziki Özellikleri Alt Ölçütlerinin Öncelikler Ve Özdeğer Ölçümleri	37
Tablo 23: Bina/Site Özellikleri Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırması.....	38
Tablo 24: Bina/Site Özellikleri Alt Ölçütlerinin Ölçüt Ağırlıkları	38
Tablo 25: Bina/Site Özellikleri Alt Ölçütlerinin Öncelikler Ve Özdeğer Ölçümleri.....	39
Tablo 26: Sosyal Alanlara Uzaklık Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırması.....	40
Tablo 27: Sosyal Alanlara Uzaklık Alt Ölçütlerinin Ölçüt Ağırlıkları	40
Tablo 28: Sosyal Alanlara Uzaklık Alt Ölçütlerinin Öncelikler Ve Özdeğer Ölçümleri ...	40
Tablo 29: Tüm Ölçütlerin Ölçüt Ağırlıkları.....	41

Tablo 30: Veri Seti Ve Karar Matrisi.....	43
Tablo 31: Referans Serisi Ve Karşılaştırma Matrisi	44
Tablo 32: Normalize Edilmiş Karar Matrisi	45
Tablo 33: Mutlak Değer Matrisi	46
Tablo 34: Gri İlişkisel Katsayı Matrisi.....	47
Tablo 35: Ölçüt Ağırlığına Göre Gri İlişkisel Dereceler	48
Tablo 36: Ölçüt Ağırlıklarına Göre Eşit Ölçüt Ağırlığına Göre Gri İlişkisel Derecelerinin Sıralanması	49



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: AHP Karar Verme Süreci	13
Şekil 2: Tüm Konut Seçenekleri Konum Haritası.....	28
Şekil 3: Uygulama Aşamaları	31
Şekil 4: Konut Satın Alma Probleminin Hiyerarşik Tasarımı	33



GİRİŞ

İnsanlar ve canlılar dış çevre etkilerinden korunma amaçlı değişik malzemeler kullanarak barınak inşa etmişlerdir. Barınakların yaşanılan çevre koşullarına göre mağaralara, ağaçlara, kayalara veya yeraltına vb. yapıldığını söyleyebiliriz. Barınaklar birey ve aile ihtiyaçlarının değişmesiyle farklı yapılara bürünmüştür. Basit yapıdaki barınaklar, insanların yerleşik hayata geçmesi ile daha büyük ve işlevsel yapılara dönüşmüştür. Şehirlerin kurulması ile birlikte barınaklar konut kavramına evrilmiştir. Konutların güvenlik nedeniyle daha sağlam yapılara bürünmesi toplumdaki bireyler arasındaki ekonomik güce paralel olarak bir sosyal statü göstergesine dönüşmesine neden olmuştur. Literatürde araştırmacılar konut kavramının psikolojik, sosyal, siyasal, ekonomik vb. yönleri ile birlikte sosyal bilimlerde bir araştırma alanı olarak görmektedir (Rapoport, 2004: 80).

Birey ve aile hayatında en önemli kararlardan biri olan konut satın alma problemi bu tez çalışmasında ele alınmıştır. Konut sahibi olmak büyük finans kaynağı gerektirdiğinden birey ve aile için yaşamları boyunca genellikle bir veya iki defa karar vermek zorunda kaldıkları ve yaşam standartlarını belirleyen bir yatırım kararıdır. Günümüzde internet üzerinden inşaat firmalarının pazarladığı konut projeleri ve emlak siteleri vasıtasıyla konut sahiplerinin satılık konut ilanları vermesi, konut sahibi olmak isteyen karar vericiler için büyük miktarda konut alternatifi sunmaktadır. Bu nedenle konut seçenek miktarının büyük olduğu durumlarda karar vericiler karar vermekte zorlanmaktadır. Şehir hayatının gerekleri olarak konut satın alma ölçütleri artmış ve farklılaşmıştır. Gürsoy (2018)'e göre karar vericiler için özellikle büyükşehirlerde ulaşım, semt/muhit algısı ve eğitim kurumlarına yakınlık, ses ve çevre kirliliği, işe yakınlık vb. ölçütler söz konusu olmuş ve bu ölçütler karar verme problemini karmaşıktır. Ölçütlerin ve alternatiflerin çok olduğu karar verme durumları için geliştirilen Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri (ÇÖKV) ile karar vericiye karar vermesi için yardımcı olunabilir (Göksu ve Güngör, 2008).

Tez çalışması 3 ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konut kavramı ve konut sektörü ele alınmıştır. İkinci bölümde çalışma kapsamında kullanılan yöntemler

açıklanmıştır. Üçüncü bölümde gerçek veriler ile yapılan uygulama ve elde edilen bulgular yer almaktadır. Son kısımda ise sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

KONUT VE KONUT KAVRAMI

İnsanlığın var oluşundan günümüze korunma ve barınma amaçlı kullanım geliştirdikleri konut zaman içinde kültürel, sosyal, ekonomik, teknolojik ve hukuki anlamda değişime uğramıştır. İnsanın büyüme gelişimini sağladığı mekân olarak konut, kendi yarattığı çevre içerisinde hâkimiyet hissi veren ve yerleşik hayata geçişte önemli bir işlev görmüş hayati bir öneme sahiptir (Baran, 2007: 1). Barınma insanlar ve diğer canlılar için dış çevreden korunma aracı, neslini sürdürme mekânı olmakla birlikte insanlar için ayrıca kendini gerçekleştirme faaliyeti, düşünsel, fiziksel ve sosyal statü aynasıdır. Konut, insanın kendi ihtiyaçları için inşa ettiği fiziksel özellikleri bakımından barınmanın ötesinde anlam taşıyan ve hayat ile ilgili felsefesini, sosyal çevresi ile ilişkilene biçimini ortaya koyan varoluşsal bir değerler dizisi şeklinde de tanımlanmaktadır (Erzen, 2006: 78).

İnsanların barınma, sağlık ve güvenlik gibi temel ihtiyaçlarını gideren ve sosyal bir birim olan aileyi birleştiren mekânlar olan konutlar, çalışma ortamları dışında kalan sosyal statüsü ve kabul görülme aracı ve dış çevrenin etkilerini izole eden yapılardır. Bir barınak olmanın ötesinde anlam taşıyan bir tüketim malı, yatırım aracı ve kişi için bir güvence kaynağı olan çevresel bir yapı taşıdır (Yiğit, 2000: 14).

Coğrafi koşullara, iklimsel özelliklere, çevrede bulunan yapı malzemesine, demografiye, ekonomik yapıya, toplumsal ve siyasi çevre koşullarına göre konutlarda değişim görülür. Konut aynı zamanda içinde bulunulan çevrenin kültürel öğelerinin yansımasıdır. Diğer taraftan, yatırım aracı olarak da görülen konutlar kira getirisi olarak ek gelir kaynağı olup, özellikle ekonomik istikrarın olmadığı, enflasyonun yüksek olduğu ülkelerde güvenli bir liman olarak görülmektedir. Diğer yatırım araçları ile mukayese edildiğinde yatırımcısına uzun vadeli getiri sağlayan ve sermaye piyasaları açısından yeni yatırım aracı konumuna gelmiştir (Üçışık, 2006: 44).

1.1. Konut Sektörü

Ülkemiz ve dünyada konut sektörü; emek yoğun, ithalata bağımlılığı çok az olan, birçok sanayi sektörü ile etkileşim halinde olan ve istihdamda süreklilik arz

etmeyen ekonomik bir faaliyet alanıdır. Konut sektörü doğrudan istihdama ve ekonomiye önemli ölçüde etki etmese bile ilişkili olduğu sanayi kolları ile dolaylı yollardan büyük katkı sağlar. İnşaat sektöründe kullanılan elektrik, mobilya, dekorasyon malzemeleri, plastik ve beyaz eşya gibi birçok sanayi kolu ile ülke ekonomilerine katkıları fazladır.

Konut yerel yönetimlerce toplumsal hizmeti gerektirir. Konut sahasının belirlenmesi, alt yapı hizmetleri, arsa ve yapılaşma kurallarının belirlenmesi yerel yönetimler tarafından oluşturulurken, finansal kaynaklar ve yasal düzenlemeler merkezi yönetimler tarafından belirlenir. Konut sektöründe başarılı olunabilmesi için yerel ve merkezi yönetiminin iş birliği büyük önem arz eder (Siso, 2009: 42).

Ülkemizde köyden kente göçlerin başlamasıyla konut arzı problemi yaşanmıştır. Konut arzının konut talebini karşılayamaması fiyat artışlarına neden olmaktadır. Bireylerin konut fiyatlarına ve konut satın alma kararlarını olumsuz yönde etkileyen bir takım durumlar söz konusudur. Konut satın alma, alt ve orta gelir grubunda yer alan kişiler için önemli bir karar problemidir. Her ne kadar Toplu Konut İdaresi (TOKİ) aracılığıyla alt ve orta gelir grubu için konutlar yapılıyor olsa da talep tam olarak karşılayamamaktadır. Konut kredisi için konutun satın alma fiyatının %80'lik kısmı kadar finans sağlanması, özellikle alt gelir grubu için büyük problem olarak karşımıza çıkmaktadır(Bankaların Kredi İşlemlerine İlişkin Yönetmelik 12/A md., 2018). Ülkemiz konut piyasası dikkate alındığında 200.000 TL fiyat ile satışa sunulan bir konutu satın almak isteyen bireyin en az 40.000 TL nakit parasının olması gerekir. Asgari ücret ile çalışan ve kira ödeyen bir birey 40.000 TL'yi, aylık 400 TL tasarruf yaptığı varsayılırsa, yaklaşık 8,5 yılda biriktirebilir. Bu durumda, düşük gelir grubunda yer alan bireylerin konut ihtiyaçların karşılanabilmesi için 20 yılın üzerinde vadeye sahip ve konut fiyatının tamamını kapsayan bir finansman ile bu soruna bir çözüm bulunabilir.

Konut sektörünün emek yoğun sektör olması nedeniyle işçilik ücretlerinin konut fiyatı içerisinde önemli bir payı bulunmaktadır. Bu noktada, yeni inşa teknolojileri ile işçilik maliyetlerinin azaltılması diğer bir konudur. Günümüzde daha çok tarım arazilerinin bulunduğu ve mevcut yapılaşmaya yakın bölgeler imara açılmaktadır. Özel mülkiyet alanına giren bu arazilerin imara açılması arsa fiyatlarını arttırıcı yönde bir etkiye sahiptir. Müteahhit firmalar genellikle kat karşılığı bu arazileri satın alma yoluna

gitmektedir. Bu nedenle özel mülk niteliği taşıyan söz konusu taşınmaz mülkler piyasa fiyatlarının çok üzerinde alıcı bulmaktadır. Arazi sahiplerinin arazi karşılığında yapılacak konut projesinden %40 ile %55 arasında değişen oranlarında konut talep etmeleri konut fiyatlarının artmasına neden olmaktadır (Çelik, 2018). Konut fiyatlarına en çok etki eden arazi fiyatlarının kontrol altına alınabilmesi için yeni imar düzenlemelerinin yerel ve merkezi yönetimlerce yapılması, konut projeleri için özel mülkiyet alanları dışında kalan bölgelerin seçilmesi yerinde bir karar olacaktır.

Konut fiyatlarına etki eden KDV ve tapu harçları alıcılar üzerinde büyük bir mali yük teşkil oluşturmaktadır. Yukarıdan verilen örnekte olduğu gibi 200.000 TL fiyat biçilen konut için yaklaşık 6.000 TL (%15 + %15) tapu harcı ödenmektedir (Harçlar Kanunu 64 md. / 4. Sayılı Tarife, 2018) . Buna %8 KDV'nin de eklenmesiyle konut satın almak isteyen alt ve orta gelir grubu için ekstra bir finansman ihtiyacı doğmaktadır. Bunların yanı sıra, kredi işlemleri sırasında bazen kanuni, bazen ise keyfi olarak bankalarca kredi kullananlara yüklenen masraflar finansman ihtiyacını arttırmaktadır. Bu noktada, ilk defa konut sahibi olacak kişilere KDV ve tapu harcı muafiyeti gibi kolaylıkların sağlanması soruna bir nebze de olsa çözüm getirebilir.

1.2. Konut Satın Alma Kararını Etkileyen Faktörler

Konut satın alma birçok aile için en önemli ortak yaşam ve yatırım hedeflerinden biri olarak görülür. Konut, alt ve orta gelir grubu için hayatlarını idame edecekleri bir sosyal güvence, üst gelir grubu için ise getirisi yüksek yatırım aracı ve sosyal statü olarak görülür. Konut herkes için bir yaşam biçimi anlamı ifade eder (Leung, 2000: 329).

Konut satın alma kararı telafisi zor ve maliyetli olan bir yatırım kararıdır. Bu nedenle birçok aile için belki de hayatlarında sadece bir defa verebilecekleri büyük maliyetli bir yatırım kararıdır. Yapılan araştırmalarda konut sahibi olmak isteyen aileler konutu bir değer olarak gördüğünü ortaya koymaktadır. Bunun en önemli nedeni, konutun en geniş kapsamlı birikim ve yatırım aracı olmasıdır. Diğer taraftan, konut satın almanın aynı zamanda sosyal ilişkiler bakımından topluma kendini kabul ettirme ve saygı görme aracı olarak görüldüğü belirlenmiştir (Tarakçı, 2004: 4).

Konut sahibi olmak isteyen ve özel aracı olmayan kişiler satın alacakları konutun toplu taşıma araçlarının güzergâhlarına yakın olmasını isterler. Bunun yanı

sıra, konutun elektrik, su ve kanalizasyon gibi alt yapı hizmetlerine sahip olması; okul, hastane, alışveriş merkezleri ve kamu kurumlarına uzaklıklarını göz önünde bulundurulur(Gürsoy, 2018). Konutun deprem yönetmeliğine uygunluğu, konutta kullanılan yalıtım malzemesinin özellikleri ve konutun kaç cephesinin güneş gördüğü de konut satın alma kararlarında belirleyicidir. Ailelerin konut satın alırken öncelikle etki eden faktörler; konutun fiyatı, hane halkının gelir düzeyi, konutun fiziksel özellikleri, konut kredisi miktarı, faiz oranı ve konutun yatırım değeridir (Henretta, 1987: 522).

Konut satın alma kararında konutun tasarımı, projesi, konforu, mahremiyeti, ailenin gelir durumuna uygunluğu satın alma kararlarına etki eder. Konutun fiziksel özellikleri arasında en önemli etken konutun büyüklüğüdür. Yapılan araştırmalarda konutun oda sayısı, büyüklüğü ve yapısı gibi özelliklerin konut memnuniyeti ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir(Dönmez, 1997: 15).

Literatürde yer alan çeşitli çalışmalar incelendiğinde, konut satın alma kararları için genel olarak aşağıdaki faktörlerin kullanıldığı görülmektedir (Henretta, 1987: 522-523; Saaty, 1990:14-15; Saaty, 1994:12-14; Dönmez, 1997: 15; Baran, 2007).

- ✓ Fiyat
- ✓ Toplu taşıma kaynaklarına yakınlık,
- ✓ Semt, muhit algısı
- ✓ Otopark ve oyun parkı ve yeşil alan miktarı
- ✓ Okul, hastane vb kamu kurumlarına uzaklık
- ✓ Sosyal alanlara uzaklık (Alışveriş merkezi, sinema vb.)
- ✓ Şehir merkezine uzaklık
- ✓ Güneş alan cephe sayısı
- ✓ Konutun net alanı
- ✓ Oda sayısı
- ✓ Ses ve ısı yalıtımı
- ✓ Aidat, ortak kullanım giderleri
- ✓ Konut kredisi durumu
- ✓ Binanın yaşı
- ✓ Konutun bulunduğu kat

- ✓ Kat sayısı
- ✓ Güvenlik
- ✓ Konutun ısıtma sistemi
- ✓ İlk kullanıcı, ikinci el olma durumu

1.3. Literatür Araştırması

Büyük yatırım kararları verilirken bilimsel yöntemlerin kullanımı, kısıt olan kaynakların etkin kullanımı açısından oldukça önemli bir konudur. Etkin bir kullanım için ise yatırım ve satın alma alternatiflerinin iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Birden fazla alternatifin olması durumunda, alternatiflerin karşılaştırılması ve yüksek öncelikli seçeneğin tercihi çok ölçütlü bir karar problemidir. Bu problemin çözümü için çeşitli yöntemler olmakla birlikte, literatürde en çok bilinen ve uygulanan yöntem Saaty (1977) tarafından geliştirilen AHP'dir. Yöntem, kıyaslama, toplam kalite yöntemi, üretim, pazarlama vb. konularda çok ölçütlü karar problemlerinin çözümü için sıklıkla tercih edilmektedir. Tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi (Ghodsypour vd., 1996; Tam, ve Tummala, 2001; Dağdeviren vd., 2001; Koçak, 2003; Wang, vd., 2001; Murat ve Çelik, 2007; Çiftçioğlu, 2013), otomobil seçimi (Güngör ve İşler, 2005), ders seçimi (Dündar, 2008), hastane yeri seçimi (Akçalı, 2009), maliyet dağıtım anahtarı seçimi (Esmeray ve Tanç, 2009) arsa seçimi (Çetin vd., 2014), yüklenici firma seçimi gibi konularda uygulamaları mevcuttur. Performans değerlendirme (Yaralıoğlu, 2001; Albayrak ve Erkut, 2005; Eraslan ve Algün, 2005; Girginer ve Kaygısız, 2009; Çetin ve Bıtrak, 2010) kredi değerlendirme (İç ve Yurdakul, 2000) ve yatırım değerlendirme (Kengpol, 2004; Tezcan vd., 2011) çalışmalarında da kullanılacak yöntemlerin başında AHP yöntemi gelmektedir (Şahin ve Akyer, 2011).

Karar verme faktörlerinin birbirleri arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların zaman içerisindeki değişimlerini ölçen sisteme Gri İlişkisel Analiz (GİA) olarak tanımlanır (Feng ve Wang, 2000: 135). GİA, ölçütler ve seçenekler arasındaki belirsiz ilişkileri giderilmesinde ve analizinin yapılmasında kullanılır. Tedarikçi seçimi (Yang ve Chen, 2006; Özdemir ve Deste, 2009; Çakır, 2017), borsa tahminleri ve portföy seçimi (Huang ve Jane, 2009), yazılım projelerinin performans analizi (Song & Shepperd, 2011), varlık yönetim bankalarının iş performansının değerlendirilmesi (Wu vd., 2010), sistem güvenliğinin değerlendirilmesi (Liu, 2011), hasar tespiti (He ve Hwang, 2007),

bilişim işletmelerinin performanslarını değerlendirme (Tayyar vd., 2014) ve insani gelişmişlik göstergelerinin sıralanması (Orakçı ve Özdemir, 2017) gibi konularda uygulamaları mevcuttur.

Bir karar verme problemi olarak konut satın alma kararı verilirken, kişilerin hangi ölçütleri göz önünde bulundurdıkları ve bu ölçütlere ne ölçüde önem verdikleri literatürde çokça ele alınan bir konudur. Araştırmacılar konut ve birey arasındaki ilişkileri incelerken toplumun ve bireylerin kültürel, sosyal ve ekonomik vb. yapıları ile ilgili veriler toplamayı amaç edinmişlerdir. Literatürde konut satın alma problemi ile ilgili çalışmalar iki farklı yapıda yer almaktadır. Birinci kısımda yer alan çalışmalarda, konut alternatifleri ve çeşitli ölçütleri kullanılarak karar vericinin tercihleri göz önüne alınarak yapılmıştır. İkinci kısımdaki çalışmalar ise daha çok karar vericilerin konut satın alma ölçütlerini ne ölçüde önemsedikleri ile ilgili olmuştur.

Saaty (1990), 3 alternatifin bulunduğu konut seçim problemini AHP ile çözmüştür. Çalışma kapsamında, fiyat, konut alanı, çevre, konutun yaşı, ulaşım, finansman, modern ekipmanlar ve genel özellikler seçim ölçütleri kullanmıştır. Saaty ve Vargas (1994) konut satın alma konusunda yaptıkları çalışmada yedi ana ölçüt (evin alanı, ulaşım, çevre, evin yaşı, yeşil alan miktarı, altyapı, ödeme koşulları/kolaylığı) ve 24 alt ölçüt belirlemiştir. Seçim ile ilgili uygulamayı ise Analitik Hiyerarşi Prosesini kullanarak yapmışlardır. Ball ve Srinivasan (1994) gayrimenkul seçim problemi için sekiz ana ölçüt ve yirmi dokuz alt ölçüt ile Analitik Hiyerarşi Prosesi ile uygulama yapmıştır. Schniederjans vd., (1995) çevre, evin iç ve dış özellikleri, kamu kurumlarına ve sosyal alanlara yakınlık ve çarşı merkezine yakınlık ölçütlerini AHP ile ağırlıklandırmıştır. Belirlediği ağırlıkları konut seçim probleminin çözümü için önerilen Hedef Programlama modelinin amaç fonksiyonunda ağırlık katsayısı olarak kullanmıştır. Bender vd., (1999) ticari gayrimenkul (iş yeri, ofis) seçimi için AHP ve Coğrafi Bilgi Sistemlerini (GIS) kullanmıştır. Bu çalışmada, kullanıcı öncelikleri AHP ile belirlenmiştir. Bender vd., (2000) ticari gayrimenkullerde istenilen çevre koşulları ile ilgili çalışmasını İsviçre'nin Cenevre kentinde yapmış ve gürültü, otopark, toplu taşıma olanaklarına yakınlık, hava ve demiryolu istasyonlarına yakınlık, şehir merkezine yakınlık, finans kurumlarına yakınlık, kamu kuruluşlarına (postane vb.) yakınlık ölçütlerini AHP yöntemi kullanarak ağırlıklandırmıştır. Kauo (2007) konut seçimi için işyerine yakınlık, ulaşım imkânları, konutun konumu (parsel), sosyal faktörler, çevre

ve belediye politikaları gibi ölçütleri uzman görüşü olarak AHP ile değerlendirmiştir. Gürbüz (2016), 15 farklı semtte yer alan konut alternatiflerini değerlendirmek için 9 adet ölçüt belirlemiş ve AHP yöntemini ağırlıklandırma için kullanmıştır.

Yıldırım (2014) konut seçim problemini için 6 ölçüt (fiyat, kullanım alanı, işyerine uzaklık, oda sayısı, yeşil alan, bina yaşı) belirlemiş, 5 alternatif arasından seçim işlemini GİA yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, ölçütlerin eşit ve farklı önem derecelerine sahip olması durumuna göre sıralamanın değiştiği görülmüştür. Baykan ve Uğur (2017), dokuz farklı konut için altı ölçüt (dairenin net kullanım alanı, oda sayısı, fiyat, şehir merkezine uzaklık, yeşil alan büyüklüğü) ve Gri İlişkisel Analiz yöntemini kullanarak alternatifleri sıralamıştır. Yine bu çalışmada da ölçütlerin eşit ve farklı ağırlıklar alması durumunda sıralamanın nasıl olacağı değerlendirilmiştir.

Konut satın alma probleminin çözümü için COPRAS (Mulliner vd., 2013), Promethee (Onan, 2014) gibi yöntemler literatürde kullanılmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinde, satın alma davranışlarına etki eden faktörlerin analizine yönelik çalışmalar da yine literatürde yer almaktadır (Abar ve Karaaslan, 2013; Oran, 2014; Tekman ve Aktürk, 2016; Altun, 2017).

Bu çalışma kapsamında, konut satın alma problemi AHP temelli GİA yöntemi kullanarak ele alınmıştır. Diğer çalışmalardan farklı olarak, kullanılan ölçütlerde yer alan nitel ve nicel veriler belirli bir ölçek kullanılarak puanlanmıştır. Yine çalışma kapsamında, daha önceki çalışmalarda kullanılmayan ölçütler değerlendirmeye alınmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEMLER

2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

İnsanlar eski deneyim ve bilgilerine dayanarak bir varlığın zayıf ve üstün yönlerini değerlendirerek karar verme noktasında sıralama yapabilirler. Bu sıralamayı yaparken yargılarını ölçütlerin önemlilik derecesi, tercih edilebilirliği ve olasılıkları ile birlikte sosyal, politik ve çevresel etkileri göz önüne alarak en iyiyi seçmede kullanırlar. Eğer konu hakkında belli kurallar veya ölçütler yok ise sıralama yerine kıyaslama yaparlar. Karar verme probleminde ele alınacak ölçüt sayısının çok olması durumunda karar verme problemi karmaşıklaşacaktır. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), karmaşık karar verme problemlerine çözüm bulmak için T.L. Saaty tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen ve karar verme problemlerini hedefler, ölçütler, alt ölçütler ve seçenekler üzerinden hiyerarşik yapıda modelleyen, çok ölçütlü karar verme yöntemidir. AHP, kıyaslama ve sıralama metotlarını bünyesinde barındırır. En iyi kararı verebilmek için ölçütleri, alt ölçütleri, karar vericileri ve karar tercihlerini içerecek şekilde güvenilir bir hiyerarşi oluşturmak önemlidir (Saaty, 1994: 20).

AHP çok sayıda performans ölçütü kullanarak karar seçeneklerini puanlama ve sıralama tabii tutan, bu sayede karar problemini basitleştiren çok ölçütlü bir yöntemdir (Zahedi , 1986: 97). Yöntemin karar vericilere en önemli katkısı, nitel ve nicel ölçütlerin kullanılmasıyla önsezi, deneyim ve bilginin sentezlendiği mantıksal bir yapı meydana gelmesidir (Bayrakdaroğlu ve Ege, 2008: 38). AHP, karmaşık karar problemlerinde ikili karşılaştırmaları yaparak, seçenek ve ölçütlerin göreceli önem derecelerine göre hangi oranda baskın olduklarını değerlendirir (Özgörmüş ve Güner, 2005: 28). Bu kapsamda, insanların karar verirken problemi nasıl tanımladığını gözlemler ve insanların yaşantıları sonucu oluşan deneyimlerini kullanarak nasıl karar verdiğini gözler önüne serer. Karmaşık bir karar verme problemini parçalara ayırıp bunları birer bütün haline getiren ve karar vericinin önceliklerine göre ayrı ayrı hiyerarşik yapılar oluşturur. AHP, problemi yapılarına ayırır, hiyerarşik olarak sıralar, her bir ölçütün karar vericinin

kişisel yargılarına göre sayısal değerler atar ve ölçütlerin öncelik düzeylerini belirleyerek ilgili probleme ilişkin yargıları sentezler (Saaty, 1980).

2.1.1. AHP'nin Aksiyomları

Aksiyomlar doğruluğunun kanıtlanmasına ihtiyaç duyulmayan, doğal olarak apaçık olan önermeler olup sonraki önermeler için dayanak oluştururlar. Önerme piramidinin en alt basamaklarını oluşturan aksiyomlar karar verme tekniklerinin temellerini oluştururlar (Warren, 2004).

2.1.1.1. Terslik-Kıyaslama Aksiyomu

Bir X ve Y ölçütleri için ikili kıyaslama yapıldığında X ölçütü Y ölçütünden 5 derecede önemli ise Y ölçütü X ölçütünden 1/5 derecede önemlidir. Ya da a ölçütüne bağlı i . ve j . alternatifleri arasındaki ikili kıyaslama $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ şeklinde olur (Saaty, 1986: 844).

2.1.1.2. Türdeşlik-Homojenlik Aksiyomu

Hiyerarşide yer alan, birbirinden çok farklı olmayan özellikler veya benzer özellikler birbirleriyle ikili karşılaştırmaları yapılabilir. Ayrıca ikili kıyaslama yapılırken bir ölçüt diğer ölçüte sonsuz oranda iyi olamaz. Homojenlik aksiyomu sonsuz derecede iyi olmayı yasaklar (Saaty, 1986: 844).

$$a_{ij} \neq \infty$$

2.1.1.3. Homojenlik Aksiyomu

Hiyerarşide yer alan öğelerin değerlendirilmesinde bir alt seviyedeki öğenin özelliklerinden bağımsız olmalıdır. Ölçütler alt seviyedeki alternatiflerden bağımsız olmalı yani alt seviyedeki herhangi bir değişiklik üst seviyedeki öğeleri etkilememelidir (Saaty, 1986: 844).

2.1.1.4. Beklentiler Aksiyomu

Karar verme problemini etkileyen bütün ölçütler ve seçimler hiyerarşide tam olarak yer almalıdır. AHP’de hiyerarşi tam olarak kurulmalı ve farklı uygulamalarda kullanılabilir olmadır (Saaty, 1986: 844).

2.1.2. AHP’nin Uygulama Adımları

AHP yöntemi ile karar verme problemleri için yapılacak uygulama için ayrıştırma, karşılaştırma ve sentezleme araştırmacının göz önünde bulundurması gereken temel ilkelerdir (Saaty, 1994: 21).

AHP yöntemi ile karar verme probleminin dört aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşamada problem ve problemi oluşturan çevre tanımlanır ve karar öğelerinin ilişkilerine bakılarak hiyerarşik yapı oluşturulur. İkinci aşamada karar verme ölçütlerinin ikili karşılaştırmaları yapılarak matris oluşturulur. Üçüncü aşamada her bir ölçütün öncelikleri belirlenerek öncelikler matrisi oluşturulur ve ölçütlerin ağırlıkları tespit edilir. Dördüncü aşamada karar alternatifleri görelî ağırlıkları bulunarak karar verme sonucuna ulaşılr (Zahedi, 1986: 102). Bir karar verme yaklaşımı aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır (Saaty, 1994: 23) :

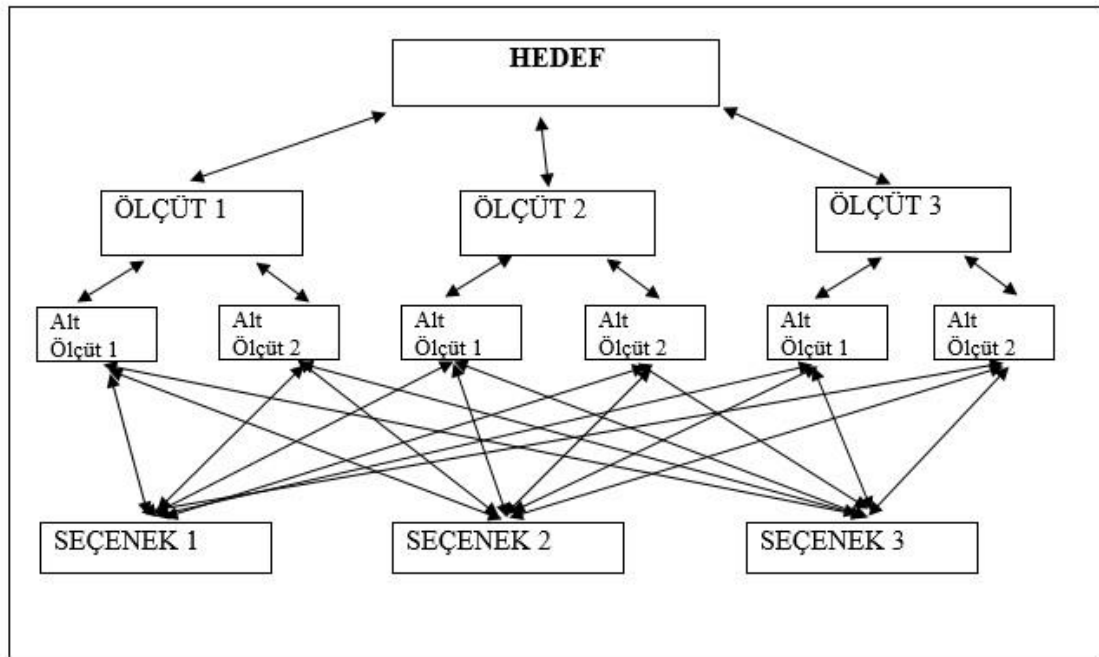
- Basit yapıda olmak,
- Her gruba ve bireye uyarlanabilmeli,
- Sezgi ve genel düşüncelere karşı doğal olunmalı
- Uzlaşmayı teşvik etmeli ve
- İletişime açık olmalı
- Ayrıntılarının incelenmesi kolay olmalı

2.1.2.1. Problemin Tanımlanması ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Bireyler veya örgütler ihtiyaçlarını saptamak ve bu ihtiyaçlarına çözüm bulma adına yapmayı düşündükleri eylemlerin planlanması, problem tanımlama olarak ifade edilebilir. İlgili problem tanımlandıktan sonra AHP yöntemimin uygulama aşamalarına geçilir (Ishizaka ve Labib, 2011: 14337).

Karar verme probleminin çözümünde en önemli husus ölçütlerin doğru bir şekilde seçilmesidir. Hiyerarşinin yapısı amaçlardan seçim alternatiflerine doğru ölçütlerin ve alt ölçütlerin sıralanması şeklinde bir yol izler (Vargas, 1990: 3). Problemin tanımlanması esnasında göz önünde bulundurulması gereken en önemli olgu, karar verme probleminin AHP'nin yapısına uygun olup olmadığıdır. Bu sebeple karar verme problemi tanımlanırken öznel değerlendirmeler için ölçü birimi oluşturulmalıdır. AHP'de hiyerarşik yapı iki veya daha fazla seviyeden oluşturulur. Hiyerarşi karar vericinin problemi tanımlarken problemi ne seviyede detaylandırdığına göre şekillenir. Saaty hiyerarşinin her seviyesinde dokuz öge bulunmasını belirtmesine rağmen bu zorunlu bir kural değildir (Zahedi , 1986:97-98). AHP ile karar verme sürecinin hiyerarşik yapısı Şekil 1'de gösterilmektedir.

Şekil 1 AHP Karar Verme Süreci



2.1.2.2. Ölçütlerin İkili Karşılaştırmalarının Yapılması

Problem tanımlaması yapıp hiyerarşi yapısı oluşturulduktan sonra karar verme ölçütlerinin ikili karşılaştırmaları yapılır. İkili karşılaştırmalar sonucunda aşağıda sunulan A matrisi oluşturulur. Matristeki köşegendeki bütün elemanlar 1 değerini alır ve bu ölçütün kendisi ile kıyaslandığını açıklar. Köşegenin altındaki değerler, köşegenin

üstündeki değerlerin çarpmaya göre tersidir. Yani a ölçütünün b ölçütüne göre 4 derecede daha önemli ise b ölçütü a ölçütünden $1/4$ oranından önemlidir. Saaty tarafından belirlenen ikili karşılaştırma ölçeği Tablo 1’de gösterilmektedir (Saaty, 1994: 27).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2n} \\ a_{31}, a_{32}, a_{33}, \dots, a_{3n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}, \dots, a_{mn} \end{bmatrix}$$

Tablo 1 Saaty’nin 1-9 İkili Karşılaştırma Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki faaliyet, hedefe eşit katkıda bulunur
3	Birinin ötekini orta derecede önemi	Deneyim ve karar, bir faaliyetin diğerine karşı kuvvetli bir şekilde lehinedir.
5	Güçlü önem	Deneyim ve karar, bir etkinliği diğerine kesinlikle kuvvetlice onaylıyor.
7	Çok güçlü önemli	Bir faaliyet şiddetle tercih edilir ve egemenliği uygulamada gösterilir
9	Aşırı önem	Bir etkinliği diğerine tercih eden kanıt, olabildiğince yüksek onaylama derecesindedir.
2, 4, 6, 8	İki komşu yargı arasındaki değerler	Uzlaşma gerekli olduğunda

Kaynak: Saaty, T. L. (1994). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *INFORMS*, 24(6), 19-43.

2.1.2.3. İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalizasyonu

İkili karşılaştırma matrisi oluşturma işleminin ardından, ölçütlerin birbirine göreceli değerleri sütun toplamına bölünerek ölçütlerin normalize edilmiş değerleri belirlenir. Normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi (B matrisi) aşağıda sunulan Denklem (2.1) yardımı ile oluşturulur (Saaty, 1994: 27).

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2.1)$$

$$B = \begin{bmatrix} b_{11}, b_{12}, b_{13}, \dots, b_{1n} \\ b_{21}, b_{22}, b_{23}, \dots, b_{2n} \\ b_{31}, b_{32}, b_{33}, \dots, b_{3n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}, \dots, b_{mn} \end{bmatrix}$$

Normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisindeki her satırın aritmetik ortalaması alınarak W öncelikler vektörü oluşturulur. W öncelikler vektörü aşağıda sunulan Denklem (2.2) yardımı ile hesaplanır (Saaty, 1994: 30).

$$w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{n} \quad (2.2)$$

2.1.2.4. Tutarlılık Ölçülmesi

Karar verici tarafından oluşturulan ölçütlerin göreceli önem düzeyleri arasında tutarlılığı ölçmek karar verme işleminin doğruluğu belirleme yönünden önemlidir. Karar verici yaptığı karşılaştırmalarda ileri düzeyde bir tutarlılık yakalamak çok zordur. AHP'de 0,10 düzeyinden daha az seviyede tutarsızlık kabul edilebilir bir seviyedir (Saaty, 1994: 31). Karar verici bir a ölçütünü, b ölçütüne 4 kat önemli kabul eder ve b ölçütünü, c ölçütüne göre 2 kat önemli olarak ifade ederse, a ölçütünü c ölçütüne göre 8 kat önemli olarak kabul etmelidir. Fakat karar vericiler bu kurala her zaman uymazlar. AHP belirli bir seviyede tutarsızlık kabul edilir.

AHP'de tutarlılık oranı (CR) ölçüt sayısının ve temel değer denilen (λ) katsayının karşılaştırılması ile bulunur. λ temel değer hesaplanabilmesi için öncelikle ikili karşılaştırma matrisi ile karar seçenekleri öncelikler vektörünün çarpılmasından oluşan sütun vektörü elde edilir. Elde edilen sütun vektöründeki öğelere karşılık gelen öncelikler vektörüne bölünerek sonucun aritmetik ortalaması λ temel değeri verir. Bir sonraki işlem olarak tutarlılık indeksi (CI) aşağıda sunulan Denklem (2.3) ile hesaplanır (Saaty, 1994: 32).

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (2.3)$$

Tesadüfi değerler indeksi (RI) ikili karşılaştırma matrislerinin rastgele ortalama tutarlılıklarını ifade eder. RI değerleri karar verme öğelerinin sayısına göre değişiklik gösterir. Tesadüfi değerler indeksi Tablo 2’de veriler Denklem(2.4) kullanılmıştır.

Tablo 2 Tesadüfi Değerler İndeksi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TI	0,00	0,00	0,58	0,98	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,50

Kaynak:Saaty, (1999),DecisionMakingForLeaders-TheAnalyticHierarchyProcessForDecisions İn A Comlex World, 351 p

Tutarlılık oranı aşağıda sunulan Formül (2.4) yardımı ile belirlenir. Tutarlılık indeksi, tesadüfi değerler indeksine bölünerek tutarlılık oranı hesaplanır (Saaty, 1994: 33).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.4)$$

2.1.2.5. Görelî Öncelik Değerlerinin Belirlenmesi

Karar verebilmek için karar alternatiflerinin her bir ölçüte göre göreceli öncelik değerleri bulunur. Bulunan değerler ile öncelikler vektörü çarpılarak karar verme noktalarının yüzde dağılımları elde edilir. Yüzdesi en büyük olan karar seçeneği tercih edilir(Saaty, 1994: 35).

2.1.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri

AHP yöntemi ortaya atıldıktan günümüze kadar çeşitli olumlu olumsuz eleştiriler getirilmiştir AHP'nin güçlü ve zayıf yönleri aşağıda listelenmiştir (Önder ve Önder, 2014: 61).

Güçlü yönleri:

1. Karar vericilerin hem sayısal hem de sayısal olmayan ifadelerini karar verme modeline katar.
2. İkili karşılaştırmalar yaparak ölçütlerin göreceli üstünlüklerini saptar.
3. Çok karmaşık karar verme problemlerini bile basitleştirir ve problemi anlaşılır hale getirir.
4. Uygulama kolaylığı ile tüm karar verme problemlerine uygulanabilir.

5. Tutarlılık Oranı ile karar vericilerin ikili karşılaştırmalarının tutarlılığını ölçer.
6. Grup karar verme problemlerine uygulanabilir.
7. Hiyerarşik yapısı sayesinde ölçütlerin etkileşimleri görülür.
8. ExpertChoice isimli bilgisayar paket programı ile uygulaması hızlı ve daha kolay bir şekilde yapılmaktadır.
9. Diğer karar verme yöntemlerine göre daha az maliyetlidir.

Zayıf yönleri:

1. AHP yönteminin yapısından bir ölçüt ekleme veya çıkarma işlemi yapıldığında hiyerarşik yapının değişmesi ve önceki karar verme sırası değişir.
2. Karar vericinin sübjektif verilerine dayandığı için kesin bir ifade ortaya çıkmaz.
3. Hiyerarşik yapıda ölçüt ve seçenek sayısı arttıkça uygulama zorlaşır, zaman alır.
4. Grup kararının bireysel öncelikleri kapsamı ve bireylerin kararlarının geometrik ortalama ile hesaplanması.
5. AHP yönteminde doğru karar garanti edilmez. Karar vericinin doğrusunu bulur.
6. Ölçüt ve seçenek sayısı çok fazla olduğu durumlarda çok fazla zaman ve çaba gerektirir.
7. AHP yönteminde kullanılan 1-9 skalasının sözel yargıları vermede yetersiz olduğu ileri sürülür.

2.2.Gri İlişkisel Analiz

Gri Sistem Teorisi Prof. Ju Long Deng tarafından 1982 yılında ortaya atılan, tam bilginin beyaz, bilginin hiç olmamasını siyah ve eksik bilginin gri olarak tanımlandığı küçük örneklem ve eksik bilgi bulunan karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. İki ölçüt veya seçenek arasındaki değişim seviyesi gri ilişkisel derece olarak adlandırılmaktadır. Karar verme faktörlerinin birbirleri arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların zaman içerisindeki değişimlerini ölçen sisteme Gri İlişkisel Analiz (GİA) olarak tanımlanır (Feng ve Wang, 2000: 135).

GİA ölçütler ve seçenekler arasındaki belirsiz ilişkileri giderilmesinde ve analizinin yapılmasında kullanılır. Karar vericinin bilgisinin hiç olmadığı yani bilginin siyah olduğu durumlarda grileştirme işlemi yapar (Yıldırım, 2012: 232). Eksik ve yetersiz bilginin bulunduğu karar verme problemlerinde seçme, sıralama ve değerlendirme yapan çok ölçütlü karar verme yöntemidir (Chanve Tong, 2007). İki

karar dizisi arasındaki mantıksal ve sayısal ölçümleri gri ilişkisel derece olarak adlandırır ve 0-1 arasında değerler atar (Feng ve Wang, 2000: 136).

Çok ölçütlü karar verme problemlerinde birden fazla karar seçeneği ve ölçüt bulunur. GİA her ölçüt için tüm karar senekleri arasında elde edilecek en iyi değere yani referans serisine yakınlığına göre en iyi karar seçeneğinin seçilmesini hedefler. GİA ölçütlerin en iyiyi karar seçeneğine yakınlığını ve en kötü karar seçeneğine uzaklığını hesaplayabilen başarılı bir yöntemdir (Demiray, 2007).

2.2.1. Gri İlişkisel Analiz Yönteminin Adımları

Gri İlişkisel Analizi yöntemi ile karar verme problemlerinin aşağıda sunulan çözüm adımları ile gerçekleştirilir (Yıldırım, 2014: 232).

2.2.1.1. Veri Setinin Hazırlanması ve Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar verme probleminde x_i 'ler karar seçeneklerini, $x_i(j)$ 'ler ise karar seçeneğinin her ölçüt için aldığı değeri ifade eder. Karar matrisinde m karar seçeneğini sayısını ve n ölçütlerin sayısını ifade ettiği varsayılırsa aşağıdaki X_i başlangıç karar matrisi oluşturulur(Yıldırım, 2014, s. 232).

$i = 1, 2, \dots, m$ ve $j = 1, 2, \dots, n$

$$X_i = \begin{bmatrix} x_1(1), x_1(2), x_1(3), \dots, x_1(n) \\ x_2(1), x_2(2), x_2(3), \dots, x_2(n) \\ x_3(1), x_3(2), x_3(3), \dots, x_3(n) \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ x_n(1), x_n(2), x_n(3), \dots, x_n(n) \end{bmatrix}$$

2.2.1.2. Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda referans serisi ve karşılaştırma matrisi oluşturulur. Referans serisi oluşturulan karar matrisindeki karar seçeneklerinin her bir ölçüt için alacağı seçeneklerden oluşturulabilir veya karar verici tarafından ideal karar için belirleyeceği ölçütlerden oluşur. Karar matrisine referans serisi eklenerek karşılaştırma matrisi elde edilir (Yıldırım, 2014: 233).

$$x_0 = (x_0(1), x_0(2), x_0(3) \dots \dots \dots \dots, x_0(j), \dots, x_0(n))$$

Burada $X_{0(j)}$, j . ölçüt normalize değerleri içindeki en iyi değerini göstermektedir.

2.2.1.3. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar verme problemlerinde kullanılan ölçüt serilerinde farklı ölçüm birimleri kullanılmaktadır. Bu nedenle ölçüt serilerinin aynı ölçüm birimlerine dönüştürülmesi işlemi yapılır ve buna normalize işlemi adı verilir. GİA yönteminde normalizasyon 3 farklı şekilde yapılmaktadır (Yıldırım, 2014: 233).

Fayda Durumu: Ölçüt seri değerlerinden amaç daha iyiyi büyük değer olarak tanımlıyorsa Denklem (2.5) kullanılır.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (2.5)$$

Maliyet Durumu: Ölçüt seri değerlerinden amaç daha iyiyi küçük değer olarak tanımlıyorsa Denklem (2.6);

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_i x_i(j) - \min_i x_i(j)} \quad (2.6)$$

Optimallik Durumu: Ölçüt seri değerlerinden amaç daha iyiyi optimal değer olarak tanımlıyorsa Denklem (2.7) hesaplama için kullanılır.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - x_{ob}(j)}{\max_i x_i(j) - x_{ob}(j)} \quad (2.7)$$

Burada $X_{ob}(j)$, j . optimal değeri ifade eder ve j . ölçütün hedef değeri olup $\max x_i(j) \geq x_{ob}(j) \geq \min x_i(j)$ arasında değerler alır. Normalizasyon işlemlerinin ardından X^* normalizasyon matrisi oluşturulur.

$$X_i = \begin{bmatrix} x_1^*(1), x_1^*(2), x_1^*(3), \dots, x_1^*(n) \\ x_2^*(1), x_2^*(2), x_2^*(3), \dots, x_2^*(n) \\ x_3^*(1), x_3^*(2), x_3^*(3), \dots, x_3^*(n) \\ \dots \\ \dots \\ \dots \\ x_n^*(1), x_n^*(2), x_n^*(3), \dots, x_n^*(n) \end{bmatrix}$$

2.2.1.4. Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

Normalize edilmiş referans serisi değerlerinden normalize edilmiş ölçüt değerinin arasındaki mutlak farklar aşağıda sunulan Denklem (2.8) ile belirlenerek mutlak değer matrisi oluşturulur (Yıldırım, 2014: 235).

$$\Delta_{0i}(j) = |x_o^*(j) - x_i^*(j)| \quad (2.8)$$

$$X_i = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1), \Delta_{01}(2), \Delta_{01}(3), \dots, \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1), \Delta_{02}(2), \Delta_{02}(3), \dots, \Delta_{02}(n) \\ \Delta_{03}(1), \Delta_{03}(2), \Delta_{03}(3), \dots, \Delta_{03}(n) \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \Delta_{0n}(1), \Delta_{0n}(2), \Delta_{0n}(3), \dots, \Delta_{0n}(n) \end{bmatrix}$$

2.2.1.5. Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması

Gri ilişkisel katsayı referans serisi ile ölçütlerin benzerlik derecelerini ölçer. Ölçütlerin fayda ve maliyet durumlarına göre Denklem (2.9), (2.10) ve (2.11) formüller yardımı ile gri ilişkisel analiz hesaplanır (Yıldırım, 2014: 234).

$$\gamma_{01}(j) = \frac{\Delta_{min} + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi} + \xi \Delta_{max}} \quad (2.9)$$

$$\Delta_{max} = \max_i \max_j \Delta_{oi}(j) \quad (2.10)$$

$$\Delta_{max} = \min_i \min_j \Delta_{oi}(j) \quad (2.11)$$

Formülde yer alan “ ξ ” ayırıcı katsayıyı ifade eder ve 0-1 arasında değer alır. ξ ayırıcı katsayı 1 için ayırıcılık en üst derecede ve 0 için zıtlığın olmadığı bir ortamı belirtir. Literatürde $\xi = 0,5$ olarak kullanılır (Yıldırım, 2014: 235).

2.2.1.6. Gri İlişkisel Derecelerinin Hesaplanması

Normalize edilmiş referans serisi değerleri ile normalize edilmiş ölçüt değerinin arasındaki geometrik benzerliğin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Gri ilişkisel derece 1 olursa referans serisi ve karar seçeneği ölçütlerin aynı olduğunu gösterir. Denklem (2.13) ile hesaplanır ve sıralama işlemi yapılarak karar verme problemi çözülür (Yıldırım, 2014: 236).

$$\Gamma_{oi} = \sum_{j=1}^n [W_i(j) \gamma_{oi}(j)] \quad (2.13)$$

3. BÖLÜM

UYGULAMAVE BULGULAR

Bu çalışma kapsamında, konut satın alma kararı vermek isteyen kişilere yol gösterici olması bakımından AHP temelli GİA yöntemi uygulaması yapılmıştır. İlk olarak karar vericiden belirlenen ölçütleri Saaty'nin 1-9 ölçeği ile ikili olarak karşılaştırması istenmiştir. Karar verici öncelikle altı ana ölçütün, ardından alt ölçütlerin ikili karşılaştırmasını yapmıştır. Elde edilen ölçüt ağırlıkları GİA yönteminde kullanılarak sıralama işlemi yapılmıştır.

3.1. Konut Değerlendirme Ölçütleri

İnsanların hayatında en önemli kararların biri olan konut satın alma problemi için literatürdeki çalışmalarda kullanılan çok sayıda ölçüt mevcuttur. Çalışmada, gayrimenkul değerlendirme ve inşaat yapımı konusunda deneyimli bir değerlendirme uzmanı ve inşaat mühendisinden teknik destek alınmıştır. Belirlenen ölçütler için yedili ölçek (1-7) ile değerlendirme işlemi yapılmıştır. Aynı zamanda nicel verilerin olmadığı ölçütler için sözel değerlendirme yapılmış ve bu değerlendirmeler için de yine yedili puanlama ölçeği kullanılmıştır. Kullanılan ölçütlerin detayları devam eden kısımda sunulmaktadır.

❖ Fiyat:

Literatürde yapılan çalışmalarda kullanılan ölçütler içinde “*fiyat*” oldukça önemli bir ölçüttür. Çalışmamızda fiyat ölçütü için sayısal değer olarak konutun değeri Türk Lirası (TL) cinsinden alınmıştır.

❖ Semt, Muhit Algısı:

Literatürde yapılan birçok çalışmada, konut satın alma kararlarını etkileyen faktörlerden biri semt/muhit algısıdır. Bu ölçüt için gayrimenkul değerlendirme uzmanından yardım alınarak 1-7 ölçeği ile puanlama yapılmıştır. Söz konusu algıda semtte ikamet edenlerin sosyoekonomik durumları, semtin alt ve üst yapı durumu, çevre kirliliği (ses, hava vb.) ve emlak değerlendirme indeksi gibi bilgiler dikkate alınarak belirlenmiş olup Tablo 3’de ölçümleme değerleri gösterilmiştir.

Tablo 3 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:**

Bina veya sitenin araç park sayısının mevcut site veya binadaki konut sayısına bölünmesiyle elde edilen değerlere karşılık gelen puan Tablo 4'deki 1-7 ölçeği kullanılarak belirlenmiştir.

Tablo 4 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:**

Konutun bahçesindeki çocuk oyun parkının olup olmamasına, varsa oyun parkındaki kaydırak, salıncak vb özelliklerine ve kum parkı ve basketbol/futbol sahasının varlığına göre değerlemeler Tablo 5'de verilen 1-7 ölçek kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 5 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:**

Bu ölçüt ile ilgili puan, bina veya sitede yer toplam yeşil alan miktarının konut sayısına bölünmesiyle elde edilen değere bakılarak belirlenmiştir. Puanlama için Tablo 6'te sunulan ölçek kullanılmıştır.

Tablo 6 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

❖ **Okula Uzaklık:**

Bu ölçüt için puanlama yapmak için konutun en yakın eğitim kurumuna olan uzaklık belirlenmiş ve bu değer sayısal bir değer olarak ölçeğin puanlanması için kullanılmıştır.

❖ **Şehir Merkezine Uzaklık:**

Konutun konumunun şehir merkezine olan uzaklığı alınmıştır.

❖ **Alışveriş Merkezine Uzaklık:**

Günümüzde alışveriş merkezleri çokça zaman geçirilen mekânlardır. Süpermarket ve AVM'lere olan uzaklık bir değerlendirme ölçütü olarak çalışma kapsamında kullanılmıştır.

❖ **Ulaşım İmkânları:**

Konutun bulunduğu civarda halk otobüslerinin durak sayısı, kaç otobüs hattı geçtiği, cadde ve sokakların alt yapı ve üst yapı özelliklerine göre belirlenmiştir. Değerleme işlemi Tablo 7'deki ölçek kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 7 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:**

Konutun güneş alan cephelerinin yönüne, bina/sitenin diğer bina/sitelere olan mesafesi temel alınarak saptanmıştır. Tablo 7'de verilen 1-7 ölçek kullanılarak değerlendirme işlemi yapılmıştır.

Tablo 8 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 Net Alanı:**

Aile bireylerinin sayısı ve ailenin yaşam tarzı konuttan beklenen alan ihtiyacını belirleyen etkenlerdir. İnşaat Mühendisinin yardımı ile konutun toplam brüt alanından duvar, merdiven boşlukları ve asansör gibi alanlar çıkarılarak net alan elde edilmiştir.

❖ **Oda Sayısı:**

Konutta yer alan mutfak, koridor, banyo ve tuvalet dışındaki oda sayıları göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

❖ **Ses ve Isı Yalıtımı:**

İnşaat Mühendisinin yardımı ile bina veya sitede kullanılan ses ve ısı yalıtım malzemelerinin özellikleri esas alınarak Tablo 9’de verilen 1-7 ölçek kullanılarak puanlama yapılmıştır.

Tablo 9 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

❖ **Binanın Yaşı:**

Uzun vadeli tüketim ürünü olma özelliği taşıyan konutların bir yaşam süresi vardır. Konut satın alma yatırımı yapılırken binanın yaşı önemli bir ölçüt olarak karşımıza çıkar. Binanın yaşı ölçütü binanın yapım yılı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

❖ **Konutun Bulunduğu Kat**

Bina/Site içerisinde konutun bulunduğu kat konutu fiyatını belirleyen önemli bir unsurdur. Yapılan birçok araştırmada zemin ve çatı katlarda kış mevsiminde yeterince ısınmama, yaz mevsiminde ise aşırı ısınma sorunları bulunduğundan pek tercih edilmemektedir. Bu noktada ara katların daha çok tercih edildiği bilinen bir gerçektir. Konutun bulunduğu kat konusunda gayrimenkul değerlendirme uzmanından yardım alınarak konutun Tablo 10’da verilen 1-7 ölçek kullanılarak ölçülmüştür.

Tablo 10 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)

❖ **Binanın Kat Sayısı**

Konut teknolojisinde ülke çapında her ne kadar ilerleme sağlanmasına rağmen literatürde yapılan araştırmalarda konut satın alma kararlarında düşük katlı binalar yüksek katlı binalardan daha çok tercih edilmektedir. Gayrimenkul değerlendirme uzmanından yardım alınarak Tablo 11’de belirlenen ölçek belirlenmiştir.

Tablo 11 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

❖ **Aidat, Ortak Kullanım Giderleri:**

Konutun bulunduğu bina/sitenin aylık elektrik, su giderleri, kapıcı ücreti ve güvenlik ücretlerinin miktarları hesaplanmıştır.

❖ **Güvenlik:**

Yapılan çalışmalar aile bireylerinin ve özellikle çocukların güven içerisinde bulunacağı bir ortamın konut satın alma kararlarını etkileyen önemli bir unsur olduğunu göstermektedir. Mal ve can güvenliği açısından konutun içerisinde bulunduğu bina/sitenin güvenlik unsurları karar vericilerin göz önünde bulundurduğu bir ölçüttür. Güvenlik ölçütü için gerekli puanlama için Tablo 12’de gösterilen ölçek kullanılmıştır.

Tablo 12 Güvenlik Ölçeği

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

❖ **Isıtma Sistemi:**

Konutun ısınması için kullanılan sistemler özelliklerine ve kullandıkları hammaddeye göre farklı maliyetler oluşturabilmektedir. Aile ekonomisinde önemli ölçüde etki eden konut ısınma sistemlerinin değerlendirilmesi için Tablo 13’de yer alan ölçek kullanılmıştır.

Tablo 13 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)

❖ **Bakım Onarım Maliyetleri:**

Bu ölçüt için satın alınacak konutun bakım onarım maliyetleri ve bina/sitenin bakım onarım maliyetleri baz alınmıştır. Bakım ve tamirat gereklilikleri konut fiyatını direkt etki eder. Çalışma bu ölçütü geniş tutulmuş olup orta vadede değişecek olan bakım, onarım işlemleri ve modası geçmiş ürünlerde göz önünde tutulmuştur.

❖ **Satıcı:**

Türk toplumu olarak belirli inanışlara sahip olmamız, sosyokültürel yapımız göz önüne alınırsa satın alma işlemlerimizde satıcı kişi önem taşır. Ayrıca emlak ofisleri tarafından satın alınan konutlarda komisyon miktarı satın alma kararlarını etkilemektedir. Ölçüt için gayrimenkul değerlendirme uzmanından yardım alınarak Tablo 14’te verilen 1-7 ölçeği kullanılmıştır.

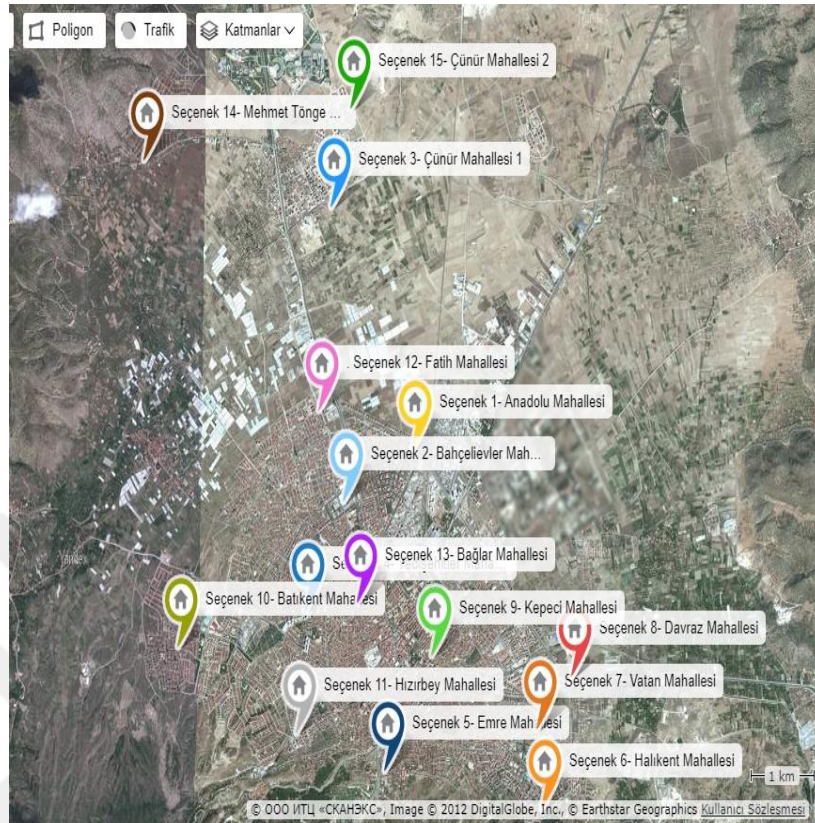
Tablo 14 Satıcı Ölçeği

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)

3.2. Konut Alternatifleri ve Ölçüt Ölçümleri

Isparta ili içerisinde satışa sunulan 14 mahalledeki toplam 15 adet konut seçeneği değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Belirlenen seçenekler Şekil 2’te harita üzerinde işaretlenmiştir. Belirlenen bu konutlar yerinde incelemeye tabi tutulmuş ve bir önceki bölümde açıklanan ölçütlere göre puanlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Konutların belirlenen özellikleri göre özellikleri Tablo 15’te, ölçeklere göre yapılan puanlama ise Tablo 16’da gösterilmektedir.

Şekil 2 Tüm Konut Seçenekleri Konum Haritası



Kaynak: Yandex Haritalar (26.02.2018)

Tablo 15 Alternatiflerin özellikleri

Ölçüt	Ölçüt Açıklaması	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
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

Tablo 16 Alternatiflerin ölçütlere göre puanlama tablosu

Ölçüt	Ölçüt Açıklaması	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
K1	Fiyat (TL)	215.000	260.000	255.000	320.000	210.000	200.000	265.000	238.000	275.000	235.000	325.000	300.000	240.000	270.000	315.000
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)	3	1	4	3	2	4	4	1	1	4	5	2	2	5	5
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	7	6	6	7	4	4	5	7	7	5	7	5	7	7	7
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	2	7	7	6	2	6	7	7	7	3	6	2	2	2	7
K16	Toplam kat sayısı	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	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	7	7	7	6	7	7	7	7	7	4	5	6	7	7	7
K20	Bakım onarım maliyeti (TL)	40000	5000	0	10000	0	35000	0	12000	12000	15000	0	2000	0	2000	0
K21	Satıcı	7	2	2	2	6	7	6	7	7	7	6	7	2	4	6

3.3. Uygulama

İnsan hayatının en kritik kararlarından biri olan konut satın alma problemini çözmeyi hedeflediğimiz çalışma iki ana kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda AHP ile ölçütler ağırlıklandırılmış, ikinci kısımda ise ağırlıklandırılmış ölçütler kullanılarak Gri İlişkisel Analiz yöntemi ile sıralama yapılmıştır. Uygulanan yöntemlerin adımları Şekil 3’te gösterilmektedir.

Şekil 3 Uygulama Aşamaları



3.3.1. Problemin Tanımlanması

Isparta ili merkezinde yaşayan 4 kişilik bir aile için konut satın alma problemi ele alınmıştır. Ölçüt ve karar seçenek alternatiflerinin çok fazla olduğu durumlarda karar vermek, karar verici açısından çok zor olur. Karar vericiler için çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile karar vermelerinin sağlama amacı taşıyan bu çalışmada, AHP ve GİA yöntemleri 6 ana ölçüt ve 18 alt ölçüt ile kullanılmıştır.

3.3.2 Hiyerarşinin Kurulması

AHP uygulamasının hiyerarşi kurma süreci birbiriyle ilişkili seviye ve eleman tanımlama, kavram tanımlama ve soru formülasyonu olmak üzere üç adımdan oluşur. İlk adımda düzeyler ve öğeler (kavramlar) belirlenir. Belirlenen düzey ve öğeler daha sonra soru formülasyon evresinde tanımlanır ve kullanılırlar. Karar vericinin bu soruları cevaplandırmada bir problemi varsa, düzeyler ve kavramlar gözden geçirilmeli ve değiştirilmelidir. Hiyerarşik tasarım, kavramların, cevaplandırılacak soruların ve sorularla ilişkili cevapların hiyerarşinin unsurlarını ve seviyelerini belirlediği, yinelemeli bir süreçtir. Sorgulama sürecindeki belirsizlikler karar vericinin yanlış ölçütleri veya alternatifi seçmesine neden olabileceğinden, tüm sorular cevaplanabilir ve mevcut bilgilerle tutarlı olmalıdır. (Vargas 1990)

Çalışmamızda konut satın alma problemi ölçüt ve konut seçenekleri ile oluşturulan hiyerarşi Şekil 4’te gösterilmektedir.

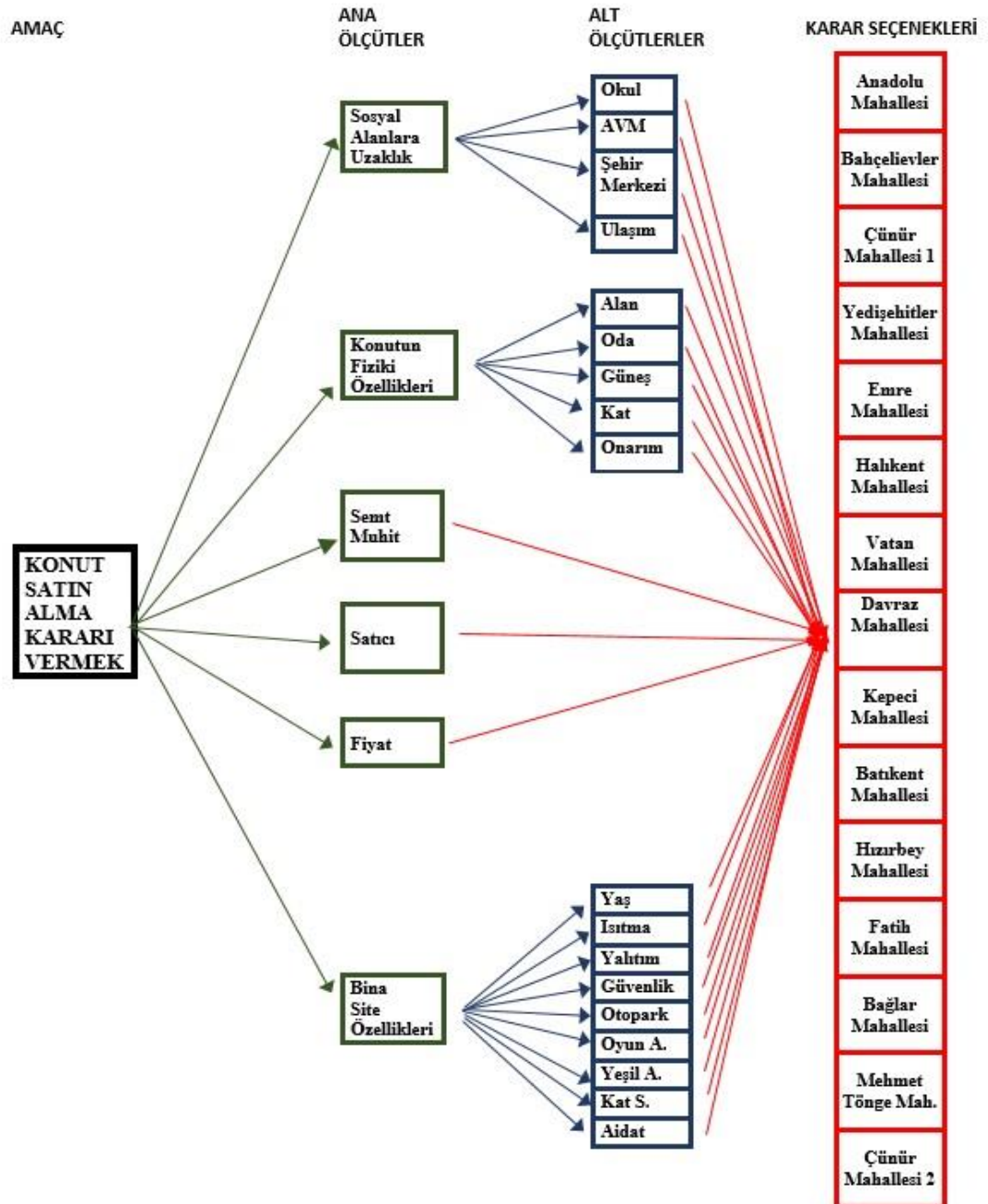
3.3.3. Ana Ölçüt ve Alt Ölçütlerin Ağırlıklandırması ve Tutarlılıkların Ölçülmesi

Karar vericiye öncelikle ana ölçütleri Saaty’nin 1-9 ölçeği ile ikili karşılaştırması yaptırılmıştır. Daha sonra alt ölçütler için aynı yöntemle ikili karşılaştırma yaptırılmıştır.

3.3.3.1. Ana Ölçütlerin Ağırlıklandırılması ve Tutarlık Ölçülmesi

Karar verici tarafından yapılan ikili karşılaştırmalar Tablo 17’de sunulmuştur.

Şekil 4 Konut Satın Alma Probleminin Hiyerarşik Tasarımı



Tablo 17 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
TOPLAM	5,23	2,16	10,20	8,58	16,25	29,00

İkili karşılaştırma matrisindeki her sütunun elemanları toplanmış ve her öğe sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi yapılmış ve her satırın aritmetik ortalaması alınarak ölçüt ağırlıkları hesaplanmıştır. Ölçüt normalizasyon işlemi ve ölçüt ağırlıkları Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18 Ana Ölçütlerin Normalizasyonu ve Ölçüt Ağırlıkları

	Konutun Fiziki Özellikleri	Fiyat	Semt/Muhit Algısı	Bina Site Özellikleri	Sosyal Alanlara Uzaklık	Satıcı	Ölçüt Ağırlıkları
Konutun Fiziki Özellikleri	0,19	0,15	0,29	0,23	0,25	0,24	0,227
Fiyat	0,57	0,46	0,49	0,35	0,37	0,28	0,420
Semt/Muhit Algısı	0,06	0,09	0,10	0,23	0,12	0,17	0,130
Bina/Site Özellikleri	0,10	0,15	0,05	0,12	0,18	0,14	0,123
Sosyal Alanlara Uzaklık	0,05	0,08	0,05	0,04	0,06	0,14	0,069
Satıcı	0,03	0,06	0,02	0,03	0,02	0,03	0,031
TOPLAM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

İkili karşılaştırma matrisi ve ölçüt ağırlık matrisi çarpılarak öncelikler matrisi elde edilmiştir. Öncelikler matrisinde her ölçüt, kendi ölçüt ağırlığına bölünerek λ_{\max} özdeğer hesaplanmış ve Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19 Ana Ölçütlerin Öncelikler ve Özdeğer Ölçümleri

Ölçütler	Öncelikler Matrisi	Özdeğer
Konutun Fiziki Özellikleri	1,493	6,588
Fiyat	2,779	6,612
Semt/Muhit Algısı	0,826	6,336
Bina/Site Özellikleri	0,770	6,262
Sosyal Alanlara Uzaklık	0,424	6,173
Satıcı	0,189	6,188
ORTALMA		6,360

Özdeğerler hesaplandıktan sonra özdeğerlerin aritmetik ortalaması alınmıştır. Sonraki aşamada tutarlılık indeksi aşağıdaki(2.3) formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CI=(\lambda-n)/(n-1)= (6,360298212 -6)/(6-1)=\mathbf{0,07206}$$

Tutarlılık indeksi, Saaty'nin tesadüfi değerler indeksinde yer alan n değerine bölünerek tutarlılık oranı elde edilir.

$$N=6 \text{ için} \quad RI=1,24$$

$$CR=CI/RI \quad \longrightarrow \quad CR=0,072/1,24=\mathbf{0,0581}$$

Tutarlılık oranı 0,10 altı değerler için kabul edilebilir tutarsızlıktır. Tutarsızlık oranı yaklaşık **0,06** bulunmuştur.

3.3.3.2. Alt Ölçütlerin Ağırlıklandırılması ve Tutarlık Ölçülmesi

Konutun fiziki özellikleri, bina/site özellikleri ve sosyal alanlara uzaklık ana ölçütlerinin alt ölçütleri için ağırlıklandırma ve tutarlılık ölçümleri yapılacaktır.

❖ Konutun Fiziki Özellikleri

İkili karşılaştırma matrislerindeki her sütun için toplama işlemi yapılmıştır. İkili karşılaştırmalar Tablo 20'de gösterilmektedir.

Tablo 20 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
TOPLAM	2,01	4,75	7,75	12,20	23,00

İkili karşılaştırma matrisinin her ögesi sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi yapılmış ve her satırın aritmetik ortalaması alınarak ölçüt ağırlıkları hesaplanmıştır. Hesaplanan alt ölçüt ağırlıkları, ilgili ana ölçüt ağırlığına çarpılarak genel ölçüt ağırlıkları bulunmuş ve Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21 Konutun Fiziki Özellikleri Alt Ölçütlerinin Ölçüt Ağırlıkları

	Net Alan	Oda Sayısı	Bulunduğu Kat	Güneş Alan Cephe	Bakım Onarım Giderleri	Ölçüt Ağırlıklar	Genel Ölçüt Ağırlıkları
Net Alan	0,50	0,63	0,39	0,41	0,30	0,45	0,101
Oda Sayısı	0,17	0,21	0,39	0,33	0,26	0,27	0,061
Bulunduğu Kat	0,17	0,07	0,13	0,16	0,17	0,14	0,032
Güneş Alan Cephe	0,10	0,05	0,06	0,08	0,22	0,10	0,023
Bakım/Onarım Giderleri	0,07	0,04	0,03	0,02	0,04	0,04	0,009
TOPLAM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

İkili karşılaştırma matrisi ve ölçüt ağırlık matrisi çarpılarak öncelikler matrisi elde edilmiştir. Öncelikler matrisinde her ölçüt kendi ölçüt ağırlığına bölünerek özdeğer hesaplanmış ve Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22 Konutun Fiziki Özellikleri Alt Ölçütlerinin Öncelikler ve Özdeğer Ölçümleri

Ölçütler	Öncelikler Matrisi	Özdeğer
Net Alan	2,472	5,543
Oda Sayısı	1,491	5,515
Bulunduğu Kat	0,744	5,295
Güneş Alan Cephe	0,528	5,122
Bakım/Onarım Giderleri	0,2042	5,1493
	ORTALMA	5,325

Özdeğerler hesaplandıktan sonra özdeğerlerin aritmetik ortalaması alınmıştır. Sonraki aşamada tutarlılık indeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CI=(\lambda-n)/(n-1)= (5,325331812-5)/(5-1)=\mathbf{0,081332953}$$

Tutarlılık indeksi, Saaty’nin tesadüfi değerlerler indeksinde yer alan n değerine bölünerek tutarlılık oranı elde edilir.

$$N=5 \text{ için } \quad RI=\mathbf{1,12}$$

$$CR=CI/RI \longrightarrow CR=0,0813/1,12=\mathbf{0,073}$$

Tutarlılık oranı 0,10 altı değerler için kabul edilebilir tutarsızlıktır. Tutarsızlık oranı yaklaşık **0,07** bulunmuştur

❖ Bina/Site Özellikleri

Tablo 23’te sunulan ve karar verici tarafından yapılan ikili karşılaştırma matrislerindeki her sütun için toplama işlemi yapılmıştır.

Tablo 23 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
TOPLAM	2,85	5,65	8,43	14,34	13,98	21,78	26,83	36,33	40,00

İkili karşılaştırma matrisinin her ögesi sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi yapılmış ve her satırın aritmetik ortalaması alınarak ölçüt ağırlıkları hesaplanmıştır. Hesaplanan alt ölçüt ağırlıkları, ilgili ana ölçüt ağırlığına çarpılarak ölçütlerin genel ağırlıkları bulunmuş ve Tablo 24’te gösterilmiştir.

Tablo 24 Bina/Site Özellikleri Alt Ölçütlerinin Ölçüt Ağırlıkları

	Bina Yaşı	Isıtma Sistemi	Ses ve Isı Yalıtımı	Güv.	Otopark	Oyun Parkı	Yeşil Alan	Bina Kat Sayısı	Aidat	Ölçüt Ağırlığı	Genel Ölçüt Ağırlıkları
Bina Yaşı	0,35	0,53	0,36	0,28	0,29	0,23	0,22	0,19	0,18	0,29	0,036
Isıtma Sistemi	0,12	0,18	0,36	0,35	0,21	0,18	0,19	0,17	0,15	0,21	0,026
Ses ve Isı Yalıtımı	0,12	0,06	0,12	0,21	0,21	0,18	0,22	0,19	0,15	0,16	0,020
Güvenlik	0,09	0,04	0,04	0,07	0,14	0,18	0,11	0,11	0,18	0,11	0,013
Otopark	0,09	0,06	0,04	0,03	0,07	0,14	0,07	0,14	0,10	0,08	0,010
Oyun Parkı	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,05	0,11	0,11	0,08	0,06	0,007
Yeşil Alan	0,07	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,08	0,04	0,005
Kat Sayısı	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,08	0,03	0,004
Aidat	0,05	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,003
TOPLAM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

İkili karşılaştırma matrisi ve ölçütler ağırlık matrisi çarpılarak öncelikler matrisi elde edilmiştir. Öncelikler matrisinde her ölçüt kendi ölçüt ağırlığına bölünerek özdeğer hesaplanmış ve Tablo 25’te sunulmuştur.

Tablo 25Bina/Site Özellikleri Alt Ölçütlerinin Öncelikler ve Özdeğer Ölçümleri

Ölçütler	Öncelikler Matrisi	Özdeğer
Bina Yaşı	3,034	10,410
Isıtma Sistemi	2,296	10,887
Ses ve Isı Yalıtımı	1,683	10,317
Güvenlik	1,049	9,883
Otopark	0,812	9,847
Oyun Parkı	0,554	9,455
Yeşil Alan	0,340	9,180
Bina Kat Sayısı	0,268	9,258
Aidat	0,202	9,631
	ORTALMA	9,8749

Özdeğerler hesaplandıktan sonra özdeğerlerin aritmetik ortalaması alınmıştır. Sonraki aşamada tutarlılık indeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır

$$CI=(\lambda-n)/(n-1)= (9,875-9)/(9-1)=\mathbf{0,110}$$

Tutarlılık indeksi, Saaty'nin tesadüfi değerlerler indeksinde yer alan n değerine bölünerek tutarlılık oranı elde edilir

$$N=9 \text{ için} \quad RI=\mathbf{1,45}$$

$$CR=CI/RI \longrightarrow CR=0,110/1,45=\mathbf{0,075}$$

Tutarlılık oranı 0,10 altı değerler için kabul edilebilir tutarsızlıktır. Tutarsızlık oranı yaklaşık **0,075** bulunmuştur.

❖ Sosyal Alanlara Uzaklık

Karar verici tarafından yapılan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 26’da verilmiş olup ikili karşılaştırma matrislerindeki her sütun için toplama işlemi yapılmıştır.

Tablo 26 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
TOPLAM	1,63	4,75	9,33	16,00

İkili karşılaştırma matrisinin her ögesi sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi yapılmış ve her satırın aritmetik ortalaması alınarak ölçüt ağırlıkları hesaplanmıştır. Hesaplanan alt ölçüt ağırlıkları, ilgili ana ölçüt ağırlığına çarpılarak genel ölçüt ağırlıkları bulunmuş ve Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27 Sosyal Alanlara Uzaklık Alt Ölçütlerinin Ölçüt Ağırlıkları

	Okula Uzaklık	Şehir Merkezine Uzaklık	AVM Uzaklık	Ulaşım	Ölçüt Ağırlığı	Genel Ölçüt Ağırlıkları
Okula Uzaklık	0,62	0,63	0,64	0,50	0,60	0,041
Şehir Merkezine Uzaklık	0,21	0,21	0,21	0,25	0,22	0,015
AVM Uzaklık	0,10	0,11	0,11	0,19	0,13	0,009
Ulaşım	0,08	0,05	0,04	0,06	0,06	0,004
TOPLAM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,069

İkili karşılaştırma matrisi ve ölçüt ağırlık matrisi çarpılarak öncelikler matrisi elde edilmiştir. Öncelikler matrisinde her ölçüt, kendi ölçüt ağırlığına bölünerek özdeğer hesaplanmış ve Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28 Sosyal alanlara uzaklık alt ölçütlerinin öncelikler ve özdeğer ölçümleri

Ölçütler	Öncelikler Matrisi	Özdeğer
Okula Uzaklık	2,466	4,128
Şehir Merkezine Uzaklık	0,898	4,082
AVM Uzaklık	0,506	4,028
Ulaşım	0,228	4,012
	ORTALMA	4,063

Özdeğerler hesaplandıktan sonra özdeğerlerin aritmetik ortalaması alınmıştır. Sonraki aşamada tutarlılık indeksi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$CI=(\lambda-n)/(n-1)= (4,063062534-4)/(4-1)=\mathbf{0,063062534}$$

Tutarlılık indeksi, Saaty'nin tesadüfi değerlerler indeksinde yer alan n değerine bölünerek tutarlılık oranı elde edilir.

$$N=4 \text{ için} \quad RI=\mathbf{0,98}$$

$$CR=CI/RI \longrightarrow CR=0,109357652/1,45=\mathbf{0,064349524}$$

Tutarlılık oranı 0,10 altı değerler için kabul edilebilir tutarsızlıktır. Tutarsızlık oranı yaklaşık **0,06** bulunmuştur

Tüm ölçütlerin, ölçüt ağırlıkları hesaplanarak Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29 Tüm ölçütlerin ölçüt ağırlıkları

ANA VE ALT KRİTERLER	Birincil Ölçüt Ağırlığı	Tüm Ölçütler Dağıtılmış Ağırlık
1.Konutun Fiziki Özellikleri	0,227	0,227
1.1. Konutun Net Alanı	0,450	0,101
1.2. Oda Sayısı	0,270	0,061
1.3. Bulunduğu Kat	0,140	0,032
1.4. Güneş Alan Cephe	0,100	0,023
1.5. Bakım Onarım Giderleri	0,040	0,009
2. Fiyat	0,420	0,420
3. Bina/Site Özellikleri	0,123	0,123
3.1. Bina Yaşı	0,290	0,036
3.2. Isıtma Sistemi	0,210	0,026
3.3. Ses ve Isı Yalıtımı	0,160	0,020
3.4. Güvenlik	0,110	0,013
3.5. Aidat	0,020	0,003
3.6. Bina Kat Sayısı	0,030	0,004
3.7. Yeşil Alan	0,040	0,005
3.8. Otopark	0,080	0,010
3.9. Oyun Parkı	0,060	0,007
4. Semt/Muhit Algısı	0,130	0,130
5. Sosyal Alanlara Uzaklık	0,690	0,690
5.1. Okula Uzaklık	0,600	0,041
5.2. Şehir Merkezine Uzaklık	0,220	0,015
5.3. AVM'ye Uzaklık	0,130	0,009
5.4. Ulaşım	0,060	0,004
6. Satıcı	0,031	0,031

3.3.4. Veri Setinin Hazırlanması ve Karar Matrisinin Oluşturulması

Konut satın alma problemi çözümü için belirlenmiş olan 21 ölçüt ve 15 karar seçeneği ile karar matrisi oluşturulur. Daha önce oluşturulan karar ölçütleri için bulunan veri setleri matrise eklenmiş olup Tablo 30'da sunulmuştur.

3.3.5. Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Veri seti oluşturulduktan sonra referans serisi oluşturulur. Referans serisi oluşturma iki şekilde oluşturulur. İlk durumda ölçütler için karar vericinin istekleri doğrultusunda yapılır. İkinci durumda ölçüt sütunundaki değerlerden fayda durumunda maksimum, maliyet durumunda minimum değer alınarak oluşturulur. Bu çalışmada fayda ve maliyet durumuna göre referans serisi belirlenmiş olup, elde edilen referans serisi verileri Tablo 31'de sunulmuştur.

3.3.6. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Referans serisi işleminin ardından karar matrisi veri setlerinde farklı birimlerdeki verilerin normalize işlemi fayda, maliyet veya optimallik durumlarına bakılarak yapılır. Çalışmamızda fayda ve maliyet durumuna göre yapılmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 32'de verilmiştir.

3.3.7. Mutlak Değer Matrisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş referans serisi değerlerinden normalize edilmiş ölçüt değerinin çıkarılarak mutlak değer matrisi elde edilmiş olup Tablo 33'te verilmiştir.

3.3.8. Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması

Yöntemde mutlak değer tablosunda veriler aracılığı ile Δ_{max} ve Δ_{min} değerleri bulunmuştur. Literatürde önerilen ayırıcı katsayı 0,5 olarak alınmıştır. Gri ilişkisel katsayı ögeleri hesaplanmış ve gri ilişkisel katsayı Tablo 34'te gösterilmektedir.

Tablo 30 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 31 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	5	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 32 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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S1	0,88	0,5	0,67	0,25	0,5	0,91	0,68	0,75	0,75	1	0,52	1	0	0,4	0	1	0,67	0,5	1	0	1
S2	0,52	1	0	0	0	0,96	0,77	1	0,75	0,67	0,33	0	0	0,55	1	0	0,92	0,25	1	0,88	0
S3	0,56	0,75	0,67	0,75	0,75	0,81	0,24	0,26	0	0,67	0,9	1	0,67	1	1	1	0	1	1	1	0
S4	0,04	0,5	0,67	0	0,5	0,81	0,8	0,68	0,5	1	0,94	1	0	0,8	0,8	1	0,58	0,75	0,67	0,75	0
S5	0,92	0,25	0,83	0	0,25	0,81	0,86	0,29	0,25	0	0	0	0,33	1	0	1	0,42	1	1	1	0,8
S6	1	0,5	1	0	0,75	0,36	0,67	0	0,75	0	0,71	1	0	0,4	0,8	1	0,83	0,5	1	0,13	1
S7	0,48	0	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,33	0,5	0,33	0,52	1	0,67	1	1	1	0,42	1	1	1	0,8
S8	0,7	0,75	0,33	0	0	0,2	0,71	0,42	0,5	1	0,52	1	0	0,83	1	1	0,92	0,25	1	0,7	1
S9	0,4	0,75	0	0	0	1	1	0,51	1	1	0,52	1	0,67	0,83	1	1	0,92	0,5	1	0,7	1
S10	0,72	0,75	0,5	0,25	0,75	0,56	0,53	0,24	0,5	0,33	0,71	1	0	0,65	0,2	0	0,83	0,5	0	0,63	1
S11	0	0,75	1	1	1	0,58	0,77	0,35	0,25	1	0,9	1	1	1	0,8	1	0	1	0,33	1	0,8
S12	0,2	1	1	0,25	0,25	0	0,6	0,81	0,75	0,33	0,33	0	0,33	0,9	0	1	0,42	1	0,67	0,95	1
S13	0,68	0,25	0	0	0	0,76	0,91	0,73	1	1	0,13	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
S14	0,44	0,5	1	0,75	1	0,64	0	0,07	0,25	1	1	1	0,67	0,9	0	1	0	1	1	0,95	0,4
S15	0,08	0,75	1	1	1	0,35	0,26	0,2	0	1	0,81	1	1	1	1	0	0,42	1	1	1	0,8

Örnek: $S_1K_1 = (325000 - 215000) / (325000 - 200000) = 0,88$

Tablo 33 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	0,5	0,33	0,75	0,5	0,09	0,32	0,25	0,25	0	0,48	0	1	0,6	1	0	0,33	0,5	0	1	0
S2	0,48	0	1	1	1	0,04	0,23	0	0,25	0,33	0,67	1	1	0,45	0	1	0,08	0,75	0	0,13	1
S3	0,44	0,25	0,33	0,25	0,25	0,19	0,76	0,74	1	0,33	0,1	0	0,33	0	0	0	1	0	0	0	1
S4	0,96	0,5	0,33	1	0,5	0,19	0,2	0,32	0,5	0	0,06	0	1	0,2	0,2	0	0,42	0,25	0,33	0,25	1
S5	0,08	0,75	0,17	1	0,75	0,19	0,14	0,71	0,75	1	1	1	0,67	0	1	0	0,58	0	0	0	0,2
S6	0	0,5	0	1	0,25	0,64	0,33	1	0,25	1	0,29	0	1	0,6	0,2	0	0,17	0,5	0	0,88	0
S7	0,52	1	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,67	0,5	0,67	0,48	0	0,33	0	0	0	0,58	0	0	0	0,2
S8	0,3	0,25	0,67	1	1	0,8	0,29	0,58	0,5	0	0,48	0	1	0,18	0	0	0,08	0,75	0	0,3	0
S9	0,6	0,25	1	1	1	0	0	0,49	0	0	0,48	0	0,33	0,18	0	0	0,08	0,5	0	0,3	0
S10	0,28	0,25	0,5	0,75	0,25	0,44	0,47	0,76	0,5	0,67	0,29	0	1	0,35	0,8	1	0,17	0,5	1	0,38	0
S11	1	0,25	0	0	0	0,43	0,23	0,65	0,75	0	0,1	0	0	0	0,2	0	1	0	0,67	0	0,2
S12	0,8	0	0	0,75	0,75	1	0,4	0,19	0,25	0,67	0,67	1	0,67	0,1	1	0	0,58	0	0,33	0,05	0
S13	0,32	0,75	1	1	1	0,24	0,09	0,27	0	0	0,87	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
S14	0,56	0,5	0	0,25	0	0,36	1	0,93	0,75	0	0	0	0,33	0,1	1	0	1	0	0	0,05	0,6
S15	0,12	0,5	0,33	0,75	0,5	0,09	0,32	0,25	0,25	0	0,48	0	1	0,6	1	0	0,33	0,5	0	1	0

Örnek: $S_1K_1 = 1 - 0,88 = 0,12$

Tablo 34 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	0,5	0,6	0,4	0,5	0,85	0,61	0,66	0,67	1	0,51	1	0,33	0,45	0,33	1	0,6	0,5	1	0,33	1
S2	0,51	1	0,33	0,33	0,33	0,93	0,69	1	0,67	0,6	0,43	0,33	0,33	0,53	1	0,33	0,86	0,4	1	0,8	0,33
S3	0,53	0,67	0,6	0,67	0,67	0,73	0,4	0,4	0,33	0,6	0,84	1	0,6	1	1	1	0,33	1	1	1	0,33
S4	0,34	0,5	0,6	0,33	0,5	0,73	0,71	0,61	0,5	1	0,9	1	0,33	0,71	0,71	1	0,55	0,67	0,6	0,67	0,33
S5	0,86	0,4	0,75	0,33	0,4	0,73	0,78	0,41	0,4	0,33	0,33	0,33	0,43	1	0,33	1	0,46	1	1	1	0,71
S6	1	0,5	1	0,33	0,67	0,44	0,6	0,33	0,67	0,33	0,63	1	0,33	0,45	0,71	1	0,75	0,5	1	0,36	1
S7	0,49	0,33	1	0,67	0,67	0,67	0,66	0,43	0,5	0,43	0,51	1	0,6	1	1	1	0,46	1	1	1	0,71
S8	0,62	0,67	0,43	0,33	0,33	0,38	0,63	0,46	0,5	1	0,51	1	0,33	0,74	1	1	0,86	0,4	1	0,63	1
S9	0,45	0,67	0,33	0,33	0,33	1	1	0,5	1	1	0,51	1	0,6	0,74	1	1	0,86	0,5	1	0,63	1
S10	0,64	0,67	0,5	0,4	0,67	0,53	0,52	0,4	0,5	0,43	0,63	1	0,33	0,59	0,38	0,33	0,75	0,5	0,33	0,57	1
S11	0,33	0,67	1	1	1	0,54	0,69	0,44	0,4	1	0,84	1	1	1	0,71	1	0,33	1	0,43	1	0,71
S12	0,38	1	1	0,4	0,4	0,33	0,55	0,73	0,67	0,43	0,43	0,33	0,43	0,83	0,33	1	0,46	1	0,6	0,91	1
S13	0,61	0,4	0,33	0,33	0,33	0,68	0,84	0,65	1	1	0,37	1	0,33	0,33	0,33	1	1	0,33	1	1	0,33
S14	0,47	0,5	1	0,67	1	0,58	0,33	0,35	0,4	1	1	1	0,6	0,83	0,33	1	0,33	1	1	0,91	0,45
S15	0,35	0,67	1	1	1	0,43	0,4	0,38	0,33	1	0,72	1	1	1	1	0,33	0,46	1	1	1	0,71

$$\Delta_{\max} = 1 \quad \Delta_{\min} = 0 \quad \zeta = 0,5$$

$$S_1 K_1 = [0 + (0,5 * 1)] / [0,12 + (0,5 * 1)] = 0,81$$

Tablo 35 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
Kr. Ağır.	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	0,5	0,6	0,4	0,5	0,85	0,61	0,66	0,67	1	0,51	1	0,33	0,45	0,33	1	0,6	0,5	1	0,33	1
S2	0,51	1	0,33	0,33	0,33	0,93	0,69	1	0,67	0,6	0,43	0,33	0,33	0,53	1	0,33	0,86	0,4	1	0,8	0,33
S3	0,53	0,67	0,6	0,67	0,67	0,73	0,4	0,4	0,33	0,6	0,84	1	0,6	1	1	1	0,33	1	1	1	0,33
S4	0,34	0,5	0,6	0,33	0,5	0,73	0,71	0,61	0,5	1	0,9	1	0,33	0,71	0,71	1	0,55	0,67	0,6	0,67	0,33
S5	0,86	0,4	0,75	0,33	0,4	0,73	0,78	0,41	0,4	0,33	0,33	0,33	0,43	1	0,33	1	0,46	1	1	1	0,71
S6	1	0,5	1	0,33	0,67	0,44	0,6	0,33	0,67	0,33	0,63	1	0,33	0,45	0,71	1	0,75	0,5	1	0,36	1
S7	0,49	0,33	1	0,67	0,67	0,67	0,66	0,43	0,5	0,43	0,51	1	0,6	1	1	1	0,46	1	1	1	0,71
S8	0,62	0,67	0,43	0,33	0,33	0,38	0,63	0,46	0,5	1	0,51	1	0,33	0,74	1	1	0,86	0,4	1	0,63	1
S9	0,45	0,67	0,33	0,33	0,33	1	1	0,5	1	1	0,51	1	0,6	0,74	1	1	0,86	0,5	1	0,63	1
S10	0,64	0,67	0,5	0,4	0,67	0,53	0,52	0,4	0,5	0,43	0,63	1	0,33	0,59	0,38	0,33	0,75	0,5	0,33	0,57	1
S11	0,33	0,67	1	1	1	0,54	0,69	0,44	0,4	1	0,84	1	1	1	0,71	1	0,33	1	0,43	1	0,71
S12	0,38	1	1	0,4	0,4	0,33	0,55	0,73	0,67	0,43	0,43	0,33	0,43	0,83	0,33	1	0,46	1	0,6	0,91	1
S13	0,61	0,4	0,33	0,33	0,33	0,68	0,84	0,65	1	1	0,37	1	0,33	0,33	0,33	1	1	0,33	1	1	0,33
S14	0,47	0,5	1	0,67	1	0,58	0,33	0,35	0,4	1	1	1	0,6	0,83	0,33	1	0,33	1	1	0,91	0,45
S15	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

Seçenek 1- Anadolu Mahallesi Gri İlişkisel Derece (S₁) = Ağırlıklar Matrisi x Anadolu Mahallesi Ölçütler Matrisi = 0,710

3.3.9. AHP ile Belirlenmiş Ölçüt Ağırlığına ve Eşit Ölçüt Ağırlığına Göre Gri İlişkisel Derecelerin Hesaplanması ve Sıralama İşlemi

Referans serisi ile normalize edilmiş ölçüt değeri arasındaki benzerliği ifade eden gri ilişkisel dereceler hesaplanmıştır. Ölçüt ağırlığına göre yapılan hesaplama işleminde ölçüt ağırlıkları ve gri ilişkisel katsayılar çarpılıp toplanmıştır. Eşit ölçüt ağırlığına göre yapılan hesaplama işleminde her bir ölçütün ağırlığı 1/21 olarak alınmıştır. Gri ilişkisel dereceler hesaplanarak, sıralama işlemi yapılmıştır. Sıralama sonuçları Tablo 36'da sunulmaktadır.

Tablo 36 Ölçüt Ağırlıklarına Göre Eşit Ölçüt Ağırlığına Göre Gri İlişkisel Derecelerin Sıralanması

ALTERNATİF	Ölçüt Ağırlıklarına Göre		Eşit Ölçüt Ağırlığına Göre	
	Gri İlişkisel Derece	Sıralama	Gri İlişkisel Derece	Sıralama
A1	0,710	2	0,667	14
A2	0,599	10	0,668	13
A3	0,666	3	0,673	9
A4	0,544	14	0,671	11
A5	0,665	4	0,674	8
A6	0,786	1	0,681	5
A7	0,587	12	0,681	4
A8	0,664	5	0,677	7
A9	0,632	7	0,679	6
A10	0,634	6	0,669	12
A11	0,595	11	0,691	2
A12	0,534	15	0,672	10
A13	0,573	13	0,686	3
A14	0,620	8	0,713	1
A15	0,604	9	0,407	15

Ölçüt ağırlığına göre yapılan sıralama işleminde Halıkent Mahallesi konut seçeneği yaklaşık 0,786 gri ilişkisel derece değerini alarak en iyi karar alternatifi olmuştur. Bunu sırasıyla Anadolu Mahallesi ve Davraz Mahallesi konutları izlemektedir.

Ölçüt ağırlıkları eşit alınarak yapılan sıralama işleminde ise Mehmet Töngü Mahallesi konut seçeneği yaklaşık 0,713 gri ilişkisel derece değerini alarak en iyi karar alternatifi olmuştur. Bu sıralamada ise Hızırbey ve Bağlar Mahallelerindeki konutlar ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır.

SONUÇ

Konut bir ülkenin, kentin veya yerleşim yerinin kültürünü, yaşam standartlarını, ekonomik yapısını, sosyal ilişkilerini, coğrafi şartlarını, siyasal yapısını betimlediği ve en çok da arkeologların antik kentlerdeki yapılara bakarak toplumları yorumladığı bir kavramdır. Konutun birey ve aile için yaşamsal bir boyutu olduğu Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde temel ihtiyaçlar arasında yer almasından anlaşılacağı gibi ayrıca konut sosyal statü, itibar, övünme ve kendini ifade etme biçimidir.

Karar vericiler için karar alternatiflerinin ve ölçütlerin çokluğu karar vermeyi zorlaştıran bir durumdur. Her birey ve ailenin önceliklerinin farklı olması nedeniyle karar verme eylemi, her karar verici için farklı olmaktadır. Konut seçim problemini ele alan çalışmada öncelikle ölçütler belirlenmiştir. Belirlenen ölçütlerin bazıları için ölçekleme işlemi yapılmış ve konut seçeneklerinin ölçütlerine göre değerlendirme işlemi yapılmıştır. AHP yöntemi ile ölçütler ağırlıklandırılmış ve GİA yöntemi ile veriler Excel hesaplama programından faydalanılarak hesaplanmış ardından konut seçenekleri için sıralama işlemi yapılmıştır. 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.

Isparta ili merkezinde bulunan 15 konut seçeneği için gayrimenkul değerlendirme uzmanı ve inşaat mühendisinin teknik yardımı ile ölçümleme ve değerlendirme işlemi bizzat yerinde yapılmıştır. Elde edilen veriler GİA yönteminde kullanılmış ve hesaplamalar MS Excel programı yardımı ile yapılmıştır. Daha sonra konut alternatifleri arasında sıralama işlemi yapılmıştır.

GİA yöntemi ile konut ölçütleri eşit önemde olmalarına göre ve ölçüt ağırlıklarına göre ayrı ayrı test edilmiştir. ölçüt ağırlığına göre en yüksek gri ilişkisel katsayıya (0,786) sahip olan konut Halikent Mahallesiindeki konut seçeneği olmuştur. İlgili konutun fiyat ölçütü açısından en düşük fiyata sahip olması karar vericinin kararında en büyük etken olmuştur. 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 değerleri alması,

konutun tercih edilmesinde etkili olan diğer unsurlar olmuştur. Konut tercih sıralamasında en yüksek gri ilişkisel katsayıya sahip konut seçenekleri sırasıyla Anadolu Mahallesi Seçeneği (0,710) ve Çünür Mahallesi Seçeneği 1 (0,666) olmuştur.

Ölçütlerin eşit önemde olmalarına göre ve ölçüt ağırlıklarına göre yapılan tercih sıralaması değişmiştir. Eşit ölçüt ağırlığına göre yapılan sıralamada en yüksek gri ilişkisel katsayıya sahip olan konut seçeneği Mehmet Töngge Mahallesi Seçeneği (0,713) olmuştur. Konutun tercih edilmesinde en yüksek ölçüt değeri konutun net alanı, oda sayısı, otopark, ısıtma sistemi, yeşil alan miktarı olmuştur. Konut tercih sıralamasında sırasıyla Hızırbey Mahallesi Seçeneği (0,691) ve Bağlar Mahallesi Seçeneği (0,686) olmuştur. Karar vericilerin önceliklerinin farklı olması, iki farklı sıralama arasındaki farklılıkları göstermesi açısından önemlidir. Ölçütler ağırlıklandırılarak karar vericilerin önceliklerinin belirlenmesi ile daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Söz konusu ölçüt ağırlığına göre en yüksek ölçüt değerine sahip fiyat ölçütü tercihte belirleyici unsur iken eşit ölçüt ağırlığına göre tercih sıralamasına etki eden faktörler ise otopark, ısıtma sistemi, konut yaşı, yeşil alan miktarı olmuştur.

Isparta ili merkezini kapsayan çalışmada tespit edilen bir başka sonuç ise karar vericinin yüksek konut fiyatları nedeniyle konut finansmanı konusunda çektiği zorluktur. Karar vericinin ekonomik imkânlarının kısıtlı olmasından kaynaklı olarak diğer konut seçeneklerine göre iyi değerlere sahip olmayan konut seçeneğini tercih etmek zorunda kalmasıdır. Halıkent Mahallesi Seçeneği konutu bina yaşının 24 yıl, bakım onarım maliyetinin 35.000 TL olmasına rağmen fiyatının 200.000 TL olması konut tercihinde etkili olmuştur. Konut yaşı göz önünde bulundurulduğunda ve bakım onarım maliyetleri konut fiyatına eklendiğinde neredeyse aynı fiyata karşılık gelen ve oda sayısı ve konutun net alanı ölçüt değerleri aynı olan Davraz Mahallesi Seçeneği, (fiyat:238.000 TL, bina yaşı: 7, bakım onarım maliyeti 12.000 TL) ve Çünür Mahallesi Seçeneği (fiyat: 255.000 TL, bina yaşı: 0, bakım onarım maliyeti: 0 TL) seçilmemesi karar vericinin ekonomik kısıtlarını ortaya koymaktadır

Çalışmada kullanılan ölçütlerin bir kısmı literatürde daha önce kullanılmış olmasına karşın, Türkiye’de yapılan çalışmalar arasında konut seçim problemi için en fazla ölçüt bu çalışmada kullanılmıştır. Alternatiflerin ölçütlere göre puanlanmasında

kullanılan sözel ve sayısal ifadeler detaylandırılmıştır. Çalışma bu özelliği bakımından ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Karar vericinin satın alacağı konutta ikamet edeceği temel alınmıştır. Karar vericinin yatırımcı olması durumunda farklı ölçütler kullanılarak farklı bir çalışma yapılabilir. Bu çalışma konut seçim problemi konusunda yapılacak çalışmalarda ölçütlerin ölçümleme ve değerlendirme işlemi için bir taban oluşturabilir. Ağırlıklandırma işleminin ÇÖKV yöntemlerinden TOPSİS, SWARA vb. kullanılarak yapılması yöntemler arasında farklılıkları ortaya çıkarması açısından önemli olabilir. Ayrıca konut seçim probleminin bilgisayar yazılımı aracılığı ile emlak sitelerine eklenmesi sağlanabilir veya bilgisayar programı olarak emlak firmalarına yardımcı olması için sunulabilir.

KAYNAKÇA

- Abar, H., ve Karaaslan, A. (2013). Konut Talep Edenlerin Özellikleri ile 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.
- Akçalı, E., (2009). Ankara İçin Optimal Hastane Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci İle Modellenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14, 2, 69-86.
- Albayrak, Y. E. ve Erkut, H. (2005). Banka Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Süreç Yaklaşımı. İTÜ Mühendislik Dergisi, 4, 6, 47-58.
- Altun, D. (2017). Konut Satın Alma Kararını Belirleyen Faktörler; Karaman İline Yönelik Bir Araştırma. Karaman: Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Entitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Ball, J., ve Srinivasan, V. (1994). Using The Analytic Hierarchy Process In House Selection. Journal of Real Estate Finance and Economics, 3(9), 69-85.
- Bankaların Kredi İşlemlerine İlişkin Yönetmelik 12/A md. (2018, 03 10). Mevzuat Bilgi Sistemi:
[http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.10738&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=Bankalar%C4%B1n%20Kredi%20%C4%B0%C5%9Flemlerine](http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.10738&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=Bankalar%C4%B1n%20Kredi%20%C4%B0%C5%9Flemlerine adresinden alındı) adresinden alındı
- 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 Uygulaması. DergiPark Akademik, 5(1), 220-230.
- Bayrakdaroğlu, A., ve Ege, İ. (2008). Türkiye'deki Bankaların Performansının Analitik Hiyerarşi Süreci ile Değerlendirilmesi Üzerine Bir Model Önerisi. TÜİK 17. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildiriler Kitabı, (s. 32-49.). İstanbul.

- Bender, A. (2000). Environmental Preferences Of Homeowners: Further Evidence Using The AHP Method . *Journal of Property Investment & Finance*, 18(4), 445-455.
- Bender, A., Din, A., Hoesli, M., ve Laakso, J. (1999). Environmental Quality Perceptions Of Urban Commercial Real Estate. *Journal Of Property Investment & Finance*, 3(17), 280-296.
- Bomba 32 . (2018, 03 10). Bomba 32 : <http://www.bomba32.com/haber/isparta/-isparta'da-konut-fiyatinda-700-750-bin-bandini-gordu/21448.html> adresinden alındı
- CHAN , J., ve Tong, T. (2007). Multi-criteria Material Selections and-of-life Product Strategy: Grey Relational Analysis Approach. *Materials and Design*, 28(5), 1539-1546.
- Çakır, E. (2017). Kentsel Dönüşüm Kapsamında Müteahhit Firmanın SWARA – Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Seçilmesi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 79-95.
- Çetin, E., Akil, Y., ve Güler, A. (2014). İnşaat Projelerinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Karar Verme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(23), 173-190.
- Çetin A.,C., Bıtrak, İ. A., (2010). Banka Karlılık Performansının Analitik Hiyerarşi Süreci İle Değerlendirilmesi: Ticari Bankalar İle Katılım Bankalarında Bir Uygulama. *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 2, 2, 75-92.
- Çiftçioğlu, B. (2013). İnşaat Sektöründe AHP Yöntemi İle Alt Yüklenici Seçimi: Bir Konut Projesinde Uygulama. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Dağdeviren, M., Eren, T., (2001). Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması. *Gazi Üni. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 16, 2, 41-52.
- 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.
- Dündar, S., (2008). Ders Seçiminde Analitik Hiyerarşi Proses Uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,13, 2, 217-226.
- emlakkulisi.com. (2018, 03 10). Emlak Kulisi: <https://emlakkulisi.com/30-yilda-40-milyon-dekar-tarim-arazisi-yapilasmaya-acildi/530811> adresinden alındı
- Esmeray M.,Tanç, Ş. G., (2009). Çevresel Maliyetlerin Mamullere Yüklenmesinde Kullanılan Dağıtım Anahtarlarının Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,14, 2, 241-260.
- Eraslan, E., Algün, O., (2005). İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 20, 1, 95-106.
- Erzen, J. N. (2006). Çevre Estetiği. Ankara: ODTÜ Çevre Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş.
- Feng , C. M., ve Wang, R. T. (2000). Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios . Journal of Air Transport Management, 6(1), 133-142.
- Forman, E. H., ve Saul, I. G. (2001). The analytic hierarchy process: an exposition. Operations Research, 49(4), 469-486.
- Ghodsypour, S.H., O’Brien, C., (2001). The total cost of logistics in Supplier selection, under conditions of multiple sourcing, multiple criteria and capacity constraints”, International Journal of Production Economics, 73, 15-27.
- Girginer, N., Kaygısız Z., (2009). İstatistiksel Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci ve 0–1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Birlikte Kullanımı. Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 10,1,211-233.
- Göksu, A., ve Güngör, İ. (2008). Bulanık Analitik Hiyerarşik Prosesi ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve

İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(3), 1-26.

Güneysu, Y., Er, B., ve Ar, İ. (2015). Türkiye'deki Ticari Bankaların Performanslarının AHS ve GİA Yöntemleri İle İncelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1), 71-93.

Güngör, İ., İşler D.B.,(2005). Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 1, 2, 21-33.

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.

Gürsoy, Ç. (2018). Yeni Akit. 03 04, 2018 tarihinde <http://www.yeniakit.com.tr/haber/istanbulda-ev-alma-kararini-belirleyen-etkenler-174144.html> adresinden alındı

Harçlar Kanunu 64 md. / 4. Sayılı Tarife. (2018, 08 03). Sistemi Mevzuat Bilgi: <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.492.pdf> adresinden alındı

He, Rong-Song ve Shung-Fa Hwang (2007), "DamageDetectionby a Hybrid Real-ParameterGeneticAlgorithmundertheassistance of greyrelationanalysis", Engineering Applications of ArtificialIntelligence, 20, 980-992.

Henretta, J. C. (1987). Family Transitions, Housing Market Context, And First Home Purchase By Young Married Households. Social Forces, 66(2), 520-536.

Huang, K. Y.,&Jane, C. J. (2009). A Hybrid Model forStock Market Forecastingand Portfolio SelectionBased on ARX, GreySystemand RS Theories. ExpertSystemswith Applications, 36(3), 5387-5392

Ishizaka, A., ve Labib, A. (2011). Review Of The Main Developments İn The Analytic Hierarchy Process. Expert Systems with Applications, 38(11), 14336-14345.

İç Y.T., Yurdakul, M., (2000). Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemini Kullanan Bir Kredi Değerlendirme Sistemi. Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 15, 1, 1-14.

- Kaba, E. (2008). Konut Alma Kararlarını Etkileyen Faktörler ve Alıcı Profilini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- 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.
- Kengpol A., (2004). Design of a decisionsupportsystemtoevaluatetheinvestment in a newdistributioncentre. *International Journal of ProductionEconomics*, 90, 1, 59-70.
- Koçak, A., (2003). Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi yaklaşımı ve Bir Uygulama. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 1, 67-77.
- Leung, C. K. (2000). Relating International Trade To Housing Market. *Review Of Development Economics*, 5(2), 328-354.
- Liu, D. (2011). E-Commerce System Security AssessmentBased on GreyRelational Analysis Comprehensive Evaluation. *JDCTA: International Journal of Digital Content Technologyandits Applications*, 5(10), 279-284.
- 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.
- Orakçı, E., ve Özdemir, A. (2017). Telafi Edici Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Türkiye AB Ülkelerinin İnsani Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(1), 61-74.
- 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.

- Organ, A., ve Kenger, M. (2012). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Mortgage Banka Kredisi Seçim Problemine Uygulanması. Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi, 5(2), 119-135.
- Önder, E., ve Önder, G. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci. B. F. Yıldırım, & E. Önder (Dü) içinde, İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (s. 21-74). Bursa: Dora Yayınları.
- Özdemir, A. İ. ve Mustafa D., (2009), "Gri İlişkisel Analiz ile Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 38(2), 147-156.
- Özdemir, A., ve Tüysüz, F. (2017). Özel Okul Yatırımları İçin Türkiye'deki 81 İlin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Stratejik Analizi. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 45(1), 93-114.
- Özgörmüş, M., ve Güner, H. (2005). Bulanık AHP Personel Seçimi. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Raopoort A. (2004) Kültür Mimarlık Tasarım, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.
- Resmi Gazete 2017/9759 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı. (2018, 03 10). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/02/20170203-7.pdf> adresinden alındı
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. Management Science, 32(7), 841-855.
- 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.
- Saaty, T.L., ve Vargas, . (1994). Decision Making in Economic, Political, Social, and Technological Environments with the Analytic Hierarchy Process. RWS Publications.

- Sarvin, N. (2017). Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi İstanbul Fatih Örneği. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Schniederjans, M., Hoffman, J., ve Sirmans, G. (1995). cUsing Goal Programming and the Analytic Hierarchy Process in House Selection, 11, 1995, SS: 167-176. Journal of Real Estate Finance and Economics, 4(11), 167-176.
- Siso, O. (2009). Türkiye’de Konut Pazarlaması Ve Üniversite Öğrencilerinin Gelecekte Konut Satın Alma Kararlarını Etkileyen Faktörler Ve Bir Araştırma. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Doktora Tezi.
- Skibniewski,, M. J., ve Chao, L. (1992). Evaluation Of Advanced Construction Technology With AHP Method. Journal of Construction Engineering and Management, 118(3), 577-593.
- Song, Q., veShepperd, M. (2011). Predicting Software Project Effort: A GreyRelational Analysis BasedMethod. ExpertSystemswith Applications, 38(6), 7302-7316.
- Şahin, Y.,Akyer, H., (2011). Ülke Kaynaklarının Verimli Kullanımı:4x4 Arama ve Kurtarma Aracı Seçiminde Projelerinde AHS ve TOPSIS Yöntemlerinin Kullanılması. Süleyman Demirel Üniversitesi VizyonerDergisi , 3(5), 72-87.
- Tam, M.C.Y.,Tummala, V.M.R. (2001). An Application of the AHP in vendorselection of a telecommunicationssystem. *Omega*, 29, 2, 171-182.
- Tarakçı, İ. S. (2004). Konut Pazarlaması Ve Trabzon İli’nde Konut Satın Almada Tüketici Davranışlarını Ölçmeye Yönelik Uygulama. Trabzon.
- Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E., ve Erdem, I. (2014). BİST’e Kayıtlı ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi. Muhasebe ve Finansman, 70(25), 19-40.
- Tekman, N., ve Aktürk, E. (2016). Konut Talebini ve Erzurum Kent MerkezindeTüketicilerin Konut Edinme Kararlarını Etkiyen Faktörler. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 30(2), 423-440.

- Tezcan, Ö., Aytekin, O., Kuşan, H., ve Özdemir, İ. (2011). İnşaat Proje Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kullanılması. 6. İnşaat Yönetimi Kongresi (s. 202-213). Bursa: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası.
- Üçışık, H. F. (2006). Kent Sorunu ve Çözüm Önerileri. İstanbul: Ötüken Yayınları.
- Wang G.,Huang, S. H., Dismukes, J. P., (2001). Product-drivensupplychainselectionusingintegratedmulti-criteria decision-makingmethodology. International Journal of ProductionEconomics, 91, 1, 1-15.
- Wu, C. R., Lin, C. T., &Tsai, P. H. (2010). Evaluating Business Performance of Wealth Management Banks. EuropeanJournal of OperationalResearch, 207(2), 971-979.
- Validya, O. S., ve Kumar, S. (2006). Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications. European Journal of Operational Research, 169(1), 56-82.
- Vargas, L. G. (1990). An overview of the Analytic Hierarchy Process And Its Applications. European Journal of Operational Research, 48 (1), 2-8.
- Yandex. (2018, 03 01). Yandex Haritalar. Yandex Harita Sihirbazı: https://yandex.com.tr/map-constructor/?from=maps_login adresinden alındı
- Yang, C. C.,&Chen, B. S. (2006). Supplier Selection Using Combined Analytical Hierarchy Process and Grey Relational Analysis. Journal of Manufacturing Technology Management, 17(7), 926-941.
- Yaralıoğlu, K., (2001). Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Proses. DEÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16, 1.
- Yiğit, A. (2000). Ailelerin Ev Satın Almaya İlişkin Tutum ve Davranışları. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Doktora Tezi.
- Yıldırım, B. F. (2014). Gri İlişkisel Analiz. B. F. Yıldırım, & E. Önder (Dü) içinde, İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (s. 230-244). Bursa: DORA Yayınları.
- Zahedi , F. (1986). The Analytic Hierarchy process: A Survey of the Method and its Applications. Interfaces, 16(1), 96-108.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler :

Adı ve Soyadı : Çetin İPEK

Doğum Yeri : Diyarbakır/Kulp

Medeni Hali : Evli

Eğitim Durumu:

Lisans Öğrenimi : Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi
İşletme Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Yabancı Dil(ler) ve Düzeyi : İngilizce A1

İş Denevimi:

Bitlis Eren Üniversitesi Memur (2010-2012),
Süleyman Demirel Üniversitesi Bilgisayar
İşletmeni (2012-Devam Ediyor)

Bilimsel Yayınlar ve Çalışmalar: