



**SÜRDÜRÜLEBİLİR KONUT SATIN ALIMININ ÇOK KRİTERLİ KARAR
VERME METOTLARIYLA DEĞERLENDİRMESİ**

Deniz İrem YERTUTAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2019

Deniz İrem YERTUTAN tarafından hazırlanan “ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tahsin ÇETİNYOKUŞ

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Başkan: Prof. Dr. Ergün ERASLAN

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Doç. Dr. Selçuk Kürşat İŞLEYEN

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 01/07/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

.....
Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Deniz İrem YERTUTAN

01/07/2019

SÜRDÜRÜLEBİLİR KONUT SATIN ALIMININ ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME METOTLARIYLA DEĞERLENDİRMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Deniz İrem YERTUTAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2019

ÖZET

Konut satın alımı sadece ekonomik parametrelerle değerlendirilemeyecek kadar karmaşık bir konudur. Yaşam kalitesini ve toplumun sürdürülebilirliğini arttırmak için konutun çevresel ve sosyal sürdürülebilirliği de dikkate alınmalıdır. Bu çalışma, hanehalkı refah düzeyini etkileyen ekonomik, çevresel ve sosyal kriterleri dikkate alarak farklı yerleşim yerlerinin alım gücünün sürdürülebilirliğini çok kriterli karar verme yaklaşımlarıyla değerlendirmektedir. Konusunda uzman kişilere yapılan görüşmeler neticesinde alternatif il ve bu alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler belirlenmiştir. Anketlerden elde edilen verilerden ağırlıklar hesaplanmış ve sonrasında Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden Düzeltilmiş AHP, TOPSIS, COPRAS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak karşılaştırmalı değerlendirme yapılmıştır.

Bilim Kodu : 90602
Anahtar Kelimeler : Konut satın alımı, sürdürülebilirlik, çok kriterli karar verme, düzeltilmiş AHP, TOPSIS, COPRAS, ELECTRE
Sayfa Adedi : 86
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Tahsin ÇETİNYOKUŞ

AN ASSESSMENT OF SUSTAINABLE HOUSING AFFORDABILITY USING
MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING METHODS

(M. Sc. Thesis)

Deniz İrem YERTUTAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2019

ABSTRACT

Housing affordability, a very sophisticated issue, cannot be limited to the economic parameters. Environmental and social sustainability of housing also deserves importance so as to enhance life standards and maintain sustainability of societies. This study, therefore, focuses on the evaluation of the affordability of different settlements using multiple criteria decision making methods by taking economic, environmental and social criteria affecting the welfare of household level. Upon debates with area specialists alternative cities and also criteria to be applied in the evaluation process of these alternatives have been determined. Based on the data collated from surveys among Multiple Criteria Decision Making methods, the following methods namely Revised AHP, TOPSIS, COPRAS and ELECTRE are utilised comparatively to make an evaluation.

Science Code : 90602

Key Words : Affordability housing, sustainability, multiple criteria decision making, revised AHP, TOPSIS, COPRAS, ELECTRE

Page Number : 86

Supervisor : Dr. Lecturer Tahsin ÇETİNYOKUŞ

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması sırasında değerli yardım ve katkıları ile beni yönlendiren, akademik bilgi birikimini paylaşan, hocam Dr. Öğr. Üyesi Tahsin ÇETİNYOKUŞ'a, yüksek lisansım boyunca anlayıő ve yardımlarını esirgemeyen ve veri toplama aşamasında desteklerini gördüğüm değerli yöneticim Hilmi TUTAR'a ve arkadaşlarım Toplu Konut İdaresi Başkanlığı çalışanlarına, anket çalışmasına katılan tüm katılımcılara, desteklerinden dolayı arkadaşım Esra DİLMEN'e, ayrıca tüm bölüm hocalarıma, maddi ve manevi destekleri ile beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan annem Nursel ÖLMEZ, eşim Özgür YERTUTAN ve kardeşim Mert UYAR'a teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xii
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	5
3. KARAR TEORİSİ	11
3.1. Karar Verme.....	11
3.2. Karar Verme Süreci.....	12
4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME.....	15
4.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Yapısı ve Öğeleri	17
4.1.1. Analist, karar vericiler ve karar verme birimi	18
4.1.2. Alternatifler kümesi.....	18
4.1.3. Nitelik, amaç, hedef ve kriter kavramları	19
4.1.4. Tercihler.....	21
4.1.5. Kararlar	22
4.2. COPRAS Yöntemi	23
4.3. Düzeltilmiş Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi.....	25
4.4. TOPSIS Yöntemi	27
4.5. ELECTRE Yöntemi	30

	Sayfa
5. KONUT ve SÜRDÜRÜLEBİLİR ALIM GÜCÜ	35
5.1. Konuta Bakış.....	35
5.1.1. Konuta ilişkin veriler.....	35
5.1.2. Dünya’da konut üretimi ve ihtiyacı	37
5.1.3. Hanehalkı gelirinin konuta etkisi.....	38
5.1.4. Yeterli ve erişilebilir konut.....	39
5.2. Sürdürülebilir Konut Alımı	40
5.2.1. Uygun fiyatlı konut tanımı	40
5.2.2. Uygun konut fiyatının tanımlanması ve kavramsallaştırılması	41
5.2.3. Uygun konut imkânı üzerine akademik perspektifler.....	44
5.2.4. Uygun konut fiyatının ölçülmesi	46
5.2.5. Uygun fiyatlı konut kavramının sürdürülebilirlikle ilişkilendirilmesi	48
6. UYGULAMA.....	51
6.1. Veri Toplama ve Analiz	51
6.2. Kullanılan Yöntemler.....	61
6.2.1. COPRAS yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi	62
6.2.2. Düzeltilmiş AHP yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi	65
6.2.3. TOPSIS yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi	67
6.2.4. ELECTRE yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi	68
6.3. Uygulanan ÇKKV Yöntemlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	69
7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	71
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ	85
DİZİN.....	86

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.1. Kriterler ve Açıklamaları	52
Çizelge 6.2. Kriterlerin ağırlıkları ve ortalama değerleri.....	53
Çizelge 6.3. Gelirle ilişkili ev fiyatları.....	54
Çizelge 6.4. Gelirle ilişkili kira fiyatları	55
Çizelge 6.5. İşyerine ulaşım süresi ile ilişkili skorlar	55
Çizelge 6.6. İllere göre işyerlerine erişim için geçen süre	56
Çizelge 6.7. Suç oranları ile ilişkili skor.....	56
Çizelge 6.8. İllere göre suç oranları	57
Çizelge 6.9. Altyapı hizmetleri ile ilişkili skor	57
Çizelge 6.10. İllerde yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleri	57
Çizelge 6.11. Sosyal yaşamla ile ilişkili skor	58
Çizelge 6.12. Sosyal yaşam hizmetlerinin varlığı.....	58
Çizelge 6.13. Çevre sorunlarının varlığı ile ilişkili skor	59
Çizelge 6.14. Çevre sorunlarının varlığı.....	59
Çizelge 6.15. Çevre sorunlarının varlığı	59
Çizelge 6.16. Eğitim endeksi ile ilişkili skor	60
Çizelge 6.17. Sağlık hizmetlerine ulaşılabilirlik ile ilişkili skor.....	60
Çizelge 6.18. Sağlık hizmetlerine erişim	60
Çizelge 6.19. Çok kriterli karar verme için başlangıç matrisi	62
Çizelge 6.20. Normalize karar matrisi	63
Çizelge 6.21. Ağırlıklı normalize karar matrisi	64
Çizelge 6.22. COPRAS değerlendirme sonucu	64
Çizelge 6.23. Tüm kriterlerin pozitifte dönüştürüldüğü başlangıç matrisi	65
Çizelge 6.24. Normalize edilmiş matris.....	66

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.25. Alternatiflerin sıralaması	66
Çizelge 6.26. Karşılaştırma matrisi.....	68
Çizelge 6.27. Farklı yöntemlere göre alternatiflerin puanları.....	69
Çizelge 6.28. Farklı yöntemlerle elde edilen alternatiflerin sıralaması	70



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Amaçların hiyerarşik yapısı.....	20
Şekil 4.2. Hiyerarşik yapı.....	26



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 6.1. Ağırlıklı normalize karar matrisi ekran çıktısı.....	67
Resim 6.2. Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm vektörleri ekran çıktısı	68
Resim 6.3. Sanna yazılımından elde edilen uygunluk sıralaması ekran çıktısı	69



HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 6.1. Seçilen alternatif illerin gösterilmesi	54



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

A_m	Uygun Alternatifler
A_i	Şehirler
C_n	Değerlendirilen Kriterler
C_i	İdeal Çözüme Göreli Yakınlık
K_i	Kriterler
Q_i	Göreceli Önem Değeri
P_i	Performans İndeksi
S_i	Alternatifin Performans Değeri
S_i^+	İdeal Uzaklık
S_i^-	Negatif ideal Uzaklık
w_j	Kriter Ağırlığı

Kısaltmalar

Açıklamalar

ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
AHP	Analitik Hiyerarşi Süreci
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
RAHP	Düzeltilmiş Analitik Hiyerarşi Süreci
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

UAVT Ulusal Adres Veri Tabanı

1. GİRİŞ

Konut kavramı, önceleri barınma ihtiyacı olarak nitelendirilse de gelişen toplumlar sayesinde sosyal bir yaşam alanı oluşturma amacına dönüşmüştür. Ülkemizde toplu konut projelerinin amacı; bir yaşam alanı oluşturmak ve toplumun geliştirilmesine yardımcı olmaktır. Toplu konut projelerinde aynı yaşam alanını paylaşan toplulukların yakınlaşmasıyla, etkileşimleriyle ve topluluk bilincinin oluşmasıyla yaşam bütünlüğü sağlanmaktadır. Bu sebeple bu yaşam alanlarının sürekliliği bu toplulukların da başarılı bir şekilde oluşmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Dünyanın herhangi bir yerinde, insanların yaşam alanlarını tasarlarırken ve oluştururken dikkate alınan kriterlerden biri sürdürülebilirlik diğeri ise ekonomiktir. Küresel olarak milyonlarca insan ekonomik sıkıntılardan dolayı ya hiç konut satın alamıyor ya da bu insanların yaşadıkları konutlar kaliteli bir hayat için elverişli durumda değildir. Kaliteli bir yaşam için elverişli olmayan konutlar genellikle kötü bir yalıtıma sahiptir. Bu nedenle; enerji maliyetleri artmakta ve ısınma, pişirme gibi günlük faaliyetler için zorluklar oluşmaktadır.

Diğeri yandan, dünyanın dört bir yanındaki milyonlarca insan, istedikleri tüm konforu sağlayan kaliteli konutlarda yaşamaktadır. Bu konutlar; günlük hayatın ihtiyaçlarını karşılamada sürdürülebilir olmak için fazla büyük olmakta ve küçültülmesi gerekmektedir [1].

Çevresel sürdürülebilirlik; sosyal eşitlik ve ekonomik konut oluşumunu sağlamak için hem verimliliğe hem de öz kaynağa ihtiyaç duymaktadır. Buna göre, ekonomik konut geliştirebilmek için ele alınması gereken sadece konut maliyeti değildir. Başarılı ve sürdürülebilir yaşam çevresi/ortamı yaratmak için imkânlarla erişim kolaylıkları, tesislere erişimin ve konutun enerji verimliliği gibi konuların iyileştirilmesi gerekmektedir [2,3]. Geleneksel olarak satın alınabilirlik ölçümü tek boyutludur ve değerlendirmenin temeli yalnızca ekonomik kriterlere odaklanır [4,5,6].

Araştırmacılar, karşılanabilir konutu ölçmenin ve tanımlamanın geleneksel yolunun hanehalkı gideri ve geliri arasındaki ilişkiyle sınırlı olduğunu ileri sürmektedir. Buna göre, başarılı konut çıktıları elde etmek için; bütünsel konut alım gücü değerlendirme araçlarını

sürdürülebilirlik endişeleri ile hane refahını aynı sıraya koyarak geliştirmenin daha uygun olduğu değerlendirilmiştir [1].

Dünya genelinde birçok ülkede konut alım gücü ve sürdürülebilir kalkınma büyük zorluklarla karşı karşıyadır. Bu nedenle; sürdürülebilirlik ve konut alım gücü endişeleri birlikte tartışılmakta ve birbirleri için önemli oldukları kabul edilmektedir [1,7]. Konut alım gücü; sıklıkla ekonomik (finansal kapasite/ ekonomik uygulanabilirlik) canlılık açısından değerlendirilir ve tanımlanır. Sürdürülebilirlik için konut konumu ve kalite gibi diğer önemli konular bazen göz ardı edilir [1].

Erişilebilir konutlar, farklı gelir gruplarındaki toplulukların yaşam alanlarında bulunmalı ve topluluklar için sürdürülebilir ve uygun maliyetli olmalıdır [7]. Yani başarılı toplumlar ve aileler oluşturmak için yalnızca uygun fiyatlı konut yeterli değildir. Bunun yanında konut alım gücü ile sürdürülebilirlik konusunu birlikte ele almak gerekmektedir. Çünkü toplum; güvenli, toplu taşıma olanakları iyi olan, kaliteli çevrelere sahip, ekonomik, temiz ve kaliteli konuta ihtiyaç duyarak bu konutlara yönelmektedir [1].

Uluslararası alanda konut alım gücünü ölçmenin ve tanımlamanın en yaygın yolu hanehalkı geliri ve konut gideri arasındaki ilişkinin karşılaştırılmasıdır. Kimi ev halkı, gelirinin belirli bir orandan daha fazlasına karşılık gelen, finanse etmekte zorlandığı konutlarda yaşamaktadır. Konut alım gücü değerlendirmesinin başlangıcı, 19. yüzyıldaki hanehalkı bütçe çalışmalarındaki “1 aylık kira için 1 haftalık ücretini öde” anlayışına dayanan başparmak kuralıdır [8].

İngiltere, Yeni Zelanda, Kanada, Avustralya, Amerika, Çin ve diğer Avrupa ülkelerinde alım gücünü ölçmek için yoğun olarak konut maliyetlerinin gelire oranı uygulanır. Konut alım gücünü ölçmek için gelişmiş ülkelerdeki uluslararası konut politikalarında bu oran yaklaşımı tartışmasız olarak kabul edilir. Genellikle kolay erişilebilen birkaç değişkene dayanır ve hesaplanması kolaydır. Ancak konut giderlerinin gelire oranı bazı araştırmacılar tarafından eleştiri konusu olmuştur. Bu oranın eleştirilmesi; konut kalitesi gibi konulardaki yetersizliği, normatif doğası ve rastlantısal oluşundan kaynaklanmaktadır. Ancak, bugün bile konutta ekonomiklik değerlendirmesi için kullanılan çoğu metotta; konut kalitesi, lokasyonu, mahalle özellikleri ya çok az dikkate alınmış ya da hiç dikkate alınmamıştır [8,9,10,11].

Buna göre, başarılı konut sonuçlarına ulaşmak için sürdürülebilirlik endişeleri ve hanehalkı refahı ile daha uyumlu ve daha bütünsel bir değerlendirme aracının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Konut alım gücü değerlendirilmesindeki sınırlamalar, geleneksel yöntemlerden daha geniş bir ölçüt yelpazesini hesaba katabilen yöntemlerin kullanılmasıyla ortadan kaldırılabilir.

Bu çalışmanın amacı; konut alım gücünde daha ekonomik, çevresel ve sosyal içerikli hane refah düzeyini etkileyen bütünsel ve geniş yelpazede kriterleri kapsama yeteneği olan sürdürülebilir konut değerlendirme metodolojilerinden bazılarını test etmek ve bu bulguların ülkemizdeki beş şehir üzerindeki sonuçlarının karşılaştırmaktır.

Çok sayıda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) metodu olmasına rağmen, her türlü karar verme durumu için tek bir yöntemin en uygun olmadığı düşünülmektedir [12]. Bu nedenle sürdürülebilir konut alım gücü değerlendirilmesi için ÇKKV metotlarından, düzeltilmiş analitik hiyerarşi süreci (RAHP), TOPSIS (Technique for order preference by similarity to ideal solution), COPRAS (Complex proportional assessment) ve ELECTRE (Elimination and choice translating reality) yöntemleri kullanılmıştır. Alternatiflerin sıralaması ve kriter ağırlıklarında değişme toleransı, seçilen bu yöntemler arasında karşılaştırılmıştır.

Çalışma yedi bölümden oluşmaktadır. Konu ile ilgili genel bir bakış açısı ortaya koyulduktan sonra ikinci bölümdeki literatür taramasında konut alım gücü ve sürdürülebilirlik konuları hakkında yapılan araştırmalar ile benzer çalışmalarda kullanılmış olan çok kriterli karar verme tekniklerinden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde, karar teorisi başlığı altında karar verme ve karar verme süreci anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde, ÇKKV ve çalışmada kullanılan düzeltilmiş AHP, TOPSIS, COPRAS ve ELECTRE yöntemleri hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Beşinci bölümde, dünyada ve ülkemizdeki genel konut verileri ışığında konut ihtiyacı, uygun fiyatlı ve erişilebilir konut kavramlarından bahsedilerek sürdürülebilir konut alım gücü açıklanmıştır.

Uygulamaya yer verilen altıncı bölümde ise konut sektöründeki uzmanlara yapılan anket sonuçlarına dayalı kriterler belirlenmiş ayrıca alternatifler de ortaya konulmuştur. Kriter ağırlıkları hesaplanmış ve alternatiflerin kriterler bazında değerlendirilmesi için ÇKKV metotları kullanılmış ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu farklı metotlardaki karşılaştırma analizi sürdürülebilir konut satın alma değerlendirmesinde en uygun alternatifi bulmaya yardımcı olmuştur.

Sonuç ve değerlendirmelerin ortaya konulduğu çalışmanın yedinci bölümünde yapılan analiz ile farklı ÇKKV yöntemleri ile en iyi alternatif belirlenmiş olup ele alınan veriler ve kullanılan yöntemler doğrultusunda yapılmış olan analiz sonuçları sunulmuştur.

Sonuçların illerdeki sürdürülebilir konut planlamasına yardımcı olabileceği ve kullanılan metodun farklı illerde ve farklı çalışmalarda uygulanabileceği düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Uluslararası alanda konut satın alınabilirliği, sürdürülebilirlik, çok kriterli karar verme tekniklerinin uygulamaları ve konut sektörüne ilişkin pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Ülkemizde ise bu konu üzerine yapılan çalışmaların daha kısıtlı olduğu görülmüştür. Derinlemesine yapılan literatür taraması sonucunda konuyla ilgili hatırı sayılır çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Konut satın alabilirlik, en basit haliyle, bireylerin mevcut gelirleri doğrultusunda, piyasa konutları içinden ihtiyaç duydukları konutu satın alabilme durumu olarak tanımlanabilir. Her ne kadar böyle bir tanımlama yapılmış olsa da tüm bireylerin mevcut piyasa koşullarında ve gelirleri doğrultusunda ihtiyaç duydukları konutu satın alabilmesi mümkün değildir. Çünkü ideal durum varsayımının gerçek durumla örtüştüğü söylenemez. Ne ekonomik düzlemde, ne konut stokunun mekânsal dağılımı düzleminde ne de stokun niteliksel özellikleri düzleminde ideal koşulların sağlanması ne yazık ki olanaklı değildir [13].

Diğer bir çalışmada, çok kriterli karar verme analizi başta işletme ve finansal yönetim olmak üzere birçok farklı alanda başarı ile uygulanmaktadır. Konut sektörü, finansal yönü, istihdama etkileri ve diğer sektörlerle olan doğrudan ve dolaylı ilişkileri nedeniyle incelenmesi gereken alanlardan biridir. Günümüzde, konut satın alma eğilimlerinin, sosyal gereksinimleri karşılayan, yüksek güvenilirlikteler şeklinde olduğu gözlenmektedir. Onan çalışmasında; İzmir ili Karşıyaka ilçesinde satışa sunulan konutları; konfor, büyüklük, oda sayısı, şehir içi konum gibi özelliklerini kullanarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden PROMETHEE yöntemi ve GAIA düzlemi kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmada sekiz farklı konut projesi; fiyat, büyüklük, oda sayısı, alışveriş merkezlerine yakınlık, konfor, şehir içi konum ve güvenlik gibi kriterlere dayalı olarak değerlendirilmiştir [14].

Diğer bir çalışmada, yaşanılabilir iller; ekonomi, eğitim, sağlık, güvenlik, kent hayatı, kültür, sanat gibi kriterler doğrultusunda hem ayrı ayrı hem de genel bir değerlendirme yapılarak sıralanmıştır. Çalışmada seksen bir il, söz konusu altı ana kriter dahilinde SAW, TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri kullanılarak sıralanmış ve sonuçlar hem yöntemler arasında hem de CNBC-e Business Dergisinin yapmış olduğu sıralama ile karşılaştırılmıştır. Bir anlamda en yaşanabilir iller altı kriterin bütün olarak

değerlendirilmesi sonucunda ortaya konulmuştur. Yöntemlerin uygulanmasından elde edilen bulgular sonucunda seksen bir ili kapsayan sıralamada Ankara, Antalya ve Eskişehir ilk üç sırada; Muş, Bitlis ve Hakkâri ise son üç sırada yer almıştır [15].

İncelenen diğer bir çalışmada, yapılan anketlerin değerlendirilmesinde mekânsal sonuçları açıkça algılayabilecek olan bulanık çok kriterli karar verme tekniklerinden bulanık DEMATEL ve bulanık TOPSIS'i kullanılmıştır. Çalışmada ağırlıklandırma ve sıralama odaklı her iki yöntem birlikte değerlendirilerek insan düşünme tarzına en yakın sonuçların elde edilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda Kayseri ilindeki toplu konut alanlarının gelişimi ve TOKİ uygulamaları incelenmiş, bulanık çok kriterli karar verme teknikleri ile hane bazında konut memnuniyeti endeksi hesaplanmış ve CBS tabanlı geo-istatistik analiz yöntemiyle memnuniyet haritasına ulaşılması hedeflenmiştir [16].

Diğer taraftan, Türkiye'nin dokuz şehrinin sürdürülebilirlik performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri kullanılarak değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmada çevre, enerji ve sosyo-ekonomi alanlarından seçilen on bir kriter, uzman görüşlerine bağlı olarak ağırlıklandırılmıştır. Bu ağırlık değerleri illerin kriterlere göre verileri ile çok kriterli karar verme yöntemlerine göre aralık değerlendirme yapılarak belirsizliklerin daha kolay ortadan kaldırılabilirdiği Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses (BAHP) yönteminde kullanılmış ve sonuca ulaşılmıştır. Uzman görüşlerine bağlı olarak en belirleyici öneme sahip olan kriter "mutsuzluk" olarak hesaplanmıştır. Değerlendirilen iller arasından en iyi sürdürülebilirlik performansına sahip olan il Afyonkarahisar olmuştur [17].

En çok nüfus barındıran dolayısıyla da en çok kaynak tüketen büyük şehirleri, sürdürülebilirlik kriterler açısından inceleyerek gelecekte yapılacak şehir planlamalarının sürdürülebilirlik boyutuna dair yol gösterici bilgiler sunulmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'deki 30 büyük şehir, sürdürülebilirlik kavramının ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarını açıklayan temel göstergeler yardımıyla çok kriterli karar verme problemi olarak modellenmiştir. Bu karar problemi TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Bunun yanı sıra illerin stratejik planları incelenmiş ve stratejik amaçlar ile sürdürülebilirlik boyutları ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan sıralamalar ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarda ayrı ayrı ve genel olarak yorumlanmıştır [18].

Malezya'da 1980'lerin sonlarından bu yana hızlı kentleşme ve ekonomik gelişme, kentsel alanlarda konut gelişiminin önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Konut fiyatlarındaki artış, bu ülkede konut sektörünün gelecekteki yönü hakkında daha fazla kamuoyu endişesi uyandırmıştır. Ucuz ve düşük kaliteli evler genellikle uygun fiyatlı konutlarla ilişkilendirilmiştir. Ancak sürdürülebilirlik dikkate alındığında bunun doğru olmayabileceği kanısına varılmıştır. Sürdürülebilir konut satın alınabilirliği ile ilgili olarak, herhangi bir alanda mevcut olan en iyi alternatif veya seçeneklerin belirlenmesinde tartışılacak faktörlerin veya kriterlerin gerekli olduğu açığa çıkmıştır. Bu çalışma, COPRAS yöntemi kullanılarak Malezya'nın Klang Vadisi'ndeki beş kentsel alan esas alınarak yapılmıştır. Bulgular, yüksek kullanım derecesine sahip olan alanın, sürdürülebilir uygun konut fiyatlandırma faktörlerine uyan en iyi alan olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, fayda derecesinde daha düşük bir dereceye sahip olan bir alan, sürdürülebilir uygun konut fiyatlandırma faktörlerine uyumu açısından en kötü performans gösteren alan olarak tanımlanabileceği değerlendirilmiştir. Bu araştırma, Malezya'da sürdürülebilir konut satın alınabilirliği konusunda COPRAS yöntemi kullanarak bu gibi konuları ele alan ilk çalışmadır. Yaşam kalitesini ve sürdürülebilirliği arttırmak için konutun çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğinin de dikkate alınması gerekliliği sonucuna varılmıştır [19].

Çok kriterli karar verme metodlarından COPRAS seçilerek üç yerleşim alanında sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, çeşitli sosyal ve çevresel kriterleri göz önünde bulundurmanın, yalnızca finansal niteliklere odaklanmaya kıyasla, bir bölgenin alım gücünün hesaplanmasını etkileyebileceğini ortaya konulmuştur. COPRAS, değerlendirme için etkili bir yöntem olarak bulunmuş ve diğer bölgelerde veya uluslararası alanda uygulanabileceği düşünülmektedir [7].

Satın alınabilirlik geleneksel olarak ekonomik açıdan değerlendirilirken diğer bir çalışmada bir ailenin yaşam kalitesini etkileyen ekonomik, sosyal ve çevresel kriterleri göz önünde bulundurularak sürdürülebilirlikle daha yakın bağlantılar oluşturan yeni bir değerlendirme yöntemi test edilmiştir. Sürdürülebilir konut alınabilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla altı farklı çok kriterli karar verme yaklaşımının ampirik bir uygulaması ve kullanılan yöntem karşılaştırmalarının sunulduğu çalışmada ağırlıklı çarpım model (WPM), ağırlıklı toplam model (WSM), düzeltilmiş AHP, TOPSIS ve COPRAS performansları incelenmiştir [1].

Konutun karşılanabilirliğinin, yalnızca bireysel haneleri etkilemekle kalmayan, aynı zamanda istihdam, sağlık ve sürdürülebilirlik gibi çevresel ve ekonomik etkilere sahip olan bir konu olduğunu, bu nedenle de uygun fiyatlı konut sağlamanın sadece ucuz ve kaliteli evler ile ilgili olmadığını vurgulamıştır. Mulliner ve Maliene tarafından bazı bölgelerdeki konutların düşük fiyatları nedeniyle uygun olarak nitelendirilmesi eleştirilmiştir. Zira Mulliner ve Maliene'e göre uygun konut, konutun kalitesi veya konutun bulunduğu çevre hakkında hiçbir şey ifade etmez. Satın alınabilirlik, yalnızca konut maliyetlerinden ve hanehalkı gelirlerinden değil, aynı zamanda bir evin yaşam kalitesini de etkileyen daha geniş bir kriter yelpazesinden etkilenmektedir. Çalışmada sürdürülebilir konut satın alınabilirliğini temsil eden bir kriter sistemi geliştirilmiş ayrıca önemli olan kriterleri doğrulamak ve önceliklendirmek amacıyla konut ve planlama uzmanlarınca yanıtlanan anketlerden elde edilen bulgular çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmiştir [20].

Ülkemizde konut anlamında ihtiyaç analizleri ve durum tespitlerinin yeterli şekilde yapılmadığı, kentsel politikaların hedeflerine ulaşım ulaşmadığının takip edilmediği ve bu politikaların ne tür etkiler yarattığının izlenemediği vurgulanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre İstanbul bölgesi; konut üretim düzeyi, hanehalkı sayısı artışı, konut harcamalarının hanehalkına getirdiği yük bakımından başı çekerken Kuzeydoğu Anadolu bölgesi hem diğer bölgelere kıyasla düşük konut üretim seviyesi hem de hanehalkı sayısındaki artışa göre daha az konut üretimi ile dikkat çekmiştir. Yaptıkları analizler sonucunda ortaya çıkan en temel konu, konut üretiminin artması ile hane halklarının konuta ekonomik erişebilirliğinin iyileşmesinin birbiri ile her durumda ilişkili olmadığı ortaya konulmuştur. Arzdaki artışın konut fiyatlarını düşürmesi ve dolayısıyla erişebilirliği arttırması beklenirken ulaşılan sonuçlara göre böyle bir durumun söz konusu olmadığı belirtilmiştir. Konuta ekonomik erişebilirliğin ölçümünde payı olan konuta dair harcamalar (artan bakım onarım masrafları, görece yeni konutların yüksek aidat tutarları, kredi ve kira ödemeleri) kadar paydayı oluşturan gelir değişkeninin de tartışılması gerekliliği vurgulanmıştır [21].

İncelenen diğer bir çalışmada, konut piyasasında, her bir %20'lik gelir dilimine mensup hanehalklarının 100 m² standart kabul edilen yeni bir konutu satın alınabilirlik düzeyleri ve bunun yıllar içinde nasıl değiştiğini konut satın alınabilirlik indeksi ile ortaya konmuştur. 2006-2014 yılı verileriyle beş farklı bölge için hesaplanmış bu indekse göre, konut üretimi artmasına rağmen, dar gelir gruplarının mevcut finansal araçlarla yeni konut arzı içinden

standart bir konutu satın alabilirliklerinin olanaklı olmadığını tespit etmişlerdir. Bu indeks ile konut satın alabilirlik düzeylerinin bölgelere göre farklılıklar gösterdiğini ve nüfus hareketlerinin yoğunlaştığı, dolayısıyla konut talebinin daha yüksek olduğu bölgelerde indeks değerlerinin dar gelirli aleyhine bir seyir izlediği analiz edilmiştir. Bu kapsamda özellikle dar gelir grupları için uygun ve yaşanabilir konutlara erişebilirlik adına yerel özellikler, mekânsal farklılıklar, değişen konut fiyatı ve özellikle de gelir düzeylerine odaklanılarak planlama yapılması ve konut politikalarının bunlara göre geliştirilmesi gerekliliği savunulmuştur [13].

Çalışmada seçilen iller için konut satın alınabilirliğin sürdürülebilirlik değerlendirmesi ele alınmıştır. Yapılan literatür araştırması ışığında, birden çok alternatif için sürdürülebilir konut alımını belirleyen karar kriterlerinin çok sayıda ve çelişkili olması sebebiyle ÇKKV yöntemleri ile değerlendirmenin uygun olacağı düşünülmüştür. Ayrıca uzman görüşlerinin dahil edilebilmesine, hem pozitif hem de negatif kriterlerin kullanılmasına elverişli olması nedeniyle düzeltilmiş AHP, ELECTRE, hem fayda hem de maliyet kriterlerini aynı anda dikkate alması sebebiyle TOPSIS ve COPRAS yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.



3. KARAR TEORİSİ

Karar teorisi, karar vermede genel bir yaklaşımı ifade etmektedir. Yaşamın her alanında karşılaşılan karar problemlerinde farkında olmadan karar teorisi kullanılmaktadır. Bireylerin, işletmelerin ve organizasyonların her alanda karar verme problemlerini çözmeleri gerekir. Karar teorisi olay akışlarını daha iyi kavranmasına, kararların nasıl verilmesi gerektiğinin daha sistematik olarak algılanmasına yardımcı olmaktadır.

İşletmeler ayakta kalabilmek ve hayatlarını sürdürebilmek için birçok seviyede farklı kararlar almak zorundadırlar. Bu kararları alırken, karar vericiler doğru ve güvenilir verilere ve değerlendirme süreçlerine ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden karar verme süreçlerine bilimsel tekniklerin dâhil edilmesi sonuçların daha güvenilir olmasına ve subjektif kararlardan uzaklaşılmasına yardımcı olur.

Karar verme ve karar tanımları genellikle birbirleriyle karıştırılmaktadır. Ancak aralarındaki belirgin fark karar verme davranışının bir sürece sahip olmasıdır [6].

Karar, insanın her an karşı karşıya kaldığı alternatifler içerisinde yaptığı seçimlerin genel bir ifadesidir. Karar için, “Gerçek hayata ilişkin bir problemde elimizdeki kısıtlı kaynakların kalıcı olarak tahsisidir” şeklinde bir tanımlama da yapılabilir. Karar verici karşılaştığı doğa durumuna ilişkin alternatif seçeneklere sahip olduğunda bir karar problemi söz konusudur [22,23].

3.1. Karar Verme

Karar verme kavramı; mevcut alternatifler arasından en uygun/en iyi olanı tercih etmektir. Bir amaca veya hedefe ulaşabilmek için var olan koşullar göz önünde bulundurularak en uygun seçeneği tercih etmektir. Karar verme, her türlü problemi çözmek için atılması gereken bir adımdır.

Karar problemlerinin iki temel koşulu vardır; 1) Bir karar probleminin varlığının ve bu probleme karar verilebilmesinin ilk koşulu, birçok davranış yolunun bulunmasıdır. En az iki veya daha fazla davranış biçiminin var olduğu, ancak sadece birinin seçiminin söz konusu olduğu problemlerde karara gereksinim duyulur. Sonuca ulaşmak için sadece bir

seçenek varsa, o zaman seçim işlemine gerek yoktur. Çünkü sonuç bellidir. 2) Birden çok sayıda davranış biçiminin karar verici açısından önemli sayılacak derecede farklı sonuçlarının bulunmasıdır [24].

Karar verme gerek yönetsel bir işlev gerekse örgütsel bir süreçtir. Karar verme yönetseldir; çünkü yöneticinin genel sorumluluğu karar vermedir. Karar verme diğer yandan, örgütsel bir süreçtir. Çünkü modern örgütlerde karar verme bireysel yöneticiyi aşan grup, ekip ve hatta bilgisayar ürünü bir süreçtir. Yukarıda belirtilen tanımları toparlayacak olursak, karar verme, karşılaşılan durum ile ilgili olarak arzu edilen sonuçlara ulaşabilmek için yol gösterici bilgilerin toplanması, bu bilgiler ışığında sistematik, bilimsel ve mantıklı bir akıl yürütme ile seçenekler oluşturup bunların içinden en uygun olanının seçilerek uygulamaya konmasıdır [25].

3.2. Karar Verme Süreci

Karar verme süreci, karar vericinin mevcut bir problemi karmaşık bir seçim yapma durumu ile çözmek zorunda kaldığında başlamaktadır. Karar verme çalışmalarında; normatif veya kuralcı bir yaklaşımla belirli bir karar verme problemi için en iyi seçimin ne olduğu sorusu ele alınmaktadır.

Karar verme sürecinin temel adımları; problemin veya sorunun tanımlanması, amaç veya amaçların belirlenmesi, alternatiflerin saptanması, karar problemini etkileyen verilerin ve bilgilerin elde edilmesi, karar problemi modelinin kurulması, modelin çözülmesi ve amaca ulaşmayı sağlayacak uygun alternatiflerin belirlenmesi ile modelin tutarlılığının test edilmesi, sonuçlarının yorumlanması ve en uygun alternatifin seçilerek uygulamaya konulmasıdır [24].

Karar eylemi 6 elemandan oluşur. Bunlar karar veren, amaç, karar kriteri, alternatifler, olaylar ve sonuçtur.

Karar veren: Mevcut seçenekler arasından tercih yapan kişi veya organizasyondur. Karar verme durumunda olan kişiler/organizasyonlar amaçlarına göre ekonomik kişi ve yönetsel kişi olarak ayrılır.

Amaç: Karar veren kişinin veya organizasyonun karar sonucunda elde edeceği sonuçlardır.

Karar Kriteri: Karar veren kişi veya yöneticinin kararını oluştururken kullandığı ölçüt değerleridir. Örneğin gelir, kâr ve faydanın maksimizasyonu; maliyet, gider vb. değerlerin minimizasyonunu kapsayacaktır.

Alternatifler: Karar veren kişinin veya organizasyonun tercih edeceği farklı seçeneklerdir. Bu alternatifler, karar verenin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir.

Olaylar: Karar veren kişinin veya organizasyonun kontrolü altında olmayan faktörlerdir. İleride gerçekleşmesi olası olaylara “doğa durumları” adı verilmektedir. Bu değişkenlerin tümü çevresel değişkenlerdir. Bu nedenle doğa durumları; çevre durumları, çevre değişkenleri, olaylar, dünya durumları gibi değişik adlarla da bilinmektedir.

Sonuç: Her bir alternatif ve olaydan ortaya çıkan değeri yansıtır. Sonuçların matris ya da bir ağaç diyagramı biçiminde düzenlenmesi gerekir. Böylece, problemin yapısı sistematik olarak açığa kavuşmaktadır [24].

Karar vericiler, üzerinde çalıştıkları konunun uzun ömürlü olması ve en isabetli olan karara varılması için birçok düzeyde çeşitli kararlar alırlar. Bu kararları alırken, karar vericiler doğru ve güvenilir bilgilere ve analiz süreçlerine gereksinim duyarlar. Bu sebeple karar verme süreçlerinde bilimsel metotların kullanılması, sonuçların daha güvenilir olmasına ve sübjektif kararlardan uzaklaşılmasına yardım eder [26].

ÇKKV teknikleri, karar vericiler için birden çok kriter kullanılarak alternatif arasından en uygun alternatifi seçme imkânı sağlamasıyla dikkat çekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ele alınan ÇKKV ve ÇKKV yöntemleri bir sonraki bölümde incelenmiştir.



4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Günlük hayatta karşılaşılan birçok problemi çözmek için alınması gereken kararlar birden fazla alternatif arasından, çoğunlukla birbirleriyle çelişen özellikler/kıstaslar temel alınarak seçim yapmayı gerektirmektedir. Bilgi çağı ve teknolojik gelişmeler ile birlikte karar vericilerin göz önüne alması gereken veri/kıstas/özelliklerin hem miktarı arttığı, hem de yapısı geçmişe oranla daha karmaşık hale geldiğinden karar verme süreci daha da güçleşmektedir. Karar verilen konu ne olursa olsun, karar vericiler kendilerine tahsis edilmiş kısıtlı kaynakları yönlendirmek amacıyla seçim yaparken kullandıkları yöntem belirli bir rasyonel ilişkiyi bünyesinde barındıran, analitik bir metoda dayanmalıdır.

Çeşitli karar problemleri ile karşı karşıya kalan yöneticiler için zor problemlerden biri de, alternatifler kümesinden uygun alternatifin seçilmesidir. Bu seçim prosedürüyle çelişen ve fazla sayıda kriterin dahil olduğu geleneksel seçim prosedürlerinin kullanılması gerçekçi bir çözüm sunmamaktadır. Bu nedenle, ÇKKV yöntemleri günümüzde birçok çalışmada kullanılmaktadır [27].

ÇKKV ile çoklu ve birbiriyle çelişen kriterler göz önünde bulundurularak arzu edilen amaca ulaşılacak istenir. ÇKKV, alternatiflerin kesikli küme içerisinde en iyisinin seçildiği alandır [28]. ÇKKV yaklaşımlarının başlıca amaçlarından birisi karar vericilere karar verme hakkında güvenli ve rahat hissetmeleri yönünde bilgiyi organize ve sentez etmek ile tüm kriterlerin doyurulması ve karar sonrası pişmanlığı en aza indirmek için yardım etmektir [29,30].

ÇKKV için literatürde çeşitli tanımlamalar mevcuttur;

Karar vericilerin sonlu sayıdaki alternatifler arasından iki ve/veya daha fazla kıstası temel olarak yapmış oldukları seçimdir [26]. Genellikle birbirleriyle çelişen birden fazla karar verme kıstasından faydalanarak mevcut alternatiflerden en iyisini seçme faaliyetidir [31]. Birçok olasılık arasından değişik birimlere sahip birçok kıstası kullanarak en iyi olanı seçme yöntemidir [32].

Çok kriterli karar verme; teorik gelişimi ile birlikte pratik uygulamaları açısından da karar analizi alanında çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Güçlü bir mantık yapısı ile karar

tespitlerindeki başarısıyla kendini kabul ettirmiş, geniş bir uygulama alanına sahip olmuştur [15].

Çok kriterli karar verme yöntemleri, kriterlere ilişkin ağırlık bilgisini kullanarak, çatışan niteliklere sahip karmaşık problemlerin çözülmesini sağlamaktadır. İlk olarak alternatiflerin ve niteliklerin tanımlaması yapılır. Sonrasında her bir alternatifin ayrı ayrı, her kritere göre ölçümleri elde edilir, kriterlere göre ağırlıkları atanır. Atanan kriter ağırlıkları ve alternatiflerin tek kriterli değer ölçümleri bir bütüncülleştirme modeli ile bir araya getirilerek alternatiflerin bütünsel değerleri saptanır. Son olarak duyarlılık analizleri gerçekleştirilir ve sonuç önerileri ile değerlendirmeleri ortaya konulur.

ÇKKV yaklaşımı, genellikle Amerikalı araştırmacılar tarafından çok kriterli karar alma (Multicriteria Decision Making- MCDM), Avrupalı araştırmacılar tarafından ise çok kriterli karar verme desteği (Multicriteria Decision Aid-MCDA) olarak adlandırılmakta olup, birden fazla kriter dikkate alınarak bir örnek kümesi içinde objektif bir sınıflandırma gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. ÇKKV yaklaşımı, 1970'li yıllarda başlangıç olarak yöneylem araştırması ve karar teorisi alanlarında kullanılmış ve daha sonraları iktisadi ve mali alanlara da uygulanmıştır [33].

Çok kriterli karar verme yaklaşımları; çok nitelikli karar verme ve çok amaçlı karar verme olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. Eğer problem bir takım özelliklere puanlar verilerek alternatiflerin değerlendirilmesi ve en iyisinin seçilmesi esasına dayalı ise bu tip problemlere çok nitelikli karar verme problemi denmektedir. Çok amaçlı karar verme problemi ise bir dizi çelişen hedefe dayalı en iyi alternatifin seçimi ile ilgilidir. Hem çok nitelikli karar verme hem de çok amaçlı karar verme problemleri, tek karar verme problemleri veya grup karar problemleri olabilir [15,34].

Bu yöntem nicel ve nitel kriterleri göz önünde bulundurabilir. Nicel değişkenlere dayanan kriterler uzmandan bağımsız olsa da, nitel değişkenler uzmana bağımlıdır ve öznel olabilir, çünkü nitel değişkeni ÇKKV metodolojisi ile uyumlu nicel birimlere dönüştürmek için sıralama, puan veya diğer sistemler gibi farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bu yöntemlerle kalitatif değişkenler, uzman tasarımı göstergeler ve birimler kullanılarak nicel değişkenlere dönüştürülür [1]. Çok kriterli karar verme analizi; ilgili kriterlerin ve alternatiflerin belirlenmesi, belirlenen kriterlere ve alternatiflere etkilerine göre önem

derecelerinin saptanması ve her bir alternatifin sıralanması için sayısal değerlendirme olmak üzere üç adımdan oluşmaktadır [35].

4.1. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Yapısı ve Öğeleri

ÇKKV probleminin girdileri “karar verici”ye bir kararın verilmesi gerekliliğini anlatan ve karar verme sürecini başlatan bir işaret ve “karar durumu”nun açıklanmasına yardımcı olan verilerden oluşur. Çıktısı bir “karar”dır ve en-iyi uzlaşık çözüm veya alternatiflerin derecelendirilmiş (sıralanmış) bir listesi şeklinde olabilir.

ÇKKV probleminin açıklanması ve çözümünde aşağıdaki öğeler açıkça belirlenir:

- Karar Verme Birimi veya Karar Vericinin kim ya da kimler olacağı,
- Bir Amaçlar/Kriterler kümesi ve Amaçlar (Kriterler)-Nitelikler arasındaki ilişkiler ve bunların hiyerarşik bir gösterimi,
- Uygun Alternatifler Kümesi,

X : x karar değişkeninin N boyutlu vektörlerinden oluşan örtük küme veya

A : $\{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m\}$ açık - belirgin alternatifler (aksiyonlar) kümesi,

- Değerlendirme için uygun amaç fonksiyonları veya nitelikler kümesi, $F_j : f_1, f_2, \dots, f_n$

$X_j : x_1, x_2, \dots, x_n$

- Veri bir alternatif x için her bir kriterin değerleri, $f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)$ veya veri bir alternatif a_i için her bir kriterin değerleri (çıktılar veya sonuçlar); $X_j(a_i) = x_{ij}$
- Alternatifler kümesinin tanımı, karar değişkenlerinin ve niteliklerin türü, bunların ölçüm düzeyleri/ölçekleri, problemin doğal durumu, nedensel ve araç ile amaç ilişkilerinin türü,

- Karar kuralının ne olacağı veya karar vericinin tercih yargılarının modellenmesi için ihtiyaç duyulan bilgisinin türü,

Bir ÇKKV problemi matris formatında aşağıdaki şekilde gösterilmektedir [36].

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ A_1 & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \end{bmatrix} \\ A_2 & \begin{bmatrix} x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \end{bmatrix} \\ \vdots & \begin{bmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix} \\ A_m & \begin{bmatrix} x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4.1)$$

ÇKKV problemlerinin öğelerinin detaylı anlatımı aşağıda yer almaktadır [37].

4.1.1. Analist, karar vericiler ve karar verme birimi

ÇKKV problemlerinde karar vericiler (alıcılar); bir problem için doğrudan veya dolaylı olarak uygun alternatifleri sıralamada kullanılacak son değer yargısını ortaya koyan ve "en iyi" seçimin saptanmasını sağlayan bireyler, varlıklar, topluluklar tanımlaması yapılabilir. Ayrıca, kararın alınmasında aktif olarak katılmayan, ancak sonuçlarından etkilenen ve tercihleri yapması gerekenler (vatandaşlar, vergi mükellefleri, yaşlılar, şirket personeli, üniversite öğrencileri, tüketiciler, vb.) vardır. Bu paydaşlar karar verilirken dikkate alınmalıdır. Karar problemlerinin çözümüne katılan tüm bu öğeleri içine alan terim karar verme birimidir.

Karar verme süreci bazı durumlarda çok karmaşık olup karar vericiler karar işlemini gerçekleştirecek altyapıya sahip olmayabilirler. Böyle durumlarda altyapıya sahip "Analist" devreye girer. Karar almada önerilerde bulunan kişiye "analist", kendisine karar almasında yardımcı olunan kişiye "karar verici" denmektedir [37,38].

4.1.2. Alternatifler kümesi

Alternatifler kümesi, karar vericinin kullanabileceği farklı seçeneklerini temsil eder. Genellikle, alternatifler kümesi, birkaç tane olabileceği gibi yüzlerce de olabilir ve değişen sonlu olduğu varsayılır. Alternatiflerin gösterilmesi, önceliklendirilmesi ve en sonunda sıralanması gerekmektedir [39].

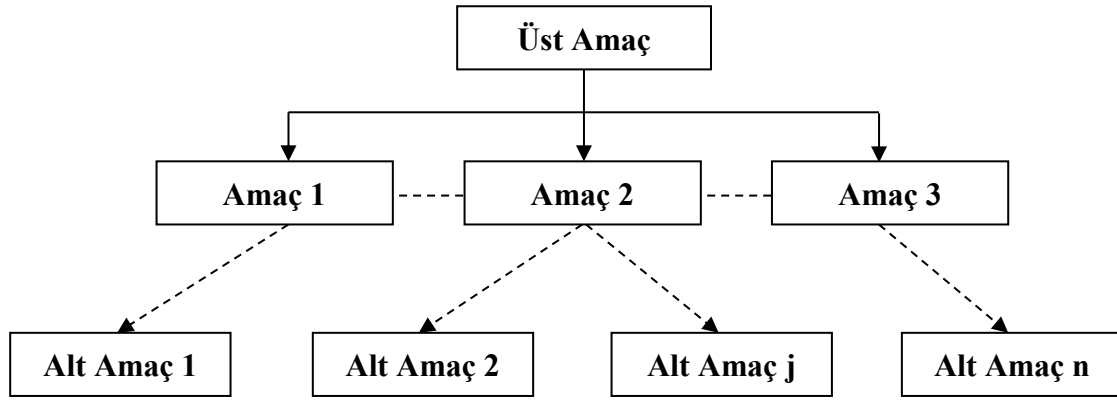
Alternatifler ya açıkça belirgin olarak ya da örtük olarak tanımlanabilir. Birinciye örnek, herhangi bir işe başvuran adaylar olabilir. Bu sayede açıkça belirlenebilen bir alternatifler kümesi, $A_i = \{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m\}$ gösterimiyle belirtilebilir. Örtük duruma örnek, nedensel ilişkilerle ve mevcut kaynaklar üzerinde tanımlanan kısıtlılık denklemlerinden oluşan bir matematiksel programlama yapısındadır. Bu duruma ise sistem modelleme ve analiz değerlendirme ile karar durumu aşamalarının ikisini de içerir. Böylece alternatifler, $X = n$ -boyutlu x karar değişkenlerinin oluşturduğu küme olarak tanımlanırlar. Birincisine göre ikinci durumda daha karmaşık matematiksel modeller kullanılır ve çözüm için niceliksel prosedürler izlenir. Sistem mühendisliği ve yöneylem araştırması alanları bu tipte ayrıntılı analizler için uygun araçlar sunmaktadır [37].

4.1.3. Nitelik, amaç, hedef ve kriter kavramları

Çok kriterli karar verme problemi birden fazla nitelik ile ilişkilidir. Performans parametreleri, bileşenleri, faktörleri, özellikleri niteliğin eş anlamlıdır. Nitelik, bir hedefin seviyelerini değerlendirme ölçütü sağlamalıdır [40]. Nitelikler, alternatiflerin gösterilebileceği farklı boyutları temsil eder. Nitelik sayısı fazla olduğunda (örneğin, birkaç düzineden fazla), hiyerarşik bir şekilde düzenlenebilir. Yani, bazı nitelikler büyük orana sahip olabilir. Her ana nitelik birkaç alt nitelik ile ilişkilendirilebilir. Benzer şekilde, her bir alt nitelik, birkaç alt nitelikle ilişkilendirilebilir [39].

Nitelikler tanımlandıktan ve ölçüldükten sonra karar verici, hangi niteliklerin hangi seviyelerde minimize ve maksimize edileceğine, hangi seviyeler için niteliklere sahip alternatiflerin tercih edileceğine karar vermelidir.

Amaç, ulaşılması ve gerçekleştirilmesi için uğraş verilen unsurdur. Amaç iki yönlü de olabilir; "maksimize"/"minimize" ya da "daha çok"/"daha az". İyi tanımlanmış bir amaçlar kümesi, genellikle hiyerarşik bir yapı sergiler veya amaçlar kümesini, hiyerarşik bir yapı içerisinde incelemek analiz için faydalı olur. Amaçların hiyerarşik yapısı genel gösterimiyle aşağıdaki gibidir:



Şekil 4.1. Amaçların hiyerarşik yapısı

Hiyerarşik dizilimin en üstünde yer alan üst amaç, ÇKKV probleminin başlangıç noktasını ifade eder. Üst amaçlar, genellikle belirsiz ifadelerdir ve bu sebeple operasyonel olmaktan uzaktırlar. Hiyerarşide alt seviyelere doğru inildikçe amaçlar üsttekilere göre daha net olarak tanımlanırlar ve bunun sonucu olarak daha operasyoneldirler. Bu nedenle alttaki amaçlar üsttekilerin sonuca ulaşabilmesi için birer araç olarak da tanımlanabilir. Bu ilişki araç - amaç ilişkisi olarak nitelendirilebilir. Sonuç olarak en alt seviyede bulunan amaçlar en belirli ve en fazla operasyonel olanlardır. Bir amacın operasyonel olması, onun başarıma derecesinin değerlendirilebilir olması demektir. Bunun varlığını sağlayabilmek için en alt seviyedeki amaçlara karşılık belirli nitelikler atanır böylece her bir alt amaç bir veya daha çok nitelikten oluşur. Bir üst amaç ise birden fazla alt amaç ile belirlenebilir [37].

Hedef, olası değerleri veya istek seviyelerini tam anlamıyla ve paralel bir yapı içinde tanımlamaktadır. Hedefler ulaşılabilir ya da ulaşılamazdır. Bu yargı, eldeki alternatifler kümesinden bağımsızdır. Hedefler, alternatif kümesini sınırlandırmak ve sınırlamak için oluşturulduklarından genellikle kısıtlar olarak değerlendirilmektedir. Hedefler, net bir şekilde tanımlanıp belirlenmiş bir referans noktayı gösterdiklerinden alternatifler arasında bu hedefleri sağlayan biri olmayabileceği gibi, tasarlanan bir özellik hedeflenen seviyeye ulaştırılamayabilir. Bu nedenle hedef amaç kavramından ayrılır. Amaçlar verili bir alternatif seti referans alındığında başarılabılır ve verili bir alternatif seti mevcutsa, her zaman gerçekleştirilebilir. Eldeki alternatifler içinde en iyisi, en uzun, en hızlısı veya tanımlanan bir niteliğin maksimumu veya minimumu her zaman bulunabilir [37,40].

Kriter, bir performansın etkinliğinin ölçüsüdür ve değerlendirmek için esastır. Kriterler, asıl sorun ortamındaki bir nitelik veya amaç şekli olarak ortaya çıkmaktadır. Problemin ortaya konuluşuna göre kriter; nitelik ya da amaç biçimlerinden birini almaktadır.

Gerçek bir karar durumunda, bir dizi kriteri tanımlamak çok önemli bir görev olabilir. Düşünülen kriterler için aşağıdaki şartlar yerine getirilmelidir [41]:

- Eksiksizlik: Kriterler, karar vericinin değerlendirmesi gereken tüm hususları kapsamalıdır. Eksiksizliğin sağlanması için gerekli olan koşul, karar vericinin aynı sonuçlara sahip olan alternatif konusunda tarafsız olması gerekliliğidir.
- Güvenilirlik: Her kriter analiz edeceği durumu kesin olarak ölçebilmelidir.
- Uygun Duyarlılık: Her kriter, ölçülmesi gereken durumu gerektiği ölçüde hassasiyetle ölçmelidir.
- Karşılıklı Eşsizlik: Her kriter yalnızca sorunun başka bir kriter tarafından ölçülmeyen yönlerini ölçmelidir. Bu, özelliklerin çift sayılmasını önlemek içindir.
- Bağımsızlık: Literatürde farklı bağımsızlık türleri göz önünde bulundurulur. Asıl ifadesi zayıf tercih bağımsızlığı olarak bilinir. Eğer bir kriterin değerlendirmesi, diğer tüm kriterlerin değerlerinden bağımsız ise o kriter diğer kriterlerden bağımsız olarak zayıf bir tercih olarak adlandırılır.
- Artıksızlık: Ekonomik nedenlerinden ötürü, kriter kümesinin mümkün olduğu kadar küçük olması gerekir. Eğer bir kriter, bir alternatif çiftini karşılaştırmaya etki etmiyorsa o kriter gereksizdir ve karar verici tarafından silinme kararı alınabilir.
- Kapsayıcılık: Amaca ne kadar ulaşıldığını anlayabilmek için kriterlerin düzeyi bilinmelidir.
- Ölçülebilirlik: Kriterin her düzeyi için karar vericinin öncelikleri bilinmelidir.
- Minimallik: Karar verme problemi, mümkün olan en basit şekilde ifade edilebilmelidir.

4.1.4. Tercihler

Çok kriterli karar verme probleminde karar vericinin doğrudan alternatiflere değil alternatiflerin sonuçlarına bakarak karar verdiği varsayılmaktadır. Bu nedenle karar vericinin tercihleri sonuç alanında tanımlanmıştır.

Öncelikle alternatiflerin birbirlerine göre önem dereceleri saptanır. Bir alternatifin toplam puanı, o alternatiflerin kriterler üzerinden aldığı puanların toplamıdır. Bu nedenle çıktı kümesinde karar vericinin tercihleri tanımlanmıştır. Tercih ilişkileriyle yapılan önemli varsayımlardan biri tercih ilişkilerinin bütünlüğüdür. Bu bütünlük, uygun sonuçlar kümesinde tam bir düzen ilişkisi bulunması ve mantıklı bir karar verilebilmesi olarak açıklanabilir. Analizden gelen sonuç karar vericinin değerlendirmesine sunulur [41,42].

4.1.5. Kararlar

Bir karar problemi, çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir, ancak en çok rastlananları; seçim, kümeleme ve sıralama problemleridir. Seçim problemi, en sık karşılaşılan karar verme problemlerinden biridir [41]. Kümeleme problemi en uygun çözüm kümesinin bir dizi alt kümelere ayrılması olarak tanımlanabilir. Bu problemler genellikle daha karmaşık bir karar verme sürecinin bir alt bileşeni olarak ortaya çıkmaktadır [42].

Sıralama problemleri genellikle daha karmaşık bir karar sürecinin bir aşamasında ortaya çıkar. Sıralama probleminde, alternatiflerin sıralanması istenen sonuçtur. Bu tür problemler, daha karmaşık bir karar sürecinin de bir aşaması olabilir. Matematiksel bir bakış açısıyla, kümeleme ve sıralama problemleri seçim problemi olarak yeniden düzenlenebilir. Örneğin bir sıralama problemi, uygulanabilir kümeyi, orijinal alternatif kümesinin tüm bölümlerinin kümesi olarak tanımlayarak bir seçim problemine dönüştürülebilir. Buna göre, sıralama problemi için, uygulanabilir küme, alternatiflerin tüm sıralamalarının kümesi olarak tanımlanabilir.

Karar vericinin değerlendirmesiyle gerekli noktalarda değişiklikler yapılır. Duyarlılık analizi özellikle yakın sonuçlarda hangi kriter puan değeri değişikliklerinde sonucun yani seçimin farklılaşacağını göstermektedir [42].

Gerçek hayatta karşı karşıya kalınabilecek karar verme durumlarında, çok kriterli karar vermenin bireylerin, işletmelerin ve organizasyonların faaliyetlerinde önemli bir yeri olduğu ortaya konmuştur. Bu nedenle literatürde yer alan çalışmalarda birçok karar verme metodu uygulanmıştır.

4.2. COPRAS Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemi olan COPRAS (Complex PROportional ASsessment) yöntemi Zavadskas ve Kaklauskas (1996) tarafından Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesindeki araştırmaları sonucunda alternatiflerin seçiminde etkili bir yöntem olarak literatüre kazandırılmıştır [43].

COPRAS, hem fayda hem de maliyet kriterlerinin değerlendirilmesine izin vermektedir. Pozitif ve negatif kriterler normalize edilir böylece farklı ölçüm birimleri kullanılabilir ve karşılaştırılabilir.

COPRAS yöntemi, karmaşık kriterler ve çok sayıda alternatif içeren problemlere kolaylıkla uygulanabilmektedir. COPRAS yöntemi karmaşık süreçleri nicel çok ölçütlü yöntemlerle değerlendiren uzmanlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin; farklı şehir/ilçelerde konut satın alınabilirliklerinin değerlendirilmesinde [7], otel alternatiflerinin değerlendirilmesinde [44], en iyi bulut depolama hizmet sağlayıcısının seçiminde [45], kömür işletmelerinin performanslarının değerlendirilmesinde [46], Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'nin havayolu ulaşımının performans değerlendirmesinde [47], ülkelerin yaşanabilirlik düzeylerinin karşılaştırılmasında [48], kritik altyapıların risk analizi değerlendirmesinde [49], Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi'nin ana bina pencerelerinin değiştirilmesinde görev alacak müteahhit firmanın seçiminde [50], 23 Avrupa ülkesinden en etkin inşaat pazarı gelişimine sahip olan ülkenin seçiminde [51], yatırım projelerinin seçiminde [52], tedarikçi seçiminde [53,54], malzeme seçiminde [55], emlak piyasa değerlerinin belirlenmesinde [56], Vilnius şehrinde yerleşim alanlarının sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde [57], sürdürülebilir şehir yoğunluğunun ölçülmesinde [58], vb. birçok literatür çalışmasında COPRAS yöntemi kullanılmıştır.

COPRAS yönteminin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır [44,59,60].

Modeldeki değişkenler;

$$\begin{aligned}
 A_i &= i'nci \text{ alternatif} & i &= 1,2, \dots, m \\
 K_j &= j'nci \text{ değerlendirme ölçütü} & j &= 1,2, \dots, n \\
 W_j &= j'nci \text{ değerlendirme ölçütünün önem düzeyi} & j &= 1,2, \dots, n
 \end{aligned}$$

X_{ij} = j 'nci değerlendirme ölçütü açısından i . alternatifin değeridir.

Adım 1: Öncelikle Eşitlik 4.2'de görüldüğü gibi karar matrisi oluşturulur. D ile gösterilen karar matrisi x_{ij} değerlerinden oluşmaktadır.

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \cdot & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \cdot & x_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.2)$$

Adım 2: Daha sonra, Eşitlik 4.3 yardımıyla karar matrisi normalize edilmiş karar matrisine dönüştürülür.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (4.3)$$

Adım 3: Her bir değerlendirme kriterinin ağırlık değeri (w_j) ile normalize edilmiş karar matrisi kullanılarak, D' olarak simgelenen ve d_{ij} elemanlarını içeren ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturma işlemi Eşitlik 4.4 yardımıyla yapılır.

$$D' = d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (4.4)$$

Adım 4: Faydalı kriterler, amaca ulaşmada daha yüksek değerlerin daha iyi durumu gösterdiği kriterleri ifade etmekte iken, faydasız kriterler amaca ulaşmada daha düşük değerlerin daha iyi durumu gösterdiği kriterleri ifade etmektedir [60]. Faydalı kriterler ve faydasız kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı hesaplanır. Faydalı kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı S_{i+} , faydasız kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı S_{i-} olarak gösterilir. S_{i+} ve S_{i-} değerlerinin hesaplanması sırasıyla Eş. 4.5 ve Eş. 4.6'da görülmektedir.

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, k \quad \text{faydalı kriterler} \quad (4.5)$$

$$S_{i-} = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j = k + 1, k + 2, \dots, n \quad \text{faydasız kriterler} \quad (4.6)$$

Adım 5: Her alternatif için Q_i olarak simgelenen göreceli önem değeri Eş. 4.7 kullanılarak hesaplanır.

$$Q_i = S_i + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} \cdot \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad (4.7)$$

En yüksek göreceli önem değeri en iyi alternatifi gösterecektir.

Adım 6: En yüksek göreceli öncelik değeri Eş.4.8 yardımıyla bulunur.

$$Q_{max} = \text{en büyük}\{Q_i\} \quad \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (4.8)$$

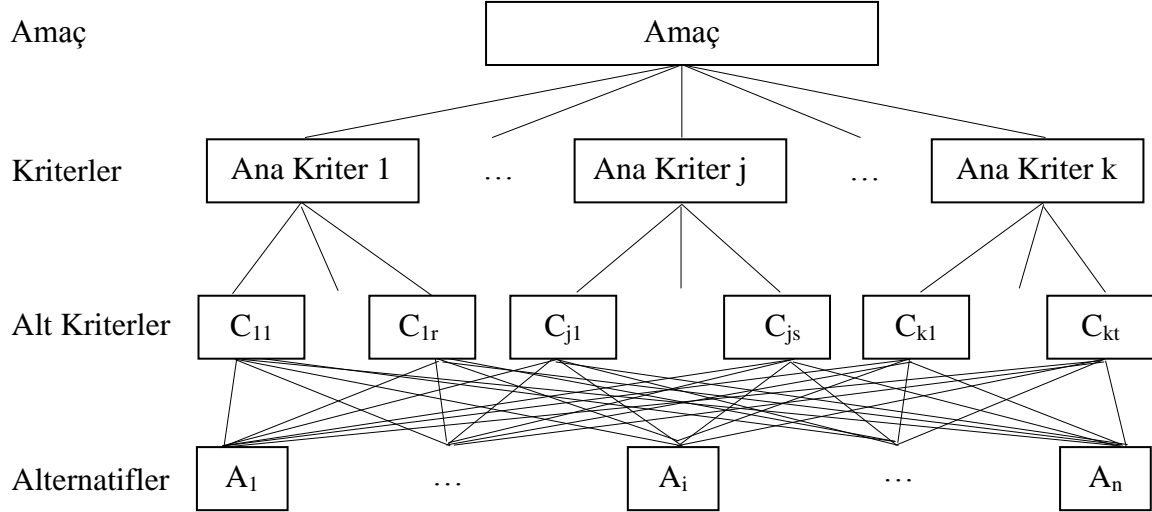
Adım 7: Her bir alternatif için P_i olarak simgelenen performans indeksi Eş. 4.9 kullanılarak hesaplanır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100\% \quad (4.9)$$

P_i olarak simgelenen performans indeksi 100 olan alternatif en iyi alternatiftir. Alternatiflerin tercih sıralaması performans indeks değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanmış halidir.

4.3. Düzeltilmiş Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Proses, L. Saaty tarafından 1970'li yılların sonlarına doğru bir model olarak geliştirilen ve çok kriterli karar verme teknikleri arasında en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. AHP, bir problemin kriterlerini bir hiyerarşi içinde belirlemeyi ve temsil etmeyi sağlayarak, problemi daha küçük parçalara ayıran ve kriterler ile seçenekleri ikili karşılaştırmalarla çözen mantıksal bir süreçtir [61]. Karmaşık karar problemlerini analiz etmek ve yapılandırmak için yoğun olarak kullanılmıştır. Şekil 4.2'de AHP'nin hiyerarşik yapısı yer almaktadır.



Şekil 4.2. Hiyerarşik yapı

AHP modelinin yapısı, ters bir ağaç modelidir. Ağacın tepesinde karar verme probleminin amacını temsil eden tek bir amaç, hemen altında hem niteliksel hem de niceliksel özellikleri belirten kriterler ve alt kriterler, en altta da alternatifler yer almaktadır [62].

AHP metodu, karar kriterleri ile ilgili alternatifleri karşılaştırmak için ikili karşılaştırmaların kullanılmasına dayanmaktadır [63]. Eğer kriter değerleri ve ağırlıklar doğrudan elde edilemezse, ikili karşılaştırmalara dayanan bir yöntem kullanılmalıdır. Bu durumda, kriter ağırlıkları AHP kullanılmadan uzman yöntemle önceden belirlenmiştir. Bu çalışmada AHP' nin sadece son aşamaları, yani sayısal değerlerin işlenmesi gerekmiştir. AHP' deki son adım, alternatiflerin her kriter açısından göreceli önemini kullanarak bir $M \times N$ matrisinin oluşturulmasıdır (burada M alternatiflerin sayısı ve N kriterlerin sayısını ifade etmektedir.) [35]. WSM ile benzer olmasına rağmen, AHP yöntemindeki temel fark, karar matrisinin değerlerinin "1"e normalleştirilmesidir.

Belton ve Gear orijinal AHP yönteminde bir sorun gözlemlemiştir; mevcut olanla özdeş bir alternatif sunulduğunda AHP alternatiflerin sıralamasını tersine çevirebilmektedir. Bu nedenle revize edilmiş bir versiyon önermişlerdir; alternatiflerin göreceli değerlerinin bire kadar toplamına sahip olması yerine, her göreceli değer göreceli değerlerin maksimum değerine bölünmektedir [64,65].

Düzeltilmiş AHP yöntemi iki farklı şekilde test edilmiştir:

Düzeltilmiş AHP 1: Sadece değerlendirme içindeki fayda kriterleri değerlerini kullanmaktadır [66].

Düzeltilmiş AHP 2: Hem fayda hem de maliyet kriterlerinin değerlerini kullanmaktadır. Maliyetler, ilk matris içinde negatif ağırlıklar olarak dâhil edilerek analizde tutulmaktadır. Bunu yapmak için, maliyet kriterleri ağırlıkları “-1” ile çarpılmaktadır.

Her iki yaklaşımda da sonraki aşamalar aynı biçimde yapılmaktadır. Düzeltilmiş AHP 'nin normalizasyon prosedürü, her göreceli kriter değerinin, göreceli değerlerin maksimum olan değerine bölünmesini içermektedir. Daha sonra, normalize edilmiş her değer, ağırlığı ile çarpılmaktadır. Alternatif için nihai bir puan elde etmek maksadıyla her alternatifin tüm normalize edilmiş ölçüt değerlerinin toplamı hesaplanır. En iyi alternatif (tüm kriterler maksimize edildiğinde), Eş. 4.10'da ki gibi gösterilir [1]:

$$A *_{AHP} = \max_i \sum_{j=1}^N q_{ij} w_j \quad i = 1, 2, 3, \dots, M \text{ için} \quad (4.10)$$

4.4. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS, ideal alternatifin ideal çözümden en kısa mesafeye sahip olması gerektiği ve negatif ideal çözümden en uzak mesafeye sahip olması gerektiği düşünülerek bir ÇKKV problemine yaklaşmaktadır. TOPSIS hem maksimize etme (fayda) hem de minimize etme (maliyet) kriterlerine uygulanabilir [67].

TOPSIS yöntemi 6 aşamadan oluşan bir hesaplama sürecine sahiptir. Bu aşamalar aşağıdaki şekilde açıklanmıştır [68].

Aşama 1. Karar matrisinin normalleştirilmesi:

TOPSIS yönteminde öncelikle karar vericiler yardımıyla karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin satırlarında karar alternatifleri, sütunlarında ise problemde kullanılacak kriterler bulunmaktadır. Karar matrisi Eş. 4.11'deki gibi oluşturulur.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.11)$$

A_{ij} matrisinde m karar alternatifi sayısını, n ise problemde yer alan kriter sayısını belirtir.

Aşama 2. Normalize edilmiş karar matrisinin (r) oluşturulması:

Normalize edilmiş karar matrisi, A matrisinin elemanları kullanılarak Eş.4.12 yardımıyla oluşturulur. Normalizasyon işlemi, verileri farklı birimlerden olma ihtimallerine karşın “0” ile “1” arasında standart bir değere kavuşturmayı amaçlamaktadır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, p) \quad (4.12)$$

Aşama 3. Ağırlıklı normalize karar matrisinin (v) oluşturulması:

Bu aşama da normalize edilmiş karar matrisi kriterlere ilişkin önem katsayıları (w_i) ile çarpılır ve ağırlıklandırma işlemi yapılır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken w_i değerlerinin toplamının “1”i vermesidir. Eş.4.13 yardımıyla oluşturulan v matrisi aşağıdaki gibidir.

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_{ij} \quad (4.13)$$

Aşama 4. Pozitif ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin elde edilmesi:

TOPSIS yönteminin temelini oluşturan pozitif ideal çözüme yakınlık ve negatif ideal çözüme uzaklık koşuluna ulaşılması için öncelikle bu değerlerin elde edilmesi gerekir. Çözümlerin elde edilmesinde ağırlıklandırılmış karar matrisi değerleri referans alınır. Pozitif ideal çözümün elde edilmesinde V matrisinin sütun değerlerinin en yükseği (ilgili ölçüt maliyet yönlü ise en düşüğü), negatif ideal çözümün elde edilmesinde ise sütun değerlerinin en düşüğü (ilgili ölçüt fayda yönlü ise en yükseği) seçilir. Pozitif ideal ve negatif ideal çözümlerin belirlenmesinde Eş.4.14 ve Eş.4.15 kullanılır.

- Pozitif ideal çözüm için:

$$A^+ = \{(max_i v_{ij} \mid j \in J), (min_i v_{ij} \mid j \in J')\} \quad (4.14)$$

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$$

- Negatif ideal çözüm için:

$$A^- = \{(min_i v_{ij} \mid j \in J), (max_i v_{ij} \mid j \in J')\} \quad (4.15)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

Yukarıda bulunan her iki formülde de fayda ve maliyet değerini göstermektedir. Hem pozitif ideal çözüm kümesi hem de negatif ideal çözüm kümesi değerlendirme faktörü sayısı olan m elemandan oluşmaktadır.

Aşama 5. Ayırım ölçülerinin hesaplanması:

Yöntemde en uygun alternatifin belirlenmesinde her bir karar alternatifinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklığına bakılmaktadır. Bu uzaklık değerleri Öklidyen uzaklık yardımıyla elde edilirken pozitif ideal çözüme uzaklık S_i^+ ve negatif ideal çözüme uzaklık S_i^- olarak adlandırılır. Pozitif ideal çözüme uzaklık değerinin (S_i^+) hesaplanması için Eş.4.16 kullanılırken, negatif ideal çözüme uzaklık değerinin (S_i^-) hesaplanması için ise Eş.4.17 kullanılmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (4.16)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.17)$$

Bu adımda hesaplanan (S_i^+) ve (S_i^-) değeri, karar alternatifi sayısı kadardır.

Aşama 6. İdeal çözüme görece yakınlık değerinin hesaplanması:

Her bir karar alternatifinin ideal çözüme görece uzaklığının hesaplanması C_i^+ işleminde pozitif ideal çözüme uzaklık (S_i^+) ve negatif ideal çözüme uzaklık (S_i^-) değerlerinden yararlanılmaktadır. C_i^+ değerinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (4.18)$$

Bu adımda hesaplanan değeri C_i^+ “0” ile “1” arasında bir değer almakla birlikte $C_i^+=1$ karar alternatifinin pozitif ideal çözüme, $C_i^+=0$ ise alternatifinin negatif ideal çözüme olan mutlak yakınlığını göstermektedir. TOPSIS yönteminde son olarak elde edilen değerler büyükten küçüğe doğru sıralanarak karar alternatiflerinin performansları değerlendirilir.

4.5. ELECTRE Yöntemi

Roy (1977, 1978), karar vericilerin bulanık koşullardaki tercihlerini modellemek için açık ve net ilişkilerini genişleterek ELECTRE III' ü geliştirmiştir. $A = (a, b, c, \dots, n)$ bir dizi alternatif ve (g_1, g_2, \dots, g_m) ÇKKV probleminde kriterler kabul edildiğinde, $g_j(a_j)$, alternatif $a \in A$ 'nın g_j kriterindeki performansını veya değerlendirmesini temsil etmektedir [69].

Temel olarak yöntem, çeşitli alternatiflerin, belirlenen kriterlere uyum ya da uyumsuzluklarının her bir kriter için belirlenen eşik değerleri aracılığıyla değerlendirildiği bir teknik olarak ortaya çıkmıştır. Zaman içerisinde, yapılan uygulamalardaki ihtiyaca göre evrimleşen yöntemin, alternatifler arasında seçim yapmaya, alternatifleri sıralamaya veya alternatifleri gruplamaya yönelik olarak çeşitli türleri geliştirilmiştir. ELECTRE yönteminin enerji, finans, proje seçimi, ulaştırma, tarım ve askeriye gibi birçok uygulama alanı mevcuttur [70].

ELECTRE yönteminin adımları aşağıdaki gibidir [71]:

Adım 1. Karar matrisinin (A) oluşturulması:

Bu yöntemin ilk adımında karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak

kriterler yer alır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir ve Eş 4.19'daki gibi gösterilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & K & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & K & a_{2n} \\ M & M & M & M \\ a_{m1} & a_{m2} & K & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.19)$$

A_{ij} matrisinde m alternatif sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını verir.

Adım 2. Normalize karar matrisinin (X) oluşturulması:

Normalize Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanılarak hesaplanır. Maliyet ve fayda kriteri için farklı normalizasyon formülleri kullanılır. Maliyet kriteri için Eş.4.20 kullanılırken, fayda kriteri için Eş.4.21 kullanılır.

$$x_{ij} = \frac{\frac{1}{a_{ij}}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m \left(\frac{1}{a_{kj}}\right)^2}} \quad i=1,2,K,m \quad j=1,2,K,n \quad (4.20)$$

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i=1,2,K,m \quad j=1,2,K,n \quad (4.21)$$

Hesaplamalar sonunda X matrisi Eş. 4.22'de gösterildiği gibi elde edilir:

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & K & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & K & x_{2n} \\ M & M & M & M \\ x_{m1} & x_{m2} & K & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.22)$$

Adım 3. Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması:

Değerlendirme faktörlerinin karar verici açısından önem dereceleri farklı olabilir. Bu önem farklılıklarını ELECTRE çözümüne yansıtılabilmek için Y matrisi hesaplanır. Karar verici öncelikle değerlendirme faktörlerinin ağırlıklarını (w_i) belirlemelidir. Daha sonra

normalize edilmiş X matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak ağırlıklı normalize matris (Y) oluşturulur. Ağırlıklı normalize matris (Y) Eş. 4.23'deki gibi ifade edilir:

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1x_{11} & w_2x_{12} & \dots & w_nx_{1n} \\ w_1x_{21} & w_2x_{22} & \dots & w_nx_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1x_{m1} & w_2x_{m2} & \dots & w_nx_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.23)$$

Adım 4. Uyum ve uyumsuzluk kümelerinin belirlenmesi:

Uyum kümelerinin belirlenebilmesi için Y matrisinden yararlanılır, karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır. Her ikili alternatif kıyaslaması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılır. A_p ve A_q ($1,2,K,m$ ve $p \neq q$) uyum kümesinde A_p ve A_q 'ya tercih edilir.

$$C(p, q) = \{j, v_{pj} \geq v_{qj}\} \quad (4.24)$$

A_p ve A_q 'dan daha kötü bir alternatif ise uyumsuzluk kümesi oluşturulur.

$$D(p, q) = \{j, v_{pj} < v_{qj}\} \quad (4.25)$$

ELECTRE yönteminde her uyum kümesine, bir uyumsuzluk kümesi karşılık gelir. Diğer bir deyişle uyum kümesi sayısı kadar uyumsuzluk kümesi sayısı vardır.

Adım 5. Uyum ve uyumsuzluk indekslerinin hesaplanması:

Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum kümelerinden yararlanılır. C matrisinin elemanları Eş. 4.26'de gösterilen ilişki yardımıyla hesaplanır.

$$C_{pq} = \sum_{j^*} w_{j^*} \quad (4.26)$$

j^* uyum kümesi $C(p, q)$ da yer alan faktörlerdir. Örneğin $C_{12}=\{1,4\}$ ise C matrisinin C_{12} elemanının değeri, $C_{12}= w_1 + w_4$ olacaktır. C matrisi Eş. 4.27'de gösterildiği gibi ifade edilir:

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & K & c_{1m} \\ c_{21} & - & c_{23} & K & c_{2m} \\ M & & & & M \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & K & - \end{bmatrix} \quad (4.27)$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise Eş. 4.28'deki formül yardımıyla hesaplanır:

$$D_{pq} = \frac{(\sum_{j=0} |V_{pj^0} - V_{qj^0}|)}{(\sum_j |V_{pj} - V_{qj}|)} \quad (4.28)$$

j^* uyumsuzluk kümesi $D(p, q)$ da yer alan faktörlerdir. D matrisi Eş. 4.29'da gösterilmiştir:

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & K & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & K & d_{2m} \\ M & & & & M \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & K & - \end{bmatrix} \quad (4.29)$$

Adım 6. Üstünlük karşılaştırmasının yapılması:

C ve D değerlerinin ortalamaları alınarak \underline{C} ve \underline{D} değerleri hesaplanır. Eğer $C_{pq} \geq \underline{C}$ ve $D_{pq} \leq \underline{D}$ ise $A_p \rightarrow A_q$ 'dir.

Yani p. birim q. birime göre üstündür. ELECTRE ile seçilen alternatiflerin Kernel (çekirdek) oluşturma durumları incelenir.

Adım 7. Net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanması:

Net uyum (C_p) ve uyumsuzluk (D_p) indeksleri hesaplandıktan sonra, C_p değerleri büyükten küçüğe, D_p değerleri ise küçükten büyüğe sıralanır ve böylece nihai sıralama elde edilmiş olur.

$$C_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m C_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m C_{kp} \quad (4.30)$$

$$D_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m D_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m D_{kp} \quad (4.31)$$



5. KONUT VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ALIM GÜCÜ

Bu bölümde konut kavramından, konuta ilişkin verilerden, konut ihtiyacı ve sürdürülebilir konut alım kavramından ayrıntılı biçimde bahsedilmiştir.

5.1. Konuta Bakış

İnsanca yaşamanın bir gereği olarak daha nitelikli, güvenli, dayanıklı, erişilebilir, ekonomik olarak karşılanabilir, temel sosyal ve teknik hizmetleri sağlamış konut ve konut çevrelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede konut, Anayasamızın 57. maddesinde de belirtildiği gibi bir sosyal ve ekonomik hak olarak ele alınmakta, çağdaş yaşam çevrelerinin oluşturulması ile birlikte değerlendirilmektedir.

Birleşmiş Milletler 'in Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında "2030'a kadar, herkesin yeterli, güvenli ve ekonomik olarak karşılanabilir konuta ve temel hizmetlere erişiminin sağlanması ile gecekonduların iyileştirilmesi" hedeflenmektedir.

"Herkes için yeterli konut ve insan yerleşmelerinin sürdürülebilir gelişmesinin sağlanması, giderek artan oranda küresel ekonominin etkisi altındadır" şeklinde Habitat II' de (1999) yer alırken III. Habitat konferansı sonucunda ortaya çıkan "Yeni Kentsel Gündem" konut politikalarının oluşturulmasıyla ilgili uluslararası alandaki en güncel belgedir. Yeni Kentsel Gündemde; sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel ekonomiler, çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri benimsenmiş, konutun bir insan hakkı olduğu ele alınmıştır. Yoksulluğun sona ermesi, herkese eşit hak ve fırsatların tanınması, yaşanabilirlik, sosyal ve fiziki altyapıya ve hizmetlere eşit erişimin sağlanması, insanca yaşamaya uygun ve ekonomik olarak ulaşılabilir konut kavramları vurgulanmıştır [72].

5.1.1. Konuta ilişkin veriler

Kentlerde halen 980 milyon hanehalkının uygun konuta sahip olamadığı, buna 2030 yılına kadar 600 milyon hanehalkının da ekleneceği tahmin edilmektedir [73].

TÜİK' e ait 2017 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçlarına göre Türkiye nüfusu; 80 milyon 810 bin 525 kişi iken 2018-2080 dönemi nüfus

projeksiyonlarına göre; bu nüfusun 2023 yılında 86 milyon 907 bin 367 kişiye, 2040 yılında ise 100 milyon 331 bin 233 kişiye ulaşması öngörülmektedir. Bu durumda 2018 yılı itibariyle önümüzdeki 6 yıl içinde nüfusumuzun yaklaşık 6 milyon kişi daha artacağı tahmin edilmektedir [74].

Ülkemizde kentleşme oranı yükselirken hanehalkı büyüklüğü azalma eğilimini sürdürmektedir. Bu oran 2011 yılında 3,8'e, 2012 yılında 3,7'ye inmiş; azalma eğilimine 2017 yılında da devam ederek 3,4'e düşmüştür [75]. Bu veriler dikkate alınır, sadece nüfus artışı kaynaklı konut ihtiyacının önümüzdeki dönemde yaklaşık 1 milyon 765 bin olacağı tahmin edilmektedir.

Ülkemizdeki nüfus artışı, iller ve bölgeler arasında yaşanan göçler, afet riski, konut stokunun niteliği gibi unsurlar konut ihtiyacını artırmaktadır.

Ülkemizde son 10 yılda üretilen konut sayısı 6,6 milyondur. 2009 yılında yapı kullanma izni alan konut sayısı 469 bin iken, 2018 yılı sonu itibariyle bu rakam yaklaşık 870 bine yükselmiştir. 2009 yılında yapı ruhsatı alan konut sayısı 518 bin iken, 2017 yılında 1 milyon 377 bine yükselmiş, 2018 yılında ise 643 bine gerilemiştir [76].

TÜİK verilerine göre 2017 yılı maddi yoksunluk oranı % 28,7 olarak gerçekleşmiştir [77]. Bu oran dikkate alındığında ülkemizde halen 2,3 milyon yoksul hanede yaklaşık 7 milyon kişinin yaşadığı öngörülmektedir. Bu gelir grubundaki hanehalkının konut edinme sisteminden faydalanması gerekliliği önemle vurgulanmaktadır.

Ülkemizde konut sahipliği oranı % 60 civarındadır. Bu rakam Almanya'da % 51,8, Hollanda'da % 56,5, Fransa'da % 61,4, İngiltere'de % 63,4 civarındadır. 2014 yılı verilerine göre, İsviçre'de kiralanmış konutlarda yaşayanların oranı, konut sahibi konutlarda yaşayanların oranından daha fazladır. Yani nüfusun % 55'i kiracıdır.

AB üyeleri içinde nüfusun yarısından fazlası krediyle veya ipotekle alınmış konutlarda yaşamaktadır. İsveç'te bu oran % 63,4, Hollanda da % 60,1, İzlanda'da % 62,8 ve Norveç'te % 61,9'dur [78].

5.1.2. Dünya’da konut üretimi ve ihtiyacı

Birleşmiş Milletlerin yaptığı tahminlere göre bugün dünyada üretilen konut miktarı yılda yaklaşık 1 milyon civarındadır. 2050 yılına kadar ise 350-400 milyon yeni ev inşa edilmesi gerekmektedir. 2050 yılında kırsalda 3,5 milyar, kentlerde 5,5 milyar insan yaşayacağı da Birleşmiş Milletlerin öngörüleridir.

Konut üretiminin en büyük kısmı bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de özel sektör tarafından karşılanmaktadır. Konut inşaat ruhsatlarında özel sektörün payı yıllara göre değişiklik göstermekle birlikte yaklaşık yüzde 90 civarındadır.

Bu konutların yüzde 3,5 ile yüzde 4’ünün kurumsal firmalar (markalı projeler) tarafından üretildiği varsayılmaktadır. Kalan kısım ise küçük ve orta ölçekli firmalar tarafından üretilen ve çoğunluğu 12 ile 15 arasında değişen daireli binalardan oluşan konutlardır. Üretilen konutların yüzde 9 ila 10’u TOKİ tarafından üretilmektedir.

Sosyal konut üretimi bütün dünya ülkelerinde başvurulan temel bir sosyal politikadır. Örneğin Hollanda sosyal konut açısından Avrupa’daki en büyük stoklardan birine sahiptir ve konut sahipliğini artırmaya yönelik politikalara rağmen Avrupa’daki en yüksek sosyal konut ortalamalarından birini oluşturur. Hollanda’da bulunan toplam 6,8 milyon konutun 2,4 milyonu sosyal konut olarak üretilmiştir. Bu rakam Hollanda’daki toplam konut stokunun %37’si demektir.

Yine kişi başına düşen milli geliri yüksek ülkelere biri sayılan Avusturya’da toplam konut stokunun %25’i sosyal konutlardan oluşmaktadır. Yaklaşık 950 bin konut bulunan Viyana’da 220 bin konut sosyal konut biçiminde üretilmiştir. Yine Avusturya’da konutların %50’si kamusal destek almaktadır.

Danimarka’da sosyal konutlarda oturanların oranı %21, İngiltere’de %18, Fransa’da %17, İrlanda’da % 8, Almanya’da %6’dır. İsveç’te 1965-1974 yılları arasında yaklaşık 370 bin sosyal konut üretilmiştir. Birçok Avrupa ülkesinde de benzer sosyal konut uygulamaları yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir.

Sosyal konuttan kastedilen, yoksul, dar ve orta gelirli vatandaşlarımıza yönelik devletin ve yerel yönetimlerin yani kamunun ürettiği konutlar anlaşılma ile birlikte birçok Avrupa ülkesinde konut inşa eden inşaat şirketlerine getirilen zorunluluklarla birlikte yaptıkları projeler içinde sosyal konutlara da yer verilmeye başlanmıştır.

Bu doğrultuda, dünyada olduğu gibi ülkemizde de kentsel alanlarda yoğunlaşan konut sorunu için etkili çözümler üretilmesi, sürdürülebilir, güvenli, dayanıklı, erişilebilir, yaşanabilir ve ekonomik olarak karşılanabilir konut sunumunu sağlamak amacıyla politika ve programların geliştirilmesi öncelikli görülmektedir.

5.1.3. Hanehalkı gelirinin konuta etkisi

Hanehalkı Bütçe Araştırması'nın 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait verilerinin birleştirilmiş sonuçlarına göre; toplam tüketim harcamalarının büyük bölümünü konut ve kira, gıda ve alkolsüz içecekler ile ulaştırma harcamaları oluşturmaktadır.

2017 TÜİK Hanehalkı Tüketim Harcaması Dağılımı'na bakıldığında; Türkiye genelinde hanehalkının tüketim amaçlı yaptığı harcamalar içinde en yüksek payı yüzde 24,7 ile konut ve kira harcamaları oluşturmaktadır. Bunları ulaştırma, lokanta ve oteller, çeşitli mal ve hizmetler, haberleşme, eğlence ve kültür, eğitim ve sağlık hizmetleri izlemektedir.

Buna göre temel gelir kaynağı maaş, ücret, yevmiye geliri olanların konut ve kira harcamalarına %24,7, müteşebbis geliri olanların konut ve kira harcamalarına %23,2, gayrimenkul ve menkul kıymet geliri olanların konut ve kira harcamalarına %29,2, emeklilik geliri olanların ise konut ve kira harcamalarına %30 ayırdığı görülmektedir [79].

Türkiye'de ortalama yıllık eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert geliri 19 bin 308 TL'dir [80]. Toplam eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert gelirleri içerisinde en yüksek payı %48,9 ile maaş ve ücret gelirleri oluşturur [81].

Türkiye'de konut finansmanının temel kaynağı kişisel tasarruflardır. Ailelerin ortalama tasarruf oranı da yaklaşık %16-20 arasındadır. Bu durumda, alt gelir grubunda olanların gelirlerinin %10'u, %15'i ve %25'i kadar bir ödeme ile yani kira öder gibi konut sahibi olmaları ancak mümkündür.

Araştırmalarda nüfusun %14,3' yoksulluk sınırının altındadır. Halkın %17,4' konut masraflarının hanelerine çok yük getirdiğini beyan etmektedir. Maddi yoksunluk oranı %32,9'dur [73].

Konut aynı zamanda bir kalkınma problemidir. Denetimsiz, güvensiz alanlarda ciddi sosyal problemlere neden olabilmektedir. Hızlı ve plansız kentleşme, konut ve kira fiyatlarının hızla yükselmesine, altyapı, trafik, artan suç oranları gibi sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Konut alım gücü değerlendirmesinde; konut değerinin hane gelirine oranı, konut harcamasının hane gelirine oranı, konut ve ulaşım harcamasının hane gelirine oranı göstergeleri ile mülkiyet, gelir grupları, hanehalkı tipleri, konut tipleri gibi kırılımlar da incelenebilir.

5.1.4. Yeterli ve erişilebilir konut

TK 31 Aralık 2017 tarihli Ulusal Adres Veri Tabanı (UAVT) verilerine göre Türkiye'de toplam konut sayısı (konut, lojman, yazlık/mevsimlik konut, kapıcı dairesi) 32,7 milyondur.

Türkiye'de kurumsal olmayan nüfus içinde 15,7 milyon kişi veya 3,7 milyon hanehalkı kiracı statüsündedir. Düşük gelir grubunda 925 bin hanehalkı, orta gelir grubunda 1.55 milyon hanehalkı ve üst gelir grubunda 1.22 milyon hanehalkı kiracı konumundadır.

Türkiye'de konut sahipliği halen düşük olarak değerlendirilmektedir. Konut sahipliği kapsamında sahip olunan konutların nitelikleri de dikkate alındığında özellikle düşük gelir gruplarının sahip olduğu konutların önemli bir bölümü ruhsatsız, altyapı ve temel hizmetlere erişimden yoksun veya asgari yaşam standartlarının altında bulunan konutlardan oluşmaktadır.

Bu nedenle ekonomik olarak karşılanabilir konut kavramının önemi artmaktadır. Sağlıklı, engelsiz, güvenli ve evre dostu konut alanlarının yaygınlaştırılması için yasal, idari ve finansal mekanizmaların güçlendirilmesi gerekmektedir. Düşük gelir grupları için konut üretimini desteklemek üzere iyileştirilmeler yapılması gerekliliği doğmaktadır.

Kentsel gelişmişlik düzeyinin artırılması için daha yaşanabilir, ekonomik olarak karşılanabilir, dayanıklı, sürdürülebilir, tüm yaş ve gelir gruplarının ihtiyaçlarını karşılayan, insan odaklı konutu merkeze alan çevrelerin oluşturulması gerekmektedir.

5.2. Sürdürülebilir Konut Alımı

Bu bölümde uygun fiyatlı konut kavramı ve sürdürülebilir ile ilişkisinden bahsedilmiştir.

5.2.1. Uygun fiyatlı konut tanımı

Literatürde “housing affordability” olarak geçen Türkçe çalışmalarda “konut edinebilirliği” şeklinde anılan kavram bu çalışmada “konut satın alımı veya konut alım gücü” olarak geçecektir. Konut alım gücü, genellikle uygun fiyatlı konut olarak ifade edilir. Bazen konut satın almaya yeteneği olmak ile birbirinin yerine kullanılabilir olsa da, “uygun fiyatlı konut” terimi politika belirleyiciler tarafından, dar veya orta gelirli aileler için piyasa şartlarında ki düşük kirali konut veya düşük fiyatlı konutlara atıfta bulunmak için kullanılır [82].

Uygun fiyatlı konutlar, TOKİ önderliğinde veya konut kooperatifleri tarafından yapılan projeler yoluyla genellikle piyasa değerinin altında fiyatlandırılan ve bu şekilde edinilebilen mülklere dir. Uygun fiyatlı konut tanımı hükümet ve yerel yönetim politikalarına bağlı olarak uluslararası platformlarda farklılık gösterebilmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası 57. maddesinde yer alan “Devlet, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözeterek bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır, ayrıca toplu konut teşebbüslerini destekler” hükmünden de anlaşılacağı üzere bir sosyal konut politikasına sahiptir.

Hükümetin sosyal konut politikası; piyasa koşullarında konutların fiyatlarını karşılayamayan topluluklar için ev sahipliğini daha erişilebilir ve uygun fiyatlı hale getirmektir.

Konut politikaları konut ihtiyacı olanlar için iyi ve uygun fiyatlı konut sağlanması gibi hedefler barındırır. Konutun ekonomik kabul edildiği bir senaryoda konutun erişilebilir

olması, hanehalkı geliri ile o bölgede yer alan konut fiyatlarıyla belirlenir. Sunulan konutların, ortalama geliri olan insanlara düşük maliyetle ve taksitle karşılanması öngörülerek planlanmaktadır.

Türkiye'de ekonomik konut, kamu eliyle yapılan ve satılan, taksitler halinde ödemelerin yapıldığı ve taksitlerin bitimiyle özelleşen bir konut sağlama biçimine evrilmiştir. Bu konutlar özellikle alt ve orta gelir grubundan başlayarak her kesime hitap edebilen bir yelpaze ile sunulmuş ve sunulmaktadır.

5.2.2. Uygun konut fiyatının tanımlanması ve kavramsallaştırılması

1980'lerin sonlarında çoğu gelişmiş ülkede yetersiz konut arzı geleneksel konut sorunlarının yerini almıştır [82]. Whitehead'e göre İngiltere konut politikasında "maliyette uygunluk" önemli bir terim haline gelmiştir. Maliyette uygunluk zamanla daha önemli bir politika konusu olmaya da devam etmiştir. Bununla birlikte, hem İngiltere hem de başka ülkelerde konut karşılanabilirliği konusunda pek çok araştırma olmasına rağmen, uygun maliyetli konutun tam olarak bir tanımı bulunmamaktadır [83].

Stone'a göre uygun fiyatlı konut diye bir şey yoktur. Ekonomikliğin konutun doğal bir özelliği olmadığı; maliyet, hanehalkı geliri ve standart bir konut arasındaki ilişki olduğu vurgulanmıştır. Uygun fiyatlı konut terimi, kimin konut temin edip edemediği konusundaki temel soruları yok saydığı veya gizlediği için yanıltıcı olmaktadır. Bu nedenle düşük fiyatlı konut ifadesini kullanmanın daha doğru olacağı ifade edilmektedir [84].

Literatür analizi, satın alınabilirliğin nasıl tanımlanması ve ölçülmesi gerektiği konusunda akademisyenler ve uzmanlar arasında fikir birliği bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Linneman ve Megbolugbe'e göre uygun fiyatlı konutun doğru bir şekilde tanımlanmasının belirsiz olduğu vurgulanmaktadır. Dahası, Bramley'ye göre (1994) uygunluk tanımının net olmaması konutun karşılanabilirliğindeki belirsizlikleri yansıtmaktadır. Bu kaygılar ön plana çıktıktan sonra on yılı aşkın bir süredir Stone hem akademik hem de politika çevrelerinin uygun fiyatlılık kavramıyla çeliştiği sonucuna varmıştır. Bununla birlikte, terim hala uluslararası alanda çoğunlukla anlamı pek dikkate alınmadan kullanılmaktadır. Buna göre konut karşılanabilirliği kavramının yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası

seviyelerde akademik ve politik ortamlar tarafından önerilen konut tanımlarına ilişkin birçok farklı tanımı vardır [83,85,86].

Hem akademik hem de politik literatürde çeşitli konut karşılanabilirliği tanımları yer almaktadır. Birleşik Krallıkta konutta ekonomiklik konusunda resmi bir tanım bulunmamasıyla birlikte, Birleşik Krallık hükümetleri sıklıkla, satın alınabilirlik göstergesi olarak alt çeyrekteki ev fiyatlarının alt çeyrekteki kazançlara oranına değinmektedir [87, 88].

Topluluklar ve Yerel Yönetimler Dairesi'nin Stratejik Konut Piyasası Değerlendirmeleri Uygulama Kılavuzu'na göre, konut sahibi olunması ancak tek haneli olmayan hanehalkı için hanehalkı yıllık brüt gelirin 3.5 katına, tek haneli hanehalkı için hanehalkı yıllık brüt gelirin 2.9 katına mal olması halinde uygun kabul edilebilmektedir [89]. Ayrıca, hanehalkının kiraladığı konut için ödenmesi gereken yıllık kira bedeli yıllık brüt gelirin yüzde 25'inden fazlasını oluşturmamalıdır [90].

Özellikle gelişmiş ülkelerde, konuta gelirin yüzde 25 ile 35 arasında değişen oranlarda harcanmasının makul olduğunu savunulmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri Konut ve Kentsel Gelişim Bölümü, brüt gelirin yüzde 30'undan fazlasının konut giderleri için harcanmadığı durumlarda konutun makul olarak değerlendirildiğini ifade etmektedir [91].

Avustralya ve Yeni Zelanda'da kişi başına düşen milli gelirin yüzde 40'ının altında yaşayan hanehalkı için konut maliyeti brüt gelirin yüzde 30'unu aştığı durumda uygun fiyatlılık konusu endişe yaratmaktadır [92]. Ayrıca uygun fiyatlılık tamamen konut maliyetleri ve gelir hesaplamaları ile ilgili değildir. Konut edinme aynı zamanda konut sahipliğini koruma ve temel ihtiyaçları karşılamak için yeterli kalıcı gelir elde etme becerisini de içermektedir [9]. Kanada'da gelirin yüzde 30'undan fazlasını konutta harcayan aileler çekirdek konut ihtiyacına sahip aileler olarak tespit edilmeye çalışılmıştır [93].

Oran yaklaşımı, ağırlıklı olarak Avustralya, Kanada, İrlanda, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık ve Amerika'da bulunan kentteki konut piyasalarını kapsayan Demografi Uluslararası Konut Uygunluk Araştırması tarafından benimsenmiştir. Ankette, uygun fiyatlı konut pazarının yalnızca Amerika'da bulunduğu ve ağırlıklı olarak satılmayan konut pazarının başta İngiltere, Amerika ve Avustralya'da bulunduğu belirtilmiştir [9,94].

Bu değerlendirme uygun fiyatlı konutun konumu ve kalitesi bakımından nasıl olduğuna dair net bir bilgi vermemiştir [88].

Chaplin, karşılanabilirlik tanımlarının yalnızca konut maliyetini değil konut standartlarını ve yaşamın diğer ihtiyaçlarının bedelini de hesaba katması gerektiğini belirtmektedir [89]. Ayrıca karşılanabilir konut; konut yoksunluğundan ve barınma standartlarından ayrı düşünülemeyeceği de savunulmaktadır [92].

Konut satın alabilme kriterleri, konut fiyatının gelire oranı gibi konutun finansal yüküne odaklanmaktadır [95]. Konut satın alınabilirliği kavramı iki farklı şekilde ölçülebilir. Bunlardan ilki hanehalkı geliri ile konut maliyetleri arasındaki ilişkiyi, ikincisi konut maliyetleri karşılandıktan sonra kalan gelir ile konut standartları ve konut dışı tüketim konularını değerlendirmektir [88]. İdeal bir satın alınabilirlik değerlendirmesi, hanelerin konut maliyetlerini düşürmek için ulaşım, kamu hizmetlerine erişim, sağlık ve güvenlik gibi konulardan feragat ederek oluşturdukları dengeyi açıklamaktadır [10]. Buna rağmen, araştırmalarda genellikle hanehalkının konuta harcadığı paraya karşılık olarak konutun konumu, çevre özellikleri, faaliyetlere erişim gibi konuların dikkate alınması gerekirken yalnızca ekonomik kriterler dikkate alınmaktadır [96].

Uygun fiyatlı konut, konutların belirli hanehalkı grupları tarafından karşılanıp karşılanmadığının bir ölçüsüdür. Ekonomik konut, ana konut piyasasının dışındaki belirli ürünleri ifade etmektedir [88].

Konut alım gücünün geleneksel yolla ölçülmesine ve tasarlanmasına karşın Stone, konut standartları ile konut alım gücünün ayırlamayacağını kabul etmiştir. Stone'a göre konut bağlamında fakirliği önlemek şöyle tanımlanmıştır: Hem gerekli konut dışı maliyeti hem de konut maliyetini kapsayan hane gelirinin yeterliliğini dikkate alarak alım gücü değerlendirmesi için yeterli yaşam standardını sürdürme arayışıdır.

Bu önlem; konut maliyetleri karşılandıktan sonra arta kalan artık gelir üzerine odaklanmaktadır. Ancak bu artık gelir yaklaşımı; konutun yetersizliği ve konum kalitesi gibi bazı eksik ölçüm oranlarını paylaşmaktadır [88].

5.2.3. Uygun konut imkânı üzerine akademik perspektifler

Stone; hanehalkı ile konutun ekonomik açıdan uygunluk ilişkisinin parasal olarak belirlediğini savunmuştur [97]. MacLennan ve Williams; satın alınabilirlik konusunda konut standardını veya diğer standartları bir fiyata veya bir kira bedeline yansıtıyor olmak hükümet gözünde hanehalkı geliri üzerinde anlamsız bir yük oluşturduğunu ifade etmiştir [98].

Bramley; hanehalkının sosyal konut normlarına uyan konutları, yoksulluk standartlarının altına düşmeden yaşamak için yeterli bir gelir elde etmesini sağlayacak bir kira ile karşılayabilmesi gerektiğini savunmuştur [99].

Hancock; uygun fiyatlı kirayı; kiranın ödenmesinden sonra kalan kısmı ile tüketiciye hem konut hem de konut dışı tüketimin kabul edilebilir standartları sağlamasıyla şekli olarak tanımlamıştır. Chaplin, karşılanabilirlik tanımlarının, yalnızca konut maliyetini değil konut standartlarını ve yaşamın diğer ihtiyaçlarının bedelini de hesaba katması gerektiğini belirtmektedir [11].

Freeman ve diğerleri maliyet tanımlamalarında, konut harcamaları ile hanehalkı gelirleri arasındaki ilişkiye yoğunlaşmakta; konutu yüksek bir gelir standardı olarak tanımlanmaktadır [100].

Field; uygun fiyatlı bir konutun kira veya sahiplik maliyetleri için ödenmesi gereken gelirin oranı hakkında normatif değerlendirmeler yapılması gerektiğini savunmaktadır [101].

Kutty ve Whitehead'e göre kira veya sahiplik için yapılan konut harcamaları ile hanehalkı geliri arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak, konut karşılanabilirliğini tanımlamak ve ifade etmek için en yaygın yöntemdir. [95,102].

Eğer hanehalkı, standart olmayan konutlarda, güvensiz bir mahallede ya da işinden uzakta yaşıyorsa, konutun kendisinin düşük maliyetli olduğu düşünülürse, uygun fiyatlılık birçok standart tanımlarıyla bir karşılanabilirlik sorunu olarak görülmemelidir.

Stone ve diğerklerine göre karşılanabilir konut; konut yoksunluğundan ve barınma standartlarından ayrı düşünülemez. Eğer bir hanehalkı elverişsiz koşullarda, güvensiz veya erişilemeyen bölgelerde yaşıyorsa bu gerçek karşılanabilirlik veya yalnızca ekonomiklik olamaz [92].

Rowley ve Ong, maliyet açısından uygun kabul edilen konutun uygunluğunu değerlendirirken bir mahalledeki yaşam kalitesinin ne derece dikkate alındığı sorusunu dile getirmiştir [103]. Bu gerçeğe dayanarak, satın alınabilirlik kavramı daima inceleme ve yeniden yoruma açık olacağı değerlendirilmiştir [93].

Chaplin ve diğerkleri, konut karşılanabilirliğinin farklı insan gruplarına farklı şeyleri ifade ettiğini vurgulamıştır. Örneğin; bazı hanehalkları için, en azından makul bir yaşam standardına ilişkin asgari şartları sağlayacak geliri elde etmek yeterli olmaktadır [104].

Hükümetler veya politika yapıcılar, uygun konut standartlarının maliyetlerini hanehalklarının karşılayabilmesi için ne kadar sübvansiyon sağlanması gerekliliği ile ilgilenmektedirler.

Bazı ekonomistler, karşılanabilirlik sorunlarının önde gelen nedenlerini, hükümet düzenlemeleri ile konut arzını önlemek veya konut arzındaki artışı yavaşlatmak olduğuna inanmaktadırlar [105].

Uygun konut kavramı iki farklı şekilde ifade edilmiştir. İlki gelirle ilişkili olarak konut maliyetleri üzerine odaklanmakta iken diğeri de konut ve konut dışı tüketim giderleri ile konut maliyetleri karşılandıktan sonra kalan gelir üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Bogdon ve Can, uygun fiyatlı konutun durumu, konumu ve mahalle özelliklerinden ziyade konut fiyatına odaklanması sebebiyle mevcutta yer alan literatürü eleştirmektedir. Bununla birlikte, uygun fiyatlılık halen yaygın olarak tanımlanmakta ve konut kalitesi, mevki ve mahalle özellikleri bakımından konut için harcadıkları paranın karşılığında hangi hanelerin kazanç elde ettiklerini az ya da hiç dikkate almadan öncelikli olarak mali yüklerle odaklanarak belirlenmektedir [106].

Avustralya'daki araştırmacılar, satın alınabilirlik kavramını çevresel sürdürülebilirlikle ilişkilendirmeye başlamışlardır. Bu, gerçek uygun fiyatlılığın yalnızca kiralamak veya satın alma masraflarını değil aynı zamanda hanelerin karşılaştığı daha geniş bir maliyet yelpazesini de hesaba katılması gerektiğini savunmuşlardır [107].

Buna paralel olarak Pollard, uygun fiyatlı konutlar inşa ederken konut maliyetlerinin yanı sıra ulaşımın da ele alınması gerektiğini önermektedir [108].

Fisher ve diğerleri, uygun fiyatlı konut politikasının amacının yalnızca yeterli konutu sağlamakla değil güvenli alanlarda işyerleri ve erişilebilir iyi okullar, konut yerleşiminden dolayı hanehalklarının karşılaştığı fırsat maliyetlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini ileri sürmektedir [96].

5.2.4. Uygun konut fiyatının ölçülmesi

Bu konuda uluslararası alanda en fazla bilinen ve tanınan iki yöntem mevcuttur. İlki konut maliyetlerine (oran ölçü) harcanan gelirin oranını belirlerken diğeri konut giderleri ödendikten sonra diğeri temel yaşam giderleri için geriye kalan gelir miktarını (artık ölçü) inceler [88].

Oran ölçüsü

Uygun konut fiyatı, genellikle konut için ne ödenmesi gerektiği (kira veya satın alma) varsayımlarına dayanmaktadır [88]. Değerlendirmeler genellikle konut giderleri için harcanan hanehalkı gelir oranıyla ilişkilendirilir. Karşılabilirlik göstergesi ev fiyatının gelire oranına denir. Alternatif olarak, kira-gelir oranı, konut satın almak yerine kiralayan hanelerin uygun fiyatlılığını belirlemek için kullanılabilir. Konut masrafları, konutu kullanma süresine göre değişir. Konut sahipleri için konut maliyetleri, taksit ödemeleri ve tamir bakım ücretlerini içerebilirken, kiracılar için maliyetler genellikle kira ödemeleri ile sınırlıdır, ancak bazı hizmet ücretlerini de içerebilir [90].

Gelir, brüt veya net olarak ölçülebilir ve bireysel veya hanehalkı geliri olarak düşünülebilir. Bir hanehalkının, konut edinmek için gelirinin belli bir yüzdesini aşması durumunda bir konut karşılanabilirlik problemi olduğu söylenebilir. Dolayısıyla

hanehalkının konut maliyetlerine belirli bir yüzde oranından daha fazla harcaması uygun olmayan konutlarda yaşadığını göstermektedir.

Bu yaklaşım, hanehalkı bütçesine ilişkin 19. yüzyıldaki çalışmalarda yer alan başparmak kuralına dayanmaktadır. Bu da "bir haftalık gelir bir aylık kira bedeline eşittir" kabulüdür. Bununla birlikte, bu temel yaklaşım, hane halklarının konut üzerinde ortalama ne kadar harcama yaptıkları ya da ne kadar harcama eğiliminde oldukları hakkındaki varsayımlara dayanmaktadır. Oran metodunun niceliksel bir gösterge olarak kullanıldığında geçerli olabileceği sonucuna varılmıştır [8].

Kabul görmüş olan oran ölçüsü, konut karşılanabilirliğini uluslararası düzeyde ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir yaklaşım olmuştur [109]. Oran metodunun kullanılması Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler tarafından tavsiye edilmektedir; bu veri Birleşmiş Milletler Habitat veri tabanında mevcuttur.

Artık ölçü

Oran yaklaşımı hanehalkının konut için gerçekte ne ödediğine odaklanırken, artık yaklaşımı hanehalkının konut ödemesine odaklanmaktadır [110].

Konut satın alındığında kalan gelirin mutlak miktarı olarak tanımlanabilir. Haneler bu standardın altına düşerse, bu hanelerin tüm konut masraflarını karşılamalarını ve gelirlerini gelir destek seviyesine uygun hale getirmelerini sağlamak için İngiltere'de konut fayda sistemi uygulanmaktadır [85]. Artık metoduna dayanarak konut maliyetlerini ödeyerek konut dışı ihtiyaçlarını sosyal açıdan kabul edilebilir bir minimum seviyede karşılayamamışlarsa, hanehalkına barınak yoksulluğu standardını geliştirmiştir. Artık yönteminin daha geniş kapsamlı karşılanabilirlik sorunlarını ortaya koymadığını, aksine, karşılanabilirlik sorunlarının dağılımının düşük gelirli hanehalkları ve daha büyük hanehalkları arasında daha yaygın olduğunu ortaya koymuştur [84].

Artık yaklaşımı, oran yaklaşımından daha tutarlı olduğunu savunulmuştur. Artık ölçü kavramı, genel olarak oran yaklaşımı üzerinde tercih edilir, ancak Birleşik Krallık 'ta konutun karşılanabilirliğinin değerlendirilmesinde yalnızca eski yaklaşımın sınırlı bir kabulü yapılmıştır. Birçok akademisyen oran ölçüsüne bir alternatif olarak artık ölçütün

kullanılmasını talep etmiştir [11,86,99]. Uygun fiyatlılığın arz ve talep faktörlerini de içermesi gerektiğini savunulmaktadır, çünkü bu bir piyasa sonucudur. Bununla birlikte, oran ve artık göstergeler yalnızca konut karşılanabilirliğinin talep tarafına odaklanmaktadır [88].

5.2.5. Uygun fiyatlı konut kavramının sürdürülebilirlikle ilişkilendirilmesi

Konut herkes için temel bir gereklilik olmakla birlikte tek başına konut sahibi olmak iyi bir yaşam kalitesi sağlamak için yeterli olmamaktadır. Konut sahibi olmak, hanehalkı refahını, hissedilen değer duygusunu, aileye ve topluma olan bağları pozitif yönde etkilemektedir.

İş imkânlarının yoksunluğu, güvenlik endişesi ve temel hizmetlere erişimin kısıtlı olması hanehalkının hayat kalitesini düşürmektedir. Kaliteli eğitime, iyi sağlık kuruluşlarına ve iş alanlarına daha kolay erişim sağlayan daha iyi konutlarda ikamet etmek daha fazla fayda sağlama olasılığını arttırmaktadır. Konutun çevresi ve çevre imkânları yaşam kalitesinin önemli belirleyicileri olarak kabul edilmektedir.

Uluslararası alanda sürdürülebilir gelişme; şimdiki nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alarak, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını öngörerek geleceği tehlikeye atmadan karşılanması olarak tanımlanır [88]. Bu sebeple küresel ölçekte sürdürülebilirlik konusu önem kazanmaktadır.

Başlangıçta sürdürülebilirlik; çevre, karbon emisyonları, küresel ısınma ve kaynakların tükenmesindeki endişeleri yansıtmaktayken zamanla araştırmacılar sürdürülebilirliği farklı alanlarda da vurgulamak için çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlere ilişkin bazı tanımlamalarda bulunmuştur.

Toplumların sürdürülebilirliği; mevcut ve gelecekteki çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak, yüksek yaşam kalitesi için doğal kaynakların etkin kullanımını sağlamak, daha iyi bir yaşam çevresi geliştirmek, sosyal bütünlük ve ekonomik refahı güçlendirmek suretiyle oluşturulabilir. Sürdürülebilir konut çevreleri için yedi anahtar bileşen tespit edilmiştir. Bunlar yönetim, ulaşım, hizmetlere erişim, çevre, ekonomi, sosyal ve kültürel yapıları konut çevreleridir. Bunlara ek olarak kapsayıcı, güvenli, etkin, çevreye duyarlı, iyi gelişen, bağlantılı, tasarlanmış ve herkes için adil hizmet sunulmalıdır [88].

Ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler olan daha uygun fiyatlı konut, işyerlerine daha iyi erişim, tasarruflu işletmeler, ulaşımda daha kısa mesafeler, daha verimli binalar, hava ve su temizleyicilerinin varlığı, geliştirilmiş sağlık hizmetleri, gelişmiş ekonomik rekabet gücü ve büyüme hızı, daha iyi çalışma imkânları ve daha kaliteli bir yaşam sürdürülebilir gelişimin faydalarını vurgular [108].

Ekonomiklik ve sürdürülebilirlik arasındaki bağlantılar çok yönlü olmakla birlikte yakından ilişkilidir. Konut tasarımlarının iyileştirilmesi maliyetli olarak görülebilirken bu tasarımlar sonucunda daha fazla enerji tasarrufu ile verimli konut oluşturulabilir ve bu durum uzun vadede düşük işletme maliyetleri sağlamaktadır. Ayrıca toplu taşımaya teşvik ve servis imkânlarıyla iş yerlerine daha kolay erişim ile daha az harcamaya yardımcı olacaktır. Sonuç olarak sürdürülebilir konutlar, altyapı maliyetleri ve ekolojik etkileri azaltmaya yardımcı olurken ve sosyal sürdürülebilirliği de artırmayı sağlamaktadır.

Sürdürülebilirliği yansıtmak için uygun fiyatlı konut kavramının kapsamını genişleterek toplum refahını ve çevresel faktörleri de ele almak gerekecektir.

Satın alınabilirlik değerlendirmesinde çok sayıda çelişkili faktörlerin varlığı göz önüne alındığında çok kriterli karar verme yöntemleri özellikle uygun görülmüş ve bu çalışmanın temeli olarak kullanılmıştır [89].

Çalışmada ele alınan probleme ilişkin veri toplama, analiz ve kullanılan farklı yöntemlere ilişkin değerlendirme aşamaları bir sonraki bölümde incelenmiştir.



6. UYGULAMA

Sürdürülebilir konut alım gücü ile ilgili literatür araştırmasında uygulayıcıların değerlendirmelerini birbirinden farklı pek çok kriter ile yaptığı gözlemlenmiştir. Bu konudaki standartların ülkeler arasında farklılık göstermesi nesnel kriterler belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Bu konuda kriter sayısının fazlalığı ve bunların birbirleri ile çelişkili durumlar arz etmesi uygulamayı çok kriterli karar verme yöntemleri ile analiz edilebilir kılmaktadır.

Uygulamada Türkiye’de konut talebinin en yoğun olduğu beş il seçilmiş olup bu iller için sürdürülebilir konut alınabilirliğine dair kriterler belirlenerek farklı çok kriterli karar verme teknikleri uygulanmıştır. Uzmanlar ile yapılan görüşmeler neticesinde sürdürülebilir konut satın alımını etkileyen kriterler belirlenmiş ve bu doğrultusunda beş alternatif il üzerinde uygulama yapılması kararı alınmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda gelire ilişkili ev fiyatları, gelire ilişkili kira maliyetleri, istihdama ulaşılabilirlik, suç oranı, alt yapı hizmetleri, sosyal yaşama erişim, çevre sorunları, okullara ulaşılabilirlik, sağlık hizmetlerine erişilebilirlik ve faiz olmak üzere on ana kriter belirlenmiştir.

6.1. Veri Toplama ve Analiz

Veri toplama, kriter seçimi ve analiz sürecinde Mulliner, Malys ve Maliene (2015) “Sürdürülebilir konut satın alınabilirliğinin değerlendirilmesi için ÇKKV yöntemlerinin karşılaştırmalı analizi” ile Mulliner, Smallbone ve Maliene (2012) “Sürdürülebilir uygun konut maliyetliliğinin ÇKKV yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi” makalelerinde yer alan yaklaşımdan faydalanılmıştır [1,7].

Veri toplama işlemi aşağıdaki aşamaları içermektedir:

- Sürdürülebilir konut alma gücü kriterlerini tanımlama: Literatür araştırmaları ve uzman görüşlerine göre toplamda on tane sürdürülebilir konut alım gücü değerlendirme kriteri tanımlanmıştır. Seçilen kriterler Çizelge 6.1’de gösterilmektedir.
- Kriter ağırlıklarını belirleme: Uzmanlara yapılan anket değerlendirmesiyle Çizelge 6.2’de gösterildiği gibi her bir kriterin ağırlığı tanımlanmıştır.

- Karşılaştırma için karar alternatiflerinin seçimi: Sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi için farklı bölgelerdeki şehirler alternatif olarak ele alınmıştır. Seçilen iller Harita 6.1’de gösterilmektedir.
- Her alternatif için kriter değerlerini hesaplama
- Karar verme matrisini oluşturma

Kriterleri ağırlıklandırmak ve doğrulamak için iki aşamalı bir yaklaşım benimsenmiştir. Başlangıçta sürdürülebilir konut alma gücünü tanımlamak için bir literatür taraması ve TOKİ’ de konunun uzmanlarıyla görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler ve literatür taraması neticesinde toplam 10 kriter tespit edilmiştir. Çizelge 6.1’de kriterler yer almaktadır. Daha sonra anket yoluyla kriterler doğrulanmış ve ağırlıklandırılmıştır. Anket çalışması konut uzmanları ve konut sahibi olan kişilerle yapılmıştır.

Çizelge 6.1. Kriterler ve açıklamaları

Kriterler	Açıklama
Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	Konut maliyetleri ve hanehalkı geliri konut alım gücünü tanımlamada anahtar kelimelerdir [111]. Konut alım gücü sıklıkla hanehalkı geliri ve konut satın alma maliyeti arasındaki ilişkiyle açıklanır [89,90]. Gelirle ilişkili ev kiralama veya satın alma maliyeti konuta erişilebilirliği doğrudan etkilemektedir. Kiralama fiyatının gelire oranının daha yüksek olması bazı hanehalkının konuta erişilebilirliğinin daha az olmasına neden olmaktadır.
Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	
İstihdama Ulaşılabilirlik	İstihdam fırsatlarının olması bir alanın iyi bir yaşam alanı olması ve sürdürülebilir toplumlar oluşturmayı desteklemek için çok önemli bir faktördür [96,112]. Bir bölgedeki mevcut istihdam seviyesi ödenen ücretlerin seviyesini belirlemekte ve hanehalkının görev süresini, konutun büyüklüğünü ve lokasyonunu etkilemektedir [90].
Suç Oranı	Emniyet, bir alanı iyi bir yaşam alanı olmasını sağlayan en önemli faktör olarak tanımlanmaktadır. Yüksek suç oranları hanehalkının evin içinde ve dışında kendini savunmasız hissetmesine neden olabilir ve konut alımı üzerinde olumsuz etkisi olabilir. Yüksek suç oranlarının olduğu yerlerde yaşayan hanehalkı, düşük suç oranlarının olduğu yerlerde yaşayan hanehalkı ile karşılaştırıldığında güvenlik ve emniyet konularında kazançlarının daha fazlasını harcama ihtiyacı duyarlar. Sürdürülebilir konut için güvenli bir çevrede yaşanmalıdır [113].
Alt Yapı Hizmetleri	Refah düzeyi yüksek toplumlar oluşturmak için yaşanabilir alanları oluşturmada iyi ulaşım/alt yapı hizmetlerine erişim temel bir göstergedir. Zengin alt yapı/ulaşım hizmetlerinin varlığı hanehalkının net geliri üzerinde pozitif etkisi vardır [27,108].
Sosyal Yaşama Erişim	Hem yetişkinler hem de çocuklar için sağlıklı yaşam stilini destekleyen aktivitelere katılmak ve boş zamanlarını geçirebilecekleri alanlara erişim sağlamak hanehalkı için önemli bir faktördür. Bu tarz alanlar toplumunda

Çizelge 6.1. (devam) Kriterler ve açıklamaları

	sosyal uyumunu arttırır.
Çevre Sorunları	Yeterli konut uygun çevre kalitesini gerektirir [28]. Sürdürülebilir kalkınma, konutların temiz çevrelere sahip cazibe merkezi haline gelen yerleşimlerde bulunmasını gerektirir [89,113].
Okullara Ulaşabilirlik	Başarılı ve sürdürülebilir toplumlar iyi okullara kolay erişebilmelidir [89,112]. İyi okullara erişim kişilerin bir bölgede yaşamaya karar vermesinde karakteristik bir öneme sahiptir [96,114,115]. İyi bir eğitime erişim kişilerin gelecekteki bakış açısını ve yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir.
Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	Konutun lokasyonu düşünüldüğünde potansiyel konut satın alanlar için sağlık hizmetlerine erişim önemli bir faktördür [115]. Sağlık hizmetlerine erişilebilirlik, sürdürülebilir toplumlar ve iyi yaşam alanları oluşturabilmeyi destekleyen önemli bir faktördür [89,112].
Faiz	Faiz oranları konut satın almada anahtar rol oynamaktadır [116]. Faiz oranları ve kredi ödemeleri hanehalkının tasarruf oranını doğrudan etkiler ve gelecekteki konut için yaptıkları harcamaları arttırır [117].

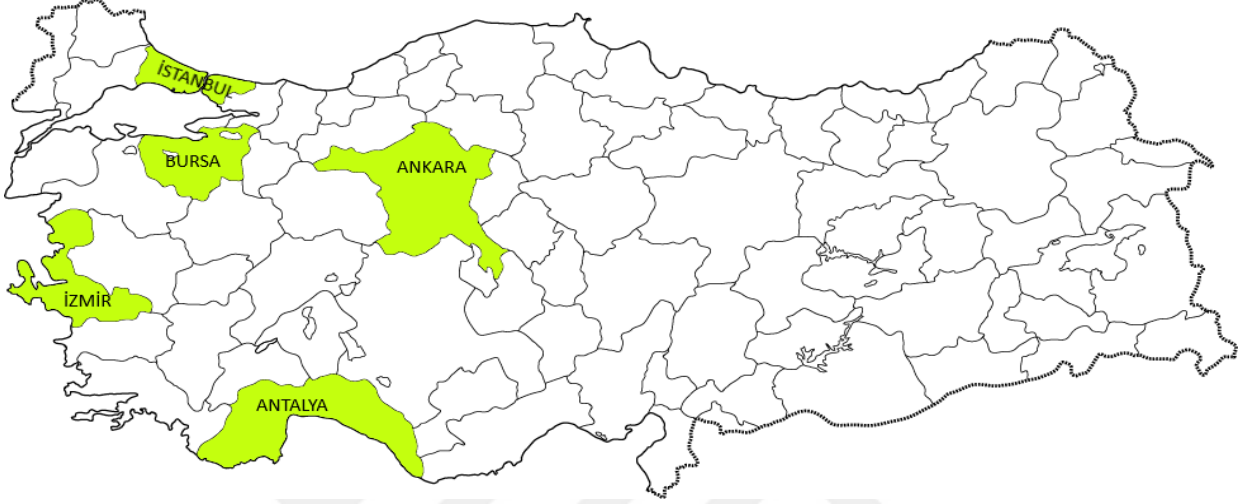
Kriterler 1’den 10’a kadar ağırlıklandırılmış olup 1 değeri “önemsiz” olarak, 10 değeri ise “en önemli” olarak nitelendirilmiştir. Anket yöntemiyle elde edilen önem dereceleri ve kriterler ağırlıkları Çizelge 6.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.2. Kriterlerin ağırlıkları ve ortalama değerleri

Kriterler	Ortalama	Kriterlerin Ağırlıkları (%)
Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	9,4	12,12
Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	7,5	9,66
İstihdama Ulaşabilirlik	6,8	8,79
Suç Oranı	8,4	10,79
Alt Yapı Hizmetlerinin Varlığı	7,3	9,4
Sosyal Yaşama Erişim	7,4	9,53
Çevre Sorunlarının Varlığı	6,8	8,82
Okullara Ulaşabilirlik	7,2	9,31
Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	8,5	10,95
Faiz	8,2	10,63
Toplam		100

Ülkemizde nüfus ve konut talebinin en yoğun olduğu beş şehir İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Antalya’dır. Alternatif olarak farklı bölgelerde yer alan bu şehirler karşılaştırma için seçilmiştir. Çalışmada bu illerin seçilmesinin temel nedenleri; nüfusun ve konut

talebinin fazlalığı olmakla beraber bu illerin büyükşehir olması, seçilen kriterlerin ortak analiz edilebilirliği ve veriye ulaşımın daha kolay olması göz önünde bulundurulmuştur. Birinci alternatif; Ankara, ikinci alternatif; İstanbul, üçüncü alternatif; İzmir, dördüncü alternatif; Bursa, beşinci alternatif; Antalya'dır. Alternatifler Harita 6.1'de gösterilmiştir.



Harita 6.1. Seçilen alternatif illerin gösterilmesi

Bazı kriter değerlerinin nasıl hesaplandığına dair örnekleri aşağıdaki gibidir.

1. Kriter / Gelirle İlişkili Konut Fiyatları: Bu kriter ortalama konut fiyatının gelire oranı baz alınarak oluşturulmuştur. Bu oran hanehalkı gelirinin ortalama ev fiyatına bölünmesiyle hesaplanmıştır. TÜİK verilerine göre İstanbul için 2014 yılı ortalama geliri 43.645,16 TL iken Ankara için 2014 yılı ortalama geliri 36.679,67 TL'dir. TOKİ' de yapılan görüşmeler sonucunda uzmanlardan edinilen bilgilere göre iller bazında 2014 yılı ortalama ev fiyatları bilgisine ulaşılmıştır. Ev fiyatlarından kast edilen dar ve orta gelirli vatandaşlar için yapılan sosyal konutların ortalama değeridir. Bu kriter için alternatiflere göre hesaplanan değerler Çizelge 6.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Gelirle ilişkili ev fiyatları

İller	Ev fiyatları (TL)	Hanehalkı Geliri (TL)	Ev fiyatı/Gelir
Ankara	119.729	36.679,67	3,26
İstanbul	193.007	43.645,16	4,42
İzmir	118.055	31.178,66	3,79
Bursa	124.663	29.946,39	4,16
Antalya	95.410	29.692,54	3,21
Ortalama			3,77

2. Kriter / Gelirle İlişkili Kira Fiyatları: Ortalama kira fiyatlarının hanehalkı gelirine oranı baz alınmıştır. TÜİK verilerine göre İstanbul için 2014 yılı hanehalkı aylık geliri 3.637,10 TL iken ortalama aylık kira bedeli 795 TL olup aylık kira bedeli aylık hanehalkı gelirin %21,86'sını oluşturmaktadır. Bu kriter için alternatiflere göre hesaplanan değerler Çizelge 6.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.4. Gelirle ilişkili kira fiyatları

İller	Hanehalkı Yıllık Geliri (TL)	Hanehalkı Aylık Geliri (TL)	Aylık Ortalama Kira Bedeli (TL)	Yüzdesi
Ankara	36.679,67	3.056,64	552	18,06
İstanbul	43.645,16	3.637,10	795	21,86
İzmir	31.178,66	2.598,22	662	25,48
Bursa	29.946,39	2.495,53	473	18,95
Antalya	29.692,54	2.474,38	491	19,84
Ortalama				20,84

3. Kriter / İstihdama Ulaşılabilirlik: İş yerlerine toplu taşıma araçlarıyla ulaşım süreleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede Moovit uygulamasının verileri esas alınmıştır. Bu verilerdeki her 10 dakikalık ilave süre bir kırılım olarak değerlendirmeye alınmıştır. En kısa ulaşım süresi 62 dakika, en uzun ulaşım süresi ise 91 dakika olup 62-71, 72-81 ve 82-91 süreleri skorlandırılmıştır. Çizelge 6.5'te işyerine olan ulaşım süresiyle ilişkili skor değerleri yer almaktadır.

Çizelge 6.5. İşyerine ulaşım süresi ile ilişkili skorlar

Ulaşım süresi	İlgili Skor
İşyerine toplu taşıma araçları ile 82-91 dakikada ulaşım	1
İşyerine toplu taşıma araçları ile 72-81 dakikada ulaşım	2
İşyerine toplu taşıma araçları ile 62-71 dakikada ulaşım	3

Alternatiflere göre işyerine ulaşımında geçen süreler ve skorlar Çizelge 6.6'da yer almaktadır. Çizelgede de görüldüğü üzere işyerlerine erişim için geçen sürenin en fazla olduğu il 91 dakika ile İstanbul'dur. Bu ile 1 skor derecesi verilmiştir. Bu ili 71 dakika ile Ankara, 63 dakika ile Antalya, 62 dakika ile İzmir ve Bursa illeri izlemektedir. Bu illere de ulaşım sürelerine karşılık gelen skor dereceleri verilmiştir.

Çizelge 6.6. İllere göre işyerlerine erişim için geçen süre

İller	İşyerlerine Ulaşımında Geçen Süre (dakika)	Skor
Ankara	71	2
İstanbul	91	1
İzmir	62	3
Bursa	62	3
Antalya	63	3

4. Kriter / Suç Oranı: TÜİK tarafından 2015 yılında yayınlanan illerde yaşam endeksinin güvenlik başlığı alt kırılımı olan cinayet oranlarının (bir milyon kişide) illere göre dağılımı verisi esas alınmıştır. Her ne kadar tüm suç oranlarının illere göre dağılımına dair bir veri setine ulaşılamamış olsa da cinayet ve genel suç oranlarının paralel olacağı varsayılmıştır. Bu varsayım CNBC-e Business dergisi tarafından yapılan “Türkiye’nin en yaşanılabilir kentleri” araştırması ile de doğrulanmaktadır. Zira bu sonuçlara göre değerlendirmeye esas alınan illerde genel suç oranları ile cinayet oranları paralellik göstermektedir. Bir milyon kişide cinayet oranı değerlendirmeye alındığında Türkiye ortalaması % 25,5’tir. Bu cinayet oranı skorlamasında ortalama değer olarak alınmıştır. Çizelge 6.7 kullanılarak her alternatif için suç oranı (bir milyon kişide cinayet oranı) ülke ortalamasıyla karşılaştırılmıştır. 0-12,6 ve altı ortalamanın çok altında, 12,7–25,4 değerleri arası ortalamanın altında, 25,6-38,35 aralığı ortalamanın üstünde, 38,36 üzeri ise ortalamanın çok üstünde olarak skorlandırılmıştır.

Çizelge 6.7. Suç oranları ile ilişkili skor

Suç Oranı	İlgili Skor
Ortalamanın çok üstünde	5
Ortalamanın üstünde	4
Ortalama	3
Ortalamanın altında	2
Ortalamanın çok altında	1

İllere göre suç oranları ile ilişkili skor değerleri Çizelge 6.8’de yer almaktadır. Görüldüğü üzere Antalya ili en fazla suç oranına sahip olan il olmuştur. Onu İstanbul ili 21,4 oranıyla izlemiştir. Türkiye ortalaması 25,5 olduğundan Antalya ilinin skor değeri 3 olmuştur. Ortalamanın altında kalan illere örneğin Ankara, İstanbul, İzmir ve Bursa illerine 2 skor değeri verilmiştir.

Çizelge 6.8. İllere göre suç oranları

İller	Suç Oranları	Skor
Ankara	19,2	2
İstanbul	22,5	2
İzmir	21,4	2
Bursa	16,9	2
Antalya	27,9	3
Türkiye Ortalaması	25,5	3

5. Kriter / Altyapı Hizmetleri: 2015 yılına ait TÜİK illerde yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleri kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Çizelge 6.9 kullanılarak Çizelge 6.10'da her alternatif için altyapı hizmetleri endeksi ülke ortalamasıyla karşılaştırılmıştır. Skorlama işlemi suç oranı değerlendirmesindeki yöntemle benzer biçimde yapılmıştır.

Çizelge 6.9. Altyapı hizmetleri ile ilişkili skor

Alt Yapı Hizmetleri	İlgili Skor
Ortalamanın çok altında ise	1
Ortalamanın altında ise	2
Ortalama (0,4368)	3
Ortalamanın üstünde ise	4
Ortalamanın çok üstünde ise	5

Çizelge 6.10. İllerde yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleri

İller	Alt Yapı Hizmetleri Endeksi	Skor
İstanbul	0,9592	5
Ankara	0,7355	5
Bursa	0,6521	4
İzmir	0,7483	5
Antalya	0,6237	4
Türkiye Ortalaması	0,4368	3

6. Kriter / Sosyal Yaşam Hizmetlerinin Varlığı: 2015 yılına ait TÜİK illerde yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleri kullanılarak oluşturulmuştur. Çizelge 6.11 kullanılarak Çizelge 6.12'de her alternatif için sosyal yaşam endeksi ülke ortalamasıyla karşılaştırılmıştır. Skorlama işlemi suç oranı değerlendirmesindeki yöntemle benzer biçimde yapılmıştır.

Çizelge 6.11. Sosyal yaşamla ilgili skor

Sosyal Yaşama Erişim	İlgili Skor
Ortalamanın çok altında ise	1
Ortalamanın altında ise	2
Ortalama (0,4233)	3
Ortalamanın üstünde ise	4
Ortalamanın çok üstünde ise	5

Çizelge 6.12. Sosyal yaşam hizmetlerinin varlığı

İller	Sosyal Yaşam Endeksi	Skor
İstanbul	0,6747	4
Ankara	0,6279	4
Bursa	0,5903	4
İzmir	0,5100	4
Antalya	0,3975	2
Türkiye Ortalaması	0,4233	3

7. Kriter / Çevre Sorunlarının Varlığı: Bu kriter çevre koşulları ve yaşanabilirliği temsil eden bir gösterge olarak değerlendirilir. Yaşanabilirliğin çevresel problemleri özellikle aşağıdaki hususlarla ilgilidir [88].

- Bakım: Özel ve kamusal alan ve binaların bakımı, yönetimi veya suistimalini kapsar. Spesifik olarak pis veya ihmal edilmiş binalar, kötü koşullara sahip konutlar, pis bahçeler veya kötü peyzaj, çöp veya çöplük, hayvan dışkıları, sokak park yerinden kaynaklanan rahatsızlıklar olarak tanımlanabilir,
- Kullanım: Mülkün terk edilmesi veya konut dışı kullanılmasıdır,
- Trafik: Spesifik olarak kullanışsız otoyollar ve anayollar, demiryolu veya uçak gürültüleri, yoğun trafik ve düşük hava kalitesi gibi tanımlanabilir.

2015 yılına ait TÜİK illerde yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleri kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Çizelge 6.13 kullanılarak Çizelge 6.14'te her alternatif için çevre endeksi ülke ortalamasıyla karşılaştırılmıştır. Skorlama işlemi suç oranı değerlendirmesindeki yöntemle benzer biçimde yapılmıştır. Ortalama değer 3 ile skorlandırılmıştır. Ortalama değerinin altında olanlar 2 ile üstünde olanlar 4 ile skorlandırılmıştır.

Çizelge 6.13. Çevre sorunlarının varlığı ile ilişkili skor

Çevre Sorunlarının Varlığı	İlgili Skor
Ortalamanın çok altında ise	1
Ortalamanın altında ise	2
Ortalama (0,5906)	3
Ortalamanın üstünde ise	4
Ortalamanın çok üstünde ise	5

Çizelge 6.14. Çevre sorunlarının varlığı

İller	Çevre Endeksi	Skor
İstanbul	0,6219	4
Ankara	0,5462	2
Bursa	0,5958	4
İzmir	0,6233	4
Antalya	0,6665	4
Türkiye Ortalaması	0,5906	3

8. Kriter / Eğitim Hizmetlerine Erişim: Kişilerin kaliteli okullara erişimi konut satın alma veya kiralamada önemli unsurlardan biri olduğundan bu kriter esas alınmıştır. Eğitim hizmetlerine kolay ulaşılabilir yaşam alanlarının olması, kişilere ait zamandan ve kaynaklardan tasarrufu sağlarken hayatı kolaylaştıran bir unsur olmaktadır.

2015 yılına ait TÜİK illerde yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleriyle hesaplama yapılmıştır. Çizelge 6.15'teki ilgili skorlar kullanılarak Çizelge 6.16'da her alternatif için eğitim endeksi ülke ortalamasıyla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 6.15. Çevre sorunlarının varlığı

Eğitim Hizmetlerinin Varlığı	İlgili Skor
Ortalamanın çok altında ise	1
Ortalamanın altında ise	2
Ortalama (0,5324)	3
Ortalamanın üstünde ise	4
Ortalamanın çok üstünde ise	5

Ortalama değer 3 ile skorlandırılmış olup ortalamanın üstü 4, ortalamanın altı 2 ile skorlandırılmıştır.

Çizelge 6.16. Eğitim endeksi ile ilişkili skor

İller	Eğitim Endeksi	Skor
İstanbul	0,5163	2
Ankara	0,5523	4
Bursa	0,6048	4
İzmir	0,6042	4
Antalya	0,6437	4
Türkiye Ortalaması	0,5324	3

9. Kriter / Sağlık Hizmetlerine Erişim: Bireylerin genel sağlık durumu, sağlık altyapısı ve imkânların yeterliliği, sağlık hizmetlerine kolay erişimi ve memnuniyeti, yaşam kalitesiyle doğrudan ilgili olan sağlık endeksini oluşturmaktadır. Bireylerin konut alımında, konut lokasyonu seçiminde bölgenin sağlık hizmetlerine erişilebilirliği sürdürülebilir yaşamı doğrudan etkilemesi nedeniyle önemli bir rol oynamaktadır. Skorlama işlemi suç oranı değerlendirmesindeki yöntemle benzer biçimde yapılmıştır.

Çizelge 6.17. Sağlık hizmetlerine ulaşılabilirlik ile ilişkili skor

Sağlık Hizmetlerine Ulaşılabilirlik	İlgili Skor
Ortalamanın çok altında ise	1
Ortalamanın altında ise	2
Ortalama (0,5943)	3
Ortalamanın üstünde ise	4
Ortalamanın çok üstünde ise	5

Çizelge 6.18. Sağlık hizmetlerine erişim

İller	Sağlık Endeksi	Skor
İstanbul	0,6471	4
Ankara	0,7379	4
Bursa	0,6404	4
İzmir	0,6819	4
Antalya	0,6249	4
Türkiye Ortalaması	0,5943	3

10. Kriter / Faiz: Türkiye de kredi faiz oranları şehirden şehire farklılık göstermemesine rağmen sürdürülebilir konut alım gücünü etkileyen önemli bir faktördür. Faiz oranlarının

yüksek olması bireylerin kredi kullanmak yerine konut kiralamasına ya da sürdürülebilir yaşam ortamları olmayan bölgelerde konut sahibi olmasına neden olabilmektedir. Faiz oranı her il için sabit alınmıştır.

6.2. Kullanılan Yöntemler

ÇKKV' ye yönelik ana eleştiri, aynı probleme farklı yöntemler uygulandığında farklı sonuçlar verebileceğidir [12]. Literatürde yer alan farklı ÇKKV yöntemlerinin bir dizi karşılaştırmalı analizinin sunulması bu noktada fayda sağlayacaktır.

Örneğin bir ÇKKV probleminde, toplamli ağırlıklandırma (SAW), çarpımsal üstel ağırlıklandırma (MEW), TOPSIS, ELECTRE ve AHP' nin dört farklı versiyonunu içeren sekiz ÇKKV yöntemi test edilmiş ve bu yöntemler arasından toplamli ağırlıklandırma ve çarpımsal üstel ağırlıklandırmanın en uygun yöntemler olduğu, ardından TOPSIS ve AHP yöntemlerinin bunları takip ettiği ELECTRE'den ise en kötü sonuçların alındığı ifade edilmiştir [118].

Bir diğer çalışmada ÇKKV yöntemlerinden SAW, PROMETHEEII, uzlaşma programlaması, ELECTRE ve AHP karşılaştırıldığında seçilen problem için en uygun yöntemin SAW olduğu sonucuna varılmıştır [119].

Bir binanın yaşam döngüsünün analiz edildiği çalışmada COPRAS, SAW ve TOPSIS yöntemleri kullanılmış ve her ne kadar COPRAS yönteminin, her alternatifin 'fayda derecesini' hesaplayabilmesi nedeniyle ek bir avantaja sahip olduğu düşünülse de bu çalışma için üç yöntemin de eşit alternatif sıralaması ürettiği gözlemlenmiştir [120].

Veri toplama sürecini takiben çok kriterli karar verme değerlendirmesi yapmak için bir karar verme matrisi hazırlanmalıdır. Bir matris formatı ÇKKV problemini kolayca ifade eder [35]. Çizelge 6.19'da gösterilen matris sürdürülebilir konut alma gücünü belirleyen, kriter ağırlıklarını, karar alternatiflerini ve her bir alternatif için kriter değerlerini göstermektedir. Matris oluşturulduktan sonra değerler ile uygun bir karar verme yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada seçilen beş alternatif il için ÇKKV yöntemlerinden düzeltilmiş AHP, COPRAS, TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak karşılaştırmalı değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 6.19. Çok kriterli karar verme için başlangıç matrisi

Kriterler	z	Ölçme Değerleri	Alternatifler					
			Ağırlıklar	Ankara (A ₁)	İstanbul (A ₂)	İzmir (A ₃)	Bursa (A ₄)	Antalya (A ₅)
Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	-	Oran	12,12	3,26	4,42	3,79	4,16	3,21
Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	+	%	9,66	18,06	21,86	25,48	18,95	19,84
İstihdama Ulaşabilirlik	+	Skor	8,79	2	3	1	1	1
Suç Oranı	-	Skor	10,79	2	1	2	5	1
Alt Yapı Hizmetlerinin Varlığı	+	Skor	9,40	5	5	5	4	4
Sosyal Yaşama Erişim	+	Skor	9,53	4	4	4	4	2
Çevre Sorunlarının Varlığı	-	Skor	8,82	2	4	4	4	4
Okullara Ulaşabilirlik	+	Skor	9,31	4	2	4	4	4
Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	+	Skor	10,95	4	4	4	4	4
Faiz	+	Skor	10,63	1	1	1	1	1

6.2.1. COPRAS yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi

Her türlü karar verme durumu için çok sayıda ÇKKV metodu olmasına rağmen, tek bir yöntemin uygunluğundan söz etmek mümkün değildir. Bu nedenle, Guitouni ve Martel, uygun bir ÇKKV yöntemini seçmek için kavramsal bir çerçeve önermiştir [12]. Belirli bir karar verme durumu için çeşitli metotların potansiyel olarak geçerli olabileceği kabul edilmekle birlikte her zaman bir tekniği diğerine tercih etmek için çok büyük bir sebep yoktur [118]. Sürdürülebilir konut alım gücü değerlendirmesinde aşağıda yer alan bir dizi faktör nedeniyle COPRAS'ın uygun bir yöntem olacağı değerlendirilmektedir. Bu faktörler;

- Yöntem şeffaftır ve kullanımı kolaydır. AHP ve TOPSIS gibi diğer ÇKKV yöntemlerine göre hesaplama süresi düşüktür [121]. Bu nedenle, bu yöntem kolaylıkla benimsenebilir.
- COPRAS alternatiflere tam bir sıralama sağlar,
- Yöntemde hem nicel hem de nitel kriterler ele alınabilir,
- COPRAS, ayrı ayrı değerlendirilebilecek hem pozitif (maksimize eden) hem de negatif (minimize eden) değerlendirme kriterlerini açıklayabilme yeteneğine sahiptir,
- Diğer mevcut ÇKKV yöntemlerine göre COPRAS yöntemini üstün kılan önemli bir özellik; alternatiflerin fayda derecesini tahmin edebilmek ve yüzdesel olarak gösterebilmek ve bir alternatifin karşılaştırmaya alınan diğer alternatiflerden ne oranda daha iyi ya da daha kötü olduğunu açıklayabilmesidir,
- COPRAS yöntemi, planlama ve sürdürülebilirlik ile ilgili problemlere sıklıkla ve başarılı bir şekilde uygulanmıştır [7].

Uygulamada yer alan COPRAS metodu 5 adımdan oluşmaktadır.

1. Adım: Çok kriterli karar verme yöntemlerinin ilk adımı olan karar matrisinin normalleştirilme işlemi gerçekleştirilir. Bunun için Çizelge 6.19’ da verilen başlangıç matrisi kullanılarak normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

2. Adım: Çizelge 6.20’de verilen normalleştirilmiş karar matrisi her bir kriterin anketlerle elde edilmiş ağırlıkları ile çarpılarak Çizelge 6.21’de verilen ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulmuştur.

Çizelge 6.20. Normalize karar matrisi

Kriterler	z	Alternatifler				
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	-	0,173	0,173	0,173	0,173	0,173
Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	+	0,173	0,173	0,173	0,173	0,173
İstihdama Ulaşabilirlik	+	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Suç Oranı	-	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182
Alt Yapı Hizmetlerinin Varlığı	+	0,217	0,217	0,217	0,217	0,217
Sosyal Yaşama Erişim	+	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222

Çizelge 6.20. (devam) Normalize karar matrisi

Çevre Sorunlarının Varlığı	-	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111
Okullara Ulaşabilirlik	+	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222
Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	+	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Faiz	+	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200

Çizelge 6.21. Ağırlıklı normalize karar matrisi

Kriterler	z	Alternatifler				
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	-	2,10	2,84	2,43	2,68	2,07
Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	+	1,67	2,03	2,36	1,76	1,84
İstihdama Ulaşabilirlik	+	2,20	3,30	1,10	1,10	1,10
Suç Oranı	-	1,96	0,98	1,96	4,91	0,98
Alt Yapı Hizmetlerinin Varlığı	+	2,04	2,04	2,04	1,64	1,64
Sosyal Yaşama Erişim	+	2,12	2,12	2,12	2,12	1,06
Çevre Sorunlarının Varlığı	-	0,98	1,96	1,96	1,96	1,96
Okullara Ulaşabilirlik	+	2,07	1,03	2,07	2,07	2,07
Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	+	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19
Faiz	+	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13

3. Adım: Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi kullanılarak pozitif kriterler S_j^+ ve negatif kriterler S_j^- değerleri her bir alternatif için hesaplanmış olup Çizelge 6.22’de gösterilmiştir.

4. Adım: Daha önceki adımda hesaplanmış olan S_j değerleri kullanılarak alternatif yerleşim alanlarının önceliklendirilmesinin yapılabilmesi için Q_j değeri hesaplanmıştır. Bu durumda en uygun alternatifin Q_{max} değerinin yüksek olması gerekmektedir. Çizelge 6.22’ de yer alan Q_j değerleri karşılaştırıldığında en yüksek Q_j değerlerinin sırasıyla A_1 , A_2 , A_3 , A_5 ve A_4 olduğu görülmektedir.

Çizelge 6.22. COPRAS değerlendirme sonucu

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
S_j^+	14,42	14,84	14,01	12,99	12,02
S_j^-	5,04	5,78	6,36	9,54	5,01
Q_j	21,97	21,42	20	16,98	19,62
Öncelik	1	2	3	5	4
N_j	100	97	91	77	89

5. Adım: Son aşama, sürdürülebilir konut satın alınabilirliğini en iyi şekilde karşılayan alternatifin belirlenmesidir. Analiz edilen alternatifin önceliğinin artması/azalması ile birlikte fayda derecesi de artar/azalır. Proje fayda derecesi, analiz edilen her alternatifin etkili olan alternatif ile karşılaştırılması ile belirlenir. %100'e eşit en yüksek N_j fayda derecesi olan yerleşim bölgesi sürdürülebilir konut alım gücü kriterlerine göre en uygun yerleşim yeri olarak ifade edilir. Değerlendirilen alternatiflerle ilgili tüm fayda değerleri en kötü veya en iyi alternatif arasında ve %0 - %100 aralığında değişmektedir [7]. Bu değerlendirmede N_j değeri en yüksek olan alternatif yerleşim yeri A_1 olarak ifade edilen Ankara ili olarak belirlenmiştir.

6.2.2. Düzeltilmiş AHP yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi

Bu kısımda sadece düzeltilmiş AHP'nin son aşamaları olan sayısal değerlerin hesaplanması yapılmıştır. Başlangıç matrisi olarak ÇKKV'de daha önce oluşturulan çizelge kullanılmıştır (Bkz. Çizelge 6.19). Bu yöntemde hem pozitif hem de negatif değerler dikkate alınmıştır. Negatif kriterler başlangıç matrisine negatif ağırlıklar olarak dâhil edilmiştir. Bunu yapmak için negatif değerler -1 ile çarpılarak pozitif değerlere dönüştürülmüştür. Negatif kriterleri pozitif değerlere dönüştürerek oluşturulan başlangıç matrisi Çizelge 6.23'te verilmiştir.

Çizelge 6.23. Tüm kriterlerin pozitive dönüştürüldüğü başlangıç matrisi

Kriterler	z	Ağırlıklar	Alternatifler				
			A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	-	0,121	4,4	3,2	3,8	3,5	4,4
Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	+	0,097	18,1	21,9	25,5	19,0	19,8
İstihdama Ulaşabilirlik	+	0,088	2	3	1	1	1
Suç Oranı	-	0,108	4	5	4	1	5
Alt Yapı Hizmetlerinin Varlığı	+	0,094	5	5	5	4	4
Sosyal Yaşama Erişim	+	0,095	4	4	4	4	2
Çevre Sorunlarının Varlığı	-	0,088	4	2	2	2	2
Okullara Ulaşabilirlik	+	0,093	4	2	4	4	4
Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	+	0,110	4	4	4	4	4
Faiz	+	0,106	1	1	1	1	1

Düzeltilmiş AHP'nin normalizasyon prosedürü her bir nispi kriter değerinin nispi kriter değerlerinin maksimumuna bölünmesini içerir. Böylece her satırdaki en büyük kriter değeri normalleştirilmiş matriste 1 puan elde etmiştir. Normalize matrisi Çizelge 6.24'te verilmiştir.

Çizelge 6.24. Normalize edilmiş matris

Kriterler/Alternatifler	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
K1: Gelirle İlişkili Ev Fiyatları	0,99	0,73	0,87	0,79	1,00
K2: Gelirle İlişkili Kira Maliyetleri	0,71	0,86	1,00	0,74	0,78
K3: İstihdama Ulaşabilirlik	0,67	1,00	0,33	0,33	0,33
K4: Suç Oranı	0,8	1	0,8	0,2	1
K5: Alt Yapı Hizmetlerinin Varlığı	1	1	1	0,8	0,8
K6: Sosyal Yaşama Erişim	1	1	1	1	0,5
K7: Çevre Sorunlarının Varlığı	1	0,5	0,5	0,5	0,5
K8: Okullara Ulaşabilirlik	1	0,5	1	1	1
K9: Sağlık Hizmetlerine Erişilebilirlik	1	1	1	1	1
K10: Faiz	1	1	1	1	1

Elde edilen normalize edilmiş matris (Bkz. Çizelge 6.24) kriter ağırlıkları ile çarpılarak en yüksek puana sahip alternatif bulunur. En yüksek puana sahip alternatif, alternatifler arasındaki en iyi seçenektir. Normalize edilmiş matrisin kriter ağırlıkları ile çarpılarak her bir alternatifin elde edilen puanı Çizelge 6.25'te gösterilmektedir.

Çizelge 6.25. Alternatiflerin sıralaması

	Ankara	İstanbul	İzmir	Bursa	Antalya
S _i	0,920	0,863	0,860	0,741	0,809
Sıralama	1	2	3	5	4

Düzeltilmiş AHP yönteminin sonucunda en iyi alternatifin S_i değeri en yüksek olan Ankara ili olduğu sonucuna varılmıştır. Ankara ilini 0,863 S_i değeri ile İstanbul izlemiştir. İstanbul'u 0,860 S_i değeri ile İzmir, 0,809 S_i değeri ile Antalya ili izlemiştir. En son sırayı 0,741 S_i değeri ile Bursa ili almıştır.

Bu yöntem sonucunda sürdürülebilir konut alım gücü değerlendirmesinde Ankara ili ilk sırada yer almaktadır.

6.2.3. TOPSIS yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi

TOPSIS, karar matrisindeki her bir kriter değerinin kendi normuna bölüdüğü kriter değerlerinin normalleştirilmesi ile başlamaktadır. Norm, aralıktaki tüm özellik değerlerinin karelerinin toplamının karekökünü temsil eder.

Ardından ağırlıklı normalize karar matrisini oluşturulmuştur. Bu, normalize edilmiş her bir matris değeri r_{ij} 'nin atanmış ağırlık W_j ile çarpılmasıyla elde edilir. Daha sonra pozitif-ideal / en iyi çözümden (A^*) ve negatif-ideal / en kötü (A^-) çözüm setleri oluşturulur. A^* seti için ağırlıklı normalize karar matrisinin her bir sütunundaki maksimum değer A^- için en küçük değer kullanılarak uzaklık belirlenir. İdeal noktaya en yakın seçenek en iyisidir [1].

Bu çalışmada SANNA Programı kullanılarak ve TOPSIS yöntemine göre problem çözülmüş olup elde edilen ağırlıklı normalize karar matrisi Resim 6.1'de yer almaktadır.

	MIN	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX	MIN
	Gelirle ilişkil	Gelirle ilişkil	İstihdamı ul: Suç	Alt yapı hizm	Sosyal Yaşam	Çevre sorunl	Okullara ulaş	Sağlık hizmet	Faiz	
Ankara	0,04654	0,03715	0,04394	0,03648	0,04545	0,04623	0,02139	0,04514	0,04898	0,04754
İstanbul	0,06306	0,04496	0,06591	0,01824	0,04545	0,04623	0,04279	0,02257	0,04898	0,04754
İzmir	0,05399	0,05241	0,02197	0,03648	0,04545	0,04623	0,04279	0,04514	0,04898	0,04754
Bursa	0,05936	0,03898	0,02197	0,09121	0,03636	0,04623	0,04279	0,04514	0,04898	0,04754
Antalya	0,04582	0,04081	0,02197	0,01824	0,03636	0,02312	0,04279	0,04514	0,04898	0,04754
Vahy	0,12116	0,09661	0,08788	0,10792	0,09402	0,09532	0,08821	0,09305	0,10953	0,10630
İdeální	0,04582	0,05241	0,06591	0,01824	0,04545	0,04623	0,02139	0,04514	0,04898	0,04754
Bazální	0,06306	0,03715	0,02197	0,09121	0,03636	0,02312	0,04279	0,02257	0,04898	0,04754

Resim 6.1. Ağırlıklı normalize karar matrisi ekran çıktısı

Resim 6.1'de yer alan EXCEL programının Sanna eklentisi ile elde edilen pozitif ve negatif çözüme olan uzaklıklar kullanılarak alternatiflerin ideal çözüme göreceli yakınlıkları hesaplanmış ve alternatif sıralamaları bulunmuştur (Bkz. Resim 6.2).

	di+	di-	ci
Ankara	0,03239	0,07303	0,69279
İstanbul	0,03633	0,08907	0,71030
İzmir	0,05280	0,06660	0,55779
Bursa	0,09033	0,03257	0,26502
Antalya	0,05604	0,07838	0,58312

Resim 6.2. Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm vektörleri ekran çıktısı

Resim 6.2’de görüldüğü gibi C_i değeri yüksek olan 2. alternatif olarak belirtilen İstanbul ili TOPSIS yöntemi tarafından en iyi alternatif olarak sunulurken Bursa ili ise en son sırada sunulan alternatif olmuştur.

6.2.4. ELECTRE yöntemi kullanılarak sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesi

Diğer ÇKKV yöntemlerinde oluşturulan başlangıç matrisi (Bkz. Çizelge 6.19) ELECTRE yönteminin sürdürülebilir konut alım gücünün değerlendirilmesinde de kullanılmıştır. Başlangıç matrisi EXCEL programının Sanna eklentisine girilerek ELECTRE III yönteminin uygulama sonucu elde edilmiştir. ELECTRE metoduna göre oluşturulan karşılaştırma matrisi Çizelge 6.26’da yer almaktadır.

Çizelge 6.26. Karşılaştırma matrisi

	Ankara	İstanbul	İzmir	Bursa	Antalya
Ankara	0,00000	0,30242	0,29725	0,49919	0,36543
İstanbul	0,29241	0,00000	0,19580	0,38643	0,37383
İzmir	0,09661	0,31082	0,00000	0,41971	0,28595
Bursa	0,09661	0,21422	0,00000	0,00000	0,09532
Antalya	0,32569	0,21422	0,22908	0,32569	0,00000

Karşılaştırma matrisi ve kriterlerin ağırlıkları kullanılarak elde edilen alternatiflerin uygunluk sıralamasını gösteren EXCEL Sanna çıktısı Resim 6.3’te yer almaktadır. Programdan elde edilen sonuçlara göre ELECTRE III yönteminde Ankara ili alternatifler arasında en uygun il olarak belirlenirken Bursa ili ise sıralamada en sonda yer almaktadır.

İnd. Tşıda	Varianta
1.	Ankara
2.	İzmir
3.	İstanbul
4.	Antalya
5.	Bursa

Resim 6.3. Sanna yazılımından elde edilen uygunluk sıralaması ekran ıktısı

6.3. Uygulanan ÇKKV Yöntemlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması

Yapılan çalışmada dört farklı ÇKKV yöntemi olan; revize edilmiş AHP, TOPSIS, COPRAS ve ELECTRE için uygulamalar yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Dört ÇKKV yönteminin uygulanmasıyla elde edilen nihai sonuçlar izelge 6.27’de gösterilmektedir.

Çizelge 6.27. Farklı yöntemlere göre alternatiflerin puanları

Yöntem	Alternatifler				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
COPRAS sıralama	21,97	21,42	20,00	16,98	19,62
	1	2	3	5	4
RAHP sıralama	0,9196	0,8625	0,8600	0,7414	0,8095
	1	2	3	5	4
TOPSIS sıralama	0,6928	0,7103	0,5578	0,2650	0,5831
	2	1	4	5	3
ELECTRE III sıralama	1	3	2	5	4

Farklı yöntemlere göre alternatiflerin sıralaması / öncelik sırası izelge 6.28’de gösterilmektedir.

Uygulanan dört yöntemden COPRAS, RAHP ve ELECTRE III yöntemlerinde Ankara ili birinci sırada yer alırken sadece TOPSIS yönteminde İstanbul ili birinci sırada yer almıştır. Buna göre, tüm ÇKKV yöntemlerinde tutarlı bir şekilde en uygun alternatifin Ankara ili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 6.28. Farklı yöntemlerle elde edilen alternatiflerin sıralaması

Sıralama	Yöntemler			
	COPRAS	RAHP	TOPSIS	ELECTRE III
1	A ₁	A ₁	A ₂	A ₁
2	A ₂	A ₂	A ₁	A ₃
3	A ₃	A ₃	A ₅	A ₂
4	A ₅	A ₅	A ₃	A ₅
5	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄

Kullanılan tüm ÇKKV yöntemlerinde Bursa alternatifi ise 5. sırada yer alan il olmuştur. COPRAS ve RAHP yöntemleri değerlendirmeye alınan 5 alternatif için de aynı sıralama sonucunu vermiştir. ELECTRE III yöntemi ise değerlendirmeye alınan alternatiflerin (5 alternatif) %60 için COPRAS ve RAHP ile aynı sıralama sonucunu vermiştir. TOPSIS yöntemi alternatiflerin önceliklendirilmesi açısından uygulanan diğer yöntemlere göre en tutarsız olan sonucu vermiştir. TOPSIS yöntemi, diğer yöntemlerle sadece en kötü performans gösteren alternatifin Bursa ili olması konusunda benzerlik göstermiştir.

Konuya ilişkin sonuç ve değerlendirme bir sonraki bölümde yapılmıştır.

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada sürdürülebilir konut alımı hakkında kapsamlı bir değerlendirme için kriter seti oluşturmak ve bu kriterleri farklı ÇKKV yöntemleri ile test etmek amaçlanmıştır.

Konut alımında temel olarak konut maliyeti, gelir ve faiz gibi ekonomik faktörlerin başrol oynadığı, ancak pek çok araştırmacının vurguladığı gibi sürdürülebilirlik ve kalite gibi daha geniş bir dizi faktör üzerinde de durulması gerektiği literatürde sıkça göze çarpmaktadır. Tek boyutlu olmayan konut satın alınabilirliği ile ilgili birden fazla unsurdan oluşan bir kombinasyonun, konu hakkında daha iyi fikir vereceği muhakkaktır. Bu kombinasyon içerisinde konutun lokasyonu, çeşitli hizmetlere ulaşım ve güvenlik kaygısı da yer almaktadır. Yapılan araştırmaların pek çoğunda satın alım gücünün ve sürdürülebilirliğin yakın işbirliği gerektiren önemli konular olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada literatürde karşılaşılan ve konut uzmanları ile yapılan görüşmeler neticesinde konunun analiz edilebilirliğine en uygun on kriter, değerlendirme modelinin temeli olarak belirlenmiştir. Seçilen kriterler açısından sadece konut maliyetleri ve hanehalkı gelirleri değil, aynı zamanda yaşamın sürdürülebilirliğini ve kalitesini sağlayan çok çeşitli ekonomik, çevresel ve sosyal etkiler de göz önünde bulundurulmuştur. Seçilen kriterler, konut uzmanlarıyla yapılan nicel araştırmalar yoluyla önem düzeylerini yansıtmak için ağırlıklandırılmıştır. Bu araştırma için Ankara ve İstanbul illerinde bulunan konut uzmanlarından 120 yanıt alınmıştır.

Sürdürülebilir konut alımını belirleyen karar kriterlerinin sayısız ve çelişkili olması nedeniyle, değerlendirme modeli olarak ÇKKV yöntemleri seçilmiştir. Ayrıca bu seçimin yapılmasında kriterlerin çok boyutlu olması ve değişken önem derecelerinin dikkate alınmasına olanak sağlanması tercih sebebi olmuştur.

Barınma ihtiyacı olan konut, gelişen toplumlarda bu amacın ötesine geçerek sosyal yaşam alanı olarak evrilmiştir. Son dönemde ülkemizde de özellikle TOKİ önderliğinde yaşam kalitesinin ve dolayısıyla refah seviyesinin artırılması amacıyla sosyal konut projelerine hız verilmiştir. Yaşam alanlarının hızlı bir şekilde rehabilite edilmesi, göç ile oluşmuş çarpık kentleşmenin ve yüksek olan doğal afet riskinin bertaraf edilmesi noktasında önem

arz etmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir konut, daha kaliteli sosyal yaşam alanlarının oluşması ve bu sayede toplumun refah düzeyinin hızla yükseltilmesi açısından değerlidir.

Yapılan çalışmada Türkiye’de sürdürülebilir konut alım gücünü değerlendirmesine yönelik bir bakış açısı sunulmaya çalışılmıştır. Örnek olayda beş il için değerlendirme yapılmış olup benzer değerlendirmeler farklı iller için de uygulanabilir. Vaka çalışması verileri; alternatif iller, ölçüt değerleri ve farklı iller için değiştirilerek tekrar analiz edilebilir. Kriterler sistemi de esnektir, kriterler eklenebilir veya kaldırılabilir. Alternatif olarak, tarafların gereksinimlerine göre kriterlerin ağırlıklandırılması değiştirilebilir veya karar verme matrisinden çıkarılabilir. Bu nedenle bu değerlendirme farklı bakış açılarının ihtiyaçlarını karşılamak için de uygulanabilir.

Bu araştırma bulgularının, taraflara konut alım gücüne dair sürdürülebilirliğe ve kaliteye daha fazla odaklanma ile konuyu daha bütünsel değerlendirme imkânı sağlayacağı ümit edilmektedir. Çalışmanın konut alım gücü ve sürdürülebilirlik kavramlarına katkı sağlayacağı ümit edilmektedir. Bu katkılar;

- Sürdürülebilirlik kavramını ele alıp bağlantılar kurarak geleneksel satın alınabilirlik kavramına farklı bir boyut kazandırılmıştır. Bu çalışmada; konut satın alınabilirlik probleminin, hanehalkının konutun maliyetini karşılama kabiliyetinden daha fazlasını içerdiğini belirtilmektedir. Hanehalkı refahını etkileyen sorunların sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik konularıyla ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.
- Bütünsel bir kriter kümesi kullanılarak sürdürülebilir alım gücü kavramını geliştirmek amaçlanmıştır. Değerlendirme, konut seçiminin ekonomik sonuçlarının yanı sıra sürdürülebilirlik ve refah ile ilgili nitel yönleri de dikkate almıştır. Bu nedenle, çalışma aynı zamanda konut satın alınabilirliğinin daha geniş tanımına da katkıda bulunmaktadır.

Sürdürülebilir konut satın alınabilirliğine dair farklı değerlendirilmeler, merkezi hükümetler, yerel makamlar, politika geliştiriciler ve karar alıcılar dahil olmak üzere ulusal ve uluslararası düzeyde ilgilenen birçok taraf için faydalı olacaktır. Ayrıca karar alıcılar veya tüketiciler, bu tür çalışmaların ürettiği sonuçlardan yararlanabileceklerdir.

Ortaya koyulan bu yaklaşım, sürdürülebilir toplulukları ve haneler için yüksek yaşam kalitesini teşvik etmek için uygun fiyatlı konut gelişimini izlemeyi kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın esneklik seviyesinin yüksek olması geniş yelpazedeki konut politikası uygulamalarında da kullanılabilceği anlamına gelmektedir.

Çalışmada üretilen sonuçlar, konut alıcılarının veya kiralyanların alternatif konut çevreleri/mahalleleri arasında seçim yaparken, farklı ihtiyaç ve tercihlerini en iyi şekilde yönlendirmeye yardımcı olarak, hanelerin karşılaştığı zorlukların üstesinden gelinmesini sağlayacaktır.





KAYNAKLAR

1. Mulliner, E., Malys, N. and Maliene, V. (2016). Comparative Analysis of MCDM Methods for the Assessment of Sustainable Housing Affordability. *Omega*, 59, 146-156.
2. Mulliner, E. and Maliene, V. (2013). Affordable Housing Policy and Practice in England. In: Hepperle E, Dixon-Gough R, Maliene V, Mansberger R, Paulsson J and Pödör A (Eds). *Land management: Potential, Problems and Stumbling blocks* . Eth Zürich, Switzerland: Vdf Hochschulverlag, 71(4), 267–277.
3. Mulliner, E. and Maliene, V. (2015). An Analysis of Professional Perceptions of Criteria Contributing to Sustainable Housing Affordability. *Sustainability*, 7, 248–270.
4. Gan, Q. and Hill, R. J. (2009). Measuring Housing Affordability: Looking Beyond the Median. *Journal of Housing Economics*, 18(2), 115-125.
5. Jones, C., Watkins, C. and Watkins, D. (2011). Measuring Local Affordability: Variations Between Housing Market Areas. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 4, 341–356.
6. Nas, S. (2010). Karar Verme Stillerine Bilimsel Yaklaşımlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 2(2), 43-65.
7. Mulliner, E., Smallbone, K. and Maliene V. (2012). An Assessment of Sustainable Housing Affordability Using a Multiple Criteria Decision Making Method, *Omega*, 41, 270-279.
8. Hulchanski, J. D. (1995). The Concept of Housing Affordability: Six Contemporary Uses of the Housing Expenditure to income ratio. *Housing Studies*, 10(4), 471-491.
9. Housing New Zealand Corporation. (2005). *Building the Future: New Zealand Housing Strategy*. Wellington, April 2004. Wellington: Housing New Zealand Corporation, 1-86.
10. Belsky, E. S., Goodman, J. and Drew, R. (2005). Measuring the Nation's Rental Housing Affordability Problems. *Joint Center for Housing Studies Harvard University*, Boston, URL: http://www.jchs.harvard.edu/publications/rental/rd05-1_measuring_rental_affordability05.pdf, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
11. Hancock, K.E. (1993). Can pay? Won't pay? or Economic Principles of Affordability. *Urban Studies*, 30(1), 127-145.
12. Guitouni, A. and Martel, J. M. (1998). Tentative Guidelines to Help Choosing an Appropriate MCDA Method. *European Journal of Operational Research*, 109(2), 501-521.
13. Alkay, E. ve Övenç, G. (2019). Farklı Gelir Gruplarının Konut Satın Alabilirliğinde Bölgesel Farklılıkların İncelenmesi. *Uluslararası Siyaset Bilimi ve Kentsel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 259-284.

14. Onan, A. (2014). Promethee Sıralama Yönteminin Konut Projelerinin Değerlendirilmesinde Kullanılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(1), 17-28.
15. Karaatlı, M., Ömürbek, N., Budak, İ. ve Dağ, O. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yaşanabilir İllerin Sıralanması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 215-228.
16. Bostancı, B., Yılmaz-Bakır, N., Doğan, U., Koçak ve Güngör, M. (2017). Bulanık Karar Verme Teknikleri ile CBS Destekli Konut Memnuniyeti Araştırması. *Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32(4), 1193-1207.
17. Şepit, A. ve Paksoy, T. (2019). Şehirlerin Sürdürülebilirlik Performanslarının Bir Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Tekniği ile Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Bilim ve Teknik Dergisi*, 7(1), 30-48.
18. Gök, M. ve Yiğit S. (2017). Türkiye'deki Büyükşehirlerin Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 15(30), 253-273.
19. Said, R. and Majid. R. (2015, September). *The Measurement of Sustainable Housing Affordability Using a Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Framework: Case Study of Malaysia*. Paper presented at the Latin American Real Estate Society, Sao Paulo, Brazil.
20. Mulliner, E. and Maliene, V. (2011). Criteria for Sustainable Housing Affordability. *Environmental Engineering*, 3, 966-973.
21. Aksoy Khurami, E., ve Özdemir Sarı, Ö. B. (2019). Konut Üretim Performansının Konuta Ekonomik Erişebilirlik Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Planlama*, 29(1), 23-32.
22. Ersöz, F. ve Kabak, M. (2010). Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.
23. Öz, E. ve Baykoç, Ö. F. (2004). Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3), 275-286.
24. Ünal, C. ve Atılgan, T. (2007). Konfeksiyonda Karar Verme Teknikleri. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 4, 256-263.
25. Sağır, C. (2006). *Karar Verme Sürecini Etkileyen Faktörler ve Karar Verme Sürecinde Etiğin Önemi: Uygulamalı Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne, 1-197.
26. Saaty, T. L. (2005). *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks* (Third edition). Pittsburgh: RWS Publications, 5-9.

27. The Brookings Institution. (2006). *The Affordability Index: A New Tool for Measuring the True Affordability of a Housing Choice*. Washington, January 2006. Washington: The Brookings Institution: Urban Markets Initiative, 1-22.
28. World Health Organisation. (2004, June). *Review of Evidence on Housing and Health*. Paper presented at the Fourth Ministerial Conference on Housing and Health, Budapest, Hungary.
29. Steuer, R. E. (2009). Some history of multiple criteria decision making, the international society on multiple criteria decision making, and related activities. *International Society on Multiple Criteria Decision Making*, 2, 4-7.
30. Franklin, B. (1975). The papers of Benjamin Franklin to Joseph Priestley, January 1 through December 31, 1772. In W. B. Willcox (Ed.). London, New Haven: Yale University Press, 299-300.
31. Pomerol, J. C. and Romero, S. (2000). *Multicriterion Decision in Management: Principles and Practice* (First edition). Boston: Kluwer Academic Publishers, 11, 17.
32. Bozbura, F. T., Beskese, A. and Kahraman, C. (2007). Prioritization of Human Capital Measurement Indicators Using Fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, 32(4), 1100-1112.
33. Kılıç, S. B. (2005). Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Bazı Temel Makro Ekonomik Kriterlere Göre Sınıflandırılması: Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Modelin Tahmini. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 339-352.
34. Phua, M. and Minowa, M. (2005). A GIS Based Multi-Criteria Decision Making Approach to Forest Conservation Planning at a Landscape Scale: A Case Study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. *Landscape and Urban Planning*, 71, 207–222.
35. Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study* (44th edition). Boston: Springer, 5-21.
36. Stanujkic, D., Magdalinovic, N. and Jovanovic, R. (2013). A Multi Attribute Decision Making Model Based on Distance from Decision Maker's Preferences. *Informatica*, Vilnius University, 24(1), 103-118.
37. Çınar, Y. (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1-204.
38. Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding* (12th edition). Boston: Springer, 3-6.
39. Triantaphyllou, E., Shu, B., Sanchez S.N. and T. Ray. (1998). Multi-criteria decision making: an operations research approach. In J. G. Webster (Ed.), *Encyclopedia of electrical and electronics engineering*. New York: John Wiley & Sons, 15, 175-186.

40. Hwang, C. L. and Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications* (186th edition). Berlin Heidelberg: Springer, 10-16.
41. Habenicht, W., Scheubrein, B. and Scheubrein R. (2010). Multiple - Criteria Decision Making. *Encyclopedia of Life Support Systems: Optimization and Operations Research* University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, 4, 1-9.
42. Arıcan, İ. E. (2014). *Olimpiyat Oyunlarına Türkiye'den Ev Sahipliği Yapacak Aday Şehrin Seçim Sürecinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1- 131.
43. Zavadskas, E. K. and Kaklauskas, A. (1996). *Systemotechnical Evaluation of Buildings (Pastatų Sistemotechninis Įvertinimas)*. Vilnius: Technika, 280.
44. Sarıçalı, G. ve Kundakçı N. (2016). AHP ve COPRAS Yöntemleri ile Otel Alternatiflerinin Değerlendirilmesi. *International Review of Economics and Management*, 4(1), 45–66.
45. Çakır, E. ve Kutlu-Karabıyık, B. (2017). Bütünleşik SWARA-COPRAS Yöntemi Kullanarak Bulut Depolama Hizmet Sağlayıcılarının Değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 1-18.
46. Aksoy, E., Ömürbek, N. ve Karaatlı, M. (2015). AHP Temelli MULTIMOORA ve COPRAS Yöntemi ile Türkiye Kömür İşletmelerinin Performans Değerlendirmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(4), 1–28.
47. Ömürbek, N. ve Balcı H. F. (2017). Entropi Temelli COPRAS Yöntemi ile Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin Havayolu Taşımacılığının Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 13-25.
48. Şahin, C. ve Öztel, A. (2017). Ülkelerin Yaşanabilirlik Düzeylerinin Copras Yöntemiyle Karşılaştırmalı Analizi: BRICS Ülkeleri ve Türkiye. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 1(1), 75-84.
49. Yazdani, M., Alidoosti, A. and Zavadskas, E. K. (2011). Risk Analysis of Critical Infrastructures Using Fuzzy Copras. *Ekonomiska Istraživanja*, 24(4), 27-40.
50. Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K., Raslanas, S., Ginevicius, R., Komka, A. and Malinauskas P. (2006). Selection of Low E Windows in Retrofit of Public Buildings by Applying Multiple Criteria Method Copras: A Lithuanian Case. *Energy and Buildings*, 38, 454–462.
51. Kildienė, S., Kaklauskas, A. and Zavadskas, E. K. (2011). Copras Based Comparative Analysis of the European Country Management Capabilities Within the Construction Sector in the Time of Crisis. *Journal of Business Economics and Management*, 12(2), 417-434.
52. Gabrijela, P., Dragiša, S. and Sanja, S. (2012). Investment Project Selection by Applying Copras Method and Imprecise Data. *Serbian Journal of Management*, 7(2), 257-269.

53. Zolfani, S. H., Chen, I. S., Rezaeiniya, N. and Tamošaitienė, J. (2012). A Hybrid MCDM Model Encompassing AHP and COPRAS-G Methods for Selecting Company Supplier in Iran. *Technological and Economic Development of Economy*, 18(3), 529-543.
54. Stević, Z. (2016). *Supplier Selection Using Ahp And Copras Method*. Paper presented at 21th International Scientific Conference, Palić, Serbia, 1, 231-238.
55. Mousavi-Nasab, S. H. and Sotoudeh-Anvari, A. (2017). A Comprehensive MCDM Based Approach Using TOPSIS, COPRAS and DEA as an Auxiliary Tool for Material Selection Problems. *Materials & Design*, 121, 237-253.
56. Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K., Banaitis, A. and Satkauskas, G. (2007). Defining the Utility and Market Value of a Real Estate: A Multiple Criteria Approach. *International Journal of Strategic Property Management*, 11(2), 107–120.
57. Viteikienė, M., and Zavadskas, E. K. (2007). Evaluating the Sustainability of Vilnius City Residential Areas. *Journal of Civil Engineering and Management*, 8(2), 149-155.
58. Zagorskas, J., Burinskiene, M., Zavadskas, E. K. and Turskis, Z. (2007). Urbanistic Assessment of City Compactness on the Basis of GIS Applying the COPRAS Method. *Ekologija*, 53, 55–63.
59. Kaklauskas, A., Zavadskas, E.K., Naimavicienė, J., Krutinis, M., Plakys, V. and Venskus, D. (2010). Model for a Complex Analysis of Intelligent Built Environment. *Automation in Construction*, 19(3), 326–340.
60. Özdağoğlu, A. (2013). İmalat İşletmeleri için Eksantrik Pres Alternatiflerinin Copras Yöntemi ile Karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 8, 1-22.
61. Yaldir, A. ve Özgür-Polat, L. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Elektronik Belge Yönetim Sistemi Seçimi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(14), 88-108.
62. Tscheikner-Gratl, F., Egger, P., Rauch, W. and Kleidorfer, M. (2017). Comparison of Multi-Criteria Decision Support Methods for Integrated Rehabilitation Prioritization. *MDPI Journal Water*, 9, 1-68.
63. Belton, V. and Steward, T. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis* (First edition). Boston: Kluwer Academic Publishers, 5-12.
64. Neufville, R. (1995). Management of Multi-Airport Systems: A Development Strategy. *Journal of Air Transport Management*, 2(2), 99-110.
65. Belton, V. and Gear, T. (1983). On a Short-Coming of Saaty's Method of Analytic Hierarchies. *Omega*, 11(3), 228-230.
66. Millet, I. and Schoner, B. (2005). Incorporating Negative Values in to the Analytic Hierarchy Process. *Computers and Operations Research*, 32(12), 3163-3173.

67. Zavadskas, E.K, Kaklauskas, A. and Sarka, V. (1994). The New Method of Multicriteria Complex Proportional Assessment of Projects. *Technological and Economic Development of Economy* , 1(3),131-139.
68. Bakır, M. ve Akan, Ş. (2018). Havaalanlarında Hizmet Kalitesinin Entropi ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: Avrupa'nın En Yoğun Havaalanları Üzerine bir Uygulama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(66), 632-651.
69. Tzeng, G. H. and Huang, J. J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making Methods And Application* (First edition). Boca Raton, Florida: CRC Press Taylor and Francis Group, 69-93.
70. Atıcı, K. B. ve Ulucan, A. (2009). Enerji Projelerinin Değerlendirilmesi Sürecinde Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımları ve Türkiye Uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(1), 161-186.
71. Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N. (2010). Electre ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme için Bilgisayar Seçimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 23-41.
72. Birleşmiş Milletler. (2017). Yeni Kentsel Gündem; UN Habitat III. *Quito*. 1-52.
73. United Nations. (2016). World Cities Report 2016: Urbanization and Development Emerging Futures; UN Habitat. *Nairobi*. 1-247.
74. İnternet: TÜİK. (2018). Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
75. İnternet: TÜİK. (2018). İstatistiklerle Aile, 2017. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27597>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
76. İnternet: TÜİK. (2019). Yapı İzin İstatistikleri, Ocak-Aralık, 2018. URL: <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30757>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
77. İnternet: TÜİK. (2018). Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması, 2017. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27823>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
78. İnternet: Trading Economics (2016). Home Ownership Rate URL: <https://tradingeconomics.com/country-list/home-ownership-rate>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
79. İnternet: TÜİK. (2018). Hanehalkının Tüketim Harcaması 2017. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27840>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.

80. İnternet: TÜİK. (2018). Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması, 2017. Eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert gelirine göre sıralı birikimli yüzdeler gruplar ve hanehalkı tipine göre en yüksek yıllık eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert gelirleri. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27823>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
81. İnternet: TÜİK. (2018). Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması, 2017. Eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert gelirine göre sıralı yüzde 20'lik gruplar ve gelir türlerine göre yıllık fert gelirinin dağılımı, URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27823>, Son Erişim Tarihi: 01.05.2019.
82. Whitehead, C. (2007). Planning Policies and Affordable Housing: England as a Successful Case Study? *Housing Studies*, 22(1), 25-44.
83. Linneman, P. D. and Megbolugbe, I. F. (1992). Housing Affordability: Myth or Reality? *Urban Studies*, 29 (3-4), 369-392.
84. Stone, M. E. (1994). Comment on Kathryn P. Nelson's "Whose Shortage of Affordable Housing?" *Housing Policy Debate*, 5(4), 443-458.
85. Bramley, G. (1994). An Affordability Crisis in British Housing: Dimensions, Causes and Policy Impact. *Housing Studies*, 9(1), 103-124.
86. Stone, M. E. (2006). Housing Affordability: One-Third of a Nation Shelter Poor. In: Bratt, R., Stone, M.E. and Hartman, C.A. *Right To Housing: Foundation For A New Social Agenda*. Philadelphia: Temple University Press, 38-60.
87. McCord, M., McGreal, S., Berry, J., Haran, M. and Davis, P. (2011). The Implications of Mortgage Finance on Housing Market Affordability. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 4(4), 394 - 417.
88. Mulliner E. (2012). *A Model for the Complex Assessment of Sustainable Housing Affordability*. Master's thesis, John Moores University, Liverpool, 1-164.
89. Communities and Local Government. (2007). Strategic housing market assessments practice guidance version 2; CLG. London, 1-63.
90. Whitehead, C., Monk, S., Clarke, A., Holmans, A. and Markkanen, S. (2009). Measuring Housing Affordability: A Review of Data Sources. *Cambridge Centre for Housing and Planning Research*, 1, 1-97.
91. Dacquist, D. J. and Rodda, D.T. (2006). Housing Impact Analysis. *U.S. Department of Housing and Urban Development Office of Policy Development and Research*, 3, 1-20.
92. Stone, M., Burke, T. and Ralston, L. (2011). The Residual Income Approach to Housing Affordability: The Theory and the Practice. *Australian Housing and Urban Research Institute Swinburne Monash Research Centre*, 139, 1-90.

93. Gabriel, M., Jacobs, K., Arthurson, K., Burke, T. and Yates, J. (2005). Conceptualising and Measuring the Housing Affordability Problem. *Australian Housing and Urban Research Institute Research Paper I, 2*, 1-71.
94. Hui, E. C. M. (2001). Measuring Affordability in Public Housing from Economic Principles: Case Study of Hong Kong. *Journal of Urban Planning and Development*, 127(1), 34-49.
95. Whitehead, C. (1991). From Need to Affordability: Analysis of UK Housing Objectives. *Urban Studies*, 28(6), 871-887.
96. Fisher, L. M., Pollakowski, H. O. and Zabel, J. (2009). Amenity-Based Housing Affordability Indexes. *Real Estate Economics*, 37(4), 705-746.
97. Stone, M. E. (1993). *Shelter Poverty: New Ideas on Housing Affordability* (First edition). Philadelphia: Temple University Press.
98. MacLennan, D. and Williams, R. (1990). *Affordable Housing in Britain and United States* (First edition). York: Joseph Rowntree Foundation, 92.
99. Bramley, G. (1990, September). *Access, Affordability and Housing Need*. Paper presented at the Economic Social Research Council Housing Studies Conference, Surrey, UK.
100. Freeman, A., Chaplin, R. and Whitehead, C. (1997). *Rental Affordability: A Review of International Literature* (First edition). Cambridge: Department of Land Economy Cambridge University, 1-27.
101. Field, C. G. (2010). Building Consensus for Affordable Housing. *Housing Policy Debate*, 8(4), 801-832.
102. Kutty, N. K. (2005). A New Measure of Housing Affordability: Estimates and Analytical Results. *Housing Policy Debate*, 16(1), 113-142.
103. Rowley, S. and Ong, R. (2012). Housing affordability, housing stress and household wellbeing in Australia; AHURI Final Report No. 192. *Melbourne*, 1-90.
104. Chaplin, R. (1994). *Affordability: Definitions, Measures and Implications for Lenders* (First edition). Cambridge: Department of Land Economy Cambridge University, 1-20.
105. Glaser, E. L. and Gyourko, J. (2002). The Impact of Zoning on Housing Affordability. *Harvard Institute of Economic Research*, 5(2), 1-37.
106. Bogdon, A. S. and Can, A. (1997). Indicators of Local Housing Affordability: Comparative and Spatial Approaches. *Real Estate Economics*, 25(1), 43-80.
107. Australian Conservation Foundation. (2008). Housing Affordability: More than Just Mortgage and Rent. *Australian Conservation Foundation and the Victorian Council of Social Service*.

108. Pollard, T. (2010). Jobs, Transportation, and Affordable Housing: Connecting Home and Work. *Southern Environmental Law Center*, 3(1), 1-19.
109. Chaplin, R. and Freeman, A. (1999). Towards an Accurate Description of Affordability. *Urban Studies*, 36(11), 1949-1957.
110. Ndubueze, O. J. (2009). *Urban housing affordability and housing policy dilemmas in Nigeria* (Doctoral dissertation, The University of Birmingham, 2009). Dissertation Abstracts International, 100-136.
111. Robinson, M., Scobie, G. M. and Halinan, B. (2006). Affordability of Housing: Concepts, Measurement and Evidence. *Working Paper*, 6(3), 1-46.
112. Office of the Deputy Prime Minister. (2005). Sustainable Communities: People, Places and Prosperity. London, January 2005. *The Stationery Office*, 1-62.
113. Winston, N. (2010). Regeneration for Sustainable Communities? Barriers to Implementing Sustainable Housing in Urban Areas. *Sustainable Development*, 18(6), 319-330.
114. Commission for Architecture and the Built Environment. (2005). What home buyers want: Attitudes and decision making among consumers; CABE. *London*. 1-28.
115. Zhu, X., Liu, S. and Yeow, M. C. A. (2006). A GIS-Based Multi-Criteria Analysis Approach to Accessibility Analysis for Housing Development in Singapore. *Applied GIS, Monash University Epress*, 2(2), 1-13.
116. Yates, J. and Milligan, V. (2007). Housing Affordability: A 21st Century Problem. Final report, Melbourne, *Australian Housing and Urban Research Institute*, 5(2), 1-57.
117. National Housing and Planning Advice Unit. (2010). *Housing Affordability: A Fuller Picture*, 10, 1-28.
118. Hajkowicz, S. and Higgins, A. (2008). A Comparison of Multiple Criteria Analysis Techniques for Water Resource Management. *European Journal of Operational Research*, 184, 255–265.
119. Mahmoud, M. R. and Garcia, L. A. (2000). Comparison of Different Multicriteria Evaluation Methods for the Red Bluff Diversion Dam. *Environmental Modelling and Software*, 15(5), 471-478.
120. Banaitiene, N., Banaitis, A., Kaklauskas, A. and Zavadskas, E. K. (2008). Evaluating the Lifecycle of a Building: A Multivariant and Multiple Criteria Approach. *Omega*, 36(3), 429-441.
121. Chatterjee, P., Athawale, V.M. and Chakraborty, S. (2011). Materials Selection Using Complex Proportional Assessment and Evaluation of Mixed Data Methods. *Materials and Design*, 32(2011), 851–860.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YERTUTAN Deniz İrem
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1985, Ankara
 Medeni hali : Evli
 e-mail : diremden@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği A.B.D.	Devam Ediyor
Lisans	Kırıkkale Üniversitesi/Endüstri Mühendisliği	2008
Lise	Çağrı Bey Anadolu Lisesi	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014 - Halen	TOKİ	Uzman

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

1. Yertutan, D. İ., Çetinyokuş, T. (2019). *Sürdürülebilir Konut Satın Alımının Çok Kriterli Karar Verme Metotlarıyla Değerlendirmesi*. 3rd International Symposium on Innovative approaches in Scientific Studies (ISAS), *Section: Engineering and Natural Sciences*. Ankara. 45.

Hobiler

Kitap, Seyahat, Kış Sporları

DİZİN

A

AHP · 1, 15, 20, 36, 37, 38, 69,
70, 72, 74
Alım Gücü · 13, 14, 15, 16, 49,
50, 53, 60, 61, 71, 74, 78, 79,
80
Alternatif · 1, 16, 19, 23, 25, 26,
28, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38,
41, 42, 43, 57, 60, 63, 65, 66,
67, 68, 70, 73, 74, 75, 76, 78,
80
Amaç · 4, 24, 28, 30, 31, 32, 37
Anket · 61, 62

B

Başparmak · 14

C

Copras · 1, 15, 19, 20, 34, 35, 70,
71, 72, 73, 78

Ç

Çevresel · 1, 15, 18, 19, 20, 25,
45, 55, 58, 59, 67, 79, 80
Çizelge · 7, 8, 60, 61, 62, 63, 64,
65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73,
74, 75, 76, 77, 78
Çkkv · 1, 12, 15, 16, 26, 27, 28,
29, 31, 38, 41, 69, 70, 71, 72,
74, 77, 78, 80
Çok Kriterli Karar Verme · 1, 4,
12, 15, 70

D

Değerlendirme · 1, 8, 14, 15, 16,
17, 18, 19, 20, 23, 28, 30, 35,
38, 42, 43, 53, 60, 70, 72, 73,
79
Düşük Fiyatlı · 50

E

Ekonomik · 1, 13, 14, 15, 17, 18,
19, 20, 21, 25, 45, 48, 49, 50,
51, 53, 54, 58
Electre · 1, 15, 41, 42, 43, 44, 69,
70, 77, 78
Eşitlik · 13, 40

H

Hanehalkı · 1, 14, 20, 49
Hedef · 30, 31
Hiyerarşik · 28, 30, 31

İ

İl · 1, 17, 18, 65, 66, 67, 68, 69,
70, 77
İstihdam · 61, 64

K

Karar Problemi · 18, 23, 24, 33
Karar Verme · 1, 15, 17, 18, 19,
20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,
30, 33, 34, 36, 59, 70, 71, 72
Karşılaştırma · 16, 62, 77

Konut · 1, 3, 5, 12, 13, 14, 15, 17,
19, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,
53, 54, 56, 57, 58, 61, 63, 71,
74, 75, 77, 79

Konut Alım Gücü · 1

Konut Maliyetleri · 52, 53, 55, 56

Kriter · 4, 15, 16, 17, 18, 20, 26,
27, 30, 32, 34, 37, 38, 39, 41,
60, 61, 63, 64, 67, 68, 70, 74,
75, 80

L

Literatür · 15, 16, 17, 34, 51, 60,
69, 79

M

Matris · 8, 25, 29, 38, 42, 70, 75

S

Sanna · 76
Sosyal · 1, 13, 15, 17, 18, 19, 20,
45, 47, 48, 50, 54, 57, 58, 61,
66, 79, 80
Sürdürülebilirlik · 1, 14, 79

T

Topsis · 1, 2, 4, 5, 15, 17, 18, 20,
38, 39, 41, 69, 70, 72, 75, 78

Y

Yöntem · 18, 20, 26, 27, 34, 37,
41, 56, 69, 72, 78



GAZİ GELECEKTİR..