



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

BANKACILIK SEKTÖRÜ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ:
VZA, BWM, WCC YÖNTEMLERİ VE SEZGİSEL BULANIK
KÜMELER İLE METODOLOJİK BİR ÇERÇEVE

Doktora Tezi

Burcu ŞİMŞEK YAĞLI

Danışman
Prof. Dr. Nuri Özgür DOĞAN

Nevşehir
2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Burcu şİMŞEK YAĞLI

LİSANSÜSTÜ TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi: VZA, BWM, WCC Yöntemleri ve Sezgisel Bulanık Kümeler ile Metodolojik Bir Çerçeve” adlı Doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Burcu ŞİMŞEK YAĞLI

Danışman
Prof. Dr. Nuri Özgür DOĞAN

İşletme Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Suzan ÇOBAN

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. N. Özgür DOĞAN danışmanlığında Burcu ŞİMŞEK YAĞLI tarafından hazırlanan “Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi: VZA, BWM, WCC Yöntemleri ve Sezgisel Bulanık Kümeler ile Metodolojik Bir Çerçeve” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

17 / 04 / 2023

JÜRİ

İMZA

Danışman: Prof. Dr. Nuri Özgür DOĞAN

.....

Üye: Doç. Dr. Mert TOPCU

.....

Üye: Doç. Dr. Aylin ALKAYA

.....

Üye: Doç. Dr. Yusuf ERSOY

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gökhan SEÇME

.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun / / tarih ve sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Dr. Öğr. Üyesi Volkan Recai ÇETİN
Enstitü Müdürü

Barlas Ege'ye...

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez sürecimin başından beri destek olan, zaman ayıran ve yol gösteren tez danışmanım sayın Prof. Dr. Nuri Özgür DOĞAN'a tüm destekleri için teşekkürü borç bilirim. Tez savunma jüri üyeleri sayın Doç. Dr. Mert TOPCU, sayın Doç. Dr. Aylin ALKAYA, sayın Doç. Dr. Yusuf ERSOY ve sayın Dr. Öğretim Üyesi Gökhan SEÇME hocalarıma da yürekten teşekkür ediyorum. Ayrıca bu süreçte emeği geçen danışmanım başta olmak üzere yurtiçi ve yurtdışındaki tüm öğretim üyelerine en içten sevgi ve saygılarımı iletiyorum. Tezimde profesyonel tecrübelerini paylaşarak ve zaman ayırarak destek veren uzmanlara çok teşekkür ediyorum. Ayrıca, hayat yolculuğunun inişli çıkışlı tüm zamanlarında yanımda olan ve beni ben yapan canım oğlum Barlas Ege'ye, çok değerli eşim Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YAĞLI'ya, birtanecik aileme, ve güzel dostlarıma en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Son olarak, akademik bir başarı elde etmek arzusuyla doktora programının en başından en sonuna kadar vazgeçmeden bu süreci tamamlayabildiğim için kendimle gurur duyuyorum.

Burcu ŞİMŞEK YAĞLI

Nevşehir, 2023

BANKACILIK SEKTÖRÜ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ: VZA, BWM, WCC YÖNTEMLERİ VE SEZGİSEL BULANIK KÜMELER İLE METODOLOJİK BİR ÇERÇEVE

Burcu ŞİMŞEK YAĞLI

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Ana Bilim Dalı, Doktora, Nisan 2023

Danışman: Prof. Dr. Nuri Özgür DOĞAN

ÖZET

Sürdürülebilirlik, bireyler, toplumlar ve işletmeler için son yılların tartışma konuları arasındadır. Sürdürülebilirliğin hayatın her alanına dahil edilmesi ve bu alandaki çalışmaların artırılması, gelecek nesiller için önem arz etmektedir. Bu bilinçle, toplumun bir parçası olan işletmeler de yoğun bir şekilde sürdürülebilirlik faaliyetleri yürütmektedir. Yapılan sürdürülebilirlik faaliyetlerin uygunluğunun ve etkinliğinin ortaya çıkarılması için ilgili faaliyetlerin raporlanması, ölçülmesi, değerlendirilmesi ve karşılaştırılması gerekmektedir. Ancak, tüm sektörlerle ilişkili olan bankacılık sektörünün sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için geliştirilmiş kapsamlı metodolojik çerçeveler sınırlı sayıdadır. Buradan hareketle, bu tez çalışmasının amacı bankacılık sektörünün sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesi için metodolojik bir çerçeve önermektir. Bu amaç doğrultusunda, 4 aşamalı bir süreç benimsenmiştir. İlk aşamada bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğin kavramsal çerçevesinin oluşturulması için detaylı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada, Veri Zarflama Analizi (G-VZA ve IF-VZA) ile bankaların finansal ve kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) etkinlik ölçümleri yapılmıştır. Üçüncü aşamada, bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM) geliştirilmiş ve ilgili modelin kriterleri akademisyen ve banka profesyoneli uzman grubu bakış açılarına göre aralık değerli sezgisel bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM) ile önem düzeylerine göre ağırlıklandırılmıştır. Dördüncü aşamada bankalar, ağırlıklandırılmış BSSM kriterleri kullanılarak ağırlıklı korelasyon katsayısına (WCC) göre sıralanmıştır. Elde edilen sonuçların sağlamlığını test edebilmek için farklı senaryolar ile duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiştir.

Bu tez çalışmasında elde edilen başlıca sonuçlar şunlardır: (i) bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için kapsamlı ve kabul görmüş metodolojik bir çerçeve bulunmamaktadır, (ii) bankaların performansında finansal etkinlik kadar ve KSS etkinliğinin de dikkate alınması gerekmektedir, (iii) Geliştirilen BSSM, bankacılık sektörü sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi noktasında bir çatı sunmaktadır, (iv) Model kriterlerinin ağırlıklandırılması hem farklı bakış açılarının ortak bir paydada buluşmasının gerekliliğine dikkat çekmekte, hem kıt kaynakların aktarımında karar vericilere yardımcı olmaktadır. Çalışmanın bulguları, akademisyen ve banka profesyonellerine önemli çıkarımlar sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Performans Değerlendirme, ÇKKV, VZA, BWM, WCC, Sezgisel Bulanık Kümeler, Bankacılık Sektörü.

**BANKING SECTOR SUSTAINABILITY PERFORMANCE EVALUATION:
A METHODOLOGICAL FRAMEWORK WITH DEA, BWM, WCC
METHODS AND INTUITIONISTIC FUZZY SETS**

Burcu ŞİMŞEK YAĞLI

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Institute of Social Sciences

Business Administration, Ph.D., April 2023

Supervisor: Prof. Dr. Nuri Özgür DOĞAN

ABSTRACT

Sustainability is among the topics of discussion for individuals, societies and businesses in recent years. It is important for future generations to include sustainability in all areas of life and to increase studies in this area. Concordantly, businesses that are a part of the society are also trying to contribute to this goal. In order to reveal the appropriateness and effectiveness of the sustainability activities carried out, it is necessary to report, measure, evaluate and compare the relevant activities. However, comprehensive methodological frameworks developed for banking sector sustainability performance assessment are limited. From this point of view, the aim of this dissertation is to propose a methodological framework for the sustainability performance evaluation of the banking sector, which is related to all sectors. For this purpose, a 4-stage process has been adopted. In the first stage, a detailed literature review was carried out to establish the conceptual framework of sustainability in the banking sector. In the second stage, financial and corporate social responsibility (CSR) efficiency analysis of banks were conducted with Data Envelopment Analysis (T-DEA and IF-DEA). In the third stage, the banking sector sustainability model (BSSM) was developed, and the criteria of the relevant model were weighted according to their importance levels with the interval-valued intuitionistic fuzzy Best-Worst Method (IVIF-BWM) according to the aspects of the expert group of academicians and banking professionals. In the fourth stage, banks were ranked according to the weighted correlation coefficient (WCC) based on the BSSM criteria. For the robustness of the results, sensitivity analyzes were carried out with the different.

The main results obtained in this study are as follows: (i) there is no comprehensive and accepted methodological framework for the evaluation of the sustainability performance of the banking sector, (ii) CSR efficiency should be taken into account as well as financial efficiency in the performance of banks, (iii) The developed BSSM provides a framework for evaluating the sustainability of the banking sector, (iv) The weighting of the model criteria both draws attention to the necessity of meeting different perspectives on a common point, and helps decision makers in the allocation of scarce resources. The findings of the study provide important implications for academicians and banking professionals.

Keywords: Sustainability, Performance Evaluation, MCDM, DEA, BWM, WCC, Intuitionistic Fuzzy Sets, Banking Sector.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
LİSANSÜSTÜ TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE BANKACILIK SEKTÖRÜ

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Evrimi	8
1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi	10
1.1.2. Sürdürülebilirlik İle İlgili Kavramlar	21
1.1.3. Sürdürülebilirlik Uygulamalarının Önemi, Avantaj ve Dezavantajları	36
1.1.4. Sürdürülebilirlik Alanındaki Modeller, Standartlar, Çerçevesel, Endeksler, Sıralamalar ve Derecelendirmeler	38
1.2. Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik.....	45
1.2.1. Türk Bankacılık Sektörü	46
1.2.2. Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik ve KSS Uygulamaları	49
1.2.3. Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi	59
1.3. Literatür Özeti – Banka Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi	61
1.4. Bölüm Değerlendirmesi	75

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE BANKA ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

2.1.	Veri Zarflama Analizi (VZA).....	77
2.2.	Literatür Özeti – Bankacılık Sektöründe VZA Uygulamaları.....	84
2.3.	Geleneksel Veri Zarflama Analizi (T-VZA).....	85
2.3.1.	Temel VZA Modelleri.....	85
2.3.2.	Süper Etkinlik Modeli.....	90
2.3.3.	Diğer Modeller.....	90
2.4.	Sezgisel Bulanık Veri Zarflama Analizi (IF-VZA).....	91
2.4.1.	Sezgisel Bulanık Kümeler (Intuitionistic Fuzzy Sets - IFSs).....	93
2.4.2.	Sezgisel Bulanık Veri Zarflama Analizi (IF-VZA) Modeli.....	96
2.5.	Uygulama – Göreli Etkinlik Değerlendirmesi.....	97
2.6.	Analizler ve Bulgular.....	99
2.7.	Bölüm Değerlendirmesi.....	118

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE MODEL KRİTERLERİNİN BEST-WORST METODU (BWM) İLE AĞIRLIKLANDIRILMASI

3.1.	Sürdürülebilirlik Modelinin Geliştirilmesi.....	120
3.2.	Çok Kriterli Karar Verme.....	130
3.2.1.	Çok Kriterli Karar Problemlerinin Özellikleri.....	130
3.2.2.	Çok Kriterli Karar Vermenin Uygulama Alanları.....	131
3.2.3.	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Sınıflandırılması.....	133
3.3.	Best-Worst Metodu (BWM).....	135
3.4.	Literatür Özeti – BWM Yöntemi Uygulamaları.....	137
3.5.	Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM).....	138
3.5.1.	Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Kümeler.....	138
3.5.2.	Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM).....	140
3.6.	Uygulama – BSSM Kriterlerinin Ağırlıklandırılması.....	142
3.7.	Analizler ve Bulgular.....	145
3.8.	Bölüm Değerlendirmesi.....	176

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SEZGİSEL BULANIK ORTAMDA AĞIRLIKLIL KORELASYON KATSAYISINA (WCC) DAYALI OLARAK BANKALARIN SIRALANMASI

4.1. Alternatif Listesi.....	181
4.2. Heterojen Veri	182
4.3. Sezgisel Bulanık Ağırlıklı Korelasyon Katsayısı (IF-WCC)	185
4.4. Uygulama – Alternatif Sıralama.....	187
4.5. Analizler ve Bulgular	189
4.6. Duyarlılık Analizi.....	198
4.7. Bölüm Değerlendirmesi	202
SONUÇ.....	204
KAYNAKÇA	211
EKLER.....	249

KISALTMALAR VE SİMGELER

KISALTMALAR

A.U.G.	: Akademisyen Uzman Grubu
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
Ar-Ge	: Araştırma Geliştirme
B.P.U.G.	: Banka Profesyoneli Uzman Grubu
BCC	: Banker, Charnes ve Cooper
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BM	: Birleşmiş Milletler
BSSM	: Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Modeli
BWM	: Best Worst Metodu
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes
CRS	: Ölçeğe Göre Sabit Getiri
ÇAKV (MODM)	: Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKA (MCDA)	: Çok Kriterli Karar Analizi
ÇKKV (MCDM)	: Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV (MADM)	: Çok Nitelikli Karar Verme
DJSI	: Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi
EMS	: Efficiency Measurement System
ESG-ÇSY	: Environment-Çevresel, Social-Sosyal, Governance-Yönetişim
FEM	: Finansal Etkinlik Modeli
FP	: Finansal Performans
GRI	: Küresel Raporlama Girişimi
G-VZA	: Geleneksel Veri Zarflama Analizi
IFS	: Sezgisel Bulanık Kümeler
IF-VZA	: Sezgisel Bulanık Veri Zarflama Analizi
IF-WCC	: Sezgisel Bulanık Ağırlıklı Korelasyon Katsayısı
ISO	: Uluslararası Standartlar Kuruluşu
IVIF-BWM	: Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best Worst Metodu
IVIFSs	: Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Kümeler
KPI	: Anahtar Performans Göstergeleri
KS	: Kurumsal Sürdürülebilirlik
KSS (CSR)	: Kurumsal Sosyal Sorumluluk
KVB (DMUs)	: Karar Verme Birimleri
ROA	: Aktif Karlılık
ROE	: Özkaynak Karlılığı
SİYÇEF	: Sosyal, İnovasyon, Yönetişim, Çevresel, Ekonomik, Finansal
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği
TBL	: Triple Bottom Line
TDK	: Türk Dil Kurumu
TIFN	: Üçgensel Sezgisel Bulanık Sayılar
VRS	: Ölçeğe Göre Değişken Getiri
VZA (DEA)	: Veri Zarflama Analizi
WBCSD	: Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
WCC	: Ağırlıklı Korelasyon Katsayısı
WCED	: Dünya Çevre Ve Gelişme Komisyonu

SİMGELER

ε	: Çok Küçük Sayı
e_k	: Görelî Etkinlik Skoru (girdi odaklı modeller)
h_k	: Görelî Etkinlik Skoru (çıktı odaklı modeller)
θ	: Etkinlik
δ_k	: Girdiye Ait Büzülme Katsayısı
λ_j	: Gölge Fiyatlar
s_i^-	: Girdi Fazlalığı Aylak Değişkeni
s_r^+	: Çıktı Eksikliği Aylak Değişkeni
$\mu_A(\mathbf{x})$: Kesin Üyelik Fonksiyonu
$\mu_{\tilde{A}}(\mathbf{x})$: Bulanık Üyelik Fonksiyonu, Üye Olma Derecesi
$\pi_{\tilde{A}}(\mathbf{x})$: Tereddüt Derecesi
\tilde{A}	: Sezgisel Bulanık Sayı
\oplus	: Bulanık Toplama İşlemi
\oslash	: Bulanık Bölme İşlemi
\otimes	: Bulanık Çarpma İşlemi
τ	: Çok Büyük Bir Sayı
ξ^{L*}	: Tutarlılık Oranı
w_n^*	: Optimal Ağırlık
$v_{\tilde{A}}(\mathbf{x})$: Üye Olmama Derecesi
ω	: Ağırlık Vektörü
W_i	: Ağırlıklı Korelasyon Katsayısı

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Sürdürülebilirliğe İlişkin Tanımlar.....	15
Tablo 1.2. Kurumsal Sosyal Sorumluluk Tanımlamaları.....	25
Tablo 1.3. Sürdürülebilirlik Model, Standart, Çerçeve, Endeks, Sıralama ve Derecelendirme Sistemleri.....	39
Tablo 1.4. Gruplar Bazında Banka Listesi.....	46
Tablo 1.5. Türkiye İş Bankası Kilometre Taşları.....	54
Tablo 1.6. Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik-KSS'ye Odaklanan Çalışmalar.....	71
Tablo 2.1. CCR Modelleri (Girdi ve Çıktı Odaklı).....	88
Tablo 2.2. BCC Modelleri (Girdi ve Çıktı Odaklı).....	89
Tablo 2.3. Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Bankalara Ait Finansal Veriler.....	102
Tablo 2.4. Girdi/Çıktı Değişkenlerinin İstatistiksel Bilgileri.....	102
Tablo 2.5. FEM için Girdi Odaklı CCR Modeli Bulguları.....	103
Tablo 2.6. Hedef Değerler ve Yüzdeler İyileştirmeler.....	106
Tablo 2.7. KSS Etkinlik Modeli Değişkenleri.....	108
Tablo 2.8. Uzmanların Demografik Özellikleri (Uyg.:Etkinlik Ölçümü).....	109
Tablo 2.9. Dilsel Ölçek ve TIF Sayı Karşılığı.....	109
Tablo 2.10. Girdi ve Çıktılara Ait Dilsel Değerlendirmeler.....	110
Tablo 2.11. Dilsel Terimlerin TIF Sayılara Dönüştürülmesi.....	112
Tablo 2.12. Normalize Tablo.....	113
Tablo 2.13. Ağırlıklandırılmış Tablo.....	114
Tablo 2.14. Durulaştırılmış Girdi ve Çıktı Değerleri.....	115
Tablo 2.15. KSS Etkinlik Modeli için Girdi Odaklı CCR Modeli Bulguları.....	116
Tablo 3.1. BSSM Kriterleri ve Yararlanılan Kaynaklar.....	125
Tablo 3.2. Uzmanların Demografik Özellikleri (Uyg.:Kriter Ağırlıklandırma).....	145
Tablo 3.3. En Önemli ve En Az Önemli Kriterler (Akademisyen Uzman Grubu).....	146
Tablo 3.4. İkili Karşılaştırmalarda Kullanılacak Dilsel Ölçek.....	146
Tablo 3.5. En Önemli Kriterin Diğer Kriterlere Göre Tercih Derecesi (A.U.G.).....	147
Tablo 3.6. Diğer Kriterlerin En Az Önemli Kriterlere Göre Tercih Derecesi (A.U.G.).....	151
Tablo 3.7. Lingo 19.0 Çıktıları ve Durulaştırılmış Ağırlıklar (A.U.G.).....	156
Tablo 3.8. BSSM Kriterlerinin Lokal ve Global Ağırlıkları (A.U.G. Perspektif).....	160
Tablo 3.9. En Önemli ve En Az Önemli Kriterler (B.P.U.G.).....	162
Tablo 3.10. En Önemli Kriterin Diğer Kriterlere Göre Tercih Derecesi (B.P.U.G.).....	163
Tablo 3.11. Diğer Kriterlerin En Az Önemli Kriterlere Göre Tercih Derecesi (B.P.U.G.).....	167
Tablo 3.12. Lingo 19 Çıktıları ve Durulaştırılmış Ağırlıklar (B.P.U.G.).....	170
Tablo 3.13. BSSM Kriterlerinin Lokal ve Global Ağırlıkları (B.P.U.G. Perspektif).....	173
Tablo 3.14. En Az Önemli, Önemli ve En Önemli Kriterler.....	180
Tablo 4.1. Alternatif Listesi.....	182
Tablo 4.2. Dilsel Terimlerin IFN'lere Dönüştürülmesi.....	184
Tablo 4.3. Kesin ve Aralık Değerli Sayıların IFN'lere Dönüştürülmesi.....	185
Tablo 4.4. Uzmanların Demografik Özellikleri (Uyg.:Alternatif Sıralama).....	189
Tablo 4.5. Ham Veri Seti – Değerlendirme Matrisi.....	190
Tablo 4.6. Skorların Aralık Değerlerine [L , U] Dönüştürülmesi.....	195
Tablo 4.7. Sezgisel Bulanık Matris.....	196
Tablo 4.8. Banka Sıralamaları.....	197
Tablo 4.9. Duyarlılık Analizi Sonuçları.....	201

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Tezin Genel Çerçevesi.....	7
Şekil 1.1. Sürdürülebilirliğin Gelişimine Katkı Sağlayan Çalışmalar ve Gelişmeler.....	11
Şekil 1.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları.....	12
Şekil 1.3. Türkiye'nin Sürdürülebilirlik Yolculuğu.....	14
Şekil 1.4. Sürdürülebilirlik Boyutları.....	18
Şekil 1.5. İşletmelerin Birincil ve İkincil Paydaşları.....	22
Şekil 1.6. Paydaşların İhtiyaç ve Beklentileri.....	23
Şekil 1.7. KSS'nin Tarihsel Gelişimi.....	28
Şekil 1.8. Carroll Piramidi.....	29
Şekil 1.9. KSS'nin Evrimi.....	30
Şekil 1.10 Sürdürülebilirlik Kavram Haritası.....	34
Şekil 1.11. Hedefler, Raporlama ve Düzenlemeler Piramidi.....	40
Şekil 1.12. Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Boyutları.....	43
Şekil 1.13. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi Boyutları.....	43
Şekil 1.14. Refinitiv ESG Kriterleri.....	44
Şekil 1.15. Akbank'ta Sürdürülebilirlik.....	52
Şekil 1.16. Garanti BBVA'nın Sürdürülebilirlik Yolculuğu.....	52
Şekil 1.17. ING Sürdürülebilirlik.....	53
Şekil 1.18. Halkbank Değer Yaratma Model Çıktıları.....	54
Şekil 1.19. Şekerbank Değer Yaratma Modeli Girdiler-Çıktılar.....	56
Şekil 1.20. TKYB Dönüşüm ve Tarihsel Yolculuğu.....	57
Şekil 1.21. TSKB 1980-2021 Tarihsel Sürdürülebilirlik Yolculuğu.....	58
Şekil 1.22. Yapı Kredi'de Sürdürülebilirlik.....	59
Şekil 2.1. Performansın Bileşenleri.....	78
Şekil 2.2. Farklı Etkinlik ve Etkililik Düzeyleri.....	78
Şekil 2.3. VZA'nın Temel Uygulama Prosedürü.....	80
Şekil 2.4. VZA'nın Uygulama Adımları.....	81
Şekil 2.5. VZA Paket Programları.....	82
Şekil 2.6. (a) Bulanık Küme Uzantıları (1965-2000).....	92
Şekil 2.6. (b) Bulanık Küme Uzantıları (2001-2020).....	93
Şekil 2.7. TIFN'nin Üye ve Üye Olmama Fonksiyonu.....	95
Şekil 2.8. Sürdürülebilir Başarının Aşamaları.....	98
Şekil 2.9. Görelî Etkinlik Ölçümü Uygulama Adımları.....	99
Şekil 3.1. Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Modeli (BSSM).....	122
Şekil 3.2. ÇKKV'nin Sınıflandırılması.....	131
Şekil 3.3. Başlıca ÇKKV Uygulama Alanları.....	132
Şekil 3.4. Başlıca ÇKKV Yöntemleri.....	134
Şekil 3.5. Kriter Ağırlıklandırma Uygulama Adımları.....	144
Şekil 4.1. Alternatif Sıralama Uygulama Adımları.....	188

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1 (a,b,c). Banka Gruplarının Yüzdelik Payları.....	48
Grafik 1.2. Banka, Şube ve Personel Sayıları.....	49
Grafik 3.1. Ana Kriter Ağırlıkları Karşılaştırması.....	177
Grafik 3.2. Sosyal Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması.....	177
Grafik 3.3. İnovasyon Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması.....	178
Grafik 3.4. Yönetişim Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması.....	178
Grafik 3.5. Çevresel Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması.....	179
Grafik 3.6. Ekonomik Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması.....	179
Grafik 3.7. Finansal Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması.....	180
Grafik 4.1. Duyarlılık Analizi Radar Gösterimi.....	203

GİRİŞ

Glenn Sankatsing 2016 yılında “*Geleceğimizi kurtarma görevi - Quest to rescue our future*” isimli kitabında dünyamızın geldiği noktayı ve acil aksiyon alınması gerektiğini şu cümleler ile vurgulamaktadır (Sankatsing, 2016):

“Kaderimize hükmetmek için bir araya gelirsek, insanlık geleceğini kurtarmak için güçlü bir sinerjik güce sahip olacaktır. Sadece doğru seçimi yapmamız gerekiyor. Birlikte yaşamayı öğrenmezsek birlikte öleceğiz.”

Buna paralel olarak, nüfusun hızla artması, iklim krizi, salgın hastalıklar, afetler ve doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi çeşitli faktörler toplumları, bireyleri ve işletmeleri kaynak tüketimini azaltmaya yönlendirmektedir. Günümüzün zorlu rekabet ortamı, teknolojideki hızlı gelişmeler, son yıllarda çevre bilincinin artmasıyla müşterilerin ürün ve/veya hizmet alırken çevreci yaklaşımlar sergileyen işletmelerden yana tercihlerini yapmaları ve çeşitli yasal yükümlülükler, çevreye dost ürün ve hizmetlerin üretimi, atıkların geri dönüşümü, sosyal sorumluluk faaliyetleri ve ürün, parça ve malzemelerin yeniden kazanımı vb. gibi konulara verilen önemi arttırmaktadır.

İşletmelerin faaliyetlerinin çevre ve toplum üzerindeki etkilerini giderek daha fazla dikkate almaları, uzun vadeli büyümeyi gerçekleştirmeleri için sürdürülebilirlik çalışmalarını bir gereklilik haline getirmiştir (Barbosa ve de Oliveira, 2021). Sürdürülebilirlik çalışmalarında, üç temel boyut olan ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü, sürdürülebilirlik yalnızca ekonomik kaygılar ile adımlar atmak, ya da yalnızca başta bulunmak, ya da yalnızca çevre dostu uygulamalar sergilemek değildir. Literatür, sürdürülebilirliğin bir işletme

içinde faaliyet göstermesi gereken ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlar açısından dengeli performans anlamına geldiği konusunda büyük ölçüde fikir birliğine varmıştır (Kumar, Subramanian ve Arputham, 2018). Bu sayede, sistemlerin ve süreçlerin devamlılığı garanti altına alınarak sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir (Zhou vd., 2018).

Sürdürülebilirliğin sağlanması için toplumlar ve bireyler kadar işletmelere de büyük görevler düşmektedir. Yalnızca hissedarlarının refahını artırma amacı güden işletmeler, günümüz rekabet ortamında geride kalmakta; kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) faaliyetlerine önem veren, teknolojik gelişmeleri takip eden, paydaşlarının refahını arttırmaya odaklanan ve bunlarının sürekliliğini sağlamak için kontrol ve önlemlerini tamamlayan işletmeler bir değer yaratabilmektedir. Bu noktada, farklı sektörleri etkileme ve farklı sektörlerden etkilenme durumu nedeniyle kilit bir role sahip bankacılık sektörünün sürdürülebilirlik faaliyetlerini başarıyla gerçekleştirmesi önem teşkil etmektedir. Nitekim, özellikle 2016 yılından bu yana, bankacılık sektöründe KSS ve sürdürülebilirlik faaliyetlerinde kayda değer bir ilerleme görülmektedir. Bankaların büyük bir çoğunluğu, sürdürülebilirlik çalışmaları gerçekleştirmekte ve bir kısmı sürdürülebilirlik raporları yayınlamaktadır. Sürdürülebilirlik faaliyetleri yeterli düzeyde uygulanmadığında veya değerlendirilmediğinde bu faaliyetlerin amacına ulaşması çok zordur. Bu nedenle, bankaların sürdürülebilirlik çalışmalarını değerlendiren derecelendirme kuruluşları bulunmaktadır. Ayrıca, bazı bankalar sürdürülebilirlik endekslerinde yer alabilmekte ve/veya sürdürülebilirlik ödüllerine layık görülebilmektedir.

Bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinde genellikle finansal performansa (FP) odaklanıldığı ve FP ile KSS-sürdürülebilirlik faaliyetleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı tespit edilmiştir (Karagiorgos, 2010; Ahmed, Islam ve Hasan, 2012; Pour vd., 2014; Kılıç, Kuzey ve Uyar, 2015; Ashraf, Khan ve Tariq, 2017; Weber, 2017; Wang, Reimsbach ve Braam, 2018; Gangi, Mustilli ve Varrone, 2019; Nizam, 2019; Khattak, 2021; Pala, 2022). Bu çalışmalarda, sürdürülebilirlik faaliyetlerinin FP'yi nasıl etkilediği değerlendirilmektedir. Ancak ilgili çalışmalar, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamalarındaki performans değerlendirme

kriterlerin önemini ve sürdürülebilirlik performansının genel başarısını değerlendirmekte eksik kalmaktadır.

Farklı kurum, kuruluş ve organizasyonlar tarafından sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelleri geliştirilmektedir. Dahası, akademik çalışmalarda da bu konuda yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Literatürde, sürdürülebilirliğin çok boyutlu yapısını dikkate alarak sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelleri geliştiren ve çok kriterli karar verme (ÇKKV) veya farklı kantitatif yöntemler ile ağırlıklandırma ve alternatifleri sıralama gibi analizlerin gerçekleştirildiği çalışmalar bulunmaktadır (Saraiva ve Serrasquerio, 2007; Yalçın Seçme, Bayraktaroğlu ve Kahraman, 2009; Hassan ve Harrahap, 2010; Ohene-Asare ve Asmild, 2012; Hajiagha vd., 2013; Özçelik ve Öztürk, 2014; Aras, Tezcan ve Furtuna, 2016; Akın ve Yılmaz, 2016; Rebai, Azaiez ve Saidane, 2016; Aras vd., 2017; Ömürbek, Aksoy ve Akçakanat, 2017; Raut, Cheikhrouhou ve Kharat, 2017; Aras, Tezcan ve Furtuna, 2018; Ecer, 2019; Korzeb ve Samaniego-Medina, 2019; Stauropoulou ve Sardianou, 2019; Simsek Yaglı, Dogan ve Yaglı, 2022).

▪ Tez Çalışmasının Motivasyonu ve Gereçesi

Bankacılık sektöründe performans değerlendirmeleri genellikle finansal performans göstergelerine göre gerçekleştirilmektedir. Oysa, sektörün sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için farklı boyutlar dikkate alınarak mevcut durum ve gelecek durum değerlendirmelerinin yapılması gerekmektedir. Diğer yandan, sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinin yapılması için kapsamlı bir model ile pratik ve anlaşılır bir çözüm sunan metodolojik bir çerçeveye ihtiyaç vardır. Bu noktada, literatürde yapılan çalışmalar kısıtlı kalmaktadır. Ayrıca, farklı bakış açılarına göre yapılan değerlendirme sonuçları değişkenlik gösterebilmektedir. Farklı statü gruplarının sürdürülebilir bir bankacılık sektörü için görüşlerinin incelenmesi ve kıyaslanması önem arz etmektedir. Literatürdeki bu boşluk dikkate alınarak, bu tez çalışması hazırlanmıştır.

▪ Tez Çalışmasının Amacı

En genel ifade ile bu tez çalışmasında, kalitatif-kantitatif veriler ve farklı bakış açıları ile bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu temel amaç doğrultusunda 7 adet alt amaç ve araç belirlenmiştir.

- (1) *Sürdürülebilirlik ve bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamalarının incelenmesi:* Bu amaç doğrultusunda, literatür incelenebilecek ve konunun kapsamı netleşip çizilebilecektir.
- (2) *Bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik etkinlik analizlerinin gerçekleştirilmesi:* Bu amaç gerçekleştirildiğinde, bankalar sürdürülebilirlik etkinliklerine göre sıralanabilecek ve etkin olan ve olmayan bankalar için öneriler geliştirilebilecektir.
- (3) *Kapsamlı, çok boyutlu ve pratik bir bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelinin geliştirilmesi:* Geliştirilen model, bankacılık sektörü profesyonelleri ve akademik camia için sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi noktasında yol gösterici olacaktır.
- (4) *Model kriterlerinin ağırlıklandırılması:* Geliştirilen modelde yer alan kriterlerin ağırlıklandırılması ile bankacılık sektörü uygulayıcıları ve karar vericileri için kıt kaynakların dağıtımında öncelik verilmesi gereken alanlar ortaya çıkarılacaktır.
- (5) *Bankaların sürdürülebilirlik performanslarına göre sıralanması ve kıyaslanması:* Elde edilecek sıralama bulguları ile bankalar rakipleri içindeki yerini görebilecek ve ona göre aksiyon alabilecektir.
- (6) *Duyarlılık analizlerinin yapılması:* Duyarlılık analizleri ile olası değişimlerde, geliştirilen metodolojik çerçevenin sağlamlığı test edilebilecektir.
- (7) *Farklı bakış açılarının dikkate alınması:* Farklı bakış açılarının dikkate alınması hem sonuçların doğruluğu için hem de bütüncül bir sonuç çıkarımı için önemlidir.

Yukarıda sıralanan amaçların gerçekleştirilmesiyle bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi için kantitatif yöntemler ile desteklenen metodolojik bir çerçeve yapı ortaya çıkmaktadır.

▪ Tez Çalışmasının Analiz Yöntemleri

Tez çalışması kapsamında, literatür taramaları ve uzman görüşleri dikkate alınmaktadır. Beyin fırtınası yöntemi ile en iyi kararlara ulaşılması hedeflenmektedir. Tezin ikinci amacına ulaşabilmek için, etkinlik analizlerinde Veri Zarflama Yöntemine (VZA) başvurulmuştur. Burada, kesin sayılar ve dilsel ifadeler içeren modeller analize tabi tutulduğu için geleneksel VZA (G-VZA) ve sezgisel bulanık VZA (IF-VZA) modelleri çözülmüştür. Tezin dördüncü amacına ulaşabilmek için ise, akademisyen ve banka profesyoneli uzman grubu bakış açılarına göre model kriterlerini ağırlıklandırmak için bütünleşik aralık değerli sezgisel bulanık kümeler ve Best-Worst Metodundan (IVIF-BWM) faydalanılmıştır. Tezin beşinci amacında ağırlıklı korelasyon katsayısına (WCC) dayalı olarak bankaların sıralanması hedeflenmiştir.

▪ Tez Çalışmasının Bölümleri

Tezin tüm bölümlerinde konuyla ilgili detaylı kavramsal, teorik ve metodolojik bilgiler yer almaktadır. Ayrıca, uygulama çalışması bulunan bölümlerde ilgili bölümdeki çalışmanın amacı, önemi ve aşamaları referansları ile birlikte açıklanmaktadır. Ek olarak her bölümün sonunda bölüm değerlendirmeleri yapılmaktadır.

Şekil 1’de görüldüğü üzere, bu tez çalışması 4 ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, konunun teorik ve kavramsal çerçevesine odaklanılmaktadır. Bu kapsamda, sürdürülebilirlik kavramı, tarihsel gelişimi, sürdürülebilirlik ile ilişki kavramlar ve bu doğrultuda geliştirilen modeller, çerçeveler, endeksler, standartlar anlatılmaktadır. Uygulama alanı olan bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik çalışmaları ve sürdürülebilirlik performans değerlendirme hakkında verilen bilgilerden sonra, konuyla bağlantılı olarak sürdürülebilirlik ve banka performans değerlendirme çalışmalarından oluşan literatür özetine yer verilmektedir.

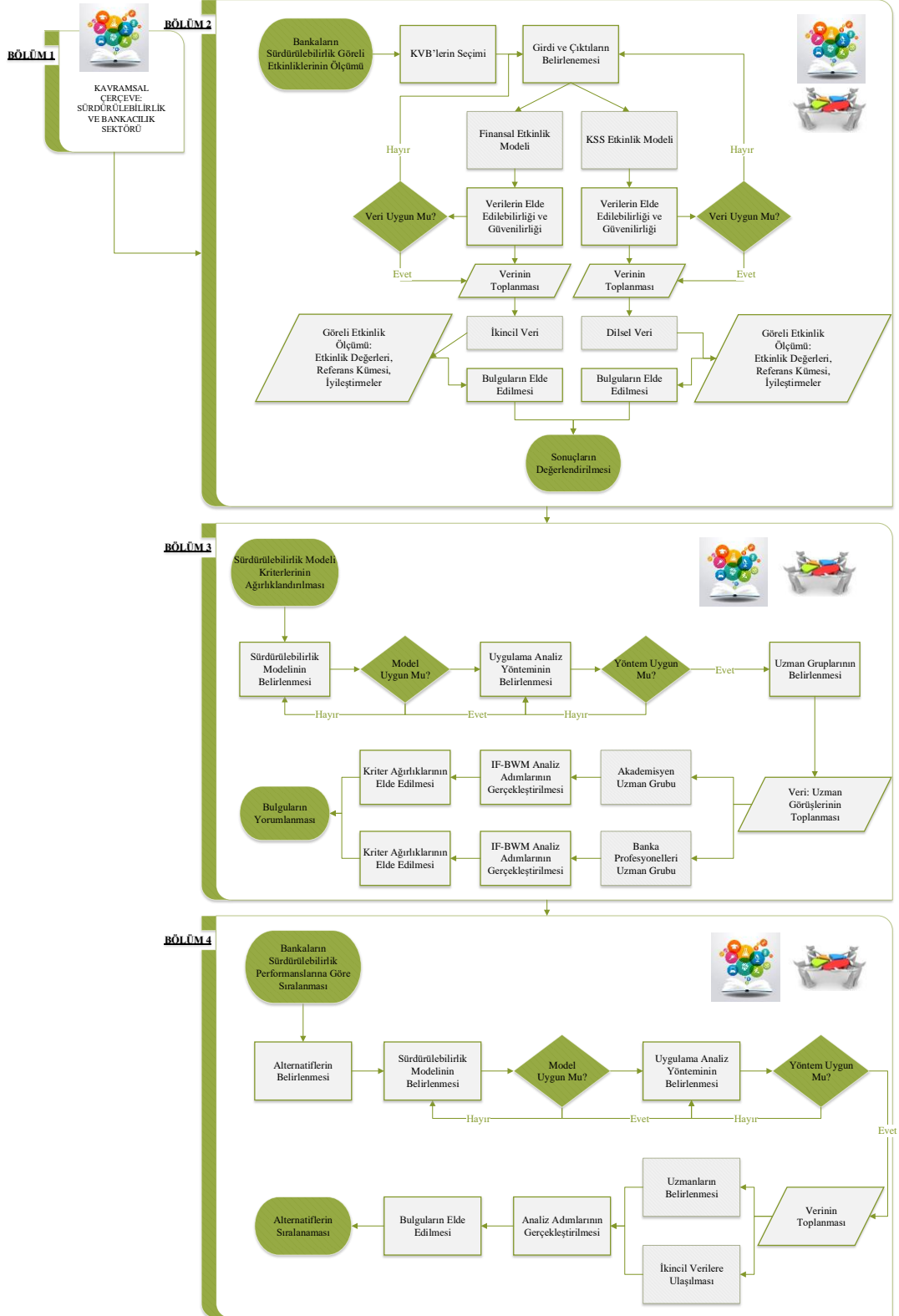
İkinci bölümde, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik göreceli etkinlik değerlendirmesi yapılabilmesi için Veri Zarflama Analizi (VZA), bankacılık sektöründe VZA uygulamalarının incelendiği literatür özeti, geleneksel ve sezgisel bulanık VZA modelleri anlatılmaktadır. Daha sonra, geliştirilen finansal ve KSS

etkinlik modelleri çözülmüş, bulgular elde edilmiş ve etkin olan ve etkin olmayan bankalar belirlenmiştir. Son olarak, bulgular yorumlanmış ve iki modelden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölümde, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için kapsamlı, sektöre özel ve çok boyutlu bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM) önerilmiştir. Ardından, çok kriterli karar verme (ÇKKV) ve ÇKKV yöntemlerinden bahsedilmiş; bu yöntemlerden Best-Worst Metoduna (BWM) odaklanılmıştır. BWM yönteminin kullanıldığı çalışmaları içeren literatür özetine de yer verildikten sonra, bölüm kapsamında gerçekleştirilecek uygulamada kullanılacak yöntem olan Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM) tanıtılmıştır. BSSM kriterlerinin ağırlıklandırılması uygulama çalışması gerçekleştirilmiş ve kriter ağırlıkları farklı bakış açılarına göre elde edilmiştir. Bulgular yorumlanmış ve karşılaştırılmıştır.

Dördüncü bölüm, elde edilen BSSM kriter ağırlıklarına göre sezgisel bulanık ortamda ağırlıklı korelasyon katsayısına (WCC) dayalı olarak bankaların sıralanmasıdır. Bu kapsamda değerlendirmeye tabi tutulacak alternatifler (bankalar) tanıtılmıştır. Daha sonra, modelin yapısı gereği sahip olduğu heterojen veri türleri anlatılmıştır. IF-WCC yönteminin adımlarına yer verilmiş ve alternatif sıralama uygulama çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda bulgular elde edilmiştir. Duyarlılık analizleri yapılmış ve bölüm tamamlanmıştır.

Son olarak, teoriye ve uygulamaya dönük sonuç ve çıkarımlarda bulunulmuş, çalışmanın kısıtları belirtilmiş, gelecekte yapılacak çalışmalara öneriler oluşturulmuş ve böylece tez çalışması sonuçlandırılmıştır.



Şekil 1. Tezin Genel Çerçevesi

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE BANKACILIK SEKTÖRÜ

Dünyamızın içinde bulunduğu ortam değerlendirildiğinde, sürdürülebilirlik çalışmalarına odaklanmayan işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlaması mümkün görünmemektedir. Finansal sistem içinde büyük bir yeri olan bankacılık sektörünün de bu çalışmalara önem vermesi beklenmektedir. Bu doğrultuda, bu bölümde ilk olarak sürdürülebilirlik kavramı ele alınmış, daha sonra bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları incelenmiş ve son olarak literatür özeti ile bölüm tamamlanmıştır.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Evrimi

Tüm insanlığın geleceğini etkileyen ekolojik deformasyonlar, son yıllarda toplumların ve işletmelerin temel odak noktalarından bir tanesi haline gelmiştir. Ekolojik deformasyonların, birçok çevresel sorunu beraberinde getirmesinin yanı sıra, toplumların kaynaklara ulaşımında engellere neden olmaktadır. İşletmeler tüm paydaşlarıyla birlikte doğrudan ekosistemlere bağlı olduğundan, ekolojik bozulmaya yol açan faaliyetleri en aza indirmek ve riskleri ortadan kaldırmak için ellerinden gelen çabayı sergilemeleri gerekmektedir.

Son 50 yılda, özellikle sanayi devriminden sonra teknoloji ve sanayi alanında olağanüstü ilerlemeler kaydedilmiştir. Öyle ki, tüm bu gelişmeler geri dönüşü olmayan sorunları da beraberinde getirmiştir. Hızlı nüfus artışı, artan sanayileşme, şehirleşme, insanoğlunun bitmek tükenmek bilmeyen istekleri vb. kıt kaynakların hızlı bir şekilde tükenmesine ve çevresel kirlilik, iklimlerin değişmesi, su ve enerji kaynaklarının tükenmesi, biyoçeşitlilikte azalma gibi sorunlara neden olmuştur (İstanbul İşletme Enstitüsü, 2020). Dahası, çevre kirliliği örneklerinden katı ve zehirli atıklar, hava

kirliliği, ozon tabakasının zarar görmesi, kuraklık, iklim değişimleri artık “çevre kirliliğinden” ziyade “çevre sorunu” haline gelmiştir. Toplumlar ve karar vericiler tarafından bu sorunlara ayrı bir önem verilmesi gerekmektedir. Bunun nedeni, doğal kaynakların tekrar yerine konulamaması ve dolayısıyla sınırsız ihtiyaçları olan insanoğlunun gelecek yüzyıllarda ihtiyaçlarının karşılanamayacak duruma gelmesinden endişe edilmesidir (Yanık ve Türker, 2012). Bilindiği üzere, doğadaki bütün canlılar birbirleri ile etkileşim halindedir. Bütünün bir parçasında meydana gelecek bir bozulma, diğer kollarda da meydana gelmektedir. Bu yüzden dengede yaşanacak herhangi bir bozulmanın hemen akabinde ekonomik ve sosyal bileşenler de etkilenecektir.

Görüldüğü üzere dünya büyük bir ekolojik felaket ile karşı karşıyadır. Çevresel bozulmayı öngörmek ve önlemek yerine sadece raporlar hazırlamak, toplantılar yapmak ve yalnızca hakkında konuşmak ile kalınırsa geri dönülemez problemler insanoğlunu beklemektedir. Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi Sentez Raporu, yakın gelecekte yerkürenin karşılaşması muhtemel ekolojik durumu gözler önüne sermekte ve 24 temel ekosistem bileşeninde meydana gelen ve gelecek olan değişimleri listelemektedir. İçinde ormanlık alanlar, temiz su kaynakları, biyoçeşitlilik, enerji kaynaklarının yer aldığı rapordaki, bunların %60'nın bozulduğu ve/veya tükenme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Dyer, 2005; Millennium Ecosystem Assessment, 2021). İlgili rapora göre, Afrika'da bölgesel iklim değişikliği ile birlikte su kaynakları üzerindeki artan baskı, koleranın tehdit oluşturduğu alanları büyük ölçüde arttırmaktadır. Buna bağlı olarak, sıtma taşıyan sivrisineklerin menzilin artması olasıdır. Ayrıca raporda, atmosfere karbon salınımının ve nitrojen bazlı gübrelerin suya karışmasının kronik hastalıklar için ciddi riskler oluşturduğu belirtilmektedir. Ek olarak, Ultraviyole B radyasyonu, ozon ve diğer hava kirliliği ve polen üretimindeki artışlar tahmin edilmektedir. Örnekleri daha da çoğaltmak mümkündür. Bu noktadan hareketle, bireylerden işletmelere, işletmelerden toplumlara ekolojik sistemin dengesinin bozulmasına neden olmayacak kararlar alma gereksinimi ve zorunluluğu doğmuştur. Bu durum, çevreyi koruma anlayışından sürdürülebilirlik anlayışına geçişi zorunlu kılmıştır. Dolayısıyla, son teknoloji çözümlere dayalı reaktif, ulusal ve hükümet güdümlü çevre koruma yaklaşımından; entegre çözümlere dayalı aktif, uluslararası, çok kriterli ve paydaş odaklı bir yaklaşıma geçiş sağlanmıştır

(Finkbeiner, Schau, Lehmann, ve Traverso, 2010: 3310). Bu anlayış, sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasını tetiklemiştir.

1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi

Sürdürülebilirlik en genel anlamıyla devamlı ve sürekli olma, süreklilik durumudur. İngilizce “sustainability” kelimesinin karşılığıdır ancak Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde doğrudan bir tanımı bulunmamaktadır. Akademide 1980’li yılların ortalarında ilgi görmeye başlayan sürdürülebilirlik tabiri, günümüze gelene kadar farklı evreler geçirmiştir (Portney, 2015). Ayrıca kavram olarak sürdürülebilirlik tek başına değil, ancak ekonomi, kalkınma, çevre sorunları vb. gibi doğrudan insan ve toplum ile ilişkilendirildiğinde bir anlam ifade etmektedir.

Sürdürülebilirlik dışsal etkenlere bağlı olarak belirli bir süre (tercihen uzun vadede) hayatta kalma ve devamlılığı sağlama ile ilgilidir (Akgül, 2010). Sürdürülebilirlik kavramı anlayış itibariyle eski dönemlere dayanmaktadır. Ancak geçtiğimiz son yıllarda ilgili kavram, "tüketim, ekonomi, büyüme, gelir, yaşam standartları, üretim ve tüketim, toplum, kullanım, refah, sistem" gibi baş döndürücü bir dizi terimle birleştirilmiştir (Meadowcroft, 1997). Ayrıca kavram "kültürel sürdürülebilirlik, ekonomik sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik, sosyal sürdürülebilirlik ve siyasi ve sosyal yapıların sürdürülebilirliği" şeklinde de kullanılmıştır. Fakat, en yaygın biçimiyle ifade "sürdürülebilir kalkınma" olarak literatürde yer bulmuştur (Meadowcroft, 1997; Stauropoulou ve Sardianou, 2019).

Sürdürülebilir kalkınma (sustainable development) kavramı, sürdürülebilirlik anlayışıyla, çevre, ekonomi ve toplum denkleminde yaşanan problemlerin sıklıkla gün yüzüne gelmesiyle birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma ilk olarak Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu -Brundtland Komisyonu- (1987) tarafından “*gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yetisinden ödün vermeden, mevcut nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması*” şeklinde tanımlanmaktadır (WCED, 1987:41; Visser, 2010:384). Kavramın evrimi araştırıldığında, tarihte yaşanan birçok olayın kavrama katkı sağladığı ortaya çıkmaktadır. Aşağıda yer alan Şekil 1.1’de, kavramın tarihsel evrimi gösterilmektedir:



Şekil 1.1. Sürdürülebilirliğin Gelişimine Katkı Sağlayan Çalışmalar ve Gelişmeler
Kaynak: Birleşmiş Milletler, 2022; Tıraş, 2012; Tokgöz ve Önce, 2009.

Sürdürülebilirliğin ve sürdürülebilir kalkınmanın gelişimine katkı sağlayan temel çalışmalar ve gelişmeler 1972 yılından itibaren resmi olarak başlamasına rağmen, asıl popülerliğini 1987 yılında kazanmıştır. Şekil 1.1’de, yaklaşık 50 yıldır süregelen

kapsamlı çalışmaların, son 20 yılda ivmelenecek devam ettiği görülmektedir. Ayrıca, Birleşmiş Milletler ilgili çalışmalara öncülük etmektedir. Özellikle 2000 yılında Milenyum Zirvesinde hazırlanan Milenyum Kalkınma Hedefleri (Millennium Development Goals-MDGs) ve 2012’de tanıtılan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA - Sustainable Development Goals-SDGs) her anlamda dünyayı gelecek nesiller için korumak adına atılan en güncel ve en kapsamlı adımlardır. Milenyum Kalkınma Hedefleri, insani gelişme öncelikleri yakalamak için hazırlanmış küresel ölçekte bir seferberlik niteliğindedir (Breuer, Janetschek ve Malerba, 2019). Hedefler 2000-2015 yıllarında uygulanmış ancak tüm hedeflere istenilen düzeyde ulaşılamamıştır. Bu nedenle, 2015 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündeminin merkezini oluşturan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını (SKA) kabul etmiştir. Gündemin 17 temel hedefi (Şekil 1.2), 2030'a kadar küresel kalkınma stratejisini yönlendirmek için 169 ilişkili hedefe bölünmüştür (Birleşmiş Milletler, 2015; Breuer, Janetschek ve Malerba, 2019).



Şekil 1.2. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Sürdürülebilir kalkınmanın 17 amacı ile aşağıda yer alan özet hedeflere ulaşılması istenmektedir (Mensah, 2019):

- Yoksulluğu ve açlığı ortadan kaldırarak sağlıklı bir yaşamı garanti altına almak,
- Su, sanitasyon ve sürdürülebilir enerji gibi temel hizmetlere erişimi yaygınlaştırmak,

- Kapsayıcı eğitim ve insana yakışır eğitimi benimsemek,
- Üretim yapabilen topluluklar ve şehirler yaratarak yenilikçiliği ve dayanıklı altyapıyı teşvik etmek
- Sürdürülebilir tüketimi ve üretimi sağlamak,
- Cinsiyet eşitsizliğini azaltmak,
- İklim değişikliğiyle mücadele etmek ve çevreyi koruyarak çevre bütünlüğünü gözetmek,
- Barış içinde yaşayabilmek için farklı sosyal aktörler arasında işbirliğini teşvik etmek.

Kültürlere özgü öncelikler ve kaynak mevcudiyeti nedeniyle ülkeler sürdürülebilir kalkınma yolunda farklı girişimlerde bulunmuşlardır (Scholz, Keijzer ve Richerzhagen, 2016; Omisore, 2018; Cansever, 2021; D'Adamo, Gastaldi, Imbriani ve Morone, 2021). Bu noktadan hareketle, Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma konusunda adımlar atılmaya devam edilmektedir. Şekil 1.3'de Türkiye'nin sürdürülebilirlik yolculuğu yer almaktadır.

Şekil 1.3'den görüldüğü üzere Türkiye, dünyada meydana gelen sürdürülebilirlik ile ilgili gelişmeleri yakından takip etmekte ve gerekli icraatlarda bulunmaktadır. Türkiye, dünya örnekleri gibi son yıllarda çalışmalarına hız kazandırmış ve kapsamlı çalışmalar yapma noktasında ilerleme kaydetmiştir. Ancak Türkiye'deki gelişmelerin çoğunlukla çevreye yönelik gelişmeler olduğu gözlemlenmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın yalnızca çevre ile ilişkili olmadığı yadsınamaz bir gerçektir.



Şekil 1.3. Türkiye'nin Sürdürülebilirlik Yolculuğu

Kaynak: Özmehmet, 2008; Garanti BBVA, 2022a.

Şekil 1.3'de yer alan gelişmelere ek olarak Türkiye'de yaşanan diğer sürdürülebilirlik adımları şunlardır:

- BİST Sürdürülebilirlik Endeksinin 2014 yılından bu yana, Sürdürülebilirlik Katılım Endeksi'nin 2021 yılından bu yana Borsa İstanbul tarafından hesaplanması (Borsa İstanbul, 2022),
- 2018 yılından bu yana Türk Sürdürülebilirlik Kodu'nun uyarlanması çalışmaları (Turkish Sustainability Code, 2022a),
- Sürdürülebilirlik çalışmalara katkıda bulunmak üzere oluşturulan dernekler: İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye), Sürdürülebilir Kalkınma Derneği, Sürdürülebilirlik Adımları Derneği (SADE), Sürdürülebilirlik Akademisi, Sürdürülebilir Kalkınma ve Girişimcilik Derneği (SURKALGIRDER), Sürdürülebilir Yaşam Derneği (SUYADER),

Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Derneği, Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneği (DOSDER) vb.

- 2014 yılından bu yana, nitelikli projelere Sürdürülebilir İş Ödülleri'nin verilmesi (Sürdürülebilir İş Ödülleri, 2022).

Yukarıda yer alan örnekleri çoğaltmak mümkündür. Türkiye'deki sürdürülebilir kalkınmaya destek sağlayabilmek için akademisyenler tarafından da sürdürülebilir kalkınma konusunda teorik ve pratik çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Kaya, 2010; Saraç ve Alptekin, 2017; Sağbaş ve Başbuğ, 2018; İbrahim, 2019).

Sürdürülebilirlik kavramı, yıllar yılı birçok alanda kullanılan, ekonomik ve toplumsal birçok kavram ile bağlantılı hale gelen bir kavram haline dönüşmüştür. Özünde nesillerin devamlılığın sağlanması ve bu bilincin sürekli bir şekilde geliştirilerek benimsenmesi yatmaktadır. Literatürde farklı araştırmacılar tarafından tanımlamaları yapılmıştır. Tablo 1.1'de farklı araştırmacılar tarafından yapılan sürdürülebilirlik ile ilişkili tanımlamalar yer almaktadır.

Tablo 1.1. Sürdürülebilirliğe İlişkin Tanımlar

YAZAR-KURULUŞ	YIL-SAYFA	TANIM
WCED	1987:41	<i>“gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yetisinden ödün vermeden, mevcut nesillerin ihtiyaçlarının karşılanması”</i>
Ruckelshaus	1989:167	<i>“ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı etkileşim ile sağlanacağı ve zaman içinde korunacağı doktrin”</i>
Chapin vd.	1996:1017	<i>“normal döngü boyunca, karakteristik çeşitliliğini, ana fonksiyonel grupları, üretkenliği, toprak verimliliğini ve biyojeokimyasal döngü oranlarını koruyan bir ekosistem olarak tanımlanır.”</i>
Meadowcroft	1997:169	<i>“mevcut herhangi bir kurumu veya süreci "sürdürülebilir" olarak nitelendirmek, mevcut koşulların bir değerlendirmesine dayalı olarak gelecek hakkında belirli bir tahmin yapmaktır.”</i>
Azapagic	2003:303	<i>“gelecek nesillerin yaşam kalitesinden ödün vermeden bugün daha iyi bir yaşam kalitesine katkıda bulunmasını sağlamaktır.”</i>
Soubbotina	2004:11	<i>“insanlığın çok boyutlu refahı için uzun vadeli koşullarla ilgilidir.”</i>
Yelkikalan ve Aydın	2010:86	<i>“bugünün ihtiyaçlarını giderirken, gelecek nesillerin ihtiyaç duyacağı sosyal, ekonomik ve ekolojik kaynakların etkin kullanımının önemine vurgu yapmaktır.”</i>

Filiz ve Hacıhasanoğlu	2011:74	<i>“ekosistemin taşıma kapasitesini aşmadan kaynakların kullanımıdır.”</i>
Ratiu	2013:127	<i>“zararlı olmayan ve korunabilen; aynı zamanda desteklenebilen, ispat edilebilen ve uygulanabilir. Kontrolü kaybetmeden devam edebilmektir.”</i>
Karabıçak ve Özdemir	2015:44	<i>“dünyanın mevcut kaynaklarının korunarak, gelecek nesillere aktarılmasının sağlanmasıdır.”</i>
Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)	2021	<i>“insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına imkan verecek şekilde bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır. Sürdürülebilir kalkınma sosyal, ekolojik, ekonomik, mekansal ve kültürel boyutları olan bir kavramdır.”</i>

Tablo 1.1’de görüldüğü üzere farklı araştırmacılar tarafından sürdürülebilirlik ile ilişkili farklı tanımlar yapılmıştır. Dahası, Moore vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada sürdürülebilirlik üzerine yapılmış tanımlamaların analizini gerçekleştirmişlerdir ve tanımlamaların genel olarak zaman, devamlılık, davranış değişikliği, evrim/adaptasyon ve faydanın sürekliliği gibi temalara odaklandığı ortaya çıkmıştır. Ancak kapsamlı bir sürdürülebilirlik tanımı bulunmamaktadır. Bunun sebebi, sürdürülebilirliğin karmaşık ve kafa karıştırıcı bir kavram olmasıdır (Faber vd., 2010). Bu durum, alanı ileriye taşımak için temel bir zorluk olarak görülebilmektedir. Bunun nedeni, kabul görmüş bir tanım, uygulayıcıların ilgili alanı geliştirmeleri hakkında yol gösterici olmaktadır. Ancak sürdürülebilirlik ile ilgili temel noktalarda ortak bir fikir birliğinden söz edilebilir (Tokgöz ve Önce, 2009): kısa vadeli bir anlayış değildir, küçükten büyüğe tüm işletmelerin sorumluluk alanındadır, bir varış noktası söz konusu değildir yani sürekli gelişim halindedir, tek tek ele alınamaz yani bütünleşik bir hedef belirleme işlemidir, amacı maliyet tasarrufu sağlamak değildir, işletmelerin diğer paydaşlarından bağımsız olarak tek başına baş edebilecekleri bir sorumluluk değildir.

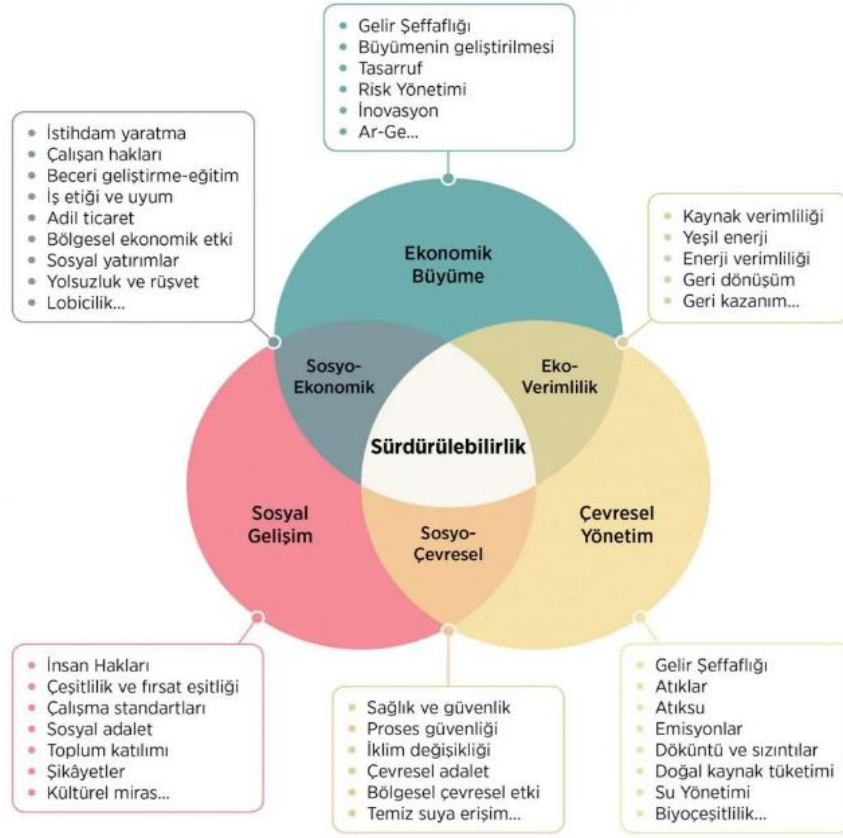
Sürdürülebilir kalkınma kavramı önemini günden güne artırmakla birlikte, kavram hala geliştirilmekte ve kavramın tanımı sürekli olarak revize edilmekte, genişletilmektedir (Soubotina, 2004; Idowu vd., 2015). Sürdürülebilir kalkınma, özetle *“adil ve dengeli”* olarak adlandırılabilir, yani kalkınmanın sonsuza kadar devam etmesi için, aynı kuşak içinde ve kuşaklar arasında farklı insan gruplarının çıkarlarını

dengelemesi ve bunu sürdürülebilir kalkınmanın üç ana boyutu olan ekonomik, sosyal ve çevresel alanlarda aynı anda yapması gerektiği anlamına gelir. Diğer bir ifadeyle, sürdürülebilir kalkınma anlayışının çevrenin korunması ile ekonomik ve sosyal kalkınmanın uzlaşmaz süreçlerden ziyade, tamamlayıcı ve birleştirici olduğu sonucu çıkmaktadır (Ruckelshaus, 1989). Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma, refah için fırsat eşitliği olarak tanımlanan *eşitlik ve hedeflerin kapsamlılığı* ile ilgilidir. Ayrıca yeni araştırmalar kavramın aynı zamanda ekolojik, sosyal ve kültürel olduğunu ve tüm bu yönlerinin birbirleriyle bağlantılı olduğunu göstermiştir (Ratiu, 2013).

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel, sosyal olmak üzere üç ana boyutu (Şekil 1.4) bulunmaktadır (Engin ve Akgöz, 2013). Bu üç boyut birbiriyle yakından ilişkilidir. Harris (2000) çalışmasında üç boyutu en genel haliyle aşağıdaki şekilde ele almaktadır (Harris, 2000; Tıraş, 2012):

- **Sosyal:** Sosyal açıdan sürdürülebilir bir sistem, sağlık ve eğitim dahil olmak üzere sosyal hizmetlerin yeterli ve eşit bir şekilde sağlanması ve dağıtımı, cinsiyet eşitliği, siyasi hesap verebilirlik ve katılımı sağlamalıdır. Bu boyut insan ile doğrudan ilişkidir.
- **Çevresel:** Çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistem, kaynakları istikrarlı bir şekilde sağlayan, yenilenebilir kaynakların fazla kullanımından veya çevreye verilen zararların arttırılmasından kaçınan, yenilenemeyen kaynakların ise yalnızca yeterli ikame yatırımlar yapıldığı ölçüde tüketilebilir. Bu boyut aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin ve normalde ekonomik kaynaklar olarak sınıflandırılmayan diğer ekosistem işlevlerinin korunmasını içermektedir.
- **Ekonomik:** Ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistem ise, istikrarlı bir şekilde ürün ve hizmetler üretebilen, dış borçlanma düzeylerini koruyabilen ve tarımsal veya endüstriyel üretime zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden kaçınabilir.

Kavramın ve boyutların gelişimi sürecinde her ne kadar boyutların birbirinden bağımsız olduğu düşünülse de yıllar içinde ve tecrübeler neticesinde boyutların birbirinden ayrı düşünülemez şekilde bütünleştiği yargısına varılmıştır (Van Marrewijk, 2003; Akgül, 2010).



Şekil 1.4. Sürdürülebilirlik Boyutları
Kaynak: Özgüncü Eşkin, 2019.

Üç boyut, Şekil 1.4'te görüldüğü gibi iç içe geçmiş durumdadır ve birbirinden bağımsız bir şekilde yönetilmesi söz konusu değildir (Mensah, 2019). Tüm boyutlar uyum içinde çalıştırıldığında insanoğlunun istek ve ihtiyaçları bugün ve gelecekte karşılanabilecek düzeye erişir ve böylelikle sürdürülebilir kalkınma sağlanabilmiş olacaktır. Bunu bir örnekle açıklamak gerekirse; “Kırsal alanda bir adam işsizse (ekonomik) muhtemelen fakir ve haklarından mahrum bırakılmış olacaktır (sosyal); fakir ve haklarından mahrum bırakılmışsa, örneğin yemeklerini pişirmek ve evini ısıtmak için yakacak odun için ağaçları kesmek gibi ekolojiye zarar veren uygulamalarda bulunmaya nedeni oluşacaktır (çevresel). Bu eylem, bölgesindeki ağaçları kesen diğer insanların eylemleriyle bir araya geldiğinde, ormansızlaşma, topraktan hayati minerallerin kaybolmasına neden olacaktır (çevresel). Hayati mineraller topraktan kaybolursa, bölge sakinleri yeni teknolojileri öğrenmek için; örneğin bir bilgisayarın nasıl çalıştırılacağı gibi gereken entelektüel performansı sürdürmek için gerekli besin maddelerinden yoksun kalacak, bu da üretkenliğin durgunlaşmasına neden olacaktır (ekonomik). Verimlilik durgunlaşırsa (ekonomik),

fakir insanlar fakir veya daha fakir kalacak (sosyal) ve döngü devam edecektir” (Basiago, 1998:150). Her ne kadar sürdürülebilirlik tanımlamaları genellikle basit bir şekilde yapılsa da, örnekten anlaşılacağı üzere ilgili boyutları pratik düzeyde kontrol etmek ve stratejik kararlar verebilmek zorluklar içermektedir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için boyutlar kapsamında verilmesi gereken kararlarda ödünleşmelerin nasıl yapılacağı ve dengenin nasıl sağlanacağı hala tartışma konuları arasındadır. Örneğin, çevresel boyut kapsamında olan yenilenebilir enerji kaynaklarının sağlanması ekonomik açıdan külfet getirecek durumda olabilir. Ekonomik boyut göz ardı edilip çevre düşünülürse, ilgili masraflar ihtiyaç sahibi insanların günlük ihtiyaçlarının karşılanması engelleyecek düzeye gelebilir. Dahası, sosyal boyut kapsamında olan toplumun temel ihtiyaçlarının sağlanması, tarımsal arazilerin gereğinden fazla tahrip edilmesine neden olabilir ve bu durum biyoçeşitliliği azaltabilmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilirliğe erişmek için birbiriyle bağlantılı olan üç boyutun pozitif bir sinerji içinde olması beklenmektedir. Bu dinamik sistemde bir bütünleştiricilik sağlanabilirse sürdürülebilir kalkınmaya erişilebilir. Ek olarak, önceliklendirmelerin nasıl olacağı ve en önemli hedefin belirlenmesi gibi durumlar karar vericilere büyük bir sorumluluk getirmektedir. Burada bahsedilen karar vericiler, kimi zaman hükümetler, kimi zaman bireyler, kimi zaman toplumlar, kimi zaman ise toplumun ayrılmaz parçası olan işletmelerdir.

İnsanların (yani toplum ve hükümetlerin) ihtiyaç ve isteklerine bağlı olarak sayıca her geçen gün çoğalan ve dolayısıyla kıt kaynakları en çok kullananların işletmeler olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bu sebeple sürdürülebilir kalkınmaya en fazla desteğin, çevre üzerinde yoğun etkiye sahip olan işletmeler tarafından verilmesi beklenmektedir. Aslında burada asıl beklenen bireyler ve işletmeler nezninde bağlı kalınması gereken sosyal sorumluluk bilincidir. Sosyal sorumluluk, hem bireyin hem de işletmelerin paydaşları ile toplum ve çevre arasında bir denge ve fayda sağlamak için hareket etme ve kararlar alma durumudur (Stauropoulou ve Sardianou, 2019). Aslında sosyal sorumluluk tabiri, kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) kavramının daha genel bir halidir ve tüm paydaşların beklentilerini dikkate alarak şeffaf ve etik davranışlarla izlenen sürdürülebilir kalkınma kavramı ile doğrudan bağlantılı olduğu söylenebilir (Torrecchia, 2015). Burada anlatılmak istenen, bir işletmenin kararlarının ve faaliyetlerinin toplum ve çevre üzerindeki etkilerinden sorumlu olduğunun açıkça

belirtmesidir. Ayrıca Torrecchia (2015), işletmelerin verdiği kararlarda ve faaliyetlerinde ancak sosyal ve etik kaygıların işletmenin stratejik vizyonuna entegre edildiğinde, sosyal sorumluluk bilincinin etkin bir şekilde yönetilebileceğinin altını çizmiştir. ISO 26000 yayınlamış olduğu sosyal sorumluluk standardında, sosyal sorumluluğun yedi ilkesini şu şekilde belirlemiştir (ISO 26000:2010):

- İnsan hakları,
- İşgücü uygulamaları,
- Çevre,
- Adil operasyon uygulamaları,
- Tüketici sorunları,
- Örgütsel yönetim,
- Toplum katılımı ve gelişimi.

Görüldüğü üzere, ISO 26000:2010’da da işletmelerin tüm paydaşlarıyla birlikte ve tüm işletme kararlarında sosyal sorumluluk faaliyetlerini ilgili ilkelere bağlı olarak gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Elbette ki sosyal sorumluluk öznel bir kavramdır ve sosyal sorumluluk algısı işletmeden işletmeye ve bireyden bireye değişmektedir (Carroll, 2010:108). Ancak temel bir gerçek vardır; sürdürülebilirliğin gerçekleştirilebilmesi için kıt kaynakların doğanın kendini yenileme hızından daha az tüketilmesi gerekmektedir. Burada, işletmelerin sosyal sorumluluk ile ilgili kararlar verirken sadece müşterilerini, ortaklarını veya rakiplerini değil, çevreyi ve toplum çıkarları da düşünmesi elzemdir. İşletmelerin kararları ve bakış açısı subjektif olabilir ama gerçekleştireceği faaliyetlerde temel ilkelere uzaklaşmaması şarttır. 750 İcra Kurulu Başkanı'nın görüşlerine yönelik bir Financial Times ve Price Waterhouse Coopers anketinde 2000 yılının işletmeler için en önemli konuları arasında, sosyal sorumluluk ikinci sırada yer almıştır (Morimoto vd., 2005). Bireyler, toplumlar ve sürdürülebilirlik ile sosyal sorumluluk organizasyonları tarafından faaliyetlerinin negatif etkilerini önemsemeyen ve sadece işletme karını dikkate alan işletmelere büyük baskılar yapıldığı görülmektedir (Moscardo ve Murphy, 2014). Bu sebeplerdir ki, işletmeler için artık sosyal sorumluluk olgusu yalnızca isteğe bağlı ve ahlaki bir olgu olmaktan çıkmış, zorlu piyasa ortamında rekabet edebilme, ekonomik gelişimini devam ettirebilme ve hayatta kalabilme için bir zorunluluk haline gelmeye başlamıştır.

Bu nedenle işletmeler, toplum ve çevre yararına çalışmalar yaptığını gösterme yolları arayışına girmiş ve konuyla ilgili resmi internet sitelerinde sorumluluk faaliyetlerini açıklamış ve raporlar yayınlamaya başlamışlardır. Tüm sektörlerdeki işletmelerin ve kurum ve kuruluşların genellikle bu faaliyetlerini Sürdürülebilirlik ve Kurumsal Sosyal Sorumluluk adı altında toplum ile paylaşmayı tercih ettikleri söylenebilmektedir.

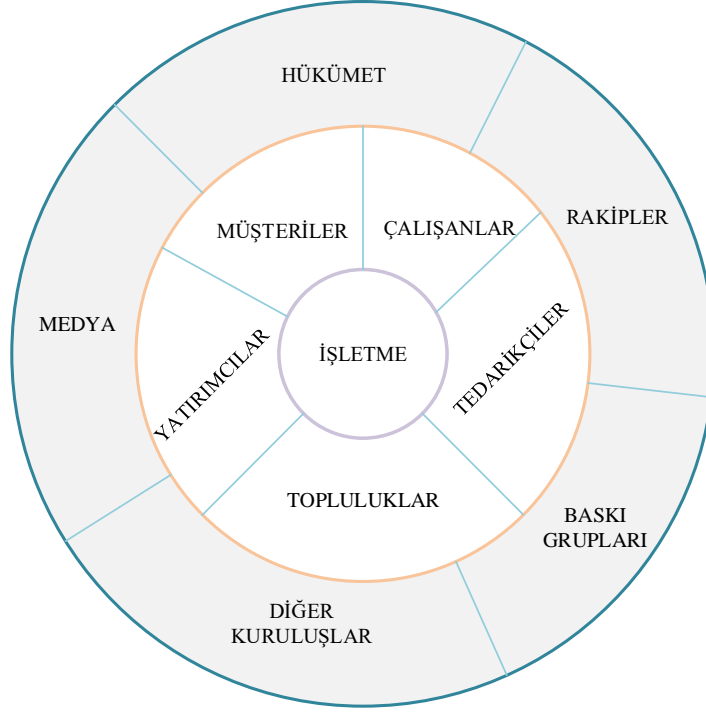
1.1.2. Sürdürülebilirlik İle İlgili Kavramlar

İşletme yöneticileri, akademisyenler ve danışmanlar arasında daha insancıl, etik ve şeffaf bir iş yapma şeklini tanımlayan kavramlar arasında bir karmaşa yaşanmaktadır (van Marrewijk, 2003). Bunlar, sürdürülebilir kalkınma, kurumsal vatandaşlık, iş etiği, kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal sürdürülebilirlik gibi kavramlardır. Kavramlar ile ilgili kapsayıcı ve herkes tarafından kabul edilen tanımlamaların yapılmadığı tespit edilmiştir (Kraus ve Brtitzelmaier, 2012). Bu kavramların ne olduğu ve birbirlerinden hangi noktalarda farklılaştığı tartışma konuları arasındadır. Bu noktadan hareketle, sürdürülebilirlikle birlikte anılan Paydaş Teorisi (Stakeholder Theory), Kurumsal Sosyal Sorumluluk (Corporate Social Responsibility), Kurumsal Sürdürülebilirlik (Corporate Sustainability), Etik Sorumluluk (Ethical Responsibility), Kurumsal Yönetişim (Corporate Governance), Kurumsal Vatandaşlık (Corporate Citizenship) kavramları bu başlığın devamında açıklanmaktadır.

1.1.2.1. Paydaş Teorisi

Sürdürülebilirlikten söz edildiğinde, paydaş teorisi akla gelen ilk kavramlardan bir tanesidir. Bu kavram işletmelerin yalnızca hissedarları için kar maksimizasyonuna odaklanmaması gereken kurumlar olduğu anlayışından dolayı ortaya atılmıştır. Çünkü, paydaş teorisinin öne sürülmesinden önce kabul gören diğer bir anlayış Hissedar Teorisidir. Hissedar Teorisi (shareholder theory), bir işletmenin sosyal sorumluluğunun yalnızca kâr elde etmek olduğunu ve en büyük hedefinin şirketin hissedarları için ekonomik değerini artırmak olduğunu kabul etmektedir (Crane vd., 2008:55). Eğer kanun gereklilikleri veya hissedarların değerinin arttırılması söz konusuysa işletmeler diğer sosyal faaliyetlerde bulunabilmektedir. Hissedar teorisinin aksine, Paydaş Teorisi (stakeholder theory), işletmede pay veya üzerinde hak iddiası

bulunan kişi veya grupları dikkate almaktadır. İşletmelerin birincil ve ikincil paydaşları bulunmaktadır (Şekil 1.5.): Birincil paydaşlar, müşteriler, çalışanlar, yatırımcılar, tedarikçiler, topluluklar; ikincil paydaşlar ise hükümetler, medya, rakipler, baskı grupları ve diğer kuruluşlardır.



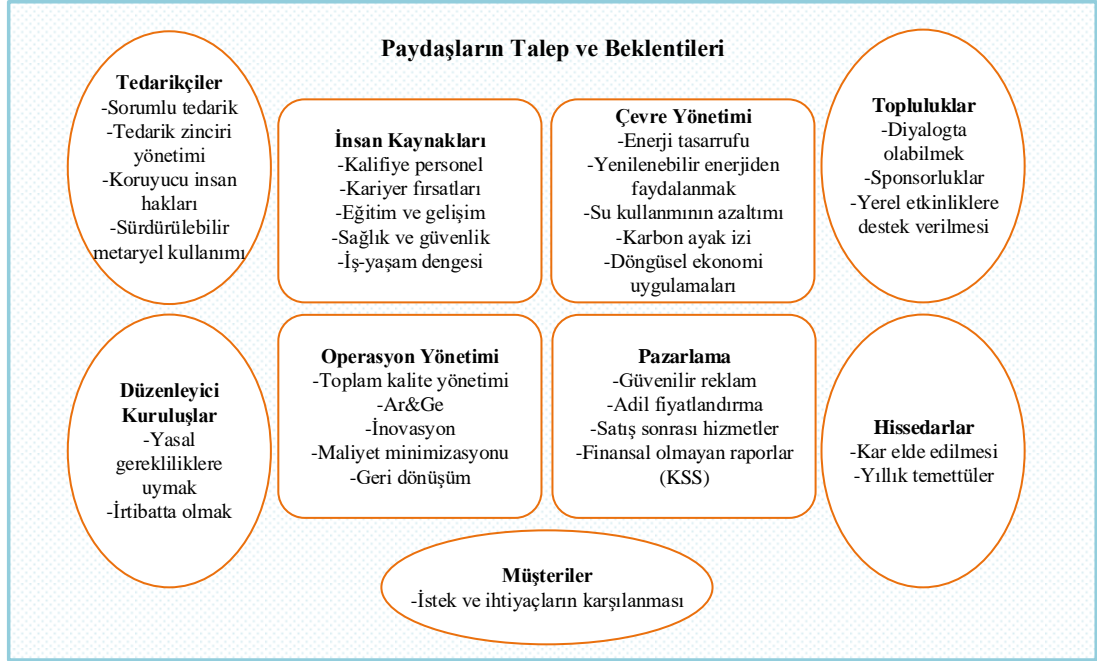
Şekil 1.5. İşletmelerin Birincil ve İkincil Paydaşları

Kaynak: Bayraktaroğlu, İltter ve Tanyeri, 2009:8-9; Freeman vd., 2010:24.

Paydaş Teorisi 1980'li yılların ortalarında tartışılmaya başlamıştır. Hatta 1984 yılında Robert Edward Freeman tarafından “Stratejik Yönetim: Paydaş Yaklaşımı” makalesi ile popülerlik kazanmıştır (Freeman ve McVea, 2005). O yıllarda, çok uluslu şirketlerin bir kısmı yasa dışı uygulamalar ve hileli davranışlar gibi tartışmalı konularda yer almıştır (Crane vd, 2008). Bu nedenle, etik davranışlar sergilemek ve farkındalık yaratmak, rekabet avantajı için önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla paydaş teorisinin amacı stratejik bir şekilde sonuçlanan paydaşlar arasındaki ilişkileri yönetme becerisidir (Freeman ve McVea, 2005).

Paydaş teorisi aslında bir yönetim teorisinin bir türü olarak düşünülebilir. Teori tek bir amaç için kullanılan ve kanıtlanma ihtiyacı duyulan bir kavramken, paydaş teorisini bir tür olarak görmek ve çeşitlilik içinde ortak bir noktada birleşmesini ifade etmektedir (Freeman vd., 2010: 406). Bu nedenle, bu yaklaşımın varsayımı, işletmenin

tüm paydaşlarıyla birlikte çıkarlarını koruyacak düzeyde kararlar almasıdır. Ek olarak, teorinin arkasındaki temel fikir, bir şirketin başarısının büyük ölçüde paydaşlarıyla işbirliğine bağlı olduğudur (Tullberg, 2013). Elbette paydaşların farklı ihtiyaç ve beklentileri bulunmaktadır. Şekil 1.6’da bu ihtiyaç ve beklentiler özetlenmektedir:



Şekil 1.6. Paydaşların İhtiyaç ve Beklentileri
Kaynak: Camilleri, 2022.

Şekil 1.6’da yer alan paydaşların talep ve beklentileri incelendiğinde, işletmelerin artık yalnızca finansal performansa odaklanmadıkları, finansal olmayan raporlamalar, çevre farkındalıkları, toplum katılımı ve/veya iş-yaşam dengesi gibi farklı paydaşları memnun edecek eylemlerin de yapılması gerekliliği doğduğu gözlemlenmektedir. Bu duruma bağlı olarak, paydaşların farklı ihtiyaç ve beklentileri arasındaki ödünleşmelerin yapılması görevi ilgili karar vericilere düşmektedir. Karar vericiler genellikle şirketlerdeki kurumsal sosyal sorumluluk profesyonelleridir (Barbosa ve Oliveira, 2021). Bu ödünleşmeler yapılarak, kısa vadede kar elde etme içgüdüsünden sıyrılıp, paydaşlar ve çevreyi düşünerek hareket eden ortak bir noktada buluşması beklenmektedir.

1.1.2.2. Kurumsal Sosyal Sorumluluk

İşletmelerin Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) programlarına yatırım yapmaya olan motivasyonlarının ardındaki zorlayıcı argümanın, paydaş teorisi alanından geldiği varsayılmaktadır (Pirsch, Gupta ve Grau, 2007). Bunun nedeni, işletmeler artık yalnızca kar elde etmeyi değil, aynı zamanda paydaşların beklentilerini karşılamayı da amaçlayan rekabetçi yönetim modelleri geliştirmekle ilgilenmek durumunda kalmaktadır. Bu bağlamda KSS, şirketlerin çevresel ve sosyal talepleri karşılamalarına ve rekabet gücünü artırmalarına yardımcı olan kilit bir araç olarak görülmektedir (Martínez, Fernández ve Fernández, 2016).

İşletmelerin topluma karşı sorumluluklarıyla ilgili artan kamuoyu endişelerine yanıt vermek için KSS, günümüz işletmelerinde daha önemli hale gelmiştir. Thompson (2020)'ın "*Hisse Senetleri ve Sürdürülebilirlik: Aralarındaki İlişki*" başlıklı yazısında, KSS'nin önemini kabul eden Fortune 500 şirketlerinin, KSS faaliyetlerine yılda 20 milyar dolardan fazla harcamakta olduğunu ve bu çabaların olumlu sonuçlarını şirket performansında gördükçe parasal yatırım miktarı arttırdığını belirtmektedir. Benzer şekilde, bazı çalışmalar KSS'ye yapılan yatırımın arttığını ve kurumsal yapıdaki değişikliklerin eşlik ettiğini bildirmektedir (Frederiksen, 2018). İşletmeler, temelde markalarının reklamını yapmak ve çalışanlarının sadakatini sağlamak için KSS faaliyetlerine odaklanmaktadır. Araştırmalar, çalışanların daha iyi KSS programlarına sahip bir şirkette çalışmak için daha düşük ücret almaya istekli olduklarını göstermektedir (Burbano, 2016). Ek olarak, birçok tüketici artık sürdürülebilir alışveriş konusunda daha bilinçli olduğundan KSS, özellikle büyük şirketler arasında giderek daha büyük önem kazanmaktadır. Örneğin, 2011'de S&P 500 şirketlerinin yaklaşık %20'si sürdürülebilirlik veya KSS raporu yayınlarken, 2013 yılına gelindiğinde bu sayı %72'ye yükselmiştir (Thompson, 2020). KSS'nin yıllar içinde artan öneminden hareketle, KSS kavramının tanımlamaları incelenecek, tarihsel gelişimine odaklanılacak, KSS 4.0'ı da içeren KSS'nin evrimi gösterilecek ve son olarak KSS'de dijitalleşmeye değinilecektir.

- **KSS'nin Tanımı**

Son yıllarda yapılan yoğun bilimsel çalışmalara rağmen, KSS kavramı sürekli olarak geliştiğinden, KSS kavramının evrensel olarak kabul görmüş bir tanımı

bulunmamaktadır (Sarkar ve Searcy, 2016; Oh ve Ki, 2019). Ancak, Carroll (1979:500) tarafından yapılan tanım en yaygın kabul edilen tanımlamalardan bir tanesidir (Amini, 2016):

“kurumsal sosyal sorumluluk, bir firmanın sosyal yükümlülüklerini ekonomik, yasal, etik ve gönüllü sorumluluklar olarak tanımlamaktadır”

Aslında KSS kavramı 1950’li yıllardan beri (bkz. Bowen, 1953) detaylı bir şekilde çalışılmış, farklı araştırmacılar ile farklı kurum ve kuruluşlar tarafından tanımlanmıştır. Tablo 1.2’de farklı araştırmacıların ve kuruluşların tanımlamaları yer almaktadır.

Tablo 1.2. Kurumsal Sosyal Sorumluluk Tanımlamaları

ARAŞTIRMACI-KURULUŞ	YIL	TANIM
Bowen	1953	<i>“İşadamlarının, kararlar almak için ilgili politikaları takip etme veya toplumumuzun amaçları ve değerleri açısından arzu edilen ilgili eylem çizgilerini takip etme yükümlülükleri.”</i>
Frederick	1960	<i>“Son tahlilde sosyal sorumluluk, toplumun ekonomik ve insan kaynaklarına karşı bir kamusal duruş ve bu kaynakların sadece özel kişilerin ve firmaların dar sınırlı çıkarları için değil, geniş sosyal amaçlar için kullanıldığını görme isteği anlamına gelir.”</i>
McGuire	1963	<i>“Sosyal sorumluluk fikri, kurumun sadece ekonomik ve yasal yükümlülüklerinin değil, aynı zamanda topluma karşı bu yükümlülüklerin ötesine geçen belirli sorumluluklarının da olduğunu varsayar.”</i>
Davis	1967	<i>“Sosyal sorumluluğun özü, başkalarının çıkarlarını etkileyebileceğinden, birinin eylemlerinin etik sonuçlarıyla ilgili endişesinden kaynaklanır.”</i>
Davis	1973	<i>“KSS, şirketlerin hissedarlar dışındaki toplumdaki kurucu gruplara karşı ve bir hissenin salt mülkiyetin ötesine geçebileceğini belirten yasa veya sendika sözleşmesi tarafından öngörülenin ötesinde bir yükümlülüğü olduğu fikri olarak tanımlanır.”</i>
Carroll	1979	<i>“kurumsal sosyal sorumluluk, bir firmanın sosyal yükümlülüklerini ekonomik, yasal, etik ve isteğe bağlı sorumluluklar olarak tanımlamaktadır.”</i>
Lerner ve Fryxell	1988	<i>“KSS, örgütsel çıktuların toplumun değerleri ve beklentileri ile ne ölçüde uyumlu olduğudur.”</i>
Gray, Owen ve Adams	1996	<i>“KSS, kuruluşun sınırlarının ötesine geçen ve kuruluşun iş faaliyetlerinin etkisine ilişkin sorumluluğuna ilişkin etik bir anlayış tarafından yönlendirilen ve dolayısıyla karşılığında toplumun kuruluşun meşruiyetini kabul etmesini isteyen, paydaş odaklı bir kavramdır.”</i>

Avrupa Birliği	2001	<i>"...şirketlerin sosyal ve çevresel kaygıları ticari faaliyetlerine ve paydaşlarıyla olan etkileşimlerine gönüllü olarak entegre ettikleri bir kavram. Sosyal sorumluluk sahibi olmak, yalnızca yasal beklentileri yerine getirmek değil, aynı zamanda uyumun ötesine geçmek ve insan sermayesine, çevreye ve paydaşlarla ilişkilere "daha fazla" yatırım yapmak anlamına gelir."</i>
WBCSD	2003	<i>"Kurumsal Sosyal Sorumluluk, iş gücünün ve ailelerinin yanı sıra toplumun ve genel olarak toplumun yaşam kalitesini artırırken ekonomik kalkınmaya katkıda bulunmaya devam eden taahhüttür."</i>
Wilson	2003	<i>"Büyüme ve karlılık önemli olmakla birlikte, şirketin özellikle sürdürülebilir kalkınma, çevre koruma, sosyal adalet ve eşitlik ve ekonomik kalkınma ile ilgili olan toplumsal hedefleri takip etmesini gerektirir."</i>
Carroll ve Bucholtz	2003	<i>"... toplumun belirli bir zamanda kuruluşlardan sahip olduğu ekonomik, yasal, etik ve isteğe bağlı beklentiler."</i>
Sustainability	2004	<i>"... şeffaflık ve etik davranış, paydaş gruplarına saygı ve ekonomik, sosyal ve çevresel değer katma taahhüdü içeren bir iş yaklaşımıdır."</i>
Kotler ve Lee	2005	<i>"KSS, isteğe bağlı iş uygulamaları ve kurumsal kaynakların katkılarıyla toplum refahını iyileştirme taahhüdüdür."</i>
Matten ve Moon	2008	<i>"KSS çok boyutludur ve ampirik olarak, daha geniş toplumsal faydanın bir kısmı için iş sorumluluğunu yansıtan şirketlerin açıkça ifade edilmiş ve iletilmiş politikalarından ve uygulamalarından oluşur."</i>
Vaaland vd.	2008	<i>"KSS, kurumsal fayda yaratacak şekilde çevresel, etik ve sosyal olgularla ilgili sorumlu ve sorumsuz eylemler için paydaş kaygısının yönetimi olarak tanımlanmaktadır."</i>
Avrupa Komisyonu (CSR Europe 2011)	2011	<i>"...işletmelerin toplum üzerindeki etkilerine ilişkin sorumlulukları ve bir kuruluşun bu sorumluluğu yerine getirmek için ne yapması gerektiğini ana hatlarıyla belirtir."</i>
Simpson ve Taylor	2013	<i>"... temel kar maksimizasyonu sorumluluğu dışında, işletmelerin yerel ve daha geniş topluluklara karşı ek sorumlulukları."</i>
UNIDO	2013	<i>"KSS, şirketlerin sosyal ve çevresel kaygıları ticari operasyonlarına ve paydaşlarıyla etkileşimlerine entegre ettikleri bir yönetim kavramıdır. KSS, genel olarak bir şirketin ekonomik, çevresel ve sosyal zorunluluklar arasında bir denge ("TBL-Üçlü Yaklaşım") elde ederken aynı zamanda hissedarların ve paydaşların beklentilerini ele alma yolu olarak anlaşılır."</i>
Hess	2014	<i>"Genellikle insan topluluklarına ve çevreye saygıya dayalı etik değerlere dayalı iş uygulamalarını ifade eder."</i>
Uluslararası Finans Kurumu	2014	<i>"KSS, işletmelerin çalışanları, aileleri, yerel topluluk ve genel olarak toplumla birlikte çalışarak yaşamlarını iş ve kalkınma için iyi olacak şekilde iyileştirmek için sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya katkıda bulunma taahhüdüdür."</i>
Sarkar ve Searcy	2016	<i>"KSS, firmaların her şeyden önce temel ekonomik sorumluluklarını üstlenmeleri ve gönüllü olarak yasal minimumların ötesine geçmeleri gerektiğini, böylece tüm faaliyetlerinde etik olmalarını ve eylemlerinin toplumdaki paydaşlar üzerindeki etkisini dikkate almalarını ve aynı zamanda küresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmalarını ima eder."</i>

Kaynak: Dahlsrud, 2008; Kraus ve Britzelmaier, 2012; Sarkar ve Searcy, 2016.

Tablo 1.2’de yer alan tanımlamalar incelendiğinde, çevre, insan, topluluklar, etik ve gönüllülük gibi kavramların KSS’nin temelinde yer aldığına dikkat çekilmektedir. İlk tanımlamalarda kurumsal sosyal sorumluluk yerine sosyal sorumluluk ifadesinin kullanıldığı görülmektedir. Kavram zaman içinde kurumsal sosyal sorumluluk kavramına evrilmiştir. Ek olarak, yaklaşık 70 yıldır çalışılan bu kavramın, özellikle 2003 yılında çok sayıda araştırmacı tarafından araştırıldığı, ve son 20 yılda önemini arttırdığı gözlemlenmiştir. Özünde aynı olgulardan bahsedilse de, ortak bir tanımlama bulunmamaktadır.

Bir olgunun tanımıyla ilgili sorunlar, neyin çalışılacağına doğru bir şekilde sınırlandırılmasını temelden engeller. Farklı tanımların kullanılması, farklı çalışmalardan elde edilen ampirik sonuçların karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca KSS'nin bu kadar çok tanımının yapılmış olması kavramın teorik olarak geliştirilmesini de zorlaştırmaktadır. İnsanlar, ancak bir kavramın net bir tanımına veya en azından temel dayanaklarına sahip olduğunda, onun özünü gerçekten anlayabilmektedir. Bu durum, anlamlı ampirik analizler için bir temel sağlamak ve sağlam bir teorik çerçeve oluşturmak için gereklidir. Bu nedenle, Sarkar ve Searcy (2016), 1953’ten 2014’e kadar olan KSS tanımlamalarını inceleyerek (110 tanım incelenmiş) kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirmiş ve tanımlamalardaki heterojenliğe rağmen, KSS’yi 6 temel noktada birleştirebilmişlerdir. Bu boyutlar aşağıda sıralanmaktadır:

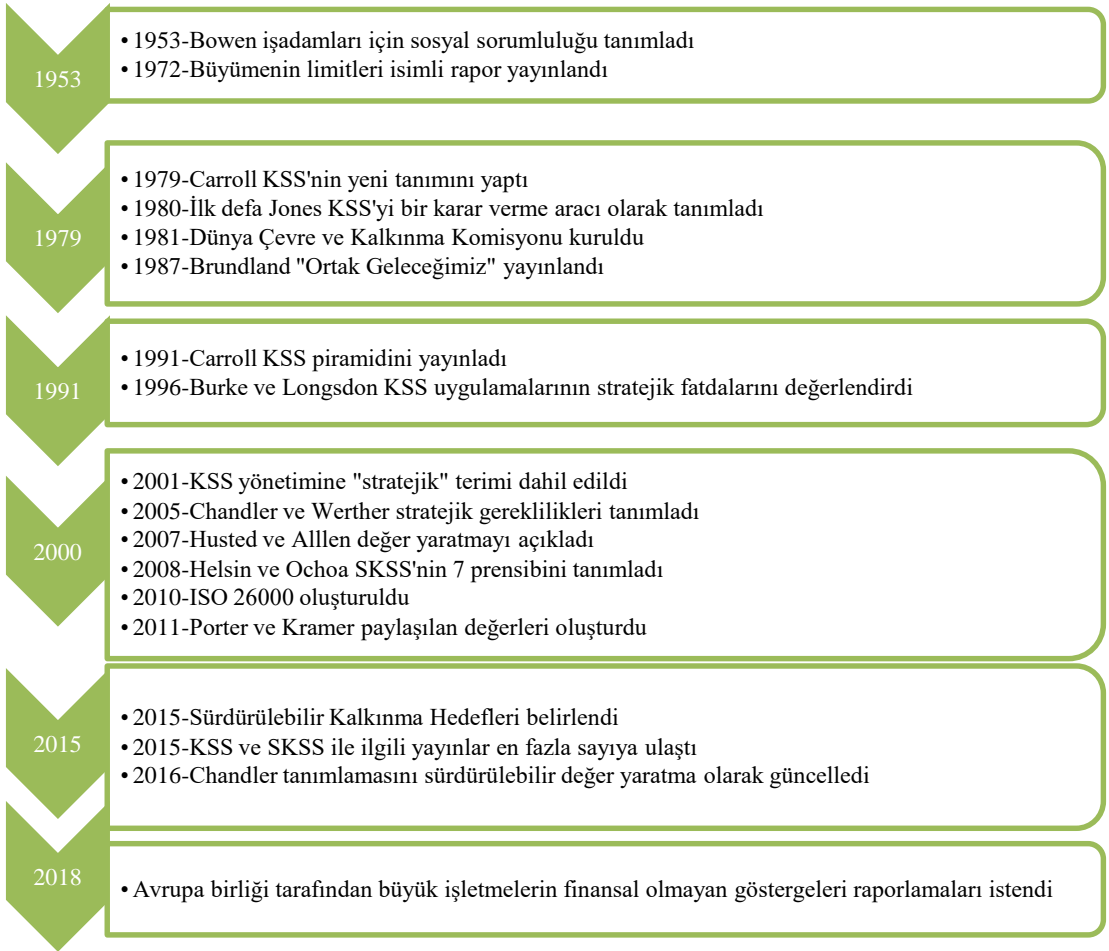
- ekonomik,
- sosyal,
- etik,
- paydaşlar,
- sürdürülebilirlik,
- gönüllülük

Bu boyutlar içinde çevresel boyutun diğer boyutlara göre daha az dikkat çekildiği belirlenmiştir (Dahlsrud, 2008; Simsek Yaglı, Dogan ve Yaglı, 2022). Ancak yakın zamanda yapılan çalışmalar çevresel boyuta verilen öneminin artması yönünde olduğunu göstermektedir (Aras, Tezcan ve Furtuna, 2018; Lv vd., 2019; Koçoğlu,

Saraç ve Batman, 2020). Ayrıca, KSS hem kısa vadedeki hem de uzun vadedeki eylemlere odaklandığından (Bansal, Jiang ve Jung, 2015) ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin yaklaşık %23'ünün çevresel boyutla ilgili olduğu göz önüne alındığında çevresel boyuta olan önemin artacağına inanılmaktadır.

- **KSS'nin Tarihsel Gelişimi ve Evrimi**

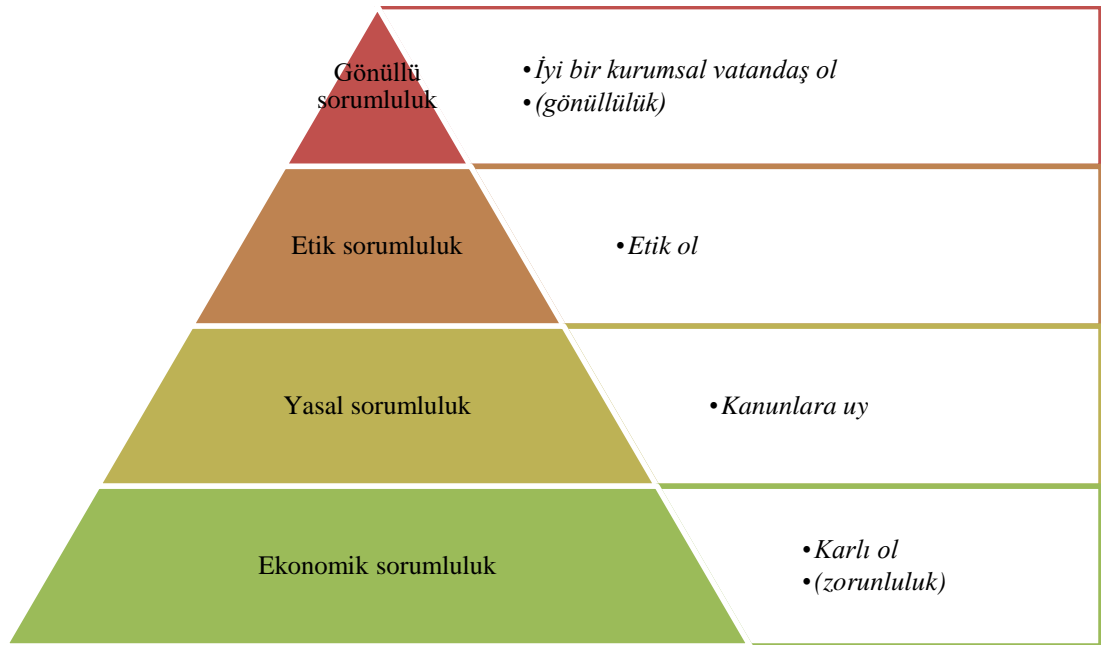
KSS'nin tanımlamalarından sonra, mevcut öneminin farkına varabilmek için tarihsel gelişimine odaklanılmalıdır. Bunun nedeni, yıllar içindeki gelişmeler, KSS'nin bugün ne anlama geldiğini göstermektedir. Modern bir KSS kavramı, 1950'lerde konuşulmaya başlamış, 2000'lerde resmiyete bürünmüş ve son yıllarda çoğu kişi, kurum ve kuruluş tarafından farkındalık kazanmıştır.



Şekil 1.7. KSS'nin Tarihsel Gelişimi
Kaynak: Latapí Agudelo, Jóhannsdóttir ve Davídsdóttir, 2019.

1950-1960 yıllarında, KSS kurumsal hayırseverlik olarak, 1960-1970 yıllarında kurumsal sosyal duyarlılık olarak, 1980-1990 yıllarında iş etiği olarak, 1990-2000 yıllarında kurumsal vatandaşlık (Kraus ve Brtitzelmaier, 2012) ve sonraki yıllarda da küreselleşme, yasallaşma, uygulama, değer paylaşımı ve stratejik KSS (SKSS) olarak gelişim göstermiştir (Chandler, 2019). KSS'nin gelişiminde önemli rol oynayan olaylar, KSS'nin tarihsel gelişimi Şekil 1.7'de gösterilmektedir.

Kavramının gelişiminde yaşanan gelişmeler, KSS'nin bugünkü anlamını netleştirmektedir. Farklı araştırmacı ve kurumlar tarafından öncülük edilen gelişmeler Şekil 1.7'de özetlenmektedir. Elbette burada bahsedilen gelişmelerden daha fazlası gerçekleşmiştir. Burada yer alan gelişmeler tarihe damga vuran gelişmelerdir. Kuşkusuz ki, gelişmelerden bir tanesi olan Carroll piramidi, KSS'nin gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Carroll piramidi, ekonomik, yasal, etik ve hayırseverlik ile ilgili toplumun beklentilerini içeren 4 sütundan (Şekil 1.8) oluşmaktadır (Carroll, 1991).

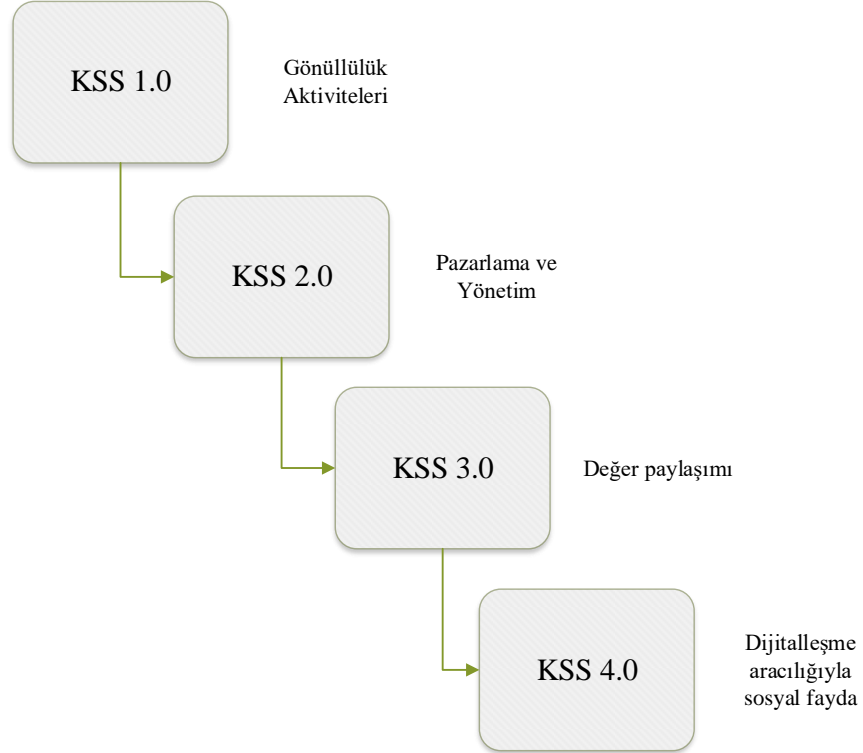


Şekil 1.8. Carroll Piramidi

Şekil 1.8'de yer alan bu dört sorumluluk, toplumdaki işletmelerin sorumluluğunun doğasını ve temelini oluşturmaktadır. Dört sorumluluğun her birinin kısaca açıklamaları şu şekildedir (Carroll, 1991; Carroll, 2016):

- Zirvedeki *gönüllü sorumluluk*, kuruluşların toplumun ve toplumun yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katılımı ile ilgilidir,
- *Etik sorumluluk*, doğru, adil ve doğru olanı yapma taahhüdü ile ilgilidir,
- Üçüncü sorumluluk olan *yasal sorumluluk*, hükümet ve düzenleyici kurumlar tarafından belirlenen mevzuata uygunluğu ifade etmektedir,
- Dördüncü sorumluluk, üretkenlik, kârlılık ve hissedarların ücretine bağlılığı içeren *ekonomik sorumluluktur*.

Lee (2008), kurumsal sosyal sorumluluk kavramının 1950'lerde ortaya çıkışından günümüze kadar olan gelişiminde, sosyal sorumluluk faaliyetlerin şirketin süreçleri ve iş operasyonları üzerindeki etkisinin analizlerinin sıklığının arttığı ve kurumsal sosyal sorumluluk kavramı, belirgin bir şekilde etik ve hayırsever bir anlayıştan daha çok iş ve sonuç odaklı bir yaklaşıma kaydığı yönünde iki ana değişiklik oluştuğunu varsaymaktadır. Govindan (2022) ise yapmış olduğu çalışmada, KSS'nin evrimini aşağıda yer alan şekilde aşamalara bölmüştür (Şekil 1.9):



Şekil 1.9. KSS'nin Evrimi

Kaynak: Govindan, 2022.

Govindan (2022) dijital çağın kaygısıyla KSS'nin evrimini şu şekilde özetlemektedir: Başlangıçta KSS, uygulayıcılar tarafından yalnızca, genellikle KSS 1.0 olarak adlandırılan gönüllü/hayırsever bir faaliyet olarak algılanmaktaydı. Bu faaliyetler, KSS 2.0 kapsamında daha iyi halkla ilişkiler ve etkin yönetim sistemleri aracılığıyla tanıtılmaya ve pazarlanmaya başlandı. Bir sonraki evrimde, KSS 3.0, sağlıklı bir toplum yaratabilecek değerleri paylaşmaya odaklandı. Günümüzde ise, KSS 4.0 olarak adlandırılan ve KSS'nin "sosyal iyilik" şemsiyesi altında yer aldığı dijital çağın endişesiyle birlikte KSS yeni bir döneme girmiştir. Paylaşım değerleri (KSS 3.0'ın) ve sosyal fayda (KSS 4.0'ın) arasındaki en büyük fark, sosyal sorumluluklara nasıl yaklaşıldığıdır. Değerlerin paylaşılması çoğunlukla sosyal değişim için sorumlulukların paylaşılması yoluyla firmayla bağlantılı değer zinciri ortakları ile sınırlıdır, oysa sosyal fayda daha büyük ölçekte hareket etmektedir. Sonuç olarak, mevcut gelişmelerden her zaman etkilenen ve etkilenmeye devam eden KSS anlayışından olumlu sonuçlar alınabilmesi için iyi anlaşılması ve rekabetçi fırsatlar yakalanabilmesi için doğru bir şekilde uygulanması gerekmektedir.

- **KSS ve Dijitalleşme**

Küreselleşme, bilgi teknolojilerinin güçlü gelişimi ve küresel topluluklar için yeni zorlukların ortaya çıkması, kurumsal sosyal sorumluluk kavramının, şirketlerin başarılı bir şekilde farklılaşmasına olanak tanıyan ve aynı zamanda sürdürülebilir rekabet avantajı yaratan bir iş modeli olarak algılanmasını sağlamıştır. İşletmelerde KSS stratejilerinin uygulanması, sürdürülebilirliğin tüm boyutlarının dengelenmesine yardımcı olurken; yalnızca eko-verimlilik veya yeşil tedarik zinciri gibi diğer stratejilerin uygulanması sürdürülebilirliğin bir veya iki boyutuyla (ekonomi ve çevre) sınırlı kalmaktadır (Seto-Pamies ve Papaoikonomou,2020; ElAlfy, 2020).

Kısa dönemde KSS için yapılan yatırımların geri dönüşünde zorluklar yaşandığından KSS genellikle uzun dönem stratejisi olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk zamanlarda, gönüllülük, sponsorluk, bağış vb. gibi çeşitli eylemleri içerirken artık endüstri 4.0 ile birlikte KSS'nin dijitalleşme çağına ayak uydurması beklenmektedir. Aynı zamanda KSS'nin 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının (SKA) uygulanması ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır (Mitra ve Chatterjee, 2020). Ancak, KSS gibi

sürdürülebilir stratejilere ek olarak, yeni teknolojiler de SKA'lara ulaşmanın temel itici güçlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, KSS stratejilerinin uygulanmasında yeni teknolojiler ve dijitalleşme KSS stratejilerine entegre edilmelidir.

Dijitalleşme alanında yaşanan son gelişmeler, işletmelerin paydaşlarıyla iletişim kurma şeklini değiştirmiştir. Örneğin, İtalyan firmalar kurumsal iletişim kurmak, KSS girişimleri hakkında farkındalık yaratmak amacıyla çeşitli sosyal medya ağlarından faydalanmaktadır (Troise ve Camilleri, 2021). Bu nedenle, işletmelerin hedef kitlelerine etkili bir şekilde ulaşmalarını sağlamak için farklı dijital araçların kullanımını dikkatli bir şekilde koordine etmeleri gerekmektedir. Ek olarak, yöneticilerin dijital çağa ayak uydurmaya çalışan KSS sisteminin nasıl algılandığının önemi büyüktür (Băndoi vd., 2022). Karar mekanizması olan yöneticiler çağın gerekliliklerini takip etmek durumunda kalmaktadır. Ancak Fortune 500'de yer alan 100 Türk firmasının internet sitelerinden yapılan betimsel bir araştırma sonucunda, büyük Türk şirketlerinin gelişmiş ülkelerdeki şirketlere kıyasla KSS uygulamalarının dijitalleşmesi ve KSS uygulamalarının kurumsallaşması açısından küresel şirketlerin gerisinde kaldığı ortaya çıkmıştır (Kıymalıoğlu, 2022). Çünkü, işletmelerin dijital dönüşümü sağlaması ve sistemlerine adapte edebilmesi zaman almaktadır ve kolay değildir.

Geleneksel KSS'nin dijital KSS'ye dönüşümü için en büyük nedensel faktör, insanların yerini alabilecek ve iş kaybına yol açabilecek teknolojileri uyarılmanın sonuçlarının değerlendirilmesidir. Şirketler ve paydaşlarının, Endüstri 4.0 sürecinin sorumluluğunu üstlenmesi ve aynı anda ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği sağlayacak bir yöne yönlendirmesi beklenmektedir (Caputo, Paiano ve Foltynowicz, 2019). Bu yeni bir bakış açısı, firmaların SKA'lara ulaşmak için KSS stratejisi aracılığıyla sosyal faydayı geliştirmek için gereken teknolojileri sorumlu bir şekilde uygulamalarına yardımcı olacaktır. Dahası, KSS ile dijitalleşme ve teknolojik entegrasyonların sağlanması sayesinde, şirketlerin genel performansını iyileştirebileceğine dair iyi kanıtlar bulunmaktadır (Govindan, 2022). Sonuç olarak, KSS'nin geleceği, en son teknolojik gelişmeleri ve bunların yeni iş çerçeveleri ve stratejilerinin bir parçası olarak rollerini de dikkate alması ile ilgilidir. Yeni dijitalleşme süreçleri ve araçlarının

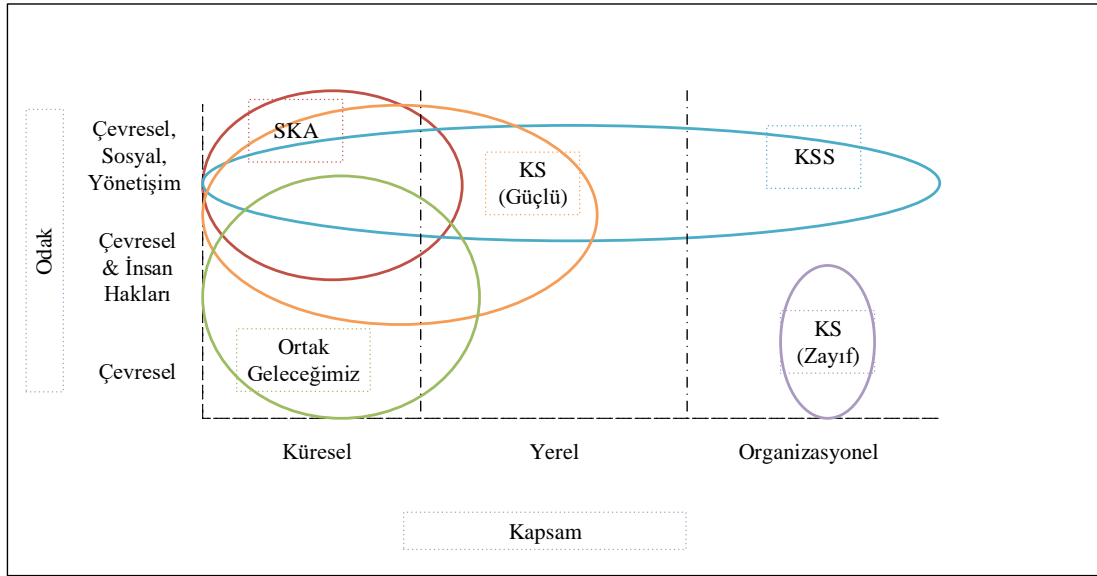
benimsenmesi ve uyarlanması yanı sıra yapay zekanın iş ortamına dahil edilmesi, yalnızca KSS için değil, genel olarak işletmeler için zor bir durumdur. Bu anlamda, son gelişmeler benimsenerek, ilgili kavramlar birleştirilebilir ve KSS ilkelerine dayanan kapsayıcı ve bütünsel bir çerçeve oluşturulabilir (Latapí Agudelo, Jóhannsdóttir ve Davídsdóttir, 2019).

1.1.2.3. Kurumsal Sürdürülebilirlik

Kurumsal sürdürülebilirlik (KS) kavramı, sürdürülebilirlik anlayışının işletme düzeyine aktarılmasını ve buna göre “*bir işletmenin doğrudan veya dolaylı paydaşlarının (hissedarlar, çalışanlar, topluluklar, sivil toplum kuruluşları vb.) ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılanması*” şeklinde tanımlanmaktadır (Dyllick ve Hockerts, 2002). Yani işletmenin devamlılığının sağlanabilmesi için diğer ekonomilerle, çevreyle, toplumla iş birliği halinde çalışmalarını sürdürmesi gerekliliği doğmuştur. Bu durumda, kurumsal sürdürülebilirlik kavramı, işletmelerin uzun vadede devamlılıklarını sağlamak için başvurdukları disiplinden çok daha fazlasıdır (Elkington, 2010:115)

Kurumsal sürdürülebilirliğin herkes tarafından kabul görmüş bir tanımı bulunmamaktadır (Ponomarenko, Marinina, Nevskaya ve Kuryakova, 2021). Dahası, bu kavram bir dizi başka kavramla karıştırılmaktadır. Bunlar; Kurumsal sosyal sorumluluk (KSS), sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınmadır. Kurumsal sürdürülebilirlik (KS) kavramı ve diğerleri, kamu ve özel işletmelerin politika hedeflerini geliştirmek, analiz etmek ve değerlendirmek için kritik kavramlardır. Kavramların tarihçeleri incelendiğinde, farklı zamanlarda farklı çalışma alanlarında ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla birebir aynı değıllerdir, birbirinden farklılaştıkları noktalar vardır. Ancak zamanla, kafa karıştırıcı şekilde farklı kişiler tarafından birbirinin yerine kullanılabilir hale getirilmiştir (van Marrewijk, 2003:102). Bu dört farklı ancak birbiriyle ilişkili kavram iki önemli soruyu ortaya çıkarır: (1) kavramlar temelde aynı şeyi mi ifade eder? (2) eğer farklı anlamlara sahiplerse, bu fark önemli midir (örneğin, hedef belirleme, karar verme, farklı paydaşlara katkıda bulunma vb.)? Buradan hareketle, Sheehy ve Farneti (2021) yapmış oldukları çalışmada, KSS'nin bireysel işletmelere odaklanmak için en iyi kavram olduğuna (Sheehy, 2015), kurumsal sürdürülebilirliğin organizasyon düzeyinde bir çevre politikası olduğuna,

sürdürülebilir kalkınmanın bir kamu politikası olduğuna ve sürdürülebilirliğin küresel, yerel ve organizasyonel seviyeleri kapsayan en geniş kavram olduğuna açıklık getirmişlerdir. Ek olarak, kurumsal sosyal sorumluluk, bir işletmenin katkıda bulunduğu finansal olmayan toplumsal faaliyetlere daha fazla odaklanırken, kurumsal sürdürülebilirlik hem çevresel faktörlerin işletme üzerindeki etkisine hem de işletmenin çevre üzerindeki etkisine odaklanır (Pirnea, Oлару ve Moisa, 2011).



Şekil 1.10 Sürdürülebilirlik Kavram Haritası¹

Kaynak: Sheehy ve Farneti, 2021.

Şekil 1.10 kurumsal sürdürülebilirlik ve diğer kavramların ilişkilerini açıkça göstermektedir. Yatay eksen, kavramın kapsamı, uluslararası kamu politikasından ulusal politikaya ve kurumsal politikaya kadar gösterilmektedir. BM'nin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının geniş uluslararası kapsamı, genellikle organizasyonel boyuttaki daha dar KSS kapsamından kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Dikey eksen, politika hedeflerinin aralığını temsil etmektedir. Bunlar, tek bir çevresel odaktan geniş, küresel bir sosyal-ekonomik-çevresel odağa kadar uzanmaktadır. Ayrıca, organizasyonel düzeyde kurumsal sosyal sorumluluk kavramı zayıf düzeydeki kurumsal sürdürülebilirlik kavramından daha kapsayıcıyken; sürdürülebilir kalkınma

¹ SKH-Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, KS-Kurumsal Sürdürülebilirlik, KSS-Kurumsal Sosyal Sorumluluk.

hedeflerinin kurumsal sürdürülebilirlikten daha geniş bir kapsamı ve odağı bulunmaktadır.

1.1.2.4. Diğer Kavramlar

Etik Sorumluluk (Ethical Responsibility), Kurumsal Yönetişim (Corporate Governance), Kurumsal Vatandaşlık (Corporate Citizenship) vb. gibi literatürde sürdürülebilirlik ile ilişkili başka kavramlar da yer almaktadır.

- ***Etik Sorumluluk-İş Etiği (Ethical Responsibility-Business Ethics)***

Etik sorumluluk (bazı kaynaklarda iş etiği olarak da kullanılmaktadır) paydaş teorisinde merkezi bir yere sahiptir (Freeman vd., 2010). Bunun nedeni, işletmenin temel sorumlulukları arasında paydaşlarına olan etik sorumluluklarının yer almasıdır. İşletmelerin kurumsal sosyal sorumluluk çalışmalarının oluşmasına öncülük eden kavramlar arasında olduğu düşünülmektedir. İş etiği ayrıca, iş ortamındaki ahlaki davranışlar olarak tanımlanır; ek olarak etiğin işletmenin ticari davranışlarına yansımalarıdır. Etik iş değerleri, her zaman ve her yerde geçerli olan bir dizi mutlak normdan ziyade, tarih, kültür ve diğer bağlamsal faktörleri dikkate almaktadır (Can, 2015:53).

- ***Kurumsal Vatandaşlık (Corporate Citizenship)***

Kurumsal vatandaşlık kavramı, 1990'larda paydaş yaklaşımıyla bağlantılı olarak iş ve toplum ilişkisini esas alarak tanıtılmıştır (Valor, 2005). Ayrıca kurumsal vatandaşlık kavramının kurumsal sosyal sorumluluk kavramının sınırlılıkları ile başa çıkabileceğine inanılsa da bu durum kanıtlanamamıştır (Valor, 2005:204). Bu yüzden, kurumsal vatandaşlık ve diğer ilişkili kavramların özünde hem iş dünyasına hem de topluma karşı fayda sağlama potansiyeli yatmaktadır (Camilleri, 2017). Örneğin, kurumsal vatandaşlık kavramının oluşmasında iş etiğindeki anlayıştan yola çıkılarak ve hayırseverlik de dahil edilerek daha çağdaş bir anlayış benimsenmiştir (Akbari ve McClelland, 2020). Ayrıca kurumsal vatandaşlık, paydaşlar tarafından oluşturulan yasal sorumlulukları yerine getirmeye ek olarak sosyal sorumlulukları da iş dünyasına katmak olarak tanımlanabilmektedir (Seaman, 2017).

▪ *Kurumsal Yönetişim (Corporate Governance)*

Literatürde yer alan akademik çalışmalar, kurumsal yönetim ile kurumsal sosyal sorumluluğu bağımsız olarak analiz edip tartışmaktadır. Ancak bazı çalışmalar bu kavramların karşılıklı olarak ilişkili olduğunu araştırmaktadır (Huang, 2010). Çünkü kurumsal yönetim, bir yönetim kurulunun, işletmenin kreditorler, düzenleyiciler, yönetim kurulu, yatırımcılar, müşteriler, yönetim, çalışanlar, hükümet, toplum ve diğer paydaşlar dahil olmak üzere tüm paydaşlarıyla olan ilişkilerinde hesap verebilirliği, adaleti ve şeffaflığı sağladığı bir kurallar ve uygulamalar çerçevesidir (Okpara, 2015:113). Dolayısıyla, kavramların birbirinden bağımsız olarak düşünülmemesi gerekmektedir. Bahsedilen kavramlar aynı yaklaşım çerçevesinde şekillenmektedir. Ayrıca kurumsal yönetişimin birlikte anıldığı diğer teoriler L’Huillier (2015) tarafından detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu teoriler: vekalet teorisi (agency theory), hizmetkar teorisi (stewardship theory), kaynak bağımlılığı teorisi (resource dependency theory), paydaş teorisi (stakeholder theory) vb’dir. Ülkelerdeki kurumsal yönetim düzenlemelerinin oluşturulmasında hangi teorisin kullanıldığına ilişkin kesin bir yargı bulunmamaktadır (Ocak ve Arıkboğa, 2017). Son olarak, kurumsal yönetişimin, hesap verebilir ve içinde buldukları topluluklarla geniş ölçüde bağlantılı hissedarlardan beklenen kurumsal vatandaşlık davranışlarının daha geniş bir formu olduğu söylenebilir (Ingley, 2008).

1.1.3. Sürdürülebilirlik Uygulamalarının Önemi, Avantaj ve Dezavantajları

İşletme yöneticileri, doğal kaynakların ciddi şekilde zarar görmesinin, tükenme eğiliminde olmasının, ayrıca faaliyet gösterdikleri ve gelir elde ettikleri çevrenin kirlenmesinin işletmelerinin ölümüne yol açabileceğinin farkındadırlar. Tüm paydaşlarına karşı sorumluluklarının farkına varan işletmeler, son yıllarda finansal olmayan raporlamalara odaklanmaktadır. Finansal olmayan raporlama, operasyonların kamu tarafından denetlenmesine olanak tanımakta ve tüm paydaşlara hesap verebilirlik ve şeffaflık sağlamaktadır (Amran ve Ooi, 2014). Bu nedenle, sürdürülebilirlik raporlaması, işletmelerin paydaşlarına kendi sürdürülebilirlik hedeflerini, gelecekteki ticari büyümelerini ve uzun vadeli başarılarını karşılamada etkili olduklarını göstermeleri için çok önemlidir. Sürdürülebilirlik performansı ve açıklamaları, bir firmanın oldukça rekabetçi bir pazardaki başarısını belirlemede

önemli bir faktör haline gelmektedir (Lu ve Taylor, 2016). Dolayısıyla işletmeler, hissedarların gelir maksimizasyonunun geleneksel ekonomik hedefini çevresel ve sosyal faktörleri içerecek şekilde genişletmekte ve böylece iş odağını sadece kar elde etmekten, insanları ve gezegeni içerecek şekilde değiştirmektedir (Groenewald ve Powell, 2016). Benzer şekilde, hükümetler ve yasa koyucular, sürdürülebilirliğin zaman içinde yatırımcılar ve vatandaşlar için bir endişe kaynağı olduğunu fark etmişlerdir. Sonuç olarak, düzenleyici kurumlar ve politika yapıcılar, çevresel ve sosyal sorumsuzluğu önlemeye yardımcı olacak yol gösterici ilkeler oluşturmaya çalışmaktadırlar (Mossberg, 2017).

Günümüzün yoğun küresel rekabet dünyasında, sürdürülebilirlik uygulamalarının ancak kurumsal başarıya değer katmaya devam ettiği sürece sürdürülebilir olabileceği açıktır. Bu nedenle sürdürülebilirlik uygulamalarının bazı avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmelidir. Aktan ve Börü (2007) çalışmalarında KSS'nin işletmelere ve paydaşlara sağlayacağı faydaları kapsamlı bir şekilde ele almışlardır. Ayrıca, sürdürülebilirlik uygulamaları, işletmelerin itibarlarını geliştirmelerine, dış paydaşlar arasındaki imajlarını güçlendirmelerine yardımcı olabilmekte ve iç paydaşlarla olumlu bir güven ve işbirliği ortamına yol açabilmektedir (Camilleri, 2019). Ayrıca, tüketici sadakati, daha fazla paydaş güveni ve işletmeye duyulan hayranlıklar gibi avantajlar tespit edilmiştir (Oh ve Ki, 2019). Ayrıca Azapagic (2003) yapmış olduğu çalışmada, WBCSD (2002)'nin özetlediği sürdürülebilirlik uygulamalarının işletmeye sağladığı sekiz faydaya yer vermektedir: *“Daha temiz üretim yöntemleri ve inovasyon sayesinde maliyet tasarrufu, daha düşük sağlık ve güvenlik maliyetleri, daha düşük işçilik maliyetleri ve yenilikçi çözümler, borç verenlere, sigortacılara, tercihli kredilere ve sigorta oranlarına kolay erişim, düzenlemeler üzerinde en iyi uygulama etkisi, artan şirket itibarı, pazar avantajı, etik değerlere sahip yatırımcılar.* Barić (2017) ise avantajları şu şekilde özetlemektedir:

- *Toplum içinde sosyal sorumluluk sahibi olarak algılanma,*
- *Olumlu itibar,*
- *Kaliteli çalışanları elde tutmada daha fazla olanak,*
- *Kötü yönetim risklerine karşı sürekli koruma,*
- *Sorumlu faaliyetlerin yeterli ve şeffaf bir şekilde iletilmesi,*

- *Tüketicilerin şirket tarafından beslenen değerlerle özdeşleşmelerini sağlayan memnuniyetini ve güvenini olumlu yönde etkilenmesi,*
- *Güven, memnuniyet ve çalışan sadakati,*
- *Bilgi ve beceri aktarımı.*

Bahsedilen avantajlarının yanında elbette bazı dezavantajları ve karşıt görüşler de bulunmaktadır. Örneğin, sürdürülebilirlik eylemleri için harcanan maliyetlerin artması ile karlılık düşebilir bu da paydaşları rahatsız edebilir (Bayraktaroğlu, İter ve Tanyeri, 2009). Ayrıca, sürdürülebilirliğin nasıl başarılabacağı ve sonuçlarının nasıl ölçüleceği ile ilgili tartışmalar oluşmaktadır (Tokgöz ve Önce, 2009). Chowdhury ve Paul (2020) yapmış oldukları literatür taramasında, işletmelerde sürdürülebilirlik çalışmaları esnasında zorlukları ile karşılaştığını raporlamaktadır. Bu zorluklar, eğitim eksiklikleri, bilgi ve üst yönetim taahhütleri, zayıf/verimsiz liderlik yapısı, zayıf lojistik ve dağıtım altyapısı, hükümet kuralları ve düzenlemeleri, piyasa rekabeti ile piyasa belirsizliği ve finansal sonuçlardır (Kaur vd., 2018; Raut vd., 2018; Mangla vd., 2019). Dahası, sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumlulukla ilgili hususların çeşitli paydaşların davranışlarını etkilediği ve paydaşların olumlu bilgilerden ziyade olumsuz bilgilere karşı daha duyarlı oldukları için olumlu ve olumsuz bilgilerinin şirketin itibarı üzerinde derin bir etkisi olduğuna dikkat çekilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen işletmelerin, artan müşteri talep ve beklentilerine paralel olarak kurumsal sürdürülebilirlik kapsamında kalite algılarını genişletmeleri sonucuna ulaşılmıştır (Ozbekler ve Ozturkoglu, 2020). İşletmelerin sürdürülebilirlik uygulamalarını gerçekleştirirken, işletmenin paydaşlarının önceliklerini dikkate alarak adımlar atması gerekliliği doğmaktadır.

1.1.4. Sürdürülebilirlik Alanındaki Modeller, Standartlar, Çerçeveseler, Endeksler, Sıralamalar ve Derecelendirmeler

Dünyanın 2030 hedefleri çerçevesinde sürdürülebilir kalkınma amaçlarına (SKA-17 amaç) ulaşmasında ekonomik, sosyal ve çevresel olarak makro düzeyde gerekli adımların atılması beklenmektedir. Küresel düzeydeki hedeflere ulaşabilmek için SKA'nın izlenmesi gerekmektedir. SKA'nın uygulanmasını izlemek için geliştirilen hedef ve göstergelerin mikro düzeyde işletmelerin sağladıkları bilgiler neticesinde erişileceği gerçeği ile karşılaşılmaktadır. Bu sebeple, işletmeler finansal ve finansal

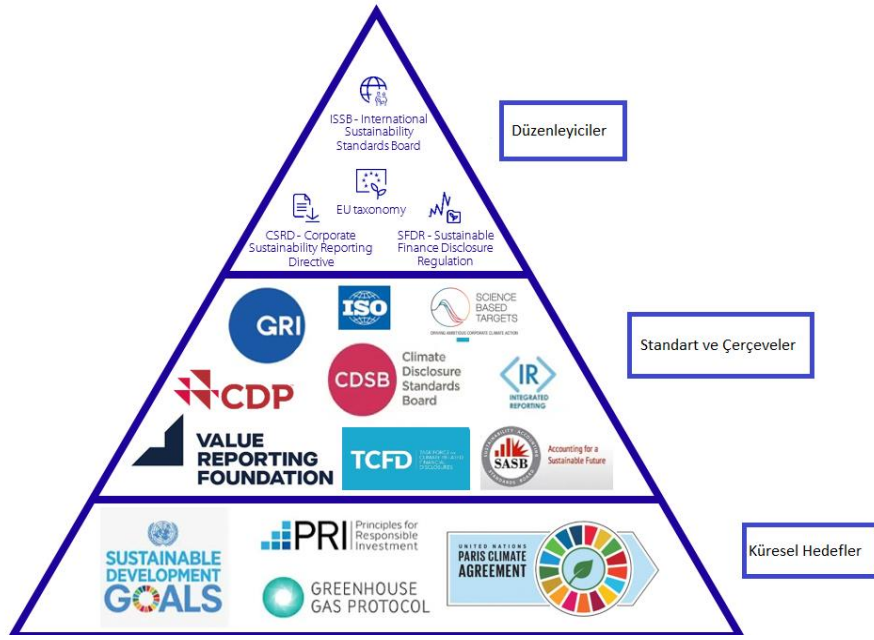
olmayan göstergelerini paydaşları ile paylaşmalıdırlar. Bu noktada, “tüm paydaşlar tarafından kullanılmak üzere tasarlanmış ve tüm uluslararası aktörler tarafından kabul görmüş bir aracın göstergeleri, şirketlerin sürdürülebilir kalkınmaya katkısını objektif olarak değerlendirmiyorsa, bir şirket performansının ne kadar olduğunu nasıl bilebilir?” sorusu ile karşı karşıya kalınmaktadır (Diez-Cañamero vd., 2020).

Sürdürülebilirlik farkındalığının artması ile oluşan paydaş talebi neticesinde, sürdürülebilirliği değerlendirme ve analiz etme bir ihtiyaçtır. Sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi üzere geliştirilmiş birçok model, standart, çerçeve, endeks, sıralama ve derecelendirme sistemleri bulunmaktadır (Windolph, 2011). Bunlar, Tablo 1.3’de özetlenmektedir.

Tablo 1.3. Sürdürülebilirlik Model, Standart, Çerçeve, Endeks, Sıralama ve Derecelendirme Sistemleri

Türü	Örnekleri
Modeller (Models)	Shrivastava ve Hart Modeli, Callens ve Tyteca Modeli, Welford Modelleri, ...
Standartlar (Standards)	Global Reporting Initiative (GRI), The European Sustainability Reporting Standards (ESRS), ISO 26000, ...
Çerçeveler (Frameworks)	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), Triple Bottom Line (TBL), Türkiye Sürdürülebilirlik Kodu, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Avrupa Kurumsal Sürdürülebilirlik Çerçevesi (ECSF), Ekvator Prensipleri, ...
Endeksler (Indices)	Dow Jones Endeksi, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi, Refinitiv ESG, MSCI KLD 400 Sosyal Endeksi, Çevresel Performans
Sıralama ve Derecelendirme (Rankers & Raters)	Endeksi (EPI), CSRHUB, Moody’s, FTSE4Good, NASDAQ S.I., ...
Ödüller	Sürdürülebilir İş Ödülleri, Alman Sürdürülebilirlik Ödülü, ...

KSS'ye artan ilgi ve bu konuda uzmanlaşmış çok sayıda kurumun paralel olarak oluşması, birçok farklı girişimin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sürdürülebilirlik raporlaması, davranış kuralları, eğitim ve öğretim ve paydaş diyalogu, KSS ve sürdürülebilirlik alanında sunulan birçok örnek arasındadır (Göbbels, 2006). Tablo 1.3’te görüldüğü üzere sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi için birçok standart model, çerçeve vb. bulunmaktadır. Tabloda yer alanlar bunların tamamı değil sıklıkla kullanılanlardır.



Şekil 1.11. Hedefler, Raporlama ve Düzenlemeler Piramidi
Kaynak: Poolen, 2022.

Bir başka kaynağa göre (Poolen, 2022), Şekil 1.11’de yer alan piramit oluşturulmuştur. Piramit üç kategoriye ayrılmış ve ortak özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Raporlama standart ve çerçeveleri, küresel hedeflerden türetilmiştir ve düzenlemeler/düzenleyiciler, bir araya getirilen çeşitli standart ve çerçevelerin sonucudur. Küresel hedeflerden düzenleyicilere ulaşan bir piramit akışı olduğu söylenebilir.

Diğer yandan, standartlar ve çerçeveler ile ilgili bir anlam karmaşası olduğu düşünülmektedir. Standartlar, insanların raporlama yapan kuruluşların karşılaşması için kabul edilebilir olduğunu düşündükleri, üzerinde anlaşmaya varılan kalite gereksinimleri düzeyidir. Çerçevesler ise bilgiyi bağlamsallaştırmak için bir 'çerçeve' sağlar. Çerçevesler, iyi tanımlanmış standartların yokluğunda normal olarak uygulamaya konanlardır. Ayrıca bir çerçeve, rehberlik sağlayan ve insanların belirli bir konu hakkında nasıl düşünecekleri konusundaki düşüncelerini şekillendiren, ancak tanımlanmış bir raporlama yükümlülüğü olmayan bir dizi ilke olarak düşünülebilmektedir (Global Reporting, 2022).

Yıllar içinde, KSS'nin ve sürdürülebilirliğin uygulanması konusunda bir çok çalışma yapılmış ve ilerleme kaydedilmiştir. Türker (2009)'a göre, KSS programlarını ölçmek

ve yönetmek karmaşık bir girişimdir. İlgili çalışma kapsamında, bir işletmenin çeşitli paydaşlara karşı sorumluluklarını yansıtan özgün, geçerli ve güvenilir bir KSS çerçevesi sunulmaktadır. Faktör analizi sonucunda 4 faktör belirlenmiştir: (i) Toplum için KSS, (ii) Çalışanlar için KSS, (iii) Müşteriler için KSS, (iv) Hükümet için KSS. Bununla birlikte, insan hakları, işyeri ve çalışanlar, haksız iş uygulamaları, kurumsal yönetim, çevresel sorumluluk, tüketici memnuniyeti, paydaş katılımı ve sosyal kalkınma gibi maddi olmayan varlıkların ölçümünü ve yönetimini sistemleştiren bir yönetim çerçevesi olan Uluslararası Standartlar Organizasyonu'nun **ISO 26000** geliştirilmiştir (Castka ve Balzarova, 2008; ISO 26000:2010). Dolayısıyla, KSS ve sürdürülebilirlik programlarını standart iş modeliyle birleştirmede bir adım önde olmak, işletmeleri rakiplerinden bir adım öne geçirecektir. Elbette, finansal performansın da ölçülmesi beklenmektedir. Huang ve Watson (2015), toplum veya çevre ile ilgili etik yükümlülükler ile şirketin hissedarlarına karşı güvene dayalı sorumlulukları arasında doğru dengeyi bulmanın zor olabileceği konusunda uyararak, bir sürdürülebilirlik uygulamasının potansiyel finansal faydalarını ölçebilmenin önemine dikkat çekmektedir.

Sürdürülebilirlik uygulamaları geliştiren şirketler, sosyal olarak sorumlu, değer merkezli, etik ve sürdürülebilir olmanın yanı sıra *ekonomik* (kar), *çevresel* ve *sosyal* hedeflere aynı anda ulaşarak başarılı olmayı hedeflemektedir (**Trible Bottom Line-TBL**). Bu şekilde, kârlı şirketler olmanın yanı sıra, toplumun daha iyi olmasına da önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Choi ve Gray, 2008). TBL yaklaşımı, kilit paydaşların çıkarlarını içeren ve dayanıklı organizasyonlar inşa eden uzun vadeli bir perspektife odaklanmaktadır. Sürdürülebilirliğin üç boyutunu- burada, Gezegen-Planet (çevresel-çevre sistemlerinin sağlığı), İnsanlar-People (sosyal-insan sermayesi) ve Gelir-Profit (ekonomik-ekonomik ürün)- içeren bu önemli kavram 1997 yılında sosyolog John Elkington tarafından geliştirilmiştir (Böcker ve Meelen, 2017; de Oliveire vd., 2018). Bu üç boyutun (çevresel bütünlük, sosyal eşitlik ve ekonomik refah) her biri gereklidir ancak tek başına yeterli değildir; boyutlardan herhangi biri desteklenmezse, ekonomik kalkınma sürdürülebilir olamayacaktır (Bansal, 2005).

İşletmeler, sürdürülebilirlik adına çaba göstermeli ve bu çabaları raporlamalıdır. Küresel Raporlama Girişimi (**Global Reporting Initiative-GRI**) sürdürülebilirlik

raporlamasını, şirketlerin temel bir dizi temel gösterge hakkında rapor vermelerini ve aynı zamanda raporlamalarını çeşitli paydaş gruplarının bağlama özel bilgi ihtiyaçlarına göre uyarlamalarını sağlayacak şekilde teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Barkemeyer, Preuss ve Lee, 2015:316). GRI rehberinde, ekonomik boyut (9 gösterge), çevre (30), işgücü uygulamaları ve insana yakışır iş (14), insan hakları (9), toplum (8) ve ürün sorumluluğu (9) olmak üzere sürdürülebilirlikle ilgili altı boyutu kapsayan 79 performans göstergesi bulunmaktadır. Bunlardan 49'u temel göstergeler olarak tanımlanır, ve sektör bağlantısı veya coğrafi konumdan bağımsızdır. Diğer 30 gösterge ek göstergeler olarak tanımlanmıştır, ve şirketin faaliyetlerinin doğasına ve paydaşlarının bilgi gereksinimlerine bağlı olarak ele alınabilmektedir. Sonuç olarak, GRI raporlama çerçevesine sahip sürdürülebilirlik raporları, küresel olarak karşılaştırılabilir, tutarlı, güvenilir beyanlar, belirlenmiş standartlara uygun olarak yapılmaktadır (Ergüden ve Çatlıoğlu, 2016:207).

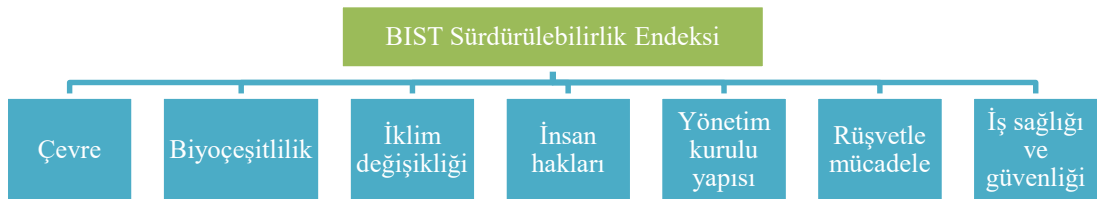
GRI uluslararası kabul görmüş bir standarttır. Türkiye bağlamında kullanıma açılan yeni bir finansal olmayan raporlama aracı tanıtılmıştır: **Türkiye Sürdürülebilirlik Kodu** (Turkish Sustainability Code). Bahsedilen sürdürülebilirlik kodunun 20 adet kriteri bulunmaktadır. Bunlar, “*strateji, önemlilik, hedefler, değer zincirinin derinliği, sorumluluk, kurallar ve süreçler, kontrol, teşvik tedbirleri, paydaş katılımı, inovasyon ve ürün yönetimi, doğal kaynakların kullanımı, kaynak yönetimi, iklimle ilgili emisyonlar, çalışan hakları, fırsat eşitliği, yetkinlikler, insan hakları, KSS, politik etki, yasa ve politikalara uygun davranış*” (Turkish Sustainability Code, 2022b). Kriterler incelendiğinde, diğer yaklaşımlar ile paralellik gösterdiği aşikardır.

Bu standartları kullanarak raporlar hazırlayan şirketlerin, güvenilir kuruluşlar tarafından oluşturulan endekste yer alma istekleri bulunmaktadır. Küresel ve ülkeler ölçeğinde çeşitli endeksler bulunmaktadır (Márquez ve Fombrun, 2005:305). Endeksler, sürdürülebilirlik uygulamalarının çok boyutlu yapısına göre organize edilmektedir (Nizamuddin, 2017). **Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI)** dünyada ilk kurulan endekstir ve 1999 yılından bu yana faaliyetini sürdürmektedir (Byus, Deis ve Ouyang, 2010:45). Bu endekste sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere 3 ana boyut ve bu boyutlara bağlı alt kriterler bulunmaktadır (Şekil 1.12).



Şekil 1.12. Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Boyutları
Kaynak: Nizamuddin, 2017.

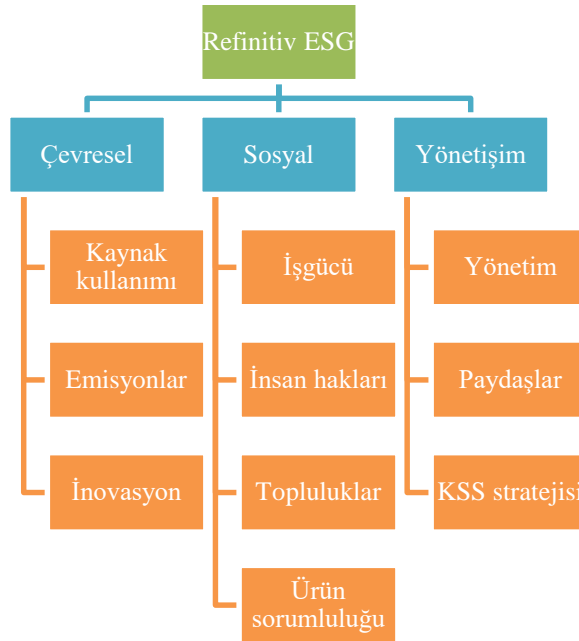
DJSI yatırımcılara ve finansal analistlere şirketleri sürdürülebilirlik performanslarına göre değerleyebilecekleri bir araç sunmaktadır. Türkiye’de ise Borsa İstanbul’da işlem gören şirketlerin yer aldığı **BIST Sürdürülebilirlik Endeksi** oluşturulmuştur. 2014 yılından bu yana faaliyet gösteren BIST Sürdürülebilirlik Endeksi’nin amacı, Türkiye’de ve özellikle Borsa İstanbul şirketleri arasında kurumsal sürdürülebilirlik performansları arttırmaya teşvik etmek ve sürdürülebilirlik uygulama ve farkındalığının artmasıdır (Borsa İstanbul, 2022).



Şekil 1.13. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi Boyutları
Kaynak: Özdemir ve Pamukçu, 2016:22.

BIST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan şirketler, 7 ana kategoriye göre dikkate alınmaktaydı. Bunlar (Şekil 1.13), “çevre, biyoçeşitlilik, iklim değişikliği, insan hakları, yönetim kurulu yapısı, rüşvetle mücadele, iş sağlığı ve güvenliği”dir (Özdemir ve Pamukçu, 2016:22). Ancak, 2021 yılından itibaren sürdürülebilirlik değerlemeleri Refinitiv şirketine aktarıldığı için artık BIST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan şirketler **Refinitiv ESG** (Environment-Çevresel, Social-Sosyal, Governance-Yönetişim)’ye göre değerlendirilmektedir (Borsa İstanbul, 2022). Ek olarak, sürdürülebilirlik değerlemesi yaptıran tüm şirketlerin değerlendirme sonuçlarına Refinitiv internet sitesinden ulaşılabilir. Söz konusu sürdürülebilirlik notları, Refinitiv tarafından kamuya açık bilgiler kullanılarak oluşturulmakta ve buna göre şirketler sıralanabilmektedir.

Sıralamalar ve derecelendirme kuruluşlarında genellikle şirketlerin kurumsal derecelendirmelerini bazen bir puanla gösterilmekteyken bazı durumlarda sıralama puanları 0 ile 100 arasında olmaktadır (Diez-Cañamero, 2020). Ayrıca, harf notları ile de şirket skorları her bir kriter için oluşturulmaktadır (Refinitiv, 2022:3). Ayrıca Refinitiv ESG’nin 3 ana ve 10 alt kriteri bulunmaktadır. Alt kriterlere birçok farklı değişken değerleri dahil edilmiştir. Ana ve alt kriterler şu şekilde hiyerarşik olarak sıralanmaktadır (Şekil 1.14):



Şekil 1.14. Refinitiv ESG Kriterleri
Kaynak: Refinitiv, 2022:3.

Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ESG) skorlaması son birkaç yılda büyük ilgi görmüş ve bu da sürdürülebilirlik raporlama standartları, hedefleri ve düzenlemelerinin yayınlanmasında bir ‘yükseliş’ katkıda bulunmuştur. Bu nedenle bu durum, çeşitli sürdürülebilirlik standartları ortamı yaratmıştır. Ancak sürdürülebilirlik uygulamalarının her ne kadar zor olduğu bilinse de sürdürülebilirlik faaliyetlerinin raporlanması da o denli zordur. Bu sebeple sürdürülebilirlik raporu hazırlayan işletmelerin kabul görmüş bir standartta göre raporlarını hazırlamaları çok önemlidir.

Sürdürülebilirlik konusunda gerçek anlamda bilinçli işletme sayısı henüz çok fazla değildir. Lakin, bunu layıkıyla yapan işletmeler farklı organizasyonlar tarafından ödüllendirilmektedir. Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de **Sürdürülebilir İş Ödülleri** töreni gerçekleştirilmekte ve 2014’ten beri hakeden şirketlere ödülleri teslim edilmektedir. Sürdürülebilir İş Ödülleri’nin amacı, *“kurumların ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerini proaktif olarak ele alıp yöneterek önemli etkiler yaratmış projelerini öne çıkarmak ve geniş kitleler ile paylaşmak; bu projelerin rol model olmasını sağlayarak değişimi teşvik etmek ve sürdürülebilir iş modellerine geçişi hızlandırmaktır”* (Sürdürülebilir İş Ödülleri, 2022). Burada, 15 temel kategori belirlenmiş ve bu kategorilere göre her yıl değerli projelerin ödülleri teslim edilmektedir.

Genel olarak sürdürülebilirlik alanında oluşturulan standartlar, çerçeveler, endeksler vb. değerlendirildiğinde, hepsinin ortak bir amaca hizmet ettiği ve birbiri ile aynıysa bile benzer kriterler barındırdığı tespit edilmiştir. Ancak işletmeler bu anlamda değerlendirilirken, sektör bazlı değerlendirme kriterlerinin olması önem arz etmektedir. Çünkü, her sektörün kendine has sürdürülebilirlik katkısı bulunmaktadır.

1.2. Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik

Son yıllarda, çevre sorunları ve sürdürülebilirlik konusunda artan farkındalık ile çevre dostu süreç ve ürün yatırımlarına yönelik artan talep dikkat çekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma amaçları sürecinde şirketler, finans sektörü, sivil toplum kuruluşları ve diğer tüm grupların sorumluluğu bulunmaktadır. Firmaların rekabet edebilmeleri ve uzun vadede ayakta kalabilmeleri için finansal, sosyal ve çevresel performansları arasında bir dengeye sahip olmaları gerekmektedir. Günümüzde

şirketler, çoğunlukla iyi kurumsal vatandaşlığı göstermek için bir araç olarak kullanılan ‘TBL-GRI-ESG’ raporlama sistemlerine dayalı performanslarının ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim yönleri hakkında raporlar yayınlamaktadır. Aynı zamanda bu durum, gelirlerini, karlılıklarını ve tanınırlıklarını artırmalarına yardımcı olmaktadır. Gönüllü olarak yapılan sürdürülebilirlik raporlaması, şirketlerin yalnızca kâr aramaktan daha geniş bir sorumluluk üstlendiğini ve şirketlerin daha şeffaf, sorumlu ve hesap verebilir olarak toplumda daha fazla tanınırlık kazandığını göstermektedir. Buradan hareketle, işletmenin toplumdaki rolü nedir: Doğruyu ve güzeli yapmak mı yoksa yapılması beklenileni yapmak mı? Çelişkili gibi görünen bu ifadeler, iş dünyasını oldukça meşgul etmektedir.

Finans sektörü içinde çok büyük bir paya sahip olan, ekonomik ilişkileri etkileyen ve ekonomik ilişkilerden oldukça etkilenen bankacılık sektörünün sürdürülebilirliği sağlanması ve sağlatması için sürdürülebilirlik faaliyetlerine odaklanması beklenmektedir.

1.2.1. Türk Bankacılık Sektörü

Her geçen gün büyüyen Türk bankacılık sektörü, gelişmiş ülkeler ile kıyaslanabilecek seviyelere erişmektedir. Her ne kadar Osmanlı döneminden bu yana bankacılık faaliyetleri gerçekleştirilse de özellikle Cumhuriyetimizin ilanından sonra hız kazanmıştır (Sümer, 2016). Ekonomik büyüme ve kalkınmada önemli bir yere sahip olan ve finansal yapının önemli bir ögesi olan Türk bankacılık sektörü, 1980’li yıllardan sonra atılan serbestleşme adımından sonra sayıca hızlı bir artış göstermiştir (Yetiz, 2016). Aşağıda Nisan 2023 tarihi itibarıyla gruplar bazında banka listesi yer almaktadır (Tablo 1.4):

Tablo 1.4. Gruplar Bazında Banka Listesi

Mevduat Bankaları (35)	1- Kamusal Sermayeli	<i>Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Halk</i>
	Mevduat Bankaları (3)	<i>Bankası A.Ş., Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.</i>
Mevduat Bankaları (8)	2- Özel Sermayeli	<i>Akbank T.A.Ş., AnadoluBank A.Ş., Fibabanka A.Ş.,</i>
	Mevduat Bankaları (8)	<i>Şekerbank T.A.Ş., Turkish Bank A.Ş., Türk Ekonomi Bankası A.Ş. Türkiye İş Bankası A.Ş., Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.</i>

3- Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonuna (TMSF) Devredilen Bankalar (3) *Adabank A.Ş., Birleşik Fon Bankası A.Ş., Türk Ticaret Bankası A.Ş.*

4- Yabancı Sermayeli Bankalar (21) **a- Türkiye’de Kurulmuş Yabancı Sermayeli Bankalar (16)** *Alternatifbank A.Ş., Arap Türk Bankası A.Ş., Bank of China Turkey A.Ş., Burgan Bank A.Ş. Citibank A.Ş., Denizbank A.Ş., Deutsche Bank A.Ş., HSBC Bank A.Ş., ICBC Turkey Bank A.Ş., ING Bank A.Ş., MUFG Bank Turkey A.Ş., Odea Bank A.Ş., QNB Finansbank A.Ş., Rabobank A.Ş., Turkland Bank A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş.*

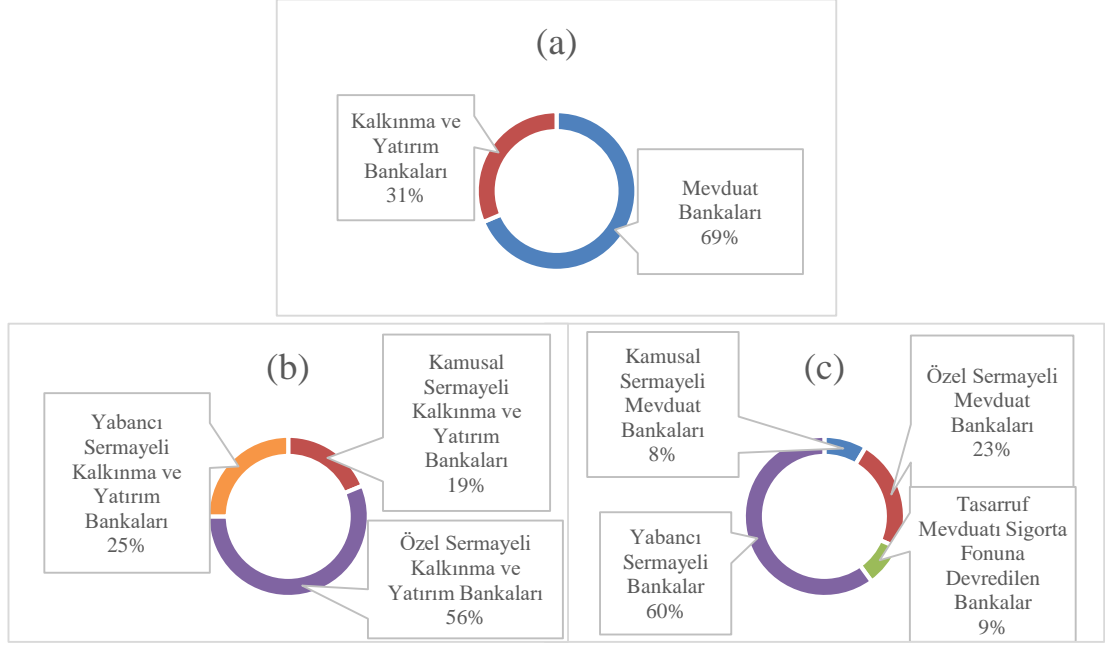
b- Türkiye’de Şube Açan Yabancı Sermayeli Bankalar (5) *Bank Mellat, Habib Bank Limited, Intesa Sanpaolo S.p.A., JPMorgan Chase Bank N.A., Société Générale (SA)*

Kalkınma ve Yatırım Bankaları (17)	1- Kamusal Sermayeli Kalkınma ve Yatırım Bankaları (3)	<i>İller Bankası A.Ş., Türk Eximbank, Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası A.Ş.</i>
	2- Özel Sermayeli Kalkınma ve Yatırım Bankaları (10)	<i>Aktif Yatırım Bankası A.Ş., D Yatırım Bankası A.Ş., Destek Yatırım Bankası A.Ş., Diler Yatırım Bankası A.Ş., Golden Global Yatırım Bankası A.Ş., GSD Yatırım Bankası A.Ş., İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş., Misyon Yatırım Bankası A.Ş., Nurol Yatırım Bankası A.Ş., Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.</i>
	3- Yabancı Sermayeli Kalkınma ve Yatırım Bankaları (4)	<i>Bank of America Yatırım Bank A.Ş., BankPozitif Kredi ve Kalkınma Bankası A.Ş., Pasha Yatırım Bankası A.Ş., Standard Chartered Yatırım Bankası Türk A.Ş.</i>

Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği (TBB), 2023.

Tablo 1.4’de gruplar bazında banka listesi ve sayıları yer almaktadır. Türkiyede Nisan 2023 tarihi itibarıyla 52 banka bulunmaktadır. Ayrıca, toplam 9634 yurtiçi şube ve 72 yurtdışı şube ile bankaların faaliyetlerini sürdürdükleri bilinmektedir (Türkiye Bankalar Birliği, 2023). Mevduat bankalarının sırasıyla 9563-72 yurtiçi ve yurtdışı

şubesi bulunurken, kalkınma ve yatırım bankalarının 71 yurtiçi şubesi bulunmaktadır (yurtdışı şubeleri yoktur).



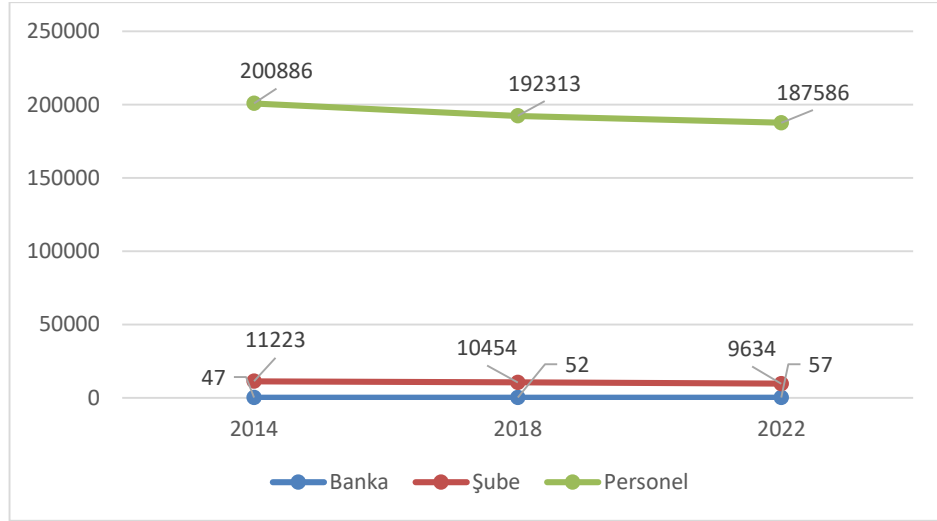
Grafik 1.1 (a,b,c). Banka Gruplarının Yüzdeler Payları

Mevduat bankaları (35 adet-%69) içinde en çok yabancı sermayeli bankaların (21 adet-%60) yer aldığı görülürken, kalkınma ve yatırım bankaları (16 adet-%31) içinde en çok özel sermayeli kalkınma ve yatırım bankaları (9 adet-%56) yer almaktadır (Grafik 1.1). Ek olarak, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumunun (BDDK) verilerine göre Türkiye’de 6 adet katılım bankası (Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş., Kuveyt Türk Katılım Bankası A.Ş., Türkiye Emlak Katılım Bankası A.Ş., Türkiye Finans Katılım Bankası A.Ş., Vakıf Katılım Bankası A.Ş., Ziraat Katılım Bankası A.Ş.) bulunmaktadır. Katılım bankalarıyla birlikte toplam banka sayısı 58’dir (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, 2022).

31 Ekim 2022 tarihinde BDDK tarafından yayınlanan haber bültenine göre 2021 sonu ile karşılaştırıldığında %30’luk bir artış ile Türk bankacılık sektörünün aktif büyüklüğü 13.099.876 milyon TL olarak belirlenmiştir. Dahası, en büyük fon kaynağı olan mevduatlar 8.052.541 milyon TL, en büyük aktif kalem krediler 6.835.941 milyon TL, menkul değerler 2.129.777 milyon TL, özkaynak toplamı 1.188.813 milyon TL

ve dönem net karı 286.170 milyon TL olmuştur. Tüm değerlerde yaşanan artış, sektörünün olumlu sonuçlar sergilediğini kanıtlamaktadır.

Öte yandan, banka sayılarının yaşanan artışa rağmen, dijitalleşme ve müşteri tercihlerindeki değişime paralel olarak hem şube hem de personel sayısındaki düşüş trendi devam etmektedir (KPMG, 2022:7). 2014 yılında 47 banka, 11.223 şube ve 200.886 personel sayısı olan bankacılık sektöründe; 2018 yılında 52 banka, 10.454 şube ve 192.313 personel sayısı ve 2022 yılında 57 banka, 9634 şube ve 187.586 personel sayısı bulunmaktadır (Grafik 1.2).



Grafik 1.2. Banka, Şube ve Personel Sayıları
Kaynak: TBB, 2023, 2018, 2014.

Türk Bankacılık Sektörü büyük bir sektördür. Aktif büyüklüklerine göre, finansal sektörde bankacılık sektörünün payı yüzde 82'dir (TBB, 2021:28). Dolayısıyla bu sektörde yaşanan gelişmelerin diğer sektörlerle yön verebilecek düzeyde olduğuna inanılmaktadır.

1.2.2. Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik ve KSS Uygulamaları

Nihai sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, en temel boyutlar olan ekonomik, sosyal ve çevresel amaçların bir denge içinde benimsenmesi ve uygulanması beklenmektedir. Mikro düzeyde ise, işletmelerin tüm paydaşlarıyla birlikte sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda iş modelleri geliştirmeleri, etik davranışları benimsemeleri ve tüm paydaşları için değer yaratmaları çok önemlidir. Bu noktada, ekonomik ve

finansal sistem içinde etkin bir role sahip olan bankacılık sektörü, üstüne düşen görevleri gerçekleştirmelidir.

Avrupa Birliği Yeşil Mutabakat (Green Deal)² kapsamında Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021 hazırlamıştır. Bu eylem planına göre döngüsel ekonomiye katkı sağlayan, yeşil finansmanı teşvik eden, enerji, tarım, ulaşım konularında yeşil ve sürdürülebilir eylemlere odaklanan bir yol haritası belirlenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, 2021). Ayrıca eylem planında bankacılık sektörüne de atıfta bulunularak “*Türk Bankacılık Sektörü Sürdürülebilir Stratejisi*” isimli bankacılık sektöründe sürdürülebilir finans uygulamalarının geliştirilip yaygınlaştırılmasına odaklanan doküman hazırlandığı belirtilmiştir. Bu doğrultuda BDDK, “Sürdürülebilir Bankacılık Stratejik Planı” hazırlamıştır. Bu plana göre, Paris iklim anlaşması taahhütlerini etkin bir şekilde yöneten, Avrupa Birliği Yeşil Mutabat ile uyumlu ve bu süreçlere 2026 yılından önce adapte olabilecek bir bankacılık sistemi istenmektedir (BDDK, 2021). Dahası, ESG (çevresel-sosyal-yönetişim) ölçütlerinin sektördeki bankalar tarafından dikkate alınması tavsiye edilmiştir. Bu nedenle, bankacılık sektörünün gerekli adımları atarak kendilerine bir yol haritası oluşturmaları elzemdir.

Çevresel, sosyal, yönetişimsel ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için bankaların yaptığı eylemler kritik bir değer taşımaktadır. Bunun nedeni, bankalar bir aracılık rolü, nicel ve nitel verileri ile sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın gelişimini ve yönünü etkilemektedir (Jeucken, 2001). Ayrıca bir banka, finansman politikası yoluyla sürdürülebilir iş fırsatları yaratabilmekte ve faaliyetleriyle (örneğin, müşterilerine yatırım tavsiyesi vererek) etkili olabilmektedir. Ayrıca kredi talep eden kurumsal müşterilerine çevresel kriterlerin dahil edildiği öneriler de sunabilmektedir (Islam, Ahmed ve Hasan, 2012). Böylece, bankalar güncel ve sürdürülebilir misyon ve vizyonları ile rekabetçi avantaj sağlayabileceklerdir.

Gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye açısından bakıldığında, sürdürülebilir finans konusunda iyi yönlü gelişmeler yaşanmaktadır (Kaya, 2010). Dijital dönüşüm süreci

² Bakınız: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

ve sürdürülebilir finansman modelleri, günümüz Türk bankacılık sektörünün ana odak noktalarından biri haline gelmiştir (KPMG, 2022). Dijital bankacılık istatistiklerinde çarpıcı sonuçlar ile karşılaşılmaktadır. 2017 yılında ortalama 35 milyon olan aktif dijital bankacılık müşteri sayısı, 2021 yılında ortalama 68 milyon müşteri sayısına ulaşmıştır. Yaklaşık iki kat artan müşteri sayısı karşısında bankalar çalışmalarını sürdürmektedir (TBB, 2022). Dahası, Sürdürülebilir İş Ödülleri 2022’de İşbirliği kategorisinde Türkiye İş Bankası “*Vodafone Business Dijital Tarım Çözümü*” projesi ile, Sürdürülebilir İş Raporlaması kategorisinde Garanti BBVA “*2021 Entegre Faaliyet Raporu*” ile ödül almaya layık görülmüştür. Sürdürülebilir iş ödülü alan 35 işletmeden 2’si yani %5’inin banka olduğu söylenebilir. Ek olarak, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Finansal İstikrar Raporuna göre çevreci tahviller son yılda kayda değer bir artış göstermiştir (TCMB, 2022:7). Bu durum, bankaların sürdürülebilirlik faaliyetlerinde aktif rol aldığını ve almaya devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

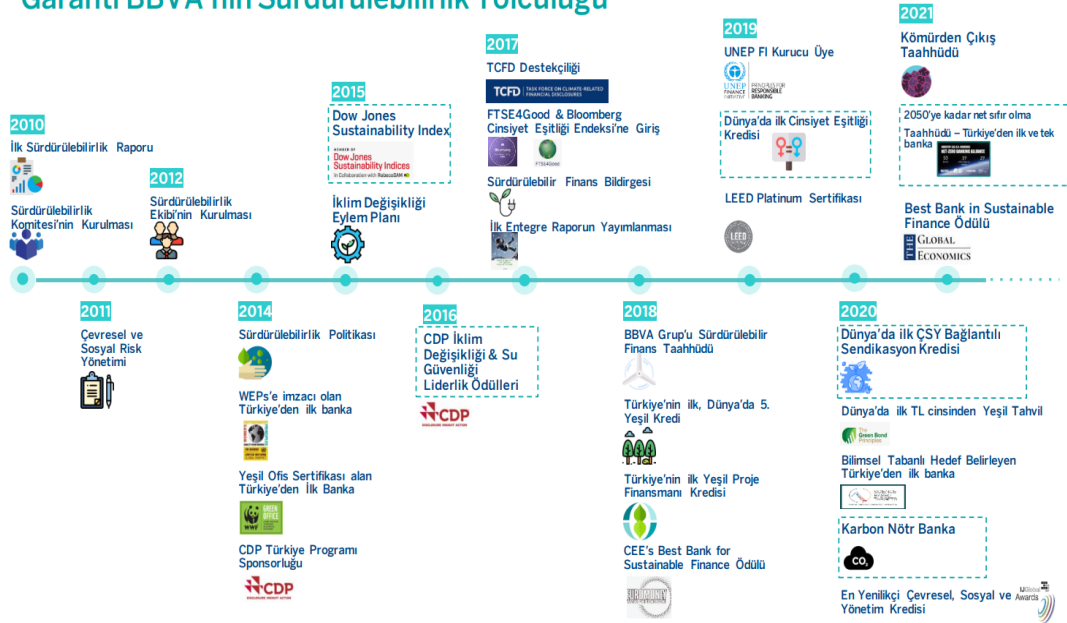
Bankalar sürdürülebilirlik yolculuğunda birden fazla uygulama sergilemektedir. Örneğin, **Akbank** pozitif etki için SKA’na bağlı çeşitli hedefler belirlemişlerdir (Şekil 1.15). Akbank ayrıca sürdürülebilirlik yönetimi altında sürdürülebilirlik komitesi (Sürdürülebilir Finansman, Ekosistem Yönetimi, İklim değişikliği, İnsan ve Toplum) kurmuştur ve yılda 2 kez paydaşları ile toplanmaktadır. Çevreci krediler, yeşil dış ticaret paketi, kadın kobi paketi ve eco lease gibi sürdürülebilir finansman ürünleri bulunmaktadır. Performans göstergeleri olarak, MSCI ESG rating’den BBB, Sustainalytics’den 18.0-düşük risk, CDP’den B- ve Bloomberg Gender Equality Index’ten sektör ve ülke ortalamasının üzerinde performans sergilemiştir.



Şekil 1.15. Akbank'ta Sürdürülebilirlik
Kaynak: Akbank, 2022.

Garanti BBVA'nın sürdürülebilirlik yolcuğu Şekil 1.16'de yer almaktadır. Garanti BBVA Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksine yedi kez üst üste dahil olan Türkiye'nin tek şirketidir. Ayrıca, Yeşil Mortgage, Çevreci Taşıt Kredisi, Çatı GES gibi birçok sürdürülebilir ürünleri bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik konularında çalışan toplam 28 platforma üyedir.

Garanti BBVA'nın Sürdürülebilirlik Yolculuğu



Şekil 1.16. Garanti BBVA'nın Sürdürülebilirlik Yolculuğu
Kaynak: Garanti BBVA, 2022b.

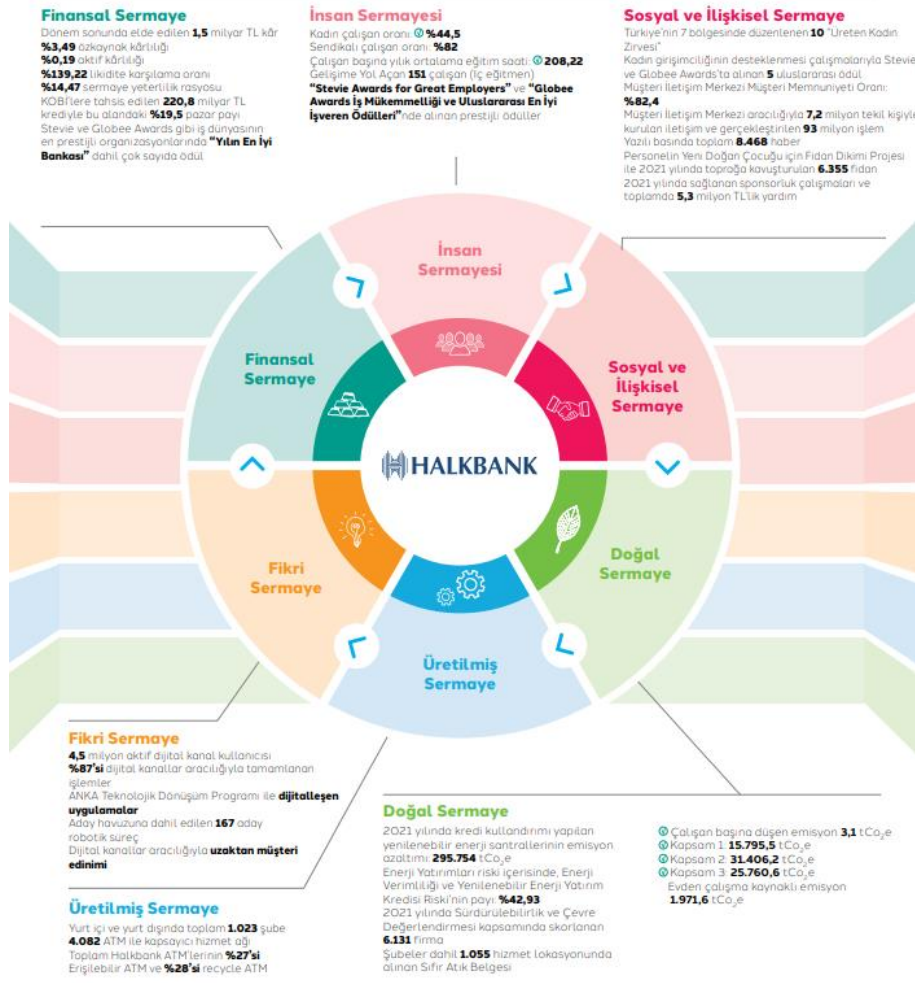
ING ise 2014 yılından bu yana çalışma odağına sürdürülebilirliği koyduğunu iddia etmektedir. Sürdürülebilirlik yolculukları Şekil 1.17'de gösterilmektedir. Terra

isminde net sıfır hedefiyle iklim uyumu yaklaşımı geliştirmişlerdir. Banka olarak, iklime odaklanan, işbirliği yapan, kendi operasyonunda net sıfıra ulaşmayı isteyen, müşterilerini güçlendiren ve etkisini artırmaya çalışan bir rol üstlenmektedir. Dahası, ING Türkiye olarak ÇSY (Çevresel-Sosyal-Yönetişim) öncelikleri belirlemişlerdir.



Şekil 1.17. ING Sürdürülebilirlik
Kaynak: ING, 2022.

Bir ICC (International Chamber of Commerce) Türkiye üyesi olan **Halkbank**, 2013 yılından bu zamana kadar sürdürülebilirlik raporlarını yayınlamaktadır. Bir sürdürülebilirlik komitesi olan Halkbank, sıfır atık, CO₂ emisyonu azaltım ve kağıtsız bankacılık vb. gibi birçok çevreci uygulamalar üstlenmiştir. Şekil 1.18’de Halkbank bünyesinde altı sermaye türünde farklı uygulamalar özetlenmektedir. Ayrıca Halkbank, SKH doğrultusunda adımlar atan, ÇSY performansına önem veren, GRI raporlama standardına uyumlu raporlar hazırlayan bir kamusal sermayeli mevduat bankasıdır.



Şekil 1.18. Halkbank Değer Yaratma Model Çıktıları
 Kaynak: Halkbank, 2022.

Tablo 1.5'te **Türkiye İş Bankası**'nın 2012 yılından beri gerçekleştirmiş oldukları sürdürülebilirlik uygulamaları yer almaktadır. Paylaşılabilir ve sürdürülebilir değer üreten iş modeline sahip Türkiye İş Bankasının KSS adı altında geliştirilen birçok eğitim, çevre ve kültür sanat projelerinin not düşmekte fayda vardır. Ayrıca birçok üyelik ve işbirlikleri bulunmakta ve farklı derecelendirme ve endeklerde yer almaktadırlar.

Tablo 1.5. Türkiye İş Bankası Kilometre Taşları

Yıl	Faaliyetler
2022	"İlk Entegre Faaliyet Raporunun yayımlanması; Birleşmiş Milletler tarafından, üye bankaların portföylerini 2050 yılına kadar Paris İklim Anlaşması doğrultusunda net-sfır emisyon hedefleriyle uyumlu hale getirmelerini sağlamak için kurulan Net-Sfır Bankacılık Birliği'ne (Net-Zero Banking Alliance -NZBA) üye olunması; Yönetim kurulu başkanlarının ve genel müdürlerin, organizasyonlarının her seviyesinde toplumsal cinsiyet dengesini iyileştirmeyi ve kadın oranını %30'a çıkarmayı amaçladıkları bir iş birliği olan %30 Kulübüne üye olunması., Yönetim Kurulu kararıyla Yönetim Kurulu Çeşitlilik Politikasının yürürlüğe alınması."

2021	“Siyanür kullanılarak yürütülen altın madenciliği faaliyetlerini finanse etmeyen ilk Türk Bankası olunması; İlk sürdürülebilirlik bağlantılı sendikasyon kredisi anlaşmasının imzalanması; Sürdürülebilir Finans Çerçevesinin oluşturulması. Elektrik tüketimi için yenilenebilir enerji tedariği mümkün olan Banka'nın tüm faaliyet noktalarında yenilenebilir enerji kullanmaya başlanması; Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme Modeli “CESMOD” geliştirilmesi. Yönetim Kurulu kararıyla Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Politikasının yürürlüğe girmesi; İklim Değişikliği Riski Politikasının oluşturulması; Karbon Saydamlık Projesi (CDP–Carbon Disclosure Project) Su Raporlamasının başlaması.”
2020	“Kömür ve doğalgazı yakıt olarak kullanarak elektrik üretimi gerçekleştirmek üzere yeni kurulacak (greenfield) termik santral yatırımlarının finansmanına ilişkin kredilerin” Banka tarafından finanse edilmeyeceği hususu Bankanın Çevresel ve Sosyal Etkiler Politikası ekinde yer alan Finanse Edilmeyen Faaliyetler Listesi'ne eklenerek ilan edilmesi; Sürdürülebilirlik Komitesi'ni kurulması; Sürdürülebilir Tahvil Çerçevesinin oluşturulması; 2020 yılında orta ve uzun vadeli emisyon azaltımı hedeflerini “Bilim Temelli Hedefler” (SBT) kapsamında belirleyerek karbon nötr olma amacı doğrultusundaki yol planlarının ortaya koyulması; ÇSY (Çevresel-Sosyal-Yönetişim) konularına ilişkin derecelendirme konusunda dünyadaki en itibarlı rating firmalarından biri olan Sustainalytics firmasından uluslararası risk notu alınması; BM Kadının Güçlenmesi Prensiplerinin (WEPs) imzacısı olunması; Birleşmiş Milletler Çevre Programı Finans Girişimi (UNEP FI) Sorumlu Bankacılık Prensiplerinin imzacısı olunması.”
2019	“İlk Yeşil Tahvil ihracını gerçekleştirmesi; Çevresel, sosyal ve yönetsel performansı, entegre bir bakış açısıyla sunan ilk Entegre Raporun yayımlanması. Karbon Saydamlık Projesi (CDP–Carbon Disclosure Project) İklim Değişikliği Raporlamasına başlanması.”
2018	“Çevre dostu niteliğinin yanı sıra, yüksek teknoloji ve güvenlik standartlarına sahip olan Bankanın Tuzla Veri Merkezi (Atlas), LEED v4 Gold for Data Centers ile sertifikalandırılması.”
2017	“Global Compact Türkiye Sürdürülebilir Finansman Bildirgesinin imzalanması;. Bankanın Tuzla Teknoloji ve Operasyon Merkezi (TUTOM) LEED Gold yeşil bina sertifikasını almaya hak kazanması.”
2016	“2016'dan beri FTSE4Good Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi'nde yer alınması.”
2015	“Sürdürülebilirlik Yönetim Sisteminin oluşturulması; BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'ne dahil olunması; Genel Müdürlük binasının uluslararası BREEAM In-use Excellent sertifikasına hak kazanması.”
2014	“Sürdürülebilirlik Politikasının yürürlüğe girmesi.”
2012	“İlk Sürdürülebilirlik Raporunun yayımlanması; Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesi'ni (UN-Global Compact-UNGC) imzalanması;. kredi süreçlerdeki çevresel ve sosyal risklerin “Çevresel ve Sosyal Risk Değerlendirme Modeli (Environmental and Social Risk Evaluation Tool - ERET)” ile değerlendirilmesi.”

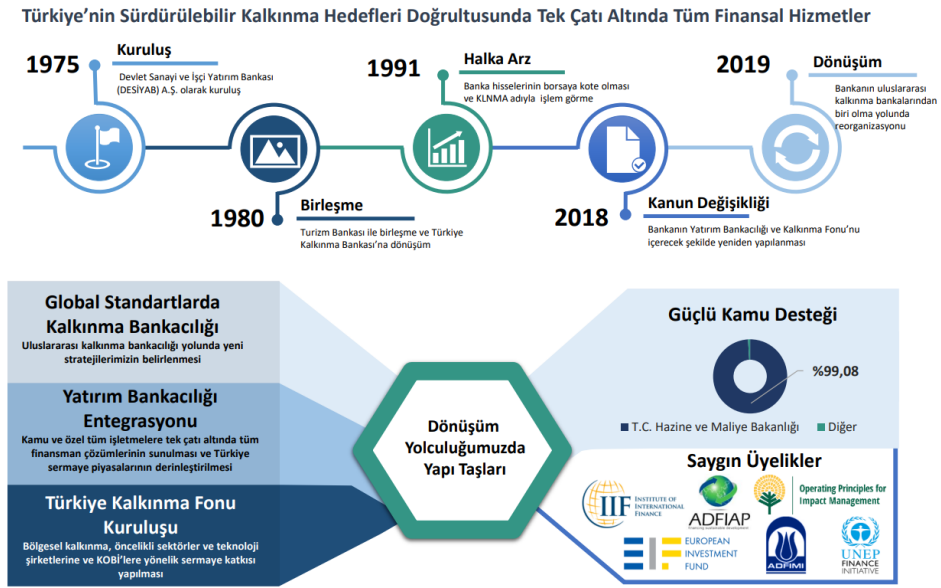
Kaynak: Türkiye İş Bankası, 2022.

2013 yılından bu yana iki yılda bir sürdürülebilirlik raporu yayınlayan **Şekerbank**, “*ilkemiz sürdürülebilirlik, yöntemimiz entegre düşünce*” sloganıyla faaliyetlerini raporlamaktadır. Şekerbank, insan ve toplum odaklı, üretim ve istihdam odaklı, iklim değişikliğiyle mücadele ve çevre odaklı bankacılık anlayışını benimsemektedir. Sürdürülebilir dijital bankacılık uygulamalarına önem vermektedir. Ayrıca birçok ödülü ve üyelikleri bulunmaktadır. Şekil 1.19'da farklı sermaye türlerinde girdi ve girdilere bağlı çıktılar olan KPI'ları yer almaktadır.



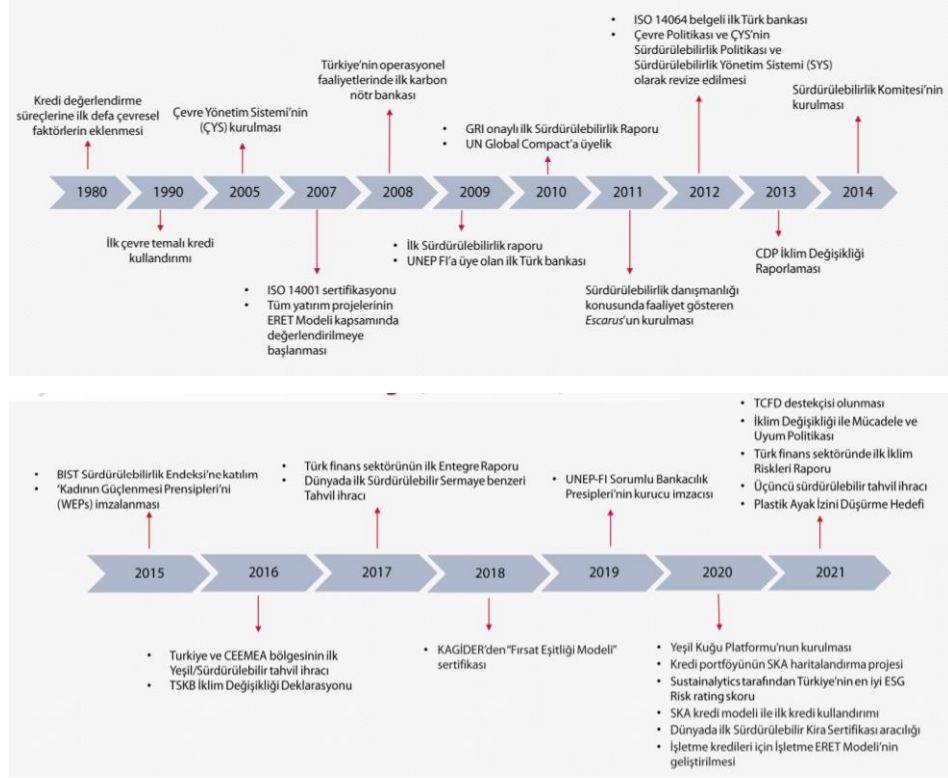
Şekil 1.19. Şekerbank Değer Yaratma Modeli Girdiler-Çıktılar
Kaynak: Şekerbank, 2022.

Diğer banka, **Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası (TKYB)**'dir. Bankanın dönüşüm ve tarihsel yolculuğu Şekil 1.20'de gösterilmektedir. Son 18 yılda, sanayi, yenilenebilir enerji, enerji ve kaynak verimliliği, eğitim ve sağlık, toptan bankacılık, döngüsel ekonomi, turizm, kentsel altyapı alanlarındaki yatırımlara finansman katkısı sağlanmıştır. Kredilendirme süreçlerinde çevresel sosyal risk değerlendirme prosedürü uygulanmaktadır. “Sürdürülebilir Kalkınmayı Destekleyici Rolü” ve “Sorumlu Bankacılık Anlayışı” ile süreçlerini değerlendirmektedir. Ek olarak ESG derecelendirme notu bulunmaktadır.



Şekil 1.20. TKYB Dönüşüm ve Tarihsel Yolculuğu
Kaynak: TKYB, 2022.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) da sürdürülebilirlik komitesine sahiptir. Entegre faaliyet raporu yayınlayan bankanın, yıllar içinde yapmış oldukları faaliyetlerin özeti Şekil 1.21'de gösterilmektedir. Ayrıca, değer yaratma modeli geliştiren banka, farklı girdiler ile kurumsal bankacılık, yatırım bankacılığı ve danışmanlık hizmetleri çıktıklarına sahip olmuştur. Bu vesileyle sürdürülebilirlik adına farklı değer ve etkiler yaratılmıştır.



Şekil 1.21. TSKB 1980-2021 Tarihsel Sürdürülebilirlik Yolculuğu
Kaynak: TSKB, 2022.

68 yıldır faaliyetlerine devam eden kamusal sermayeli mevduat bankası **Vakıfbank**, sürdürülebilir bankacılığı benimseyen bankalar arasındadır. KSS alanındaki projelerini eğitim (özel çocuk eğitimi), kültür (kültür yayıncılığı Vakıfbank Kültür Yayınları) ve spor (Kadın Voleybolu Vakıfbank Spor Klübü) olarak üç ana başlıkta toplamaktadır (Vakıfbank, 2022).

“Sürdürülebilir gelecek için sınırları kaldırıyoruz” sloganı olan **Yapı Kredi** bankasının sürdürülebilirlik yolculuğu Şekil 1.22’dedir. Sürdürülebilirlik ve KSS Birimi ile Sürdürülebilirlik Çalışma Grupları bulunmaktadır. Uluslararası inisiyatifler ve tahütleri bulunmakta; farklı endeks ve derecelendirmelere tabii olmakta; sürdürülebilirlik bağlantılı borçlanma ve fonlama uygulamaları; sürdürülebilir finans ürünleri; ve birçok projesi bulunmaktadır.



Şekil 1.22. Yapı Kredi'de Sürdürülebilirlik
Kaynak: Yapı Kredi, 2022.

Banka sürdürülebilirlik örneklerini çoğaltmak mümkündür. Örnekler incelendiğinde, 2010'lu yıllardan beri Türk bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik ve KSS ile ilgili çalışmaların başladığı ve 2020'li yıllarda hız kazandığı tespit edilmiştir. Özellikle finansal olarak büyük olan bankaların sürdürülebilirlik çalışmalarını ihmal etmedikleri umut vericidir. Ek olarak, örneklerine yer verilen bankaların önemli bir kısmı GRI standardına uygun raporlar hazırlamaktadır. Ancak Refinitiv ESG 2021'de yalnızca 9 banka derecelendirilmektedir (*Akbank, Albaraka Türk Katılım Bankası, Garanti Bankası, Halkbank, Türkiye İş Bankası, Şekerbank, Türkiye Sinai Kalkınma Bankası, Vakıfbank ve Yapı Kredi*). BİST Sürdürülebilirlik Endeksi 2022'de ise Şekerbank hariç diğer 8 banka yer almaktadır. Yakın gelecekte, diğer bankaların da endekslerde yer bulabilmesi ve tanınırlıklarının sağlanabilmesi için çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

1.2.3. Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi

Finansal kurumlar içinde bankalar, sürdürülebilirlik ve KSS katılımında, topluma önemli hizmetler sundukları ve sosyal sorumluluk sahibi işletmeleri finanse edebilecek güce sahip oldukları için merkezi bir role sahiptir (Akın ve Yılmaz, 2016). Bankaların sürdürülebilirlik uygulamalarının incelenmesi yoluyla performanslarının değerlendirilmesi mümkündür. Birçok ulusal ve uluslararası kuruluş bu değerlendirme ve derecelendirme sürecini gerçekleştirmektedir. Ancak değerlendirme ve derecelendirme için bankalar kendi performans göstergelerini raporlamalı ve değerlendirmelidir.

Performans ölçümü, işletmenin değişen bir çevreye uyum sağlama başarısının değerlendirilmesidir (Özçelik ve Avcı Öztürk, 2014:194). Diğer bir tanımlamaya göre, *“bir kurumun önceden belirlenen amaçlara ve hedeflere göre ortaya çıkan ürünleri, hizmetleri ve/veya sonuçları birlikte değerlendirmesine yönelik analitik bir süreç”* tir (Doğan ve Gencan, 2014). Geleneksel performans değerlendirilmesinde mali tablolar ile finansal performans ölçümü yapılmaktadır. Bir bankanın finansal performansı, finansal hedeflere ne ölçüde ulaşıldığını ifade etmektedir (Bozdoğan, Odabas ve Shegiwal, 2021:1050). Ayrıca finansal performans değerlendirmesi, finansal risk yönetiminde önemli bir unsurken, parasal açıdan banka politikaları ile operasyonlarının sonuçlarını da ölçmektedir. Bu nedenle, belirli bir süre dahilinde bir bankanın genel finansal performansı ölçülmeli ve aynı sektördeki benzer bankalar arasında karşılaştırma yapılmalıdır.

Günümüz koşullarında bir şirketin başarılı bir şekilde değerlendirilmesi sadece finansal performansa bağlı değildir. Değişen piyasa ve rekabet koşulları dikkate alındığında yöneticilerin finansal ve ekonomik hedeflerin yanı sıra finansal olmayan performans hedeflerini de göz önünde bulundurması gerekmektedir (Özçelik ve Avcı Öztürk, 2014). Örneğin, sayısal değerler ile ölçülemeyen bankanın paydaşlarının memnuniyet derecesinin değerlendirilmesi de banka performansında önemli bir yere sahiptir (Yalçın Seçme, Bayrakdaroğlu ve Kahraman, 2009). Dolayısıyla, paydaşların çevresel ve sosyal konularda artan farkındalığı, çevresel, sosyal ve yönetim performans ölçütlerinin finansal olmayan performans ölçütleri içerisinde dikkate alınmasını ve finansal ile ekonomik ölçütlerle birlikte değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır.

Sürdürülebilirlik-KSS-Entegre adı altında yayınlanan raporlar, faaliyet raporlarına ek olarak işletmeler tarafından ÇSY bilgilerini yayınlamak için tercih ettikleri raporlar arasındadır. Artık çoğu banka, faaliyet raporlarına ek olarak ayrı sürdürülebilirlik veya KSS raporları aracılığıyla ÇSY faaliyetleri hakkında ayrıntılı bilgiler sunmaktadır. Bu bilgilerin raporlanmasında, bazen sözel açıklamalar yer alırken, bazen de sayısal değerlerin kullanıldığı görülmektedir. Finansal verilerin değerlendirilmesinde çok büyük bir sorun yaşanmazken, finansal olmayan sözel verilerin ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde zorluklar yaşanmaktadır. Her ne kadar bankacılık sektöründe

sürdürülebilirlik ve KSS raporlama çalışmaları çevre kirliliği, ürün güvenliği veya çalışan güvenliği gibi konularda riskli sektörler arasında olmadığı algısı nedeniyle yeterli düzeyde olmasa da, aslında bankalar da dahil olmak üzere finans sektörü, kredilendirme ve yatırım politikaları nedeniyle diğer sektörlerin sosyal ve çevresel faaliyetlerinde çok önemli bir role sahiptir (Kiliç, Kuzey ve Uyar, 2015). Bu nedenle, Türk bankacılık sektöründe yer alan tüm bankaların bu raporları yayınlamaması şeffaflık, hesap verebilirlik, kurumsal vatandaşlık ve iş etiği anlamında ve sürdürülebilirlik bağlamında yetersizliklerin devam ettiğini kanıtlamaktadır.

1.3. Literatür Özeti – Banka Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi

21. yüzyılın küresel ölçekte ortak tartışma konuları arasında olan sürdürülebilirlik, uygulayıcılar gibi araştırmacılar tarafından da ilgi odağı haline gelmiştir. KSS, sürdürülebilirlik ve sorumlu bir şirket olma yolunda yapılan çalışmalar ile bu kavramlar geliştirilmeye devam etmektedir. Bankacılık sektöründe KSS ve sürdürülebilirlik uygulamaları üzerine literatür taraması gerçekleştirilirken ilk olarak anahtar kelimeler belirlenmiştir. Anahtar kelimeler şunlardır: ‘kurumsal sosyal sorumluluk (corporate social responsibility)’, ‘bankacılık ve kurumsal sosyal sorumluluk (banking and CSR)’, ‘bankalar ve sürdürülebilirlik (banks and sustainability)’, ‘kurumsal sosyal sorumluluk ve bankacılık sektörü (CSR and banking sector)’, ‘bankalarda sürdürülebilirlik performansı (sustainability performance of banks)’, ‘banka performansı ve ÇKKV (Banking performance and MCDM)’, ‘kurumsal sosyal sorumluluk performansı (performance of CSR). Özel olarak seçilmiş anahtar kelimeler etki faktörü yüksek ve dolayısıyla en güvenilir veri tabanlarında taranmıştır. Birçok veri tabanı incelenmiş, ancak bu çalışmada yalnızca Ağustos 2020 ve Eylül 2022 tarihlerinde DergiPark, ProQuest Online, ScienceDirect, Scopus, Taylor & Francis, Google Scholar veri tabanlarında taramalar yapılmıştır. Taramalar sonucunda en ilgili makaleler incelenmiş, analiz edilmiş ve sınıflandırılmıştır. KSS ve sürdürülebilirlik uygulamaların son yıllarda artan öneminden dolayı üretim ve hizmet sektörlerinde KSS ve sürdürülebilirlik uygulamaları ile ilgili yapılmış birçok çalışmaya rastlanmıştır. Ancak tezin ana odağı bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik ve KSS uygulamaları ile ÇKKV yöntemleri olduğu için detaylı incelemelerde özellikle bu alanda yapılan çalışmalara odaklanılmıştır.

- ***Sürdürülebilirlik-KSS ve Finansal Performans***

İşletme düzeyinde KSS ve sürdürülebilirlik için yapılan uygulamaların finansal performans açısından bir anlam ifade edip etmediği araştırılan konular arasındandır (Friede, Busch ve Bassen, 2015). Pour vd. (2014) literatürde KSS ve finansal performans arasındaki ilişkiye odaklanan birçok çalışma yapıldığını ve genellikle KSS'nin bağımsız değişken ve finansal performansın bağımlı değişken olduğu belirtmişlerdir. Ek olarak, yapılan çalışmalarda KSS-financeal performans arasında büyük oranda pozitif ilişki bulunurken, bazı çalışmalarda ilişki bulunmadığı, bazı çalışmalarda da negatif ilişki bulunduğu gösterilmiştir. Genellikle pozitif ilişki olduğunu savunan çalışmalardan biri olan Weber (2017), Çin finansal sektöründe bankaların kurumsal sürdürülebilirlik durumlarını incelemiş ve daha istikrarlı ve başarılı bir finans sektörü yaratmak için bankaların kurumsal sürdürülebilirliğinin artırılması yönünde araştırmalarını sonuçlandırmışlardır. Nizam vd. (2019) tarafından yapılan kapsamlı çalışma, bankacılık sektöründe sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin finansal performans üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Bu kapsamda, dünya genelinde 75 ülkeden 713 banka seçilerek kesitsel lineer regresyonlar ve lineer olmayan eşik regresyonları yöntemleri kullanılarak finansal performans üzerinde pozitif etki olduğu ortaya çıkmıştır. Türk bankacılık sektöründe bu durum ele alındığında ise, Pala (2022) tarafından yapılan çalışma karşımıza çıkmaktadır. Bu güncel çalışmada, 2010-2022 yılları arasındaki 10 banka incelenmiş, yapılan analizler sonucunda KSS ile bazı finansal performans göstergeleri arasında ilişki bulunmazken bazılarıyla negatif ilişki tespit edilmiştir. Ancak kamu refahı bağış oranındaki %1'lik bir artışın özkaynak karlılığını (ROE) yaklaşık %48 artırdığı bulunmuştur. Buradan hareketle, toplum odaklı artan projeler ile bankaların finansal performanslarını arttırabilecekleri söylenebilmektedir.

Finansal performans göstergeleri olarak aktif karlılık (ROA), özkaynak karlılığı (ROE), Tobin's Q ve hisse başına kar payı (EPS) sıklıkla kullanılmaktadır. Literatürde KSS-financeal performans ilişkisinde KSS bağımlı değişken olarak da birçok boyutuyla ele alınmaktadır. Örneğin, Karagiorgos (2010) (Yunanistan), sosyal performans ve çevresel performans göstergeleri olarak KSS değişkenini iki ana boyuta ayırmış ve sonra bu boyutların alt boyutlarını (çalışanlar, insan hakları, toplum, kaynak kullanımı, .., vb.) belirtmiştir. Ahmed, Islam ve Hasan (2012) (Bangladeş) çalışmalarında,

finansal göstergeler olan bağımlı değişkelerine ek olarak, kurumsal sosyal performans, risk, Ar-Ge reklam yoğunluğu, çevresel performans, sosyal performans açıklamalarını bağımsız değişkenler olarak belirlemişler ve kurumsal sosyal performansı; değerler ve şeffaflık, iş yeri, kurumsal yönetim uygulamaları, çevre ve toplum olarak anket yardımıyla toplamışlardır. Kılıç, Kuzey ve Uyar (2015), Türkiye'deki bankaları ele alarak KSS raporlamasının gelişim gösterdiğini ve büyüklük, sahiplik dağılımı, yönetim kurulu gibi değişkenlerin KSS üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Ashraf, Khan ve Tariq (2017) (Asya Ülkeleri), KSS değişkenini başlıklar, sosyal refah, eğitim, sağlık ve çevreyi koruma olmak üzere 5 ana başlık altında değerlendirmişlerdir. Wang, Reimsbach ve Braam (2018) (Çin), bağımlı değişkenlerini KSS (bankanın sürdürülebilirlik raporu varsa 1, aksi halde 0), KSS performansı (RKS rating skoru), ESG skoru, vd. şeklinde oluşturmuşlardır. Khattak (2021), sürdürülebilirlik performansı olarak ESG skoru kullanarak bağımsız değişkenini oluşturmuş ve müslüman ekonomilerdeki bankalara odaklanmıştır. Ayrıca çalışmada, sürdürülebilirlik uygulamalarının sadece raporlanması değil, bu faaliyetlerin duyurulmasının da bir o kadar önemli olduğuna, sürdürülebilir iş modelleri, doğru bir şekilde yönetilir ve iyi iletilirse bankalar için değer yaratacağına değinilmiştir. Dahası, bankaların topluma katkıda bulunarak, servetin adil dağılımı, sosyal adalet ve ekonomik refahta üzerlerine düşeni yapması gerektiğine not düşülmüştür.

Gerçekleştirilen akademik çalışmalarda finansal göstergelere ait verileri toplamak çok da zor değildir, bankaların tamamına yakını finansal göstergelerine ait verilerini kamu ile paylaşmaktadır. Ancak, KSS ve sürdürülebilirlik uygulamalarının çok boyutlu yapısı, veri eksiklikleri ve genellikle nitel verilerden oluşması sebebiyle bu değişkene ait verilerin toplanmasında zorluklar yaşanmaktadır.

- ***Sürdürülebilirlik-KSS ve Çok Kriterli Karar Verme***

Literatürde sürdürülebilirlik ve KSS'nin finansal performans ile ilişkilendirildiği çalışmalara ek olarak, bu kriterlerin çok boyutlu yapısını dikkate alan ve kriterleri ağırlıklandırma ve alternatifleri sıralama için ÇKKV yöntemlerine başvuran çalışmalar bulunmaktadır. Literatür taraması gerçekleştirilirken yalnızca, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik ve KSS faaliyetlerine odaklanan ve ÇKKV yöntemi veya

diğer yöntemler ile analizlerini tamamlayan çalışmaların incelenmesine özen gösterilmiştir. Bu şartları sağlayan toplam 24 çalışma detaylı bir şekilde incelenmiş ve özetlenmiştir (Tablo 1.6).

Portekiz’de yer alan bankalar ve yatırım şirketlerinde finansal ürünlerle ilgili finansal olmayan bilgilerin varlığını analiz eden çalışma Saraiva ve Serrasquerio (2007) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 55 banka ve 41 fon ve yatırım şirketi olmak üzere toplam 96 finansal kurum incelenmiştir. Kurumlardaki yöneticilere, pazarlama/strateji departmanına ve dış ilişkiler departmanına ayrı ayrı olarak finansal ürünlerle ilgili finansal olmayan bilgiler (sosyal ve çevresel) ile ilgili anketler gönderilmiş ve bankalardan 15 geri dönüş, fon ve yatırım şirketlerinden 17 geri dönüş sağlanmıştır. Portekiz finansal kurumlarında diğer ülkeler ile kıyaslandığında KSS farkındalığının düşük olduğu, finansal olmayan bilgilerin yaygın olarak kullanılmadığı ve tutarsızlıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Yalçın Seçme, Bayraktaroğlu ve Kahraman (2009), Türk bankacılık sektörünün finansal ve finansal olmayan göstergelere göre değerlendirilmesi için bir model geliştirmişlerdir. Modelde 27 finansal oran ve fiyatlama, farklılaşma, pazarlama, dağıtım hizmetleri, üretkenlik olmak üzere 5 ana (ve bu kriterlere bağlı alt kriterler ile birlikte) finansal olmayan kriter bulunmaktadır. Daha sonra bütünleşik bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile TOPSIS yöntemleri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bulgular, yalnızca finansal performansın değil, finansal olmayan performansın da değerlendirilmesi yönündedir.

Hassan ve Harrahap (2010) KSS ve islami iş etiği değerlendirmesini 7 islami bankanın 2006 yılı değerlendirmesine göre ele almışlardır. KSS boyutları olarak, etik davranış paydaş katılımı müşteri ilişkileri, iyi yönetim, faizsiz yasal ürün ve hizmetler, kalkınma ve sosyal amaç, çalışanlar, çevre, Ar-Ge ele alınmış ve içerik analizi ile veriler elde edilmiştir.

Nilsen (2011) Danimarka’da faaliyet gösteren iki bankayı (Norwegian bank DnB NOR ve Danske Bank) kurumsal sosyal sorumluluk açısından değerlendirmiştir. Meşruiyet ve itibarı onarma anlayışına odaklanan çalışmada, bankacılık sektörünün diğer

sektörlere göre nispeten daha temiz bir sektör olduğuna ve bu nedenle KSS açısından değerlendirmelerde çok da ilgi görmediğine değinilmiştir.

Ohene-Asare ve Asmild (2012) çalışmalarında, hem kar maksimizasyonu hem de KSS'yi kapsayan bir bankacılık aracılık modeli geliştirmişlerdir. Bu modele göre 2006-2008 yılları için 21 bankadan oluşan bir veri seti ile Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanarak Gana bankalarının görece etkinliğini değerlendirmişlerdir. Girdileri, işgücü, sermaye ve mevduatlar, çıktılar, krediler, diğer gelir getiren varlıklar ve KSS değişkenidir. KSS'li ve KSS'siz olmak üzere iki model, girdiyi azaltmak istemedikleri için çıktı temelli ölçüğe göre değişken getiri (VRS) VZA modeli ile çözümlenmiştir. KSS'yi içeren VZA modeli ile KSS'siz model arasında önemli bir fark gözlemlenmiş, bu da KSS'nin dahil edilmesinin banka etkinlik değerlendirmesi için önemli olabileceğinin bir göstergesi olmuştur. Ayrıca, KSS ile karlılık ve verimlilik göstergeleri arasında pozitif bir ilişkiyi doğrulayan ikinci aşama OLS regresyonunu kullanılmıştır. Bulgular, bankaların etkinlik değerlendirmesinde KSS'yi dikkate alınmasının sadece kavramsal olarak önemli olmadığını, aynı zamanda sosyal sorumluluk sahibi bankaların ekonomik avantajlara sahip olabileceğini de göstermektedir.

Sobhani, Amran ve Zainuddin (2012) Bangladeş'te faaliyet gösteren bankaların faaliyet raporları ve kurumsal internet sitelerini inceleyerek, içerik analizi yöntemi ile çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik açıklamalarını incelemişlerdir. Çevresel ve ekonomik boyutlardan ziyade, sosyal boyuta ilişkin konuların genellikle daha sık açıklandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, İslami bankaların, geleneksel bankalara kıyasla daha fazla sürdürülebilirlik bilgisi açıkladığı ve eski bankaların sürdürülebilirlik açıklaması açısından genç bankalardan daha iyi performans göstermediği de elde edilmiştir.

Hajiagha vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada finans ve kredi kurumlarının performans değerlendirmesine odaklanmışlardır. İlgili kurumların (20 finans ve kredi kurumu) performans değerlendirmesini gerçekleştirebilmek için Veri Zarflama Analizinden (VZA) faydalanılmıştır. Ayrıca çalışmada sezgisel bulanık (Intuitionistic Fuzzy-IF) kümelerle başvurulmuştur. Bunun sebebi, performans değerlendirme modelinde kesin sayılar ile yer alan bütçe (girdi), personel (girdi) ve kar (çıkıtı)

değişkenlerine ek olarak dilsel değişkenler ile müşteri memnuniyeti (çıktı) ve sosyal sorumluluk (çıktı) değişkenlerinin eklenmesidir. IF-VZA ile elde edilen bulgular klasik VZA yöntemine göre daha uygun sonuçlar vermektedir.

Bankalarda sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi üzerine Özçelik ve Öztürk (2014) tarafından yapılan çalışmada, 2011 yılında sürdürülebilirlik raporu bulunan 3 Türk bankası ele alınmıştır. İlgili bankaların performanslarının analiz edilmesinde 3 ekonomik, 2 sosyal ve 4 çevresel boyut ile ilgili finansal oranlar kullanılmış ve Gri İlişkisel Analiz yöntemi yardımıyla performansları değerlendirilmiştir. Çalışmada, boyutların veri seti için farklı oranlar kullanılmıştır. İlgili oranların her bankada aynı şekilde (sözel, sayısal) raporlanmadığı gözlemlenmiştir. Ancak analizleri gerçekleştirebilmek için aynı birime dönüştürülmüştür. Analizler sonucunda, 3 bankanın sürdürülebilir performans sıralaması elde edilmiştir.

Ullah ve Rahman (2015), Bangladeş bankalarını (30 banka) KSS açısından içerik analizi yöntemiyle incelemişlerdir. 97 adet olan KSS göstergesi, 7 ana faktöre bölünmüştür. Bu faktörler sırasıyla, insan kaynakları, tüketiciler, toplum, sağlık, eğitim, çevre ve diğerleridir. Çalışma sonucunda, Bangladeş'teki bankaların tamamının KSS raporlaması yapmadığı, yapan bankaların da KSS bilgilerini tablo, grafik veya resimlerden çok dilsel ifadelerle raporladığı belirlenmiştir.

Taşkın (2015), Türkiye'de faaliyet gösteren bankaların 2013 yılı KSS uygulamalarının finansal banka performansı üzerindeki çift yönlü ilişkiye odaklanmış ve KSS ile net faiz marjı arasında çift yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bulgular, KSS faaliyetlerinden doğan maliyetlerin müşterilere yansıtılıp yansıtılmadığını düşündürmektedir. Ayrıca, KSS değişkenine ait veriler içerik analizi yöntemiyle elde edilmiştir. KSS değişkeni hesaplamasında odaklanılan kriterler sırasıyla, ekonomik, çevresel, sosyal olarak 3 ana ve 16 alt kriterdir.

Kılıç, Kuzey ve Uyar (2015) çalışmalarında 2008 ve 2012 yılları arasında Türkiye'deki bankaların içerik analizi yöntemiyle KSS (çevresel, enerji, insan kaynakları, ürünler ve müşteriler, toplum katılımı ana kriterleri ve bu kriterlere bağlı alt kriterler göz

önünde bulundurulmuş) performansını değerlendirmiş ve diğer değişkenleri (sahiplik ve yönetim kurulu yapısı) de ekleyerek KSS raporlaması üzerindeki etkisini (panel veri analizi kullanılarak) incelemişlerdir. Pozitif bir etki olduğu tespit edilmiştir.

Aras, Tezcan ve Furtuna (2016), geleneksel bankalar ile katılım bankalarının kurumsal sürdürülebilirlik açısından karşılaştırmalı değerlendirmesini gerçekleştirmişlerdir. 2013 yılında sürdürülebilirlik raporu yayınlayan bankaların ekonomik, finansal, çevresel, sosyal, kurumsal yönetim olmak üzere 5 ana kriterden ve alt kriterlerden oluşan model ile değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada içerik analizine başvurulmuştur. İlk olarak Entropi yöntemi ile model kriterlerinin ağırlıkları tespit edilmiş daha sonra TOPSIS yöntemi ile bankalar sıralanmıştır. Boyutlar önem sırasına göre, ekonomik sürdürülebilirlik boyutu, çevresel, finansal, yönetsel ve sosyal sürdürülebilirlik boyutu şeklindedir. Kurumsal sürdürülebilirlik açısından banka türleri arasında çok büyük bir farklılık çıkmamıştır.

Kurumsal yönetim ve KSS arasındaki etkileşimin incelendiği çalışma Akın ve Yılmaz (2016) tarafından gerçekleştirilmiştir. Temelde, banka karakteristiklerinin KSS boyutları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren 33 banka 2005 – 2009 yılları için değerlendirilmiştir. KSS performansının ölçülmesinde Yılmaz (2012) çalışmasında elde edilen skorlar kullanılmıştır ve bu skorlar analizin bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır. Bağımlı değişkenler, strateji vizyon misyon yönetişim, ekonomik, çevresel, sosyal performans göstergeleri ve finansal hizmetler olmak üzere 5 adettir. Analizlerin yapılmasında çok değişkenli regresyon modelinden faydalanılmıştır. Modelin bağımsız değişkenleri ise kurumsal yönetim ile ilişkili borsa listesi, sahiplik, yıl ve banka türüdür. Kredi oranı, büyüklük, sermaye gücü ve karlılık kontrol değişkenleridir. Analizler tamamlandığında kurumsal yönetim karakteristiklerinin KSS’yi genel olarak ve boyutlarına göre etkilediği ortaya çıkmıştır.

Rebai, Azaiez ve Saidane (2016) bankacılık sürdürülebilirlik endeksi geliştirmek üzere bir çalışma sunmuşlardır. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak farklı banka paydaşları için kriterler özelleştirilmiştir. Ana kriterler olarak ekonomik sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik, yönetişim kalitesi ve sosyal

sürdürülebilirlik belirlenmiştir. Kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve MAUT yöntemi ile 3 ticari Fransız bankası sıralanmıştır.

Aras vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada Garanti Bankasının 2010-2014 yılları arasındaki sürdürülebilirlik raporları incelenmiş, içerik analizi yöntemiyle veriler elde edildikten sonra Entropi yöntemi ile 4 kritere (ekonomik, çevresel, sosyal, yönetim) ait ağırlıklar elde edilmiştir. En önemli kriter ekonomik kriter çıkarken, onu sırasıyla çevresel, sosyal ve yönetim takip etmiştir. TOPSIS yöntemi ile bankanın yıllar itibariyle sıralaması yapılmış ve ekonomik sürdürülebilirlik performansı artış gösterirken, diğer sürdürülebilirlik performansları durağan kalmıştır.

Ömürbek, Aksoy ve Akçakanat (2017) finansal sürdürülebilirlik (toplam aktif değişim oranı, nakti krediler değişim oranı, toplam özkaynak değişim oranı, mevduat değişim oranı, büyüme puanı ortalaması, sermaye yeterliliği); operasyonel sürdürülebilirlik (toplam şube sayısı, toplam müşteri sayısı, toplam ATM sayısı, toplam çalışan sayısı, çalışan başına ortalama eğitim süresi); çevresel sürdürülebilirlik (kapsam 1 emisyonu, kapsam 2 emisyonu) kriterlerine bağlı olarak 7 bankanın sürdürülebilirlik performans değerlendirmesini Entropi, Aras, Moosra ve Copras yöntemleri kullanarak gerçekleştirmişlerdir. En önemli kriter çevresel sürdürülebilirlik alt kriterleri olan kapsam 1 ve 2 emisyonlarıdır. Ayrıca, tüm bankaların sıralamaları kullanılan yöntemlerin hepsinde aynı sıralamayla bulunmuştur.

Raut, Cheikhrouhou ve Kharat (2017) ticari bankalar için sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için entegre bir MCDM modeli geliştirmiştir. Bu model, Balanced Scorecard, bulanık AHP ve bulanık TOPSIS'e dayanmaktadır. Modellerinin uygulanabilirliğini Hindistan'daki 6 banka ile gerçek bir uygulamada göstermişlerdir. Model, sürdürülebilirliği şu dört açıdan değerlendirmeyi amaçlamaktadır: finansal istikrar, müşteri ilişkileri yönetimi, iç süreçler ve çevre dostu yönetim sistemi. Analizler neticesinde, çevre dostu yönetim sisteminin en az önem verilen kriter olduğu ortaya çıkmıştır.

Aras, Tezcan ve Furtuna (2018) çok boyutlu kurumsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme modeli üzerine çalışmışlardır. Çalışmada, 2012-2013-2014 yılları baz

alınarak, Türkiye’de yer alan 4 mevduat bankasının sürdürülebilirlik raporları incelenmiştir. İncelen raporlar ile belirlen 5 boyut (ekonomik, çevresel, sosyal, yönetim, finansal) ve 86 kritere göre içerik analizi gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi ile kriter değerleri elde edildikten sonra sürdürülebilirlik performansı hesaplama aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada, çok fazla kriter olduğu için öncelikle Entropi ağırlık hesaplaması kullanılarak kriterler ağırlıklandırılmış, daha sonra bankaların performanslarını ölçmek için TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Analizler sonucunda, sürdürülebilirlik raporlarında en fazla “sosyal” boyutundan bahsedildiği, boyutlar ağırlıklandırıldığında en önemli boyutun “ekonomik” sonra “çevresel” boyut olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca 3 yıla ait 4 bankanın performans sıralamalarında, sıralamaların her yıl değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Gangi, Mustilli ve Varrone (2019), 2009-2015 yıllarında 20 Avrupa ülkesinden 72 bankayı değerlendirmek üzere KSS bilgisinin Avrupa bankacılık sektöründe finansal performansı nasıl etkilediğine odaklanmışlardır. KSS ve bankanın vatandaşlık performansını Asset4 veri tabanından elde etmişlerdir. Buradaki göstergeler, çalışma kalitesi, eğitim ve gelişim, çeşitlilik ve fırsatlar, sağlık ve güvenlik; toplum, müşteri ilişkileri, insan hakları ve çevredir. Analizlerde, Regresyon analizi ve Two-stage Heckman modeli kullanılmıştır.

Ecer (2019) Türkiye’de faaliyet gösteren 5 adet özel sermayeli bankanın ikincil verileri (17 gösteregeye ait) kullanılarak Entropi ve ARAS bütünleşik yöntemi kullanılarak kurumsal sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Boyutlar önem sırasına göre sosyal, çevresel ve ekonomik olarak sıralanmaktadır.

Korzeb ve Samaniego-Medina (2019) Polonya’ki ulusal ve yabancı sermayeli bankaların kurumsal sürdürülebilirlik performanslarını 2015-2017 yılları için TOPSIS yöntemi kullanılarak incelemişlerdir. Bulgular, ulusal bankaların, yabancı sermayeli bankalara göre daha fazla sürdürülebilirlik uygulamalarına odaklandığına ancak yine de yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymuştur. Değerlendirme kriterleri, finansal (maliyet/gelir, maliyet/varlıklar, bağışlar/varlıklar, bağışlar/net kar); enerji (enerji tasarrufu politikaları, çevre finansmanı); sosyal (finansal yardım, geliştirme teşvikleri,

sponsorluklar); ürün sorumluluğu (bankacılık ürün ve hizmetlerinin sorumluluğu) şeklindedir. Son olarak farklı ağırlıklar kullanılarak bankalar sıralanmıştır.

Stauropoulou ve Sardianou (2019) çalışmalarında bankacılık sektöründeki kurumsal sürdürülebilirlik değerlendirmesindeki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde bankacılık sektöründe kurumsal sürdürülebilirliği anlamak ve ölçmek için bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çerçeve, ekonomik (gelirler, işletme maliyetleri, çalışan gelirleri, vergiler, şube sayısı, ATM sayısı, bağışlar), çevresel (geri dönüştürülmüş kağıt, toner kullanımı, elektrik, ısınma, doğal gaz, su kullanımı, CO2 emisyonları, geri dönüştürülmüş ürünler, uçak ve araba ile geziler), sosyal (çalışan sayısı, kadın çalışan sayısı, işe alınan çalışanlar, işten ayrılanlar, ortalama çalışma saati, ortalama eğitim saati, engelli çalışan sayısı, yönetimdeki kadın çalışan oranı, müşteri şikayetleri sayısı) ana ve bu ana kriterlere bağlı alt kriterlerinden oluşmaktadır. Model Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile değerlendirilmiştir.

Nosratabadi vd. (2020) çalışmalarında bankacılık sektörü sürdürülebilirlik değerlendirmesi için değer önerisi, temel yetkinlikler, finansal yönler, iş süreçleri, hedef müşteriler, kaynaklar, teknoloji, müşteri arayüzü ve partner ağı olmak üzere 9 kriterden oluşan Sürdürülebilir iş modeli geliştirmişlerdir. Model kriterleri belirlenirken Delphi metodundan faydalanılmıştır. Daha sonra Avrupa ülkelerinde yer alan 16 bankanın değerlendirilmesi için banka yöneticilerine anketler gönderilmiştir. Veriler toplanmış ve AHP yöntemi ile önce kriterler ağırlıklandırılmış daha sonra 16 banka sıralanmıştır. En önemli kriter değer önerisi iken, en az önemli kriter olarak partner ağı belirlenmiştir.

Simsek Yagli, Dogan ve Yagli (2022) akademisyenlerin bakış açısıyla bankacılık sektörü için ÇSY (ESG) kriterlerinin göreceli ağırlıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, ESG kriterlerini baz alarak Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best Worst Metodu (IVIF-BWM) kullanılarak kriterleri ağırlıklandırmışlardır. Ana kriterler arasında en önemli kriterin Yönetişim olduğu ve bunu Sosyal ve Çevre kriterlerinin takip ettiği ortaya konulmuştur. Alt kriterlere ilişkin olarak, Yönetim, Hissedarlar ve İşgücü en önemli alt kriterler iken, Ürün sorumluluğu, Kaynak Kullanımı ve Emisyonlar en önemsiz alt kriterlerdir.

Tablo 1.6. Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik-KSS'ye Odaklanan Çalışmalar

YAZAR	YIL	BAŞLIK	SEKTÖR- ÜLKE	YÖNTEM	AÇIKLAMA
Saraiva ve Serrasqueri	2007	Corporate Sustainability in the Portuguese Financial Institutions	Banka ve Finansal Kurumlar-Portekiz	Anket	Finansal ürünlerle ilgili finansal olmayan bilgilerin varlığı ve sağlanması için teorik bir çerçeve (ekonomik,sosyal,çevresel)
Yalçın Seçme, Bayraktaroglu ve Kahraman	2009	Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and TOPSIS	Banka-Türkiye	AHP-TOPSIS	27 finansal oran ve 5 ana finansal olmayan kriter ve alt kriterler kullanılarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.
Hassan ve Harrahap	2010	Exploring corporate social responsibility disclosure: the case of Islamic banks	Banka-7 Müslüman Ülke	İçerik Analizi	KSS boyutları olarak, etik davranış paydaş katılımı müşteri ilişkileri, iyi yönetim, faizsiz yasal ürün ve hizmetler, kalkınma ve sosyal amaç, çalışanlar, çevre, Ar-Ge ele alınmış
Nilsen	2011	Corporate Social Responsibility in Banking: The Pursuit Toward Repairing Legitimacy and Reputation	Banka-Danimarka	Değerlendirme	2 Danimarka bankası KSS açısından değerlendirilmiştir.
Ohene-Asare ve Asmild	2012	Banking efficiency analysis under corporate social responsibilities	Banka-Gana	Veri Zarflama Analizi-OLS Regresyon	Girdileri, işgücü, sermaye ve mevduatlar, çıktılar, krediler, diğer gelir getiren varlıklar ve KSS değişkenidir.
Sobhani, Amran ve Zainuddin	2012	Sustainability disclosure in annual reports and websites: a study of the banking industry in Bangladesh	Banka-Bangladeş	İçerik Analizi	Ekonomik, Sosyal ve Çevresel sürdürülebilirlik açıklamaları kullanılmıştır.
Hajiagha vd.	2013	An Intuitionistic Fuzzy DEA For Efficiency Evaluation Under Uncertainty: Case of A Finance and	Finans ve Kredi Kurumları	Sezgisel Bulanık VZA	Girdi (Bütçe, Personel); Çıktı (Kar, Müşteri Memnuniyeti, Sosyal Sorumluluk)

		Credit Institution			
Özçelik ve Öztürk	2014	Evaluation of Banks' Sustainability Performance in Turkey with Grey Relational Analysis	Banka-Türkiye	Gri İlişkisel Analiz	2011 yılında 3 banka ekonomik(3), sosyal(2), çevresel(4) boyuta göre analiz edilmiştir.
Ullah ve Rahman	2015	Corporate social responsibility reporting practices in banking companies in Bangladesh: Impact of regulatory change	Banka-Bangladeş	İçerik Analizi	30 banka 97 adet olan KSS göstergesi, 7 ana faktöre (insan kaynakları, tüketiciler, toplum, sağlığı, eğitim, çevre ve diğer) bölünerek incelenmiştir.
Taşkın	2015	The relationship between CSR and banks' financial performance: Evidence from Turkey	Banka-Türkiye	İçerik Analizi- Regresyon	KSS değişkenleri ekonomik, çevresel, sosyal olarak 3 ana ve 16 alt kriterdir.
Kılıç, Kuzey ve Uyar	2015	The impact of ownership and board structure on Corporate Social Responsibility (CSR) reporting in the Turkish banking industry	Banka-Türkiye	İçerik Analizi- Panel Veri Analizi	KSS (çevresel, enerji, insan kaynakları, ürünler ve müşteriler, toplum katılımı ana kriterleri ve bu kriterlere bağlı alt kriterler göz önünde bulundurularak) performansını değerlendirmiştir.
Aras, Tezcan ve Furtuna	2016	Geleneksel Bankacılık Ve Katılım Bankacılığında Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının TOPSIS Yöntemiyle Karşılaştırılması	Banka-Türkiye		Ekonomik, finansal, çevresel, sosyal, kurumsal yönetim olmak üzere 5 ana kriterden ve alt kriterlerden oluşan model ile değerlendirilmesi yapılmıştır.
Akın ve Yılmaz	2016	Drivers of Corporate Social Responsibility Disclosures:	Banka-Türkiye	İçerik Analizi, Çok Değişkenli Regresyon	33 bankanın 2005-2009 yıllarında KSS 5 boyutu (strateji vizyon misyon yönetim, ekonomik, çevresel, sosyal performans göstergeleri ve finansal

		Evidence from Turkish Banking Sector			hizmetler) ile kurumsal yönetim karakteristikleri arasındaki ilişkisine bakılmıştır.
Rebai, Azaiez ve Saidane	2016	A multi-attribute utility model for generating a sustainability index in the banking sector	Banka-Fransa	AHP-MAUT	Bankacılık sürdürülebilirlik endeksi geliştirilmiştir. Ana kriterler olarak ekonomik sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik, yönetim kalitesi ve sosyal sürdürülebilirlik belirlenmiştir.
Aras, Tezcan, Furtuna, Kazak	2017	Corporate sustainability measurement based on entropy weight and TOPSIS: A Turkish banking case study	Banka-Türkiye	İçerik Analizi-Entropi-TOPSIS	Garanti bankası 2010-2014 için 4 kritere (ekonomik, çevresel, sosyal, yönetim) göre değerlendirilmiştir.
Ömürbek, Aksoy ve Akçakanat	2017	Bankaların Sürdürülebilirlik Performanslarının ARAS, MOOSRA ve COPRAS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	Banka-Türkiye	Entropi-Aras-Moosra-Copras	7 banka finansal sürdürülebilirlik (toplam aktif değişim oranı, nakdi krediler değişim oranı, toplam öz kaynak değişim oranı, mevduat değişim oranı, büyüme puanı ortalaması, sermaye yeterliliği); operasyonel sürdürülebilirlik (toplam şube sayısı, toplam müşteri sayısı, toplam ATM sayısı, toplam çalışan sayısı, çalışan başına ortalama eğitim süresi); çevresel sürdürülebilirlik (kapsam 1 emisyonu, kapsam 2 emisyonu) göre değerlendirilmiştir
Raut, Cheikhrouh ou ve Kharat	2017	Sustainability in the banking industry: A strategic multi-criterion analysis.	Banka-Hindistan	Balanced scorecard,	6 banka finansal istikrar, müşteri ilişkileri yönetimi, iç iş süreci ve çevre dostu yönetim sistemi açısından değerlendirilmiştir.
Aras, Tezcan ve Furtuna	2018	Multidimensional Comprehensive Corporate Sustainability Performance Evaluation Model: Evidence From An Emerging Market	Banka-Türkiye	İçerik Analizi-Entropi-TOPSIS	Türkiye’de 4 bankanın 2012-2014 yıllarına ait sürdürülebilirlik raporları incelenmiş. 5 temel KSS boyutu (ekonomik, çevresel, sosyal, finansal, yönetim) incelenmiştir.

		Banking Sector			
Gangi, Mustilli ve Varrone	2019	The impact of corporate social responsibility (CSR) knowledge on corporate financial performance: evidence from the European banking industry	Banka-20 Avrupa Ülkesi	Regresyon analizi- Two-Stage Heckman modeli	2009-2015 yıllarında 20 Avrupa ülkesinden 72 bankayı değerlendirmek üzere KSS bilgisinin Avrupa bankacılık sektöründe finansal performansı nasıl etkilediğine odaklanmışlardır. KSS verileri Asset4 veritabanından alınmıştır.
Ecer	2019	Özel sermayeli bankaların kurumsal sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesine yönelik çok kriterli bir yaklaşım: Entropi-ARAS bütünleşik modeli	Banka-Türkiye	Entropi-Aras	Sosyal, çevresel ve ekonomik boyuta ait 17 gösterge ikincil veri olarak toplanmış ve 5 özel sermayeli banka değerlendirilmiştir.
Korzeb ve Samaniego-Medina	2019	Sustainability performance. A comparative analysis in the polish banking sector	Banka-Polonya	TOPSIS	Finansal (maliyet/gelir, maliyet/varlıklar, bağışlar/varlıklar, bağışlar/net kar); enerji (enerji tasarrufu politikaları, çevre finansmanı); sosyal (finansal yardım, geliştirme teşvikleri, sponsorluklar); ürün sorumluluğu (bankacılık ürün ve hizmetlerinin sorumluluğu) kriterlerine göre ulusal ve yabancı sermayeli bankaların kurumsal sürdürülebilirlik performansları değerlendirilmiştir.
Stauropoulou ve Sardanou	2019	Understanding and measuring sustainability performance in the banking sector	Banka-Yunanistan	AHP	Kurumsal sürdürülebilirlik çerçevesi, ekonomik (gelirler, işletme maliyetleri, çalışan gelirleri, vergiler, şube sayısı, ATM sayısı, bağışlar), çevresel (geri dönüştürülmüş kağıt, toner kullanımı, elektrik, ısınma, doğal gaz, su kullanımı, CO2 emisyonları, geri dönüştürülmüş ürünler, uçak

					ve araba ile geziler), sosyal (çalışan sayısı, kasın çalışan sayısı, işe alınan çalışanlar, işten ayrılanlar, ortalama çalışma saati, ortalama eğitim saati, engelli çalışan sayısı, yönetimdeki kadın çalışan oranı, müşteri şikayetleri sayısı) ana ve alt kriterlerinden oluşmaktadır.
Nosratabadi vd.	2020	Sustainable banking; evaluation of the European business models	Banka-Avrupa	Delphi-AHP	Değer önerisi, temel yetkinlikler, finansal yönler, iş süreçleri, hedef müşteriler, kaynaklar, teknoloji, müşteri arayüzü ve partner ağı olmak üzere 9 kriterden oluşan Sürdürülebilir iş modeli geliştirmişler.
Simsek Yagli, Dogan ve Yagli	2022	Weighting ESG criteria of banks by using Interval Valued Intuitionistic Fuzzy Best Worst Method	Banka-Türkiye	Aralık Değerli Sezgisel Bulanık BWM	ÇSY (ESG) değerlendirme çerçevesi kullanılmıştır. Burada ana kriterler çevresel, sosyal ve yönetişimdir.

1.4. Bölüm Değerlendirmesi

Son yıllarda KSS ve sürdürülebilirliğin artan öneminden dolayı üretim ve hizmet sektörlerinde KSS uygulamaları ile ilgili yapılmış birçok çalışmaya rastlanmıştır. Ancak tezin ana odağı bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları olduğu için detaylı incelemelerde özellikle bu alanda yapılan çalışmalara odaklanılmıştır. Çalışmalar incelendiğinde, çoğu sektörde sürdürülebilirlik ve KSS uygulamalarını analiz etmenin zorluğu ortaya çıkmaktadır. Çoğu sektörde KSS verisi bulunmamaktadır. Bankacılık sektörü özelinde değerlendirildiğinde ise, bankaların özellikle son yıllarda KSS ve sürdürülebilirliğin önemini farkına vardıkları ancak ya belli gerekçelerle bu uygulamaları gerçekleştirmedikleri (örneğin maliyet yaratması gerekçesiyle vb.) ya da ilgili uygulamalarını faaliyet-entegre raporlarına, sürdürülebilirlik-KSS raporlarına ya da internet sitelerine özenle not etmedikleri görülmektedir.

Şu ana kadar yapılan literatür taraması sonucunda, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları üzerine gerçekleştirilmiş çalışmaların varlığı görülmüştür. Bu çalışmalar içinden bankacılıkta sürdürülebilirlik ve KSS'ye

odaklanan nitel çalışmalardan ziyade, kalitatif veya kantitatif veriler ile sürdürülebilirlik uygulamalarını belli yöntemler ile analiz eden çalışmalara özellikle odaklanılmıştır. Detaylı incelemeler sonucunda dünyanın farklı ülkelerinde, farklı yıllarda (2007 yılından sonrası baz alınmıştır-son 15 yıl), farklı araştırmacılar tarafından akademik çalışmalar yapılmıştır. Özetlenen literatür taraması incelendiğinde, bankacılık sektöründe çoğunlukla KSS ve Finansal Performans (FP) ilişkisinin incelendiği görülmektedir. KSS-FP ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda KSS'nin FP üzerinde kimi zaman pozitif, kimi zaman negatif, kimi zaman da nötr etkiye sahip olduğuna dair sonuçlara ulaşılmıştır (Islam et al., 2012). Ayrıca çalışmalarda kullanılan yöntemlere bakıldığında çoğunlukla regresyon analizi, istatistiksel analizler ve içerik analizine başvurulduğu görülmektedir. Ek olarak, değerlendirme kriterleri olarak çoğunlukla ekonomik, çevresel ve sosyal kriterlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında KSS ve sürdürülebilirlik uygulamalarına dair kantitatif veri bulma kısıtından dolayı sözel kriterler modellere eklenmiş ve dolayısıyla bahsedilen analizlerden farklı olarak sezgisel bulanık kümelerin kullanıldığı analizler gerçekleştirilmiştir. Bu durum, tez çalışmasının gerekçesini ve diğer çalışmalardan farklılığını ortaya koymaktadır. Takip eden bölümlerde aşama aşama ilerleyen metodolojik bir ereve önerilmeye çalışılmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

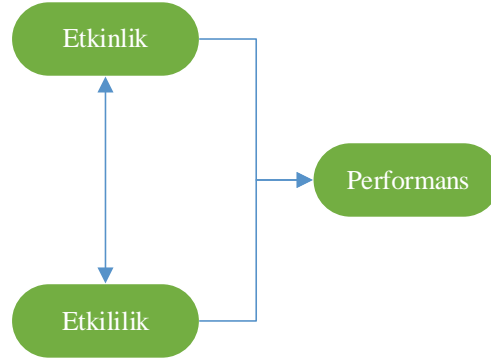
VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE BANKA ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde, bankaların finansal ve kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) görelî etkinlikleri nicel ve nitel veriler kullanılarak veri zarflama analizi (VZA- Data Envelopment Analysis-DEA) yöntemiyle değerlendirilmektedir. İlk olarak ilgili metodoloji açıklanmış, daha sonra geleneksel VZA ve sezgisel bulanık (Intuitionistic Fuzzy) VZA (IF-VZA) ile bankacılık sektöründe görelî etkinlik değerlendirmesine yönelik uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

2.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

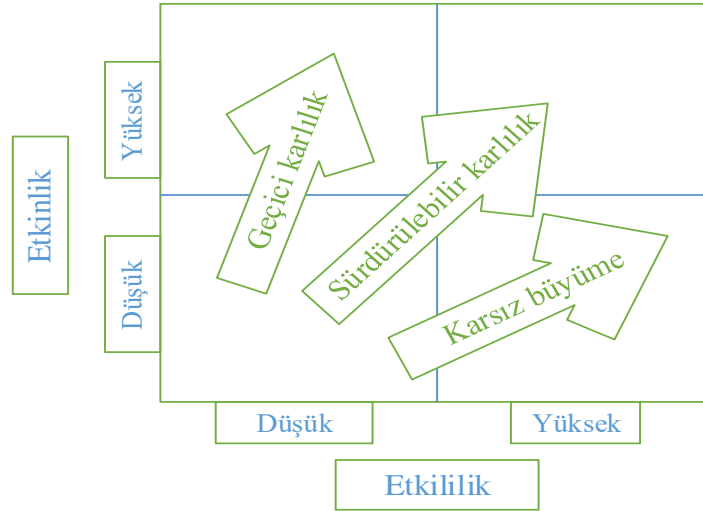
- **Kavramlar**

Performans değerlendirme, karar vericiler tarafından kaynakların dağıtımını ve hizmet kalitesi gelişimi için büyük bir öneme sahiptir. **Etkinlik (efficiency)** ve **etkililik (effectiveness)**, işletmelerin performansının değerlendirilmesinde ve ölçülmesinde kullanılan temel terimlerdir (Mouzas, 2006). He ne kadar bu terimler birbirinin yerine kullanıldığı görölse de aslında terimler birbirinden farklı anlamlara gelmektedir. Drucker (1977), etkinliği “*işleri doğru yapmak*” olarak tanımlarken; etkililiği “*doğru işleri yapmak*” olarak tanımlamaktadır. Drucker (1977)’ye göre, bir etkinlik ölçüsü, bir organizasyonun çıktılarına minimum düzeyde girdi ile ulaşma yeteneğini değerlendirmektedir. Rekabet ortamındaki bir başarının ölçüsü değil, kaynak kullanım sürecindeki operasyonel mükemmelliğin bir ölçüsüdür. Ek olarak, etkinlik öncelikle maliyetleri en aza indirmekle ilgilidir ve kaynakların alternatif kullanımlar arasında tahsis edilmesiyle ilgilidir (Achabal, Heineke ve McIntyre, 1984). Diğer yandan, bir işletme amaçlarına ulaştığı ölçüde etkilidir (Asmild vd., 2007). Özetle etkililik, bir örgütün politika hedeflerine ulaşma derecesidir. Ayrıca, bu iki terim performans ölçümünün birbirini etkileyen veya birbirinden etkilenen iki boyutudur (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Performansın Bileşenleri
Kaynak: Ozcan, 2008:4.

Kimi zaman etkin olan bir işletme etkili olamaz, kimi zaman da etkili olan bir işletme etkin olamaz. İyi performansa ulaşmada asıl amaç her ikisine birden ulaşabilmektir. Diğer bir deyişle, eğer yalnızca etkinliğe odaklanılırsa ve etkililik ihmal edilirse işletme geçici bir karlılık yakalar; buna karşın etkinliği ihmal edip etkililiğe odaklanmak ise karsız bir büyüme ile neticelenebilir (Mouzas, 2006). Bu nedenle, sürdürülebilir bir performans için dengeli bir yaklaşımın önemi öne sürülmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Farklı Etkinlik ve Etkililik Düzeyleri
Kaynak: Mouzas, 2006.

Verimlilik (productivity) ise en genel ifadeyle çıktının girdiye oranı olarak tanımlanmaktadır (Rogers ve Rogers, 1998:6). Ayrıca, bu kavram, girdilerin optimal şekilde kullanımı ile nihai çıktılarının elde edilmesinde hem işlerin doğru yapılmasını

hem de doğru işlerin yapılmasını içermektedir ve etkililik ve etkinlik üzerinde pozitif etkiye sahiptir (Sheth ve Sisodia, 2002; Keh, Chu ve Xu, 2006). İyi bir performansa erişebilmek için etkinlik ve etkililik boyutlarına (Mentzer ve Konrad, 1991:33) ek olarak, kalite, çalışma yaşam kalitesi, karlılık, bütçeye uygunluk, ekonomik olma, yenilik ve sosyal sorumluluk gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır (Doğan, 2006:18-19).

- ***Temel Performans Değerlendirme Yöntemleri***

İşletmelerin kullanabilecekleri farklı performans değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemler en genel haliyle oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olarak üç ana başlıkta toplanmaktadır (Yolalan, 1993:5). Daha spesifik olarak bu yöntemler şu şekilde sıralanmaktadır (Ozcan, 2008:7):

- Oran analizi (Ratio analysis)
- En küçük kareler yöntemi (Least-squares regression)
- Toplam faktör verimliliği (Total factor productivity)
- Stokastik sınır analizi (Stochastic frontier analysis)
- Veri zarflama analizi (Data envelopment analysis)

- ***Veri Zarflama Analizinin Kapsamı***

Veri Zarflama Analizi (VZA- Data Envelopment Analysis-DEA), etkinlik ölçümü için kullanılan en önemli yöntemlerden biridir. Parametrik olmayan bir yöntem olan VZA, çoklu girdiler ve çıktılar için göreceli etkinliğin belirlenmesini sağlamaktadır. Homojen Karar Verme Birimleri (KVB- Decision Making Units-DMUs) seti arasındaki karşılaştırmaya dayanmaktadır. Bu yöntem 1970'li yıllarda Charnes vd. (1978) tarafından “*Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülmesi- Measuring the efficiency of decision making units*” başlıklı makalesinde tanıtılmıştır. Yazarlar, Farrell'in (1957) önermelerini organizasyonlar için kullanılabilir hale getirmişler ve performans değerlendirmesinin parametrik olmayan deterministik yaklaşımının temelini oluşturan bir doğrusal programlama problemini resmileştirmişlerdir. VZA'da KVB'lerinin etkinlikleri ölçülebilmekte ve etkin olmayan KVB'ler için nasıl

iyileştirmeler yapılması gerektiği belirlenebilmektedir.

- **Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları**

VZA'nın en temel uygulama adımları Golany ve Roll (1989) tarafından sıralanmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. VZA'nın Temel Uygulama Prosedürü

Kaynak: Golany ve Roll, 1989:238.

Daha detaylı olarak VZA'nın uygulama adımları Şekil 2.4'te gösterilmektedir (Savaş, 2015). İlk olarak etkinlik ölçümü yapılacak KVB'ler seçilmektedir. KVB'leri kimi zaman üniversiteler, bankalar, işletmeler, kimi zaman da görece etkinlikleri ölçülmek istenen kar gütmeyen kuruluşlar veya bir üretim veya hizmetin bileşenleri olabilmektedir. Bu birimlerin genellikle homojen yapıda olması önerilmiştir. Her ne kadar KVB'lerin homojen yapıda olmasından bahsedilse de (Ramanathan, 2003:173) günümüzde homojen yapıda olamayan KVB'leri için de modeller geliştirilmiştir (Haas ve Murphy, 2003; Cook vd., 2015; Wu vd., 2019; Ding vd., 2021). Ek olarak, VZA'da KVB'lerin sayısı yeterli düzeyde olmalıdır. Bunun nedeni olarak, KVB sayısının azalmasının ve/veya değişken sayısının artmasının teknik etkin KVB'leri arttırdığı ve bu da VZA'nın ayırt edici gücünü zayıflattığı ileri sürülmektedir (Özdemir ve Demireli, 2013). Örneğin, m çıktı sayısı ve n girdi sayısı ve N KVB sayısı olduğuna göre, Pedraja-Chaparro, Salinas-Jiménez ve Smith (1999), VZA'nın teknik etkin ve

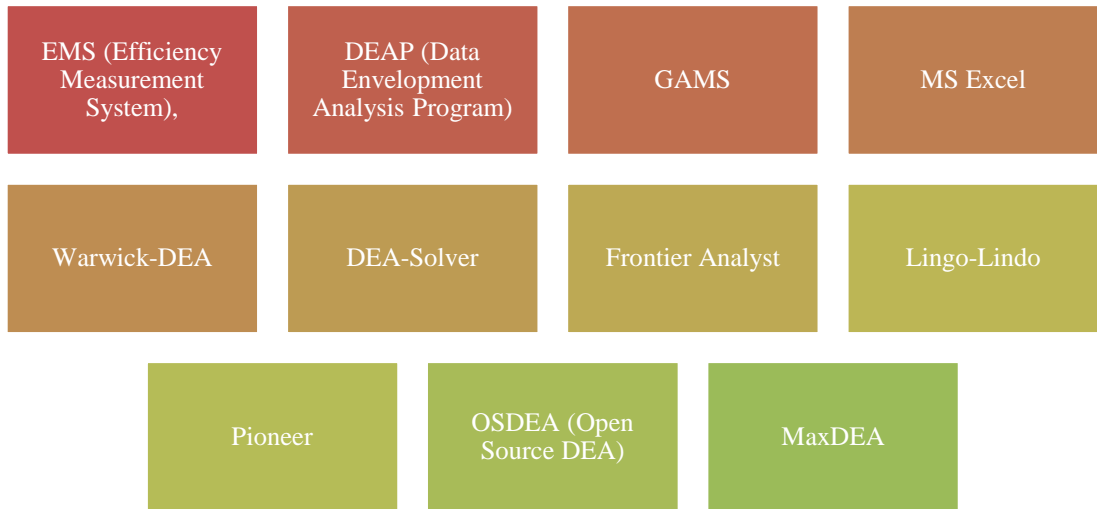


Şekil 2.4. VZA'nın Uygulama Adımları
Kaynak: Savaş, 2015.

etkin olmayan birimlerin sayısı bakımından ayırt etme gücünü, $N/(m+n)$ değeri çok küçük olduğunda kaybettiğini belirtmişlerdir. Golany ve Roll (1989), N 'in $2(m+n)$ 'den büyük olması gerektiğini, Banker vd. (1989), Friedman ve Sinuany-Stern (1998) ve Cooper vd. (2007), N 'in $3(m+n)$ 'den büyük olması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Dyson vd. (2001) ise, N 'in $(2 \times m \times n)$ 'den büyük olmasını önermiştir. Dolayısıyla literatürde genel kabul gören KVB sayısının (N) girdi ve çıktı sayısı toplamından $(m+n)$ 2 veya 3 katı kadar büyük olmasıdır (Ramanathan, 2003:174). Ancak, gerçek hayat problemlerinde her zaman beklenen şartlar sağlanamayabilir. Örneğin, Zhu (2001)'nin yaşam kalitesini ölçme çalışmasında, Fortune dergisi tarafından yayınlanan verilere göre 12'den fazla girdi ve çıktıya sahip 15 Amerika Birleşik Devletleri şehri ve 5 uluslararası şehir bulunmaktadır. Açıktaır ki, bu durumda mevcut kuralların hiçbiri yerine getirilmemiştir. Öte yandan, Cook, Tone ve Zhu (2014), yukarıda belirtilen kuralların ne zorunlu ne de mantıksal bir temele sahip olduğunu, aksine genellikle kolaylık sağlamak için empoze edildiğini ileri sürmektedir. Dolayısıyla, son yıllarda bu kuralların uygulanmadığı, değişken sayılarının KVB sayısı belirlenirken rol almadığı çalışmalara da rastlanmaktadır (Khezrimotlagh, 2015; Khezrimotlagh, Cook ve Zhu, 2021).

Daha sonra, tüm KVB'ler için ortak olacak şekilde girdi ve çıktılar belirlenmektedir. Bu noktada uzmanlara danışılarak hangi girdi ve çıktının KVB'leri temsil ettiğine danışılabilir. Girdi ve çıktılar belirlenirken verilerin elde edilebilirliğine ve güvenilirliğine özen gösterilmelidir. Ayrıca unutulmamalıdır ki, KVB'ler ve girdi-çıkıtı seçimleri öznel olarak belirlendiği için her KVB ve girdi-çıkıtı kümesine göre etkinlik skorları değişkenlik gösterecektir.

KVB'ler ve girdi-çıkıtı kümesi belirlendikten sonra, veriler toplanır ve karar probleminin yapısına uygun olacak şekilde bir VZA modeli seçilir. Daha sonra analizler gerçekleştirilir. Analizler için birçok paket program geliştirilmiştir ve kullanılmaktadır. Paket programlardan bazıları Şekil 2.5'te gösterilmektedir.



Şekil 2.5. VZA Paket Programları

Kaynak: Ramanathan, 2003; Barr, 2004; Cooper, Seiford ve Zhu, 2011; Alaiad vd., 2018.

Uygun model seçildikten sonra göreceli etkinlik skorları hesaplanmaktadır. Temel modeller ile yapılan hesaplamalar sonucunda 0-1 arasında değer alan etkinlik skorları, 1 olduğu takdirde KVB'nin etkin olduğu diğer durumlarda etkin olmadığı ortaya çıkmaktadır. Göreceli olarak etkin olan KVB'lerden etkin olmayan KVB'lerin her biri için referans kümeleri oluşmaktadır. Daha sonra etkin olmayan KVB'ler için iyileştirmelerin yapılabilmesinde hedef değerler belirlenir ve bu sayede karar vericiler

için bir yol haritası şekillenebilmektedir. Sonuçlar bu sayede kapsamlı olarak değerlendirilebilmektedir.

- ***VZA Yönteminin Uygulama Alanları***

VZA yöntemi literatürde çok geniş uygulama alanı bulmuştur. Eğitim, pazarlama, sağlık, bankacılık, teknoloji vb. gibi üretim ve hizmet sektörlerinde etkinlik ölçümü noktasında başvurulmaktadır (Arya ve Yadav, 2019; Ersoy ve Dogan, 2020). Emrouznejad, Parker ve Tavares (2008), 1978 yılından 2006 yılları arasında VZA yöntemi kullanılarak oluşturulmuş çalışmaları incelemişler ve 4.000'den fazla yayın olduğu, hatta tezler, bildiriler vb. de dahil edildiğinde 7.000'den fazla çalışma bulunduğu not düşmüşlerdir. Liu vd. (2013) yine VZA yönteminin kullanıldığı çalışmaları 1978-2010 yıllarını gözetererek incelemişler ve yalnızca 2009 yılında 728 çalışma yapıldığını, yalnızca WOS (Web of Science)'da 5000'e yakın yayın bulunduğunu tespit etmişlerdir. Emrouznejad ve Yang (2018) VZA'nın son 40 yılda olan (1978-2016) gelişimine odaklanmışlar ve literatürü taramışlardır. 12.000'e yakın yazarın, 25.000 anahtar kelime kullanarak VZA yöntemini çalıştıklarını, yılda ortalama 1.000 VZA akademik çalışması yapıldığı ve toplam 10.000'den fazla yayın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Neticede, etkinlik analizinde VZA yönteminin artan bir ilgi ile başvurulduğu yadsınamaz bir gerçektir.

VZA yönteminin en çok kullanıldığı araştırma alanları şu şekildedir (Emrouznejad ve Yang, 2018):

- Tarım
- Bankacılık
- Tedarik Zinciri
- Ulaştırma
- Kamu politikası

Buradan hareketle, bankacılık sektörü etkinlik analizinde VZA'nın sıklıkla uygulandığı söylenebilmektedir.

2.2. Literatür Özeti – Bankacılık Sektöründe VZA Uygulamaları

VZA'nın banka etkinliğini değerlendirmek için kullanılması Sherman ve Gold (1985)'un çalışması ile birlikte başlamıştır. Bu çalışmadan sonra, VZA banka etkinlik değerlendirmesinde önemli ölçüde kullanılır hale gelmiştir. Berger ve Humphrey (1997) çalışmalarında finansal kuruluşların etkinlik analizine odaklanmış, 21 ülkeden 130 adet çalışmayı incelemiş ve bu çalışmaların 69 tanesinde VZA yönteminin kullanıldığını tespit etmişlerdir. Buradan hareketle, bankacılık sektöründe VZA'ya başvurulduğu açıkça anlaşılmıştır.

VZA'nın bankacılık sektöründe olan akademik uygulamaların seyrinin izlenmesi ve gelişmelerin tespit edilmesi için literatür detaylı bir şekilde taranmıştır. Taramalar gerçekleştirilirken belirlenen anahtar kelimeler şunlardır: 'veri zarflama analizi (data envelopment analysis)', 'bankacılık ve veri zarflama analizi (banking and DEA)', 'bankalar ve etkinlik analizi (banks and efficiency analysis)', 'veri zarflama analizi ve bankacılık sektörü (DEA and banking sector)'. Belirlenen anahtar kelimeler 2000 yılı ve sonrasında yapılan çalışmalar dikkate alınarak, en güvenilir ve etki faktörü yüksek veri tabanlarında taranmıştır. Bu çalışmada yalnızca Eylül 2019 ve Kasım 2022 tarihlerinde, ScienceDirect, DergiPark, Google Scholar, Scopus, Taylor & Francis Online veri tabanlarında taramalar gerçekleştirilmiştir. Taramalar sonucunda seçilen makaleler detaylı bir şekilde incelenmiş ve listelenmiştir. Literatür taraması kapsamında incelenen makalelerin listesi, *yazar(lar)*, *yıl*, *ülke*, *yöntem*, *girdi(ler)*, *çıkıtı(lar)*, *dönem* olmak üzere Ek 1'de raporlanmaktadır. Ek 1'de 52 adet makale listelenmektedir. Literatür taramasının akabinde özetle şu sonuçlara varılmıştır:

- VZA yöntemi, bankacılık sektöründe etkinlik ve performans analizine ihtiyaç duyulduğunda sıklıkla başvurulan yöntemler arasındadır³,
- VZA, farklı ülkelerde farklı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır,
- Geleneksel VZA yönteminin uygulandığı çalışmalara ek olarak VZA'nın başka yöntemler ile kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır (örneğin, stokastik sınır analizi, Malmquist Endeksi, regresyon modelleri, çok kriterli karar verme yöntemleri,...),

³ Ayrıca bakınız: Ahmad vd., 2020.

- Gerçek hayat problemlerinde kesin sayıların kullanılmadığı durumlarda belirsizlik ile başa çıkabilmek için, VZA'nın bulanık, sezgisel bulanık, nütrosifik kümelerle birleştirildiği modeller geliştirilmiştir. Bu uygulamalar son 10 yıldan beri kullanılmaya başlanmıştır,
- Çalışmalarda araştırmacılar farklı girdi ve çıktı kümeleri ile çalışmalarını oluşturmuşlardır,
- Girdiler genellikle gider kalemlerini gösterirken, çıktılar gelir kalemlerini göstermektedir (benimsenen yaklaşıma bağlı olarak),
- Özellikle işgücü, sermaye ve mevduatların girdi olarak; gelirler ve kredilerin çıktı olarak kullanıldığı çalışma sayısı oldukça fazladır,
- Son olarak, tek yıla odaklanan çalışma sayısı kısıtlıdır ve genellikle çoklu yıllar analize tabi tutulmaktadır.

Literatür taramasından görüldüğü üzere, genellikle finansal performans değişkenlerinin kullanıldığı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğe odaklanan geleneksel VZA ve sezgisel bulanık VZA'nın birlikte kullanıldığı çalışmaya rastlanamamıştır. Bu durum, bu çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu tez kapsamında hem geleneksel VZA yöntemi ile hem de sezgisel bulanık VZA yöntemi ile analizler gerçekleştirileceği için takip eden başlıklarda ilgili yöntemler açıklanacaktır. Daha sonra uygulama kısmı anlatılacaktır.

2.3. Geleneksel Veri Zarflama Analizi (G-VZA)

Geleneksel Veri Zarflama Analizinde karar verme problemine ait tüm parametrelerin kesin olarak bilindiği varsayılmaktadır (Kahraman vd., 2019). Diğer bir deyişle, geleneksel veri zarflama analizinde kesin sayılardan oluşan girdi ve çıktı verilerini kullanılmaktadır (Puri ve Yadav, 2015).

2.3.1. Temel VZA Modelleri

Farklı VZA yaklaşımları ve modelleri olmasına rağmen, CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978) ve BCC (Banker, Charnes ve Cooper, 1984) en yaygın kullanılan iki VZA yaklaşımıdır. İki yaklaşım arasındaki temel fark, bir ölçek getirisine yönelik varsayımdır. İlk yaklaşım olan CCR Modeli, operasyonun boyutu ile verimlilik

arasında güçlü bir bağlantı olmadığını varsayar ve KVB'lerin ölçeğe göre sabit getiri (Constant Return to Scale-CRS) ile çalıştığını öne sürmektedir. Diğer model olan BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale-VRS) varsayımına dayanmaktadır. Ayrıca, BCC modelinde CCR modelinden farklı olarak konvekslik kısıtı olarak bilinen $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ kısıtı eklenmiştir.

VZA'nın en temel modelleri olan bu modeller, kesirli modellerdir⁴ (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978). Burada, her biri y_{rj} çıktılar üretmek için x_{ij} girdi kullanan n KVB'nin ($j=1, \dots, n$) performans değerlendirmesini ele almakta ve değerlendirilmekte olan KVB'ler, k ($k=1, \dots, n$) ile temsil edilmekte ve y_{rk} ($r=1, \dots, s$) çıktıları üretmek için x_{ik} ($i=1, \dots, m$) girdilerini kullanmaktadır.

Her bir KVB olan k 'ların göreceli etkinlikleri, Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de yer alan Model 1a, Model 2a, Model 3a ve Model 4a'da gösterilen kesirli modellerin amaç fonksiyonu değerinden elde edilir. Göreceli etkinliğin ölçüsü, değerlendirme altındaki KVB için ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranının örneklemedeki tüm KVB'ler için tahmin edilen benzer oranlarla karşılaştırılmasını içermektedir. Ağırlıkların kullanılması, bir "toplam çıktının" bir "genel girdiye" oranına karşılık gelen bir etkinlik ölçüsü elde etmek için çoklu girdilerin ve çıktıların bir arada değerlendirilmesini sağlamaktadır. Değerlendirilen her KVB için ayrı bir ağırlık seti (u_r ve v_i), etkinliği mümkün olan en iyi şekilde değerlendirmek amacıyla seçilir. Ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranı, diğer KVB'ler için tahmin edilen tüm benzer oranların, benzer ağırlıklarla değerlendirildiğinde 1'den küçük veya 1'e eşit olması gerektiği kısıtlamalarına tabi olarak maksimize edilmektedir. Burada, u_r ve v_i ağırlıklar ve ε ise değerlendirmede tüm girdi ve çıktıların dikkate alınması için ağırlıkların kesinlikle pozitif olmasını sağlayan matematiksel çok küçük bir sayıdır ($\varepsilon = 10^{-6}$).

Tablo 2.1. ve Tablo 2.2.'de yer alan kesirli modeller Model 1a, Model 2a, Model 3a ve Model 4a, alternatif prosedürler kullanılarak CCR girdi odaklı model (Model 1b), CCR çıktı odaklı model (Model 2b), BCC girdi odaklı model (Model 3b), BCC çıktı odaklı Model (Model 4b)'de görüldüğü gibi doğrusal programlama modellerine

⁴ Bakınız, Tablo 2.1. ve Tablo 2.2.'de Model 1a, Model 2a, Model 3a, Model 4a.

dönüştürülebilmektedir. Tablo 2.1.'de yer alan modeller Ölçeğe Göre Sabit Getirileri (CRS), Tablo 2.2.'de yer alan modeller ise Ölçeğe Göre Değişken Getirileri (VRS) varsaymaktadır. Dikkat edilmelidir ki, kesirli modeller doğrusal programlama modeline dönüştürülürken amaç fonksiyonunun paydasını bire eşitleyen bir sınır kullanılmaktadır.

Tablo 2.1. ve Tablo 2.2'de görüldüğü üzere, girdi odaklı modellerde e_k görelî etkinlik skorunu göstermekteyken, çıktı odaklı modellerde h_k görelî etkinlik skorunu temsil etmektedir. Ayrıca, $1/e_k = h_k$ 'dir. Dahası, bu değerlerin optimal değerler olduğu unutulmamalıdır. Amaç fonksiyonu değerleri 0 (en kötü) ile 1 (en iyi) arasında değişmektedir ve böylece k . KVB etkinse, elde edilen skor 1'e eşittir. Bunun nedeni, üst etkinlik sınırı 1 ile kısıtlanmaktadır. Aksi halde 'etkin değil' olarak kabul edilmektedir ve skoru 1'den küçüktür. Doğrusal programlama modeli, her bir KVB için ayrı ayrı çözülmektedir.

Doğrusal programlama modelleri (Model 1b, Model 2b, Model 3b, Model 4b), Model 1c, Model 2c, Model 3c ve Model 4c'de gösterildiği gibi zarflama modelleri adı verilen dual formlarında ifade edilebilmektedir. Bu modeller yine Tablo 2.1. ve Tablo 2.2.'de sunulmaktadır. Burada, girdi odaklı modellerdeki etkinlik skorlarını ifade eden δ_k girdiye ait büzülme katsayısı ve θ_k çıktıya ait genişleme katsayısı olarak gösterilmektedir. Ek olarak, λ_j referans kümesinin belirlenmesinde kullanılan yoğunluk değişkeni, s_i^- girdi fazlalığı aylak değişkeni, s_r^+ çıktı eksikliği aylak değişkenidir. Bir KVB'nin etkin olabilmesi için modelde yer alan aylak değişkenlerin 0 olması ve δ_k veya θ_k 'nin 1 değerini alması gerekmektedir.

Tablo 2.1. CCR Modelleri (Girdi ve Çıktı Odaklı)

CCR – CRS Modeli	
Girdi Odaklı CCR Modeli (Model 1a)	Çıktı Odaklı CCR Modeli (Model 2a)
$\max e_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$ <p>Kısıtlar</p> $\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$ $u_r, v_i \geq \varepsilon$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$	$\min h_k = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}$ <p>Kısıtlar</p> $\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1$ $u_r, v_i \geq \varepsilon$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$
Doğrusal Programlama Modeli (Model 1b)	Doğrusal Programlama Modeli (Model 2b)
$\max e_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk}$ <p>Kısıtlar</p> $\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \forall j$ $u_r, v_i \geq \varepsilon, \forall r, i$ <p>Burada,</p> <p>y_{ij}=çıktılar; x_{ij}=girdiler u_r, v_i=ağırlıklar; s, m=çıktı, girdi sayısı ; n=KVB sayısı $r=1, \dots, s$; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$</p>	$\min h_k = \sum_{i=1}^m v_i x_{ik}$ <p>Kısıtlar</p> $\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \forall j$ $u_r, v_i \geq \varepsilon, \forall r, i$ <p>Burada,</p> <p>y_{ij}=çıktılar; x_{ij}=girdiler u_r, v_i=ağırlıklar; s, m=çıktı, girdi sayısı ; n=KVB sayısı $r=1, \dots, s$; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$</p>
Zarflama Modeli (Model 1c)	Zarflama Modeli (Model 2c)
$\min e_k = \delta_k - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ <p>Kısıtlar</p> $\delta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- = 0$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_i^+ = y_{rk}$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$	$\max h_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ <p>Kısıtlar</p> $\theta_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r^+ = 0$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{ik}$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$

Kaynak: Bowlin, 1998; Cooper, Seiford ve Zhu, 2011:13; Henriques vd., 2018.

Tablo 2.2. BCC Modelleri (Girdi ve Çıktı Odaklı)

BCC – VRS Modeli	
Girdi Odaklı BCC Modeli (Model 3a)	Çıktı Odaklı BCC Modeli (Model 4a)
$\max e_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - u_k}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$ <p>Kısıtlar</p> $\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_k}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$ $u_r, v_i \geq \varepsilon$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$	$\min h_k = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} + v_k}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}$ <p>Kısıtlar</p> $\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + v_k}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1$ $u_r, v_i \geq \varepsilon$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$
Doğrusal Programlama Modeli (Model 3b)	Doğrusal Programlama Modeli (Model 4b)
$\max e_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk}$ <p>Kısıtlar</p> $\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$ $\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_k - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq 0, \forall j$ $u_r, v_i \geq \varepsilon, \forall r, i$ <p>Burada,</p> <p>y_{rj}=çıktılar; x_{ij}=girdiler</p> <p>u_r, v_i=ağırlıklar;</p> <p>s, m=çıktı, girdi sayısı ; n=KVB sayısı</p> <p>$r=1, \dots, s$; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$</p>	$\min h_k = \sum_{r=1}^n v_r x_{rk} - v_k$ <p>Kısıtlar</p> $\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$ $\sum_{r=1}^n u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_k \leq 0, \forall j$ $u_r, v_i \geq 0, \forall r, i$ <p>Burada,</p> <p>y_{rj}=çıktılar; x_{ij}=girdiler</p> <p>u_r, v_i=ağırlıklar;</p> <p>s, m=çıktı, girdi sayısı ; n=KVB sayısı</p> <p>$r=1, \dots, s$; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$</p>
Zarflama Modeli (Model 3c)	Zarflama Modeli (Model 4c)
$\min e_k = \delta_k - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ <p>Kısıtlar</p> $\delta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- = 0$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_i^+ = y_{rk}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$	$\max h_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ <p>Kısıtlar</p> $\theta_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + s_r^+ = 0$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{ik}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$ <p>Burada</p> $j = 1, \dots, n$ $r = 1, \dots, s$ $i = 1, \dots, m$

Kaynak: Banker, Charnes ve Cooper, 1984; Bowlin, 1998; Henriques vd., 2018.

2.3.2. Süper Etkinlik Modeli

Temel modellerde KVB'ler, etkin olan KVB'ler ve etkin olmayan KVB'ler olarak iki gruba ayrılmaktadır ve etkin olan KVB'ler 1 skorunu alırken, etkin olmayan KVB'ler 0 ile 1 arasında bir skor almaktadır. Ancak etkin olan KVB'ler arasında bir sıralama yapabilmek bu model ile mümkün değildir. Bu nedenle, Andersen ve Petersen (1993) geliştirdikleri model ile etkin olan KVB'lerin 1'den büyük değerler alabilmesini sağlayarak, etkin olan KVB'lerin de kendi içinde sıralanmasını sağlayacak bir model önermişlerdir. Bu model literatürde süper etkinlik (super efficiency) modeli olarak adlandırılmaktadır (Yılmaz ve Yurdusev, 2011). Doğan (2015, 194-195), çalışmasında girdi odaklı ve çıktı odaklı CCR ve BCC Süper Etkinlik modellerini bir özet halinde sunmaktadır. Süper etkinlik modellerinin uygulanması ile etkin KVB'lerin kendi aralarındaki sıralamaları incelenip yorumlanabilmektedir.

2.3.3. Diğer Modeller

Geleneksel VZA modellerine ek olarak etkinlik probleminin yapısına göre birçok farklı model geliştirilmiştir. Bazı modeller, VZA'nın kısıtlılıklarını çözümleyebilmek için, bazı modeller ise etkinlik ölçümü probleminin yapısına uygun olan bir model önermek içindir. Örneğin Zhu, Yu ve Sun (2018), homojen olmayan KVB'ler için Cross-like Etkinlik Modeli önermişlerdir. Bu model ile, homojen olmayan bir yapıda olan KVB'ler etkinlik analizine tabi tutulabilmiş ve bulgular elde edilebilmiştir. Bazı durumlarda, istenmeyen girdi veya çıktılar söz konusu olabilmektedir. Böyle durumlarda etkinlik ölçümleri gerçekleştirebilmek için istenmeyen girdi ve/veya çıktılara dayanan VZA modelleri önerilmiştir (Liu vd., 2010; Halkos ve Petrou, 2019). Kimi zaman ise modelde hem istenmeyen girdi ve/veya çıktılar hem de kesin olmayan-bulanık veriler yer almaktadır ve bu probleme uygun VZA modelleri önerilmiştir (Puri ve Yadav, 2014). Ayrıca iki aşamalı ağ (two-stage network) VZA (Lim ve Zhu, 2016; Li vd., 2018; Jiang vd., 2021; Dirik ve Göker, 2022), ağırlık kısıtlı (assurance region-güven bölgesi) VZA modelleri (Thompson vd., 1996; Özdemir ve Demireli, 2013; Çakın ve Özdemir, 2020; Huang vd., 2021) bulunmaktadır. Ayrıca verilerde yer alan belirsizliklerle başa çıkmak için çeşitli bulanık (fuzzy) (Öksüzkaya ve Atan, 2017; Ersoy ve Dogan, 2020; Jahani Sayyad Noveiri ve Kordrostami, 2021; Kaur ve Puri, 2022; Singh, Yadav ve Singh, 2022), sezgisel (intuitionistic) (Puri ve Yadav, 2015;

Arya ve Yadav, 2020), n6trosofik (neutrosophic) (Edalatpanah, 2018; Kahraman vd., 2019; Abdelfattah, 2019) vb. VZA modelleri geliştirilmiştir.

2.4. Sezgisel Bulanık Veri Zarflama Analizi (IF-VZA)

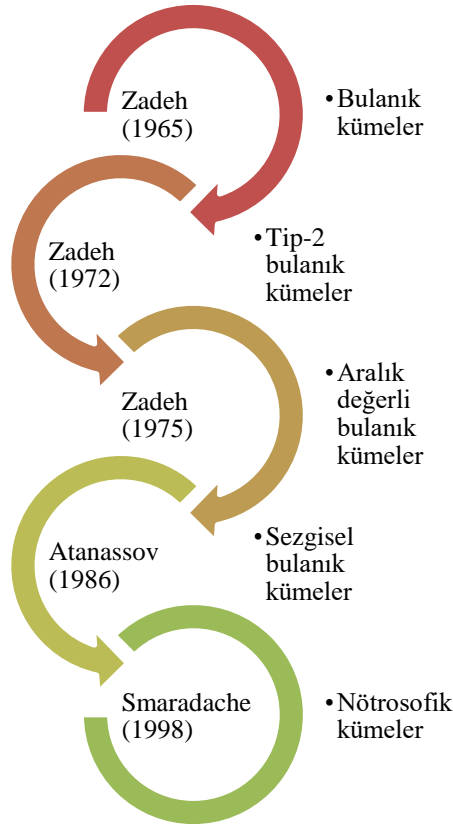
Gerçek hayat uygulamalarında her zaman net verilerin kullanılabilidiği uygulamalar bulunmamaktadır. Veriler kimi zaman belirsiz (aralık değerli olabilir, netlik olamayabilir), kimi zaman eksik (veriye ait bilgi kaybı), kimi zaman öznel veya kalitatif (kurumsal sosyal sorumluluk, müşteri memnuniyeti, müşteri sadakati vb.) olabilmektedir. Bu gibi belirsizlik durumlarında, bulanık (fuzzy) sayılara başvurulmaktadır. Gerçek hayat problemlerinde belirsiz durumdaki etkinlik ölçümleri için Bulanık VZA (Fuzzy VZA – F-VZA) önerilmiştir (Kahraman, Ulukan ve Tolga, 1999; Kao ve Liu, 2000; Guo ve Tanaka, 2001; Puri ve Yadav, 2014). Bu F-VZA modelleri bulanık girdi ve çıktıları ile başa çıkabilmektedir. Hatta, Hatami-Marbini, Emrouznejad ve Tavana (2011), Emrouznejad, Tavana ve Hatami-Marbini (2014) ile Zhou ve Xu (2020) F-VZA'nın literatürde sıklıkla başvuru olan yöntem olduğunu kanıtlamaktadır.

Bulanık küme teorisi Zadeh (1965) tarafından önerilmiştir. Bulanık küme teorisinin temel özelliği, bulanık kümelerde/sayılarında, bir elemanın üye olma ve üye olmama derecesi toplamının 1 olmasıdır (Zimmermann, 1991). Ancak gerçek hayattaki uygulamalarda bazen belirsiz, yanlış veya yetersiz bilgilerle karşılaşılmaktadır. Bu nedenle bir elemanın üyelik ve üye olmama derecelerinin toplamının birden az çıkma ihtimali bulunmaktadır. Bu durumda bulanık küme teorisi yetersiz kalmaktadır ve böyle durumlarla başa çıkabilmek için sezgisel bulanık küme (intuitionistic fuzzy sets - IFS) teorisi önerilmiştir. Sezgisel bulanık küme (IFS – Intuitionistic Fuzzy Sets) (Atanassov, 1986), bulanık kümelerin bir uzantısıdır ve belirsizlikle başa çıkmak için oldukça yararlı olduğu bulunmuştur. IFS, bir elemanın hem üyelik (kabul) hem de üyelik olmama (red) derecelerini, her iki değerin toplamı 1'den küçük veya 1'e eşit olacak şekilde dikkate almaktadır. Diğer deyişle, karar vericilerin üyelik ve üyelik olmayan fonksiyonlarla değerlendirmelerini sağlamaktadır.

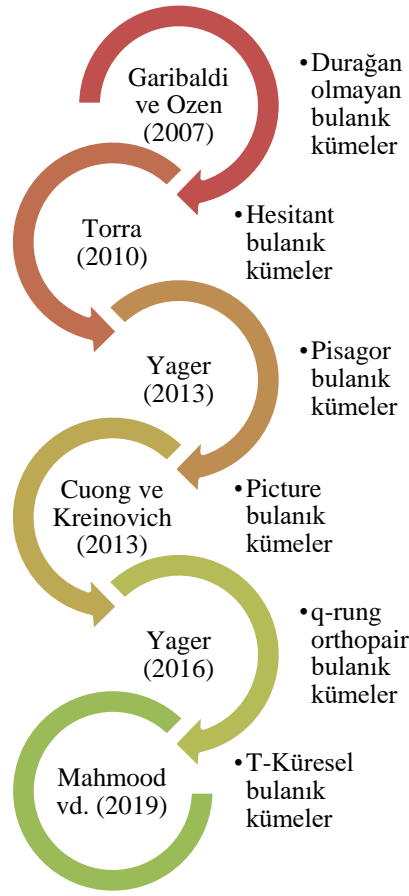
Kahraman, Öztayşi ve Çevik Onar (2016) çalışmalarında bulanık küme teorisinin 50 yıllık geçmişini incelemiştir. Bu çalışmada ayrıca bulanık küme teorisinin uzantılarına da yer verilmektedir. Literatürde sıklıkla başvurulan bulanık küme uzantıları şunlardır:

- Tip 1 – 2 Bulanık Kümeler (Type-n Fuzzy Sets),
- Aralık Değerli Bulanık Kümeler (Interval-valued Fuzzy Sets),
- Nötrosifik Kümeler (Neutrosophic Fuzzy Sets),
- Hesitant Bulanık Kümeler (Hesitant Fuzzy Sets),
- Durağan Olmayan Bulanık Kümeler (Nonstationary Fuzzy Sets),
- Pisagor Bulanık Kümeler (Pythagorean Fuzzy Sets),
- Küresel Bulanık Kümeler (Spherical Fuzzy Sets),
- Sezgisel Bulanık Kümeler (Intuitionistic Fuzzy Sets) vb.

Kronolojik sırayla oluşturulmuş bulanık küme uzantılarına Şekil 2.6 (a) ve Şekil 2.6. (b)'de yer verilmektedir.



Şekil 2.6. (a) Bulanık Küme Uzantıları (1965-2000)



Şekil 2.6. (b) Bulanık Küme Uzantıları (2001-2020)

Bulanık kümeler içerisinde en çok kullanılan bulanık küme uzantısı Sezgisel Bulanık Kümelerdir (IFS) (Kahraman, Öztayşi ve Çevik Onar, 2016; Otay vd., 2017).

2.4.1. Sezgisel Bulanık Kümeler (Intuitionistic Fuzzy Sets - IFSs)

Sezgisel Bulanık Kümeler Atanassov (1986) tarafından geliştirilmiştir. Bu kümeler klasik bulanık küme teorisinden farklı olarak, üyelik ve üye olmama derecelerine ek olarak tereddüt derecesini de dahil etmektedir. Burada tereddüt derecesi 1 eksi üyelik ve üyelik dışı dereceler toplamı olarak tanımlanmaktadır (Atanassov, 1986):

Tanım 2.1. X boş olmayan bir küme olmak üzere, sezgisel bulanık küme $x \in X$ Eşitlik (2.1)'de tanımlanmaktadır:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x), \nu_{\tilde{A}}(x)); x \in X\} \quad (2.1)$$

Burada,

$\mu_{\tilde{A}}: X \rightarrow [0,1]$ ve $\nu_{\tilde{A}}: X \rightarrow [0,1]$ olmak üzere Eşitlik (2.2)'deki şartı sağlamalıdır ($x \in X$)

$$0 \leq \mu_{\tilde{A}}(x) + \nu_{\tilde{A}}(x) \leq 1 \quad (2.2)$$

Burada tereddüt derecesi ($\pi_{\tilde{A}}(x)$) $1 - (\mu_{\tilde{A}}(x) + \nu_{\tilde{A}}(x))$ 'e eşittir. Ayrıca, $\mu_{\tilde{A}}(x)$ x elemanının sezgisel bulanık A kümesine üye olma derecesi, $\nu_{\tilde{A}}(x)$ ise üye olmama derecesini göstermektedir.

Tanım 2.2. Sezgisel bir bulanık kümenin α kesimi aşağıda Eşitlik (2.3) ile gösterilmektedir:

$$\tilde{A}_{\alpha} = \{x \in X | \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha, \nu_{\tilde{A}}(x) \leq 1 - \alpha\} \quad (2.3)$$

Tanım 2.3. Üçgensel Sezgisel Bulanık Sayılar (Triangular Intuitionistic Fuzzy Numbers-TIFN): Bir TIFN \tilde{A} , aşağıdaki üyelik fonksiyonu ve üyelik olmayan fonksiyon ile \mathbb{R} 'de sezgisel bir bulanık altkümedir (Mahapatra ve Roy, 2009) :

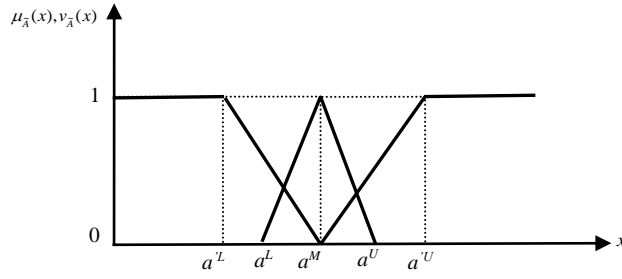
$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a^L}{a^M-a^L}, a^L \leq x \leq a^M \\ \frac{a^U-x}{a^U-a^M}, a^M \leq x \leq a^U \\ 0, \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (2.4)$$

ve

$$\nu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{a^M-x}{a^M-a'^L}, a'^L \leq x \leq a^M \\ \frac{x-a^M}{a'^U-a^M}, a^M \leq x \leq a'^U \\ 1, \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (2.5)$$

Burada,

$a'^L \leq a^L \leq a^M \leq a^U \leq a'^U$, $0 \leq \mu_{\tilde{A}}(x) + \nu_{\tilde{A}}(x) \leq 1$ ve TIFN $\tilde{A}_{TIFN} = (a^L, a^M, a^U; a'^L, a^M, a'^U)$ ile gösterilmektedir (Şekil 2.7.):



Şekil 2.7. TIFN'nin Üye ve Üye Olmama Fonksiyonu
Kaynak: Otay vd., 2017.

TIFN'da bazı aritmetik işlemler şu şekildedir (Atanassov, 1986):

$\tilde{A}_{TIFN} = (a^L, a^M, a^U; a'^L, a^M, a'^U)$ ve $\tilde{B}_{TIFN} = (b^L, b^M, b^U; b'^L, b^M, b'^U)$ ise,

Toplama: $\tilde{C} = \tilde{A} \oplus \tilde{B}$ ise;

$$\tilde{C} = (a^L + b^L, a^M + b^M, a^U + b^U; a'^L + b'^L, a^M + b^M, a'^U + b'^U) \quad (2.6)$$

Çarpma: $\tilde{C} \cong \tilde{A} \otimes \tilde{B}$ ise;

$$\tilde{C} \cong (a^L b^L, a^M b^M, a^U b^U; a'^L b'^L, a^M b^M, a'^U b'^U) \quad (2.7)$$

Bölme: $\tilde{C} \cong \tilde{A} \oslash \tilde{B}$ ise;

$$\tilde{C} \cong (a^L/b^U, a^M/b^M, a^U/b^L; a'^L/b'^U, a^M/b^M, a'^U/b'^L) \quad (2.8)$$

Sabit k sayısı ile çarpma:

$$k \times \tilde{A}_{TIFN} = (k \times a^L, k \times a^M, k \times a^U; k \times a'^L, k \times a^M, k \times a'^U) \quad k > 0 \quad (2.9)$$

TIFN'larda Durulaştırma:

$\tilde{A}_{TIFN} = (a^L, a^M, a^U; a'^L, a^M, a'^U)$ ise;

$$d_f = \left(\frac{a^L, a^M, a^U}{3} + \frac{a'^L, a^M, a'^U}{\tau} \right) \quad (2.10)$$

Burada, τ çok büyük bir sayıdır.

2.4.2. Sezgisel Bulanık Veri Zarflama Analizi (IF-VZA) Modeli

Girdiler ve çıktılar hakkında belirsiz veri olması durumunda, karar vericilerin tereddütlerini yansıtan sezgisel bulanık kümelerin kullanılması içeren ve Otay vd. (2017) tarafından önerilen girdi odaklı sezgisel bulanık CRS VZA (IF-VZA) modeli şu şekilde sunulmaktadır (Model 5.):

min θ (Model 5)

Kısıtlar

$$\theta \tilde{x}_{i0} \geq \sum_{j=1}^N \lambda_j \tilde{x}_{ij}$$

$$\tilde{y}_{r0} \leq \sum_{j=1}^N \lambda_j \tilde{y}_{rj}$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, N$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1$$

$$\theta \geq 0$$

Burada,

$$\begin{aligned} \tilde{x}_{ij} &= (x_{ij}^L, x_{ij}^M, x_{ij}^U, x_{ij}'^L, x_{ij}'^M, x_{ij}'^U) \\ \tilde{x}_{i0} &= (x_{i0}^L, x_{i0}^M, x_{i0}^U, x_{i0}'^L, x_{i0}'^M, x_{i0}'^U) \\ \tilde{y}_{rj} &= (y_{rj}^L, y_{rj}^M, y_{rj}^U, y_{rj}'^L, y_{rj}'^M, y_{rj}'^U) \\ \tilde{y}_{r0} &= (y_{r0}^L, y_{r0}^M, y_{r0}^U, y_{r0}'^L, y_{r0}'^M, y_{r0}'^U) \end{aligned}$$

KVB sayısı (N) $j = 1, \dots, N$

Çıktı sayısı (s) $r = 1, \dots, s$

Girdi sayısı (m) $i = 1, \dots, m$

θ Etkinlik,

λ_j Her KVB'nin etkinliğini sınırlayan kısıtlamalara ilişkin gölge fiyatlar,

x_{i0} Gözlenen 0. KVB için i . girdi miktarı,

y_{r0} Gözlenen 0. KVB için r . çıktı miktarı,

x_{ij} j . KVB için i . girdi miktarı,

y_{rj} j . KVB için r . çıktı miktarı,

μ_r 0. KVB tarafından verilen r . çıktı için ağırlık

ν_i 0. KVB tarafından verilen i . girdi için ağırlık

Model (5), açık haliyle Model (6)'da gösterilmektedir.

min θ (Model 6)

Kısıtlar

$$(\theta x_{i0}^L, \theta x_{i0}^M, \theta x_{i0}^U, \theta x_{i0}'^L, \theta x_{i0}'^M, \theta x_{i0}'^U) \\ \geq \left(\sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij}^L, \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij}^M, \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij}^U, \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij}'^L, \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij}'^M, \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij}'^U \right)$$

$$(y_{r0}^L, y_{r0}^M, y_{r0}^U, y_{r0}'^L, y_{r0}'^M, y_{r0}'^U) \\ \leq \left(\sum_{j=1}^N \lambda_j y_{rj}^L, \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{rj}^M, \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{rj}^U, \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{rj}'^L, \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{rj}'^M, \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{rj}'^U \right)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, N$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j = 1$$

$$\theta \geq 0$$

2.5. Uygulama – Görelî Etkinlik Değerlendirmesi

Eğitim düzeyi yüksek personel istihdam eden hizmet sektörü kollarından biri olan bankacılık sektörü, şeffaf iş raporları sunmakta ve belli düzenlemelere tabi olmaktadır. Ayrıca, tüm endüstriler ile finansal açıdan bağlantılı olması ve çevresel, sosyal ve ekonomik anlamda etkileşimde bulunması bu sektörün önemini arttırmaktadır. Bu sebeple, sürdürülebilir bir kalkınma için, bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğin kapsamlı bir uygulama bulması beklenmektedir. Her ne kadar, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları pratik olarak devam ediyor olsa da çevresel ve sosyal etkileri büyük olan diğer endüstriler gibi literatürde etkinlik analizi bağlamında yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamamıştır (Zhou vd., 2018). Finansal ve KSS etkinliklerinin bir arada ele alındığı bankacılık sektörü sürdürülebilirlik etkinlik analizine de rastlanamamıştır.

❖ Çalışmanın Amacı

Bankacılık sektöründe VZA uygulamalarına odaklanan literatür incelendiğinde genellikle finansal göstergelerinin değişken olarak seçildiği VZA uygulamaları yapılmıştır⁵. Ancak, bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için yalnızca finansal etkinliklerin incelenmesi yeterli değildir. Sürdürülebilirlik için özellikle üç temel (sosyal, ekonomik ve çevresel) performansın da değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde sürdürülebilir bir başarı sağlanabilmektedir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Sürdürülebilir Başarının Aşamaları

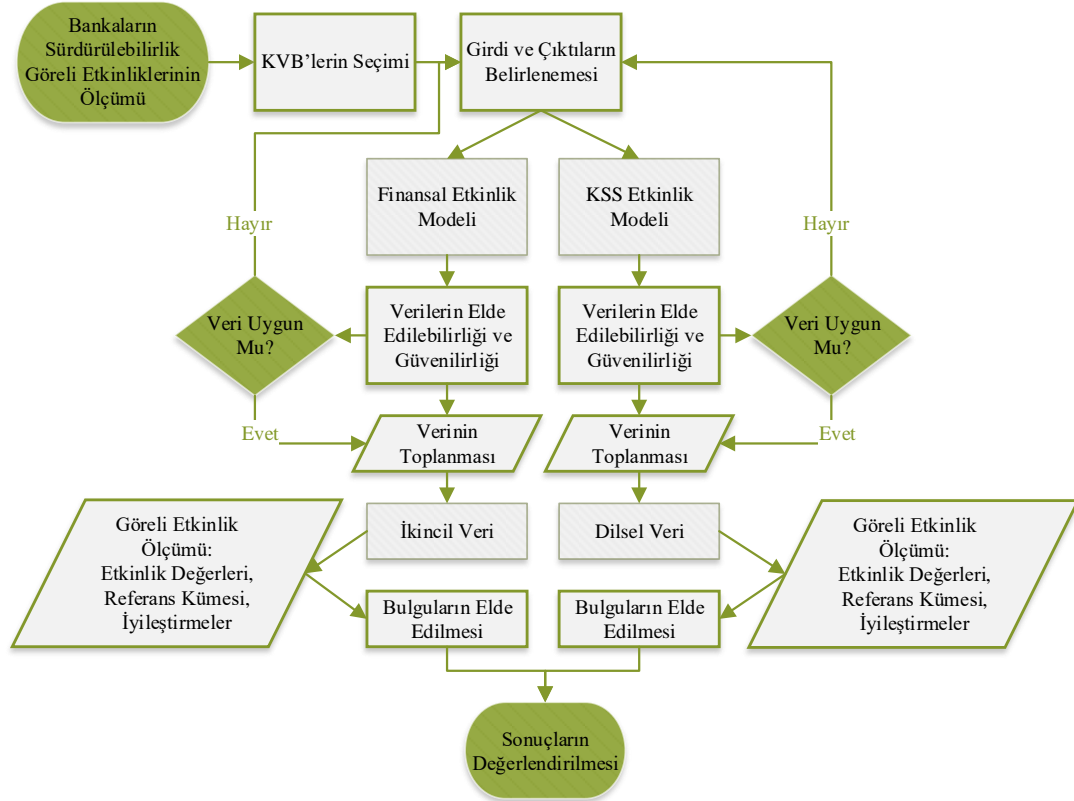
Bu bölümde Türkiye’de faaliyet gösteren 12 bankanın (alfabetik sırayla; *Akbank T.A.Ş.*, *Denizbank A.Ş.*, *ING Bank A.Ş.*, *QNB Finansbank A.Ş.*, *Şekerbank T.A.Ş.*, *Türk Ekonomi Bankası T.A.Ş.*, *Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.*, *Türkiye Garanti Bankası A.Ş.*, *Türkiye Halk Bankası A.Ş.*, *Türkiye İş Bankası A.Ş.*, *Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.*, *Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.*) sürdürülebilirlik performanslarına göre etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, ilk olarak klasik VZA ile bankaların finansal etkinlik ölçümleri gerçekleştirilmiş, daha sonra aynı bankaların sezgisel bulanık VZA (IF-VZA) KSS etkinlik ölçümleri yapılmıştır. Bu sayede, her iki model (**Finansal Etkinlik Modeli** ve **KSS Etkinlik Modeli**) ile etkin olan ve olmayan bankalar belirlenmiş ve etkin olmayan bankalar için iyileştirmelere yönelik bazı öneriler geliştirilmiştir. Ek olarak, her iki model ile elde edilen etkinlik düzeyleri karşılaştırılarak bulgular yorumlanmıştır. Bu sayede, literatürde eksikliği tespit edilen bankacılık sektörü sürdürülebilirlik görelilik ölçümü finansal ve

⁵ Bakınız: Başlık 2.2 ve EK 1.

KSS etkinlik modeli kullanılarak yapılmakta ve bankaların rakipleri arasında kendi durumunu görebilmeleri ve gerekli iyileştirmeleri yapabilmeleri sağlanabilmektedir.

2.6. Analizler ve Bulgular

Bu bölüm kapsamındaki uygulamanın adımları Şekil 2.9’da gösterilmektedir.



Şekil 2.9. Görelî Etkinlik Ölçümü Uygulama Adımları

Bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik görelî etkinliklerin ölçülmesinin amaçlandığı bu bölüm kapsamında, ilk olarak karar verme birimleri (KVB) belirlenmiştir. Bu kapsamda, 12 büyük banka (alfabetik sırayla; Akbank T.A.Ş., Denizbank A.Ş., ING Bank A.Ş., QNB Finansbank A.Ş., Şekerbank T.A.Ş., Türk Ekonomi Bankası T.A.Ş., Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş., Türkiye İş Bankası A.Ş., Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.) seçilmiştir. Bankaların KVB olarak seçilmesinde, Türkiye’de faaliyet göstermesi, aktif büyüklüğünün 50 milyon TL üzerinde olması, en az 100 adet şubesi bulunması dikkate alınmıştır. Belirlenen bankalar rastgele, Banka1, Banka2, ..., Banka12 şeklinde kodlanmıştır.

KVB'lerin görelî etkinliklerinin VZA ile değerlendirilmesinde farklı yaklaşımlar vardır (örneğin, CCR modeli, BCC modeli). Literatürde bankaların etkinlik analizinde, ölçeğe göre sabit getiri (CRS) yaklaşımını benimseyen CCR modeli veya ölçeğe göre değişken getiri (VRS) yaklaşımını benimseyen BCC modelinin hangisinin kullanılmasının doğru olduğu ile ilgili bir fikir birliği bulunmamaktadır (Henriques vd., 2018). Bu çalışmada, BCC modeline göre daha hızlı bir istatistiksel yakınsama oranı olması ve daha büyük ayrıştırma gücüne sahip olması nedeniyle (Du, Worthington ve Zelenyuk, 2018) CCR modeli uygulanmıştır. Bu model girdi-odaklı ve çıktı-odaklı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Girdi-odaklı model, belirli bir çıktıyı üretmek için girdileri en aza indirmeye çalışırken, çıktı-odaklı model, belirli girdilerle çıktıları en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Bankalarda genellikle talep durumuna göre hizmet sağlandığından ve dolayısıyla banka yöneticilerinin çıktılarından ziyade girdileri kontrol etme konusunda daha fazla güce ve kontrole sahip olmasından (Fethi ve Pasiouras, 2010; Zhou, 2019) dolayı bu çalışmada girdi-odaklı CCR modeline başvurulmaktadır.

Ardından, bankaların görelî etkinlik ölçümlerinin yapılması için iki model oluşturulmuştur: **Finansal Etkinlik Modeli** ve **KSS Etkinlik Modeli**. Modellerin girdi ve çıktılarının belirlenmesinde literatür taramalarından ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Daha sonra, modellere göre uygulama adımlarına devam edilmiştir.

VZA ile ilgili bir diğer önemli adım da değişkenlerin seçimidir. Analize tabi tutulacak ilk model **Finansal Etkinlik Modeli (FEM)**'dir. Literatür taramasından (EK 1) görüldüğü üzere, bankaların finansal etkinlik ölçümünde kullanılacak girdi ve çıktıların belirlenmesinde ne yazık ki ortak bir fikir birliği bulunmamaktadır, farklı çalışmalarda farklı girdi ve çıktılar kullanılmaktadır. Banka finansal etkinliğini değerlendirmek için sırasıyla üretim yaklaşımı (production approach) (Benston, 1965) ve aracılık yaklaşımı (intermediation approach) (Sealey ve Lindley, 1977) olmak üzere iki ana yaklaşım önerilmiştir (Kumar ve Gulati, 2009; Puri ve Yadav, 2016). Üretim yaklaşımında, bankalar finansal hizmet sağlayıcılar olarak tanımlanır ve fiziksel varlıklar (şube sayısı, emek ve sermaye gibi) girdi olarak kullanılırken, finansal hizmetlerin sayısı ve türü (mevduat hesabı sayısı, kredi hesabı sayısı, işlem sayısı vb) çıktı olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan aracılık yaklaşımında, bankaların aracı

rolüne odaklanılmaktadır ve bankalar, tasarruf sahiplerinden yatırımcılara aracılık eden birimler olarak değerlendirilmektedir. Buna göre, bankaların ana fon kaynağı olan mevduat genellikle girdi olarak, krediler ise çıktı olarak kullanılmaktadır. Ancak seçilen yaklaşım, değişkenlerin seçimini ve dolayısıyla bankaların etkinliğini doğrudan etkileyebilmektedir. Örneğin, daha fazla mevduatı ve daha az kredisi olan bir banka, aracılık yaklaşımına göre etkinliği düşük KVB olarak kategorize edilebilirken, üretim yaklaşımına göre etkin olduğu kabul edilebilmektedir (Yagli, 2023). Üretim ve aracılık yaklaşımlarına ek olarak, bazı araştırmalar aracılık yaklaşımının başka bir versiyonu olan kar-odaklı (veya işletme-odaklı) yaklaşımı benimsemektedir (Fethi ve Pasiouras, 2010). Bu yaklaşıma göre, gelir bileşenleri (ör. faiz geliri, faiz dışı gelir vb.) çıktı olarak ve maliyet bileşenlerini (ör. personel giderleri, faiz giderleri vb.) girdi olarak tanımlanmaktadır. Yaklaşımlar göz önüne alındıktan sonra FEM analizinde işletme (kar) odaklı aracılık yaklaşımının benimsenmesine karar verilmiştir. Bu noktadan hareketle, FEM'in girdileri (i) *Toplam Faiz Giderleri (TFZGİD)*, (ii) *Personel Giderleri (PGİD)*, (iii) *Diğer Faaliyet Giderleri (DFAGİD)* olarak; çıktıları (i) *Toplam Faiz Gelirleri (TFZGEL)*, (ii) *Diğer Faaliyet Gelirleri (DFAGEL)* olarak belirlenmiştir. Bu modelde çıktılarına uygun girdiler seçilmiştir ve maliyet etkinliğine odaklanılmaktadır. Literatürde en çok kullanılan krediler, sermaye, mevduat değişkenlerini almak yerine, bu kalemlerdeki maliyet ile gelirlere ve bunlar için katlanılan, bunlar üzerinden elde edilen değişkenlere odaklanılmıştır.

Verilerin elde edilebilirliği ve güvenilirliği önem arz etmektedir. FEM'in girdi ve çıktılarına ait veriler Türkiye Bankalar Birliği'nden (TBB) elde edilmiştir. TBB'de her bir banka için veriler raporlanmaktadır ve burada yer alan veriler güven teşkil etmektedir. Toplanan veriler Tablo 2.3'te raporlanmaktadır.

Çalışma kapsamında ele alınan 12 bankaya ait TBB'den elde edilen 2021 yılı verileri Tablo 2.3'te sunulmaktadır. Finansal verilerin değerlendirildiği modeldeki girdi ve çıktıların özet istatistik bilgileri Tablo 2.4'te yer almaktadır. Tablo 2.4 incelendiğinde, Toplam Faiz Giderlerinin minimum 2.842.430 TL, maksimum 63.618.009 TL, ortalama 27.206.096,92 TL ve standart sapmanın 20.750.000,27 olduğu görülmektedir.

Tablo 2.3. Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Bankalara Ait Finansal Veriler

<i>KVB</i>	<i>TFZGİD</i> (girdi)	<i>PGİD</i> (girdi)	<i>DFAGİD</i> (girdi)	<i>TFZGEL</i> (çıktı)	<i>DFAGEL</i> (çıktı)
<i>Banka1</i>	63.618.009	4.308.398	5.361.846	88.777.857	6.266.854
<i>Banka2</i>	2.842.430	665.345	822.991	4.871.266	204.820
<i>Banka3</i>	11.077.518	2.153.438	2.987.285	22.332.644	397.399
<i>Banka4</i>	23.458.604	5.060.739	7.612.243	57.098.598	8.979.697
<i>Banka5</i>	62.229.826	5.195.130	9.318.173	101.997.560	4.444.305
<i>Banka6</i>	13.203.377	2.185.729	2.816.932	25.556.086	469.343
<i>Banka7</i>	28.931.575	4.433.204	5.853.634	51.629.057	2.059.972
<i>Banka8</i>	3.688.280	803.562	1.299.548	6.380.449	609.227
<i>Banka9</i>	8.835.958	1.828.080	2.169.928	15.688.351	220.579
<i>Banka10</i>	25.967.296	3.274.275	6.051.897	48.802.008	2.244.262
<i>Banka11</i>	29.963.074	6.366.681	9.545.008	60.904.343	4.401.570
<i>Banka12</i>	52.657.216	3.999.201	5.509.188	72.200.597	7.947.393

Aynı şekilde diğer girdi ve çıktılara ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ortalama ve standart sapmalardan görüldüğü üzere KVB'lerin finansal verileri arasındaki değerlerin farklılaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.4. Girdi/Çıktı Değişkenlerinin İstatistiksel Bilgileri

<i>KVB</i>	<i>TFZGİD</i> (girdi)	<i>PGİD</i> (girdi)	<i>DFAGİD</i> (girdi)	<i>TFZGEL</i> (çıktı)	<i>DFAGEL</i> (çıktı)
<i>Min.</i>	2.842.430,00	665.345,00	822.991,00	4.871.266,00	204.820,00
<i>Maks.</i>	63.618.009,00	6.366.681,00	9.545.008,00	101.997.560,00	8.979.697,00
<i>Ort.</i>	27.206.096,92	3.356.148,50	4.945.722,75	46.353.234,67	3.187.118,42
<i>Std. Sap.</i>	20.750.000,27	1.749.889,14	2.832.614,00	30.541.879,20	3.033.460,92

Etkinlik analizi için Dortmund Üniversitesi, Almanya tarafından geliştirilen Efficiency Measurement System (EMS) 1.3.0 paket programından faydalanılmıştır. FEM'de yer alan 3 girdi ve 2 çıktı kullanılarak KVB olan 12 banka analiz edilmiştir. FEM'in analizleri, EMS programında hem konveks yapı, radyal uzaklık, girdi odaklı ve ölçeğe göre sabit getiri olarak çalıştırılmış ve bulgular elde edilmiş, hem de süper etkinlik özelliği ile tekrar çalıştırılmış ve süper etkinlik skorlarına ulaşılmıştır.

Tablo 2.5'te FEM (Finansal Etkinlik Modeli) için girdi odaklı CCR modelinin EMS paket programı kullanılarak elde edilen bulgularına yer verilmektedir. Bulgular incelendiğinde 4 bankanın (Banka 1, Banka 4, Banka 5 ve Banka 12) etkinlik sınırında yer alarak etkin bulunduğu görülmektedir. 4 Bankanın etkinlik skoru %100'dür.

Tablo 2.5. FEM için Girdi Odaklı CCR Modeli Bulguları

KVB	Etkinlik Skoru	TFZGİD {I} {V}	PGİD {I} {V}	DFAGİD {I} {V}	TFZGEL {O} {V}	DFAGEL {O} {V}	Benchmarks	{S} TFZGİD {I}	{S} PGİD {I}	{S} DFAGİD {I}	{S} TFZGEL {O}	{S} DFAGEL {O}	Süper Etkinlik Skoru
Banka1	100,00%	0	0	1	1	0	6						126,34%
Banka2	75,07%	0,45	0	0,55	1	0	1 (0,00) 4 (0,08)	0,03	85108,62	0,01	0,03	523704,6	75,07%
Banka3	91,76%	0,47	0	0,53	1	0	1 (0,04) 4 (0,33)	0,01	126528,7	0	0,01	2834153	91,76%
Banka4	100,00%	0,89	0	0,11	0	1	8						234,01%
Banka5	100,00%	0,55	0,45	0	1	0	1						107,40%
Banka6	99,08%	0,53	0	0,47	1	0	1 (0,10) 4 (0,30)	0	239350,3	0	0	2817610	99,08%
Banka7	93,63%	0,54	0	0,46	1	0	1 (0,22) 4 (0,57)	0,01	346067	0	0,01	4393074	93,63%
Banka8	71,07%	1	0	0	1	0	4 (0,11)	0	5605,59	73000,96	0	394203,9	71,07%
Banka9	84,84%	0,49	0	0,51	1	0	1 (0,04) 4 (0,21)	0	298239,3	0	0	1948789	84,84%
Banka10	99,17%	0,6	0,4	0	1	0	4 (0,35) 5 (0,28)	0	0	695633,4	0	2178129	99,17%
Banka11	84,40%	0,43	0	0,57	1	0	1 (0,01) 4 (1,05)	0	10423,82	0	0	5101033	84,40%
Banka12	100,00%	0	0	1	0,01	0,99	0						122,69%
Ortalama	91,59%												107,46%

Etkinlik sınırında yer alan 4 bankanın kendi aralarındaki sıralamalarının görülebilmesi için süper etkinlik modeline başvurulmuştur. EMS programı ile süper etkinlik skorları hesaplanmıştır. Tablo 2.5'in son sütununu incelendiğinde Banka 4'ün %234,01 süper etkinlik skoru ile en etkin banka olduğu, diğer bankaların ise sırasıyla %126,34 ile Banka 1, %122,69 ile Banka 12, %107,40 ile Banka 5'in takip ettiği söylenebilmektedir. Dolayısıyla sıralama, Banka4>Banka1>Banka12>Banka5 olarak gerçekleşmiştir. Bulgular, süper etkin olarak bulunan Banka 4'ün mevcut girdilerinin %134,01 oranda artması durumunda bile etkinliğini devam ettireceği anlamına gelmektedir.

Ayrıca bankalarının finansal etkinlik skorlarına göre sıralamaları şu şekildedir: Banka4 (%234,01) > Banka1 (%126,34) > Banka12 (%122,69) > Banka5 (%107,40) > Banka10 (%99,17) > Banka6 (%99,08) > Banka7 (%93,63) > Banka3 (%91,76) > Banka9 (%84,84) > Banka11 (%84,40) > Banka2 (%75,07) > Banka8 (%71,07). Görüldüğü üzere, Banka4 Banka1, Banka12 ve Banka 5 etkin olan bankalar iken; Banka10, Banka6, Banka 7 ve Banka3 etkin sınırına yakın olan bankalardır. Banka9, Banka11, Banka2 ve Banka8 ise finansal performanslarının artması için iyileştirmelere ihtiyaç duyan bankalar olarak belirlenmiştir. Diğer yandan, etkinlik skoru ortalamasının %91,59 olması, bankaların etkinlik sınırına yakın olduklarını yani finansal anlamda performanslarının görece olarak yüksek olduğunu göstermektedir. Buna paralel şekilde, tüm bankalarda yapılacak ufak iyileştirmeler ile bankaların etkin olabilecekleri anlaşılmaktadır.

Etkinlik ve süper etkinlik skorlarının değerlendirilmesinin ardından benchmarks sütunu incelenmiştir. Burada, etkin olan bankaların kaç defa referans alındığı ve etkin olmayan bankaların da hangi bankaları referans aldığı hakkında bilgi verilmektedir. Diğer deyişle, etkin olmayan bankaların referans kümelerindeki ilgili bankaları ne oranda referans alması gerektiği yani hangi oranda iyileştirmeler gerçekleştirdiğinde etkin sınıra ulaşacağı ile ilgili bilgiler sunmaktadır.

Etkin olan bankaların benchmarks sütunu incelendiğinde, Banka 1'in 6 kez, Banka 4'ün 8 kez ve Banka 5'in 1 kez etkin olmayan bankalar tarafından referans alındığı görülmektedir. Banka 4 en fazla (8 kez) diğer bankalar tarafından referans gösterilen

banka konumundadır. Bu durum, Banka 4'ün girdilerini optimum bir şekilde kullanarak çıktılarını elde edebildiğini kanıtlamaktadır.

Etkin olmayan bankaların referans grupları, ilgili bankalara ne düzeyde benzediğini ve ne oranda örnek alması (iyileştirmeler ile) gerektiğini belirtmektedir. Örneğin, Banka 3, Banka 1'e %4 oranında, Banka 4'e %33 oranında benzemektedir ve bu belirtilen oranlarda Banka 1 ve Banka 4'ü örnek alarak iyileştirmeleri gerçekleştirirse etkin bankalar arasına girebilecektir. Benzer şekilde, Banka 8, %11 oranında Banka 4'ü; Banka 10 ise %35 oranında Banka 4'ü, %28 oranında Banka 5'i referans aldığı takdirde etkin hale gelebilecektir. Benzer yorumlar, diğer etkin olmayan bankalar için de yapılabilir.

Daha sonraki adım, etkin olmayan KVB'ler için iyileştirmelerin belirlenmesidir. Bu aşamada, benchmarks sütunundaki bilgiler kullanılarak etkin olmayan bankaların hedef değerleri ve hedef değerler için yapılması gereken yüzdelik iyileştirmeler hesaplanmıştır. Banka 3 özelinde detaylı anlatmak gerekirse, Banka 3'ün Banka 1'i %4 oranında, Banka 4'ü ise %33 oranında referans aldığı görülmektedir. Banka 3 için hedef değerinin hesaplanmasında Eşitlik 2.11 kullanılmaktadır:

$$(Banka3)_1 = [(0,04) \times (Banka1)_1] + [(0,33) \times (Banka4)_1] \quad (2.11)$$

Burada,

$(Banka3)_1$ = Banka3'ün 1. Girdisine ilişkin hedef değeri

$(Banka1)_1$ = Banka1'in 1. Girdisine ilişkin mevcut değeri

$(Banka4)_1$ = Banka4'ün 1. Girdisine ilişkin mevcut değeri

(0,04) = Banka1'in ağırlığı

(0,33) = Banka4'ün ağırlığı

Yüzdelik iyileştirme oranlarının belirlenmesi için ise, [(hedef değer-mevcut değer)/mevcut değer] formülü kullanılarak girdilerde yapılması gereken iyileştirmeler (azaltmalar) belirlenmiştir. Tüm etkin olmayan bankalar için, her bir girdi dikkate alınarak benzer hesaplamalar gerçekleştirilmiştir ve Tablo 2.6'da raporlanmaktadır.

Tablo 2.6. Hedef Değerler ve Yüzdeler İyileştirmeler

KVB	Mevcut Değerler (Girdiler)			Benchmarks	Hedef Değerler			Yüzdeler İyileştirmeler (%)			
	TFZGİD	PGİD	DFAGİD		TFZGİD	PGİD	DFAGİD	TFZGİD	PGİD	DFAGİD	
Banka1	63.618.009,00	4.308.398,00	5.361.846,00	6							
Banka2	2.842.430,00	665.345,00	822.991,00	1 (0,00) 4 (0,08)	1.876.688,32	404.859,12	608.979,44	-0,34	-0,39	-0,26	
Banka3	11.077.518,00	2.153.438,00	2.987.285,00	1 (0,04) 4 (0,33)	10.286.059,68	1.842.379,79	2.726.514,03	-0,07	-0,14	-0,09	
Banka4	23.458.604,00	5.060.739,00	7.612.243,00	8							
Banka5	62.229.826,00	5.195.130,00	9.318.173,00	1							
Banka6	13.203.377,00	2.185.729,00	2.816.932,00	1 (0,10) 4 (0,30)	13.399.382,10	1.949.061,50	2.819.857,50	0,01	-0,11	0,00	
Banka7	28.931.575,00	4.433.204,00	5.853.634,00	1 (0,22) 4 (0,57)	27.367.366,26	3.832.468,79	5.518.584,63	-0,05	-0,14	-0,06	
Banka8	3.688.280,00	803.562,00	1.299.548,00	4 (0,11)	2.580.446,44	556.681,29	837.346,73	-0,30	-0,31	-0,36	
Banka9	8.835.958,00	1.828.080,00	2.169.928,00	1 (0,04) 4 (0,21)	7.471.027,20	1.235.091,11	1.813.044,87	-0,15	-0,32	-0,16	
Banka10	25.967.296,00	3.274.275,00	6.051.897,00	4 (0,35) 5 (0,28)	25.634.862,68	3.225.895,05	5.273.373,49	-0,01	-0,01	-0,13	
Banka11	29.963.074,00	6.366.681,00	9.545.008,00	1 (0,01) 4 (1,05)	25.267.714,29	5.356.859,93	8.046.473,61	-0,16	-0,16	-0,16	
Banka12	52.657.216,00	3.999.201,00	5.509.188,00	0							

Tablo 2.6’de, etkin olmayan bankaların girdileri için mevcut değerler, hedef değerler ve yüzdelik iyileştirmeler yer almaktadır. Örneğin, Banka 2 için yapılan hesaplamalara bakıldığında, toplam faiz giderinin (TFZGİD) 2.842.430 TL olduğu, personel giderinin (PGİD) 665.345 TL olduğu ve diğer faaliyet giderlerinin (DFAGİD) 822.991 TL olduğu görülmektedir. Toplam faiz giderinin %34’lük azaltılması ile 1.876.688,32 TL’ye, personel giderinin %39’luk azaltılması ile 404.859,12 TL’ye, diğer faaliyet giderlerinin %26’lık azaltılması ile 608.979,44 TL’ye düşmesi sağlanabilirse etkin olan bankalar arasında yerini alabilecektir. Benzer şekilde diğer etkin olmayan bankalar için de yorumlar yapılabilmektedir. Banka3, Banka6 ve Banka7 için çok büyük yüzdelik değişimlere gerek olmadığı gözlemlenirken, Banka2, Banka8, Banka9 ve Banka 11 için girdi değerlerinde ortalama %20’lik azaltmalara gidilmesi önerilmektedir.

Son olarak, Tablo 2.5’te girdilere (I) ve çıktılara (O) ait gölge fiyatlar (dual değişkenler-V) ve boş değişkenler (slacks-S) yer almaktadır. Bu değerler, birbirlerinin tamamlayıcılarıdır (Doğan, 2006:92). Burada boş değişkenlerin (S) pozitif değerler alması fazla girdi kullanımını göstermektedir. Bu girdilere ait yapılacak iyileştirmelerde (azaltmalarda) veya çıktılara ait iyileştirmelerde (artışlarda) herhangi bir maliyete katlanması gerekmemektedir ve bu değerlerde yapılacak iyileştirmeler ile etkin hale gelmeleri söz konusu olabilmektedir. Diğer yandan, eğer boş değişkenlerin sıfır olduğu tespit edilirse bunlara ait gölge fiyatların (V) pozitif değerler aldığı görülmektedir. Burada, etkin olmayan bankaların etkin olabilmeleri için yapacakları bir iyileştirmede katlanılacak bir maliyet (pozitif değerli gölge fiyatlar) söz konusudur. Sonuç olarak finansal olarak yalnızca 4 banka etkin olarak tespit edilmiş, diğer 8 bankada iyileştirmelere gereksinim duyulduğu belirlenmiştir.

Analize tabi tutulacak ikinci model, **KSS Etkinlik Modelidir**. Bu model için değişkenler literatür taranarak ve uzmanlara danışılarak belirlenmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarının, Triple Bottom Line (TBL) çerçevesinin, GRI’nın, Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksinin özellikle ekonomik, sosyal, çevresel boyutlara odaklandığı bilinmektedir. Ekonomik ve finansal performansa ait değerlendirme FEM modeli kullanılarak VZA ile gerçekleştirilmiştir. KSS etkinlik modeli oluşturulurken, ESG temelinde yani çevresel, sosyal, yönetim performansının değerlendirildiği KSS

modeli geliştirilmiştir. Bu kriterlere ek olarak, KSS 4.0'ın dijitalleşme temelinde gelişmesi ve bankacılık sektöründe dijitalleşmenin öneminin bilinmesiyle inovasyon kriteri de KSS etkinlik modeline eklenmiştir. Bu kriterler, KSS bağlamında performans çıktılarıdır. Bunun sebebi, bankalar sosyal sorumluluklarını yerine getirebilmek için bazı maliyetlere katlanmaktadır. Bu maliyetler KSS harcamalarıdır ve KSS etkinlik modelinin girdisidir. Dolayısıyla, KSS etkinlik değerlendirmesi kapsamında oluşturulan modele Tablo 2.7'de yer verilmektedir.

Tablo 2.7. KSS Etkinlik Modeli Değişkenleri

<i>Değişkenler (Girdi/Çıktı)</i>	<i>Açıklama</i>
<i>KSS Harcamaları (KHAR)</i> (girdi 1)	Bankanın tüm harcamaları içinde KSS harcamalarına verdiği önem
<i>Sosyal Performans (SPERF)</i> (çıktı 1)	Bankanın sosyal performans düzeyi
<i>İnovasyon Performansı (İPERF)</i> (çıktı 2)	Bankanın inovasyon performansı düzeyi
<i>Yönetişim Performansı (YPERF)</i> (çıktı 3)	Bankanın yönetim performansı düzeyi
<i>Çevresel Performans (ÇPERF)</i> (çıktı 4)	Bankanın çevresel performans düzeyi

Tablo 2.7'de görüldüğü üzere, KSS etkinlik modelinin girdisi (i) *KSS Harcamaları (KHAR)*; çıktıları (i) *Sosyal Performans (SPERF)*, (ii) *İnovasyon Performansı (İPERF)*, (iii) *Yönetişim Performansı (YPERF)*, (iv) *Çevresel Performans (ÇPERF)* olarak belirlenmiştir. Modelde tek girdi ve çoklu çıktı bulunmaktadır. Tüm karar problemlerinde çoklu girdi ve çoklu çıktı belirlenmemektedir. Bu durumu gerçek hayat problemlerinde her zaman yakalayabilmek mümkün olmamaktadır. Bu sebeple, literatürde tek girdi-çoklu çıktı veya çoklu girdi-tek çıktı olan VZA uygulamaları gerçekleştirilmiştir (Karsak ve Ahiska, 2005; Fukuyama, Matousek ve Tzeremes, 2023). Wilson (2018), işletmelerin üretim fonksiyonunu modellerken girdi ve çıktı sayısındaki artışın, sınırdaki yatan verimli işletmelerin sayısını ve diğer işletmelerin etkinliğini artırdığına dikkat çekmektedir. Ek olarak, modellere daha fazla girdi/çıktı eklendiğinde, çoklu bağlantı sorunları ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle, birkaç (önemli) girdinin/çıktının modellere dahil edilmesi, daha doğru etkinlik sonuçları vermektedir (Wilson, 2018). Böylece, bankaların KSS açısından etkinliğinin ölçülmesi için 1 girdi ve 4 çıktıdan oluşan KSS etkinlik modeli oluşturulmuştur.

Ne yazık ki KSS ile ilgili veri elde etmek çok zorlu bir süreçtir. Çünkü, bankalar KSS hakkındaki faaliyetlerini genellikle sayısal veriler ile değil, sözel ifadeler ile raporlamaktadır. KSS ile ilgili 12 bankaya ait sayısal veri bulunamamıştır. Bu durumda, girdi ve çıktılara ait verilerin uzmanlara danışılarak dilsel yorumlar ile toplanmasına karar verilmiştir. Uzmanlara ait demografik özellikler Tablo 2.8’de görülmektedir.

Tablo 2.8. Uzmanların Demografik Özellikleri (Uyg.:Etkinlik Ölçümü)

Kod	Görev	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Tecrübe Yılı
Uzman 1	Müşteri İlişkileri Yöneticisi	Erkek	Lisans	16
Uzman 2	Müşteri İlişkileri Yöneticisi	Kadın	Yüksek Lisans	21
Uzman 3	Genel Merkez	Erkek	Yüksek Lisans	8
Uzman 4	Şube Müdürü	Erkek	Lisans	28
Uzman 5	Şube Müdürü	Erkek	Lisans	15
Uzman 6	Şube Müdürü	Kadın	Yüksek Lisans	16
Uzman 7	Şube Müdürü	Erkek	Lisans	19
Uzman 8	Akademisyen	Erkek	Doktora	9

Bankacılık alanında uzun yıllar emek veren alanında uzman 8 kişi ile görüşmeler sağlanmış ve 12 banka için girdi ve çıktılara ait veriler toplanmıştır. Verilerin toplanması için 8 uzman ile bir araya gelinmiş, beyin fırtınası yöntemiyle bankaların durumları gözden geçirilmiş ve toplam bir saat sonunda fikir birliğinden oluşan 12 bankanın etkinlik ölçümü verileri elde edilmiştir. Uzmanlar, Tablo 2.9’daki dilsel ölçeği kullanarak 12 bankanın girdi ve çıktı değişkenlerini sözel olarak değerlendirmişlerdir.

Tablo 2.9. Dilsel Ölçek ve TIF Sayı Karşılığı

Dilsel Terim	TIF Sayı Karşılığı
Kesinlikle Çok Yüksek (KÇY)	(65,70,75;10,18,25)
Çok Yüksek (ÇY)	(60,65,70;15,23,30)
Yüksek (Y)	(55,60,65;20,28,35)
Biraz Yüksek (BY)	(50,55,60;25,33,40)
Orta (O)	(45,50,55;30,38,45)
Biraz Düşük (BD)	(25,33,40;50,55,60)
Düşük (D)	(20,28,35;55,60,65)
Çok Düşük (ÇD)	(15,23,30;60,65,70)
Kesinlikle Çok Düşük (KÇD)	(10,18,25;65,70,75)
Tamamen Eşit (TE)	(50,50,50;50,50,50)

Kaynak: Otay vd., 2017.

Tüm girdi ve çıktıların nicel değerler aldığı durumlarda geleneksel VZA'ya başvurabilmektedir. Ancak, gerçek hayat problemleri çoğunlukla karmaşıktır ve belirsizlik içermektedir. Her ne kadar bulanık küme teorisi bu karmaşıklık ve belirsizlik ile başa çıkabilse de karar vericilerinin tereddütlerini dikkate alamamaktadır. Sezgisel bulanık kümeler bu problemlerin çözümü için geliştirilmiştir ve VZA yöntemine genişletilmiştir. Bu nedenle, KSS etkinlik modelinin değerlendirilebilmesi için sezgisel bulanık VZA (IF-VZA) kullanılmaktadır. Bu çalışma, Tablo 2.7'deki girdi ve çıktıları kullanan, birden fazla uzman ile dilsel değerlendirmeleri gerçekleştirerek üçgensel IF-VZA ile bankacılık sektörü için KSS etkinlik ölçümü yapılan ilk çalışma olabilir.

Bu çalışmada, Otay vd. (2017) çalışmasındaki IF-VZA'nın uygulama adımları bu çalışmaya adapte edilmiştir. İlk olarak, uzmanların fikir birliğine dayanan dilsel değerlendirmeleri elde edilmiştir. Değerlendirmeler Tablo 2.10'da gösterildiği şekilde yapılmıştır.

Tablo 2.10. Girdi ve Çıktılara Ait Dilsel Değerlendirmeler

KVB	Girdi(ler)		Çıktı(lar)		
	KSS Harcamaları	Sosyal Performans	İnovasyon Performansı	Yönetişim Performansı	Çevresel Performans
Banka 1	O	O	BY	O	BD
Banka 2	BY	BD	BY	O	BY
Banka 3	BY	BD	BY	D	BD
Banka 4	Y	ÇY	KÇY	ÇY	Y
Banka 5	BY	O	Y	O	BD
Banka 6	Y	O	Y	O	O
Banka 7	Y	Y	ÇY	BY	Y
Banka 8	BY	BD	BY	BD	BD
Banka 9	BY	BD	Y	BY	O
Banka 10	Y	Y	Y	BY	Y
Banka 11	Y	ÇY	ÇY	BY	Y
Banka 12	Y	BY	Y	O	Y
Min.	O	BD	BY	D	BD
Maks.	Y	ÇY	KÇY	ÇY	Y

Tablo 2.10'da KVB'ler her bir girdi ve çıktı için uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde, uzmanların KSS harcamaları için bankalara en düşük "orta" en yüksek "yüksek" değeri verdiği; sosyal performans açısından en düşük "biraz düşük" en yüksek "çok yüksek" değeri verdiği; inovasyon performansı

değişkenine en düşük “biraz yüksek” en yüksek “kesinlikle çok yüksek” değeri verdiği; yönetim performansı çıktısına en düşük “düşük” en yüksek “çok yüksek” değeri verdiği ve son olarak çevresel performans çıktısına en düşük “biraz düşük” en yüksek “yüksek” değeri verdiği görülmektedir. Buradan hareketle, KSS harcamaları ve inovasyon performansı değişkenleri açısından bankalar arasında çok büyük farklılar görülmezken, sosyal performans, yönetim performansı ve çevresel performans değişkenleri için bankaların farklı performanslar sergiledikleri açıkça tespit edilebilmektedir.

Daha sonraki adımda, Tablo 2.10’da verilen dilsel değerlendirmeler, Tablo 2.9’daki tablo kullanılarak dilsel terimler TIF sayılara dönüştürülmektedir (Tablo 2.11). TIF sayılara dönüşen veriyi oluşturduktan sonra, Eşitlik (2.12) kullanılarak normalize edilmiş tablo oluşturulmaktadır (Tablo 2.12).

$$Normalize \tilde{d}_{ij}^{TIFN} = \left[\frac{d_{ij}^L, d_{ij}^M, d_{ij}^U, d_{ij}^{\prime L}, d_{ij}^{\prime M}, d_{ij}^{\prime U}}{\max_{i,j} d_{ij}^{\prime U}} \right] \quad (2.12)$$

Normalize edilmiş tabloyu elde ettikten sonra, uzmanlar arasında fikir birliği olduğu için tabloların birleştirilmesi adımına gerek kalmamıştır. Bu nedenle, girdi ve çıktılar için ağırlıklandırılmış tablo oluşturulur (Tablo 2.13). Bu modelde tek girdi olduğu için KSS harcamalarının ağırlığı 1,00 olarak, çıktılarının ağırlıkları da 0,25 olarak eşit alınmıştır.

KSS etkinlik ölçümü modeli, karmaşık ve büyük boyutlu olduğundan Model (5) ve Model (6)’da yer verilen IF-VZA modelleri kullanılarak çözülmesi zordur. Bu nedenle, üçgensel sezgisel bulanık sayılardan oluşan ağırlıklandırılmış Tablo 2.13, Eşitlik (2.10) kullanılarak durulaştırılmıştır. Tablo 2.14’te durulaştırılmış sayılardan oluşan girdi ve çıktı değerleri yer almaktadır. Uzmanlar üye olmama fonksiyonunun etkisini önemli ölçüde azaltma niyetinde olduklarından τ değeri 1000 gibi büyük bir sayı olarak belirlenmiştir (Otay vd., 2017).

Tablo 2.11. Dilsel Terimlerin TIF Sayılara Dönüştürülmesi

KVB	KSS Harcamaları {I}	Sosyal Performans {O}	İnovasyon performansı {O}	Yönetişim Performansı {O}	Çevresel Performans {O}
Banka 1	45 50 55 30 38 45	45 50 55 30 38 45	50 55 60 25 33 40	45 50 55 30 38 45	25 33 40 50 55 60
Banka 2	50 55 60 25 33 40	25 33 40 50 55 60	50 55 60 25 33 40	45 50 55 30 38 45	50 55 60 25 33 40
Banka 3	50 55 60 25 33 40	25 33 40 50 55 60	50 55 60 25 33 40	20 28 35 55 60 65	25 33 40 50 55 60
Banka 4	55 60 65 20 28 35	60 65 70 15 23 30	65 70 75 10 18 25	60 65 70 15 23 30	55 60 65 20 28 35
Banka 5	50 55 60 25 33 40	45 50 55 30 38 45	55 60 65 20 28 35	45 50 55 30 38 45	25 33 40 50 55 60
Banka 6	55 60 65 20 28 35	45 50 55 30 38 45	55 60 65 20 28 35	45 50 55 30 38 45	45 50 55 30 38 45
Banka 7	55 60 65 20 28 35	55 60 65 20 28 35	60 65 70 15 23 30	50 55 60 25 33 40	55 60 65 20 28 35
Banka 8	50 55 60 25 33 40	25 33 40 50 55 60	50 55 60 25 33 40	25 33 40 50 55 60	25 33 40 50 55 60
Banka 9	50 55 60 25 33 40	25 33 40 50 55 60	55 60 65 20 28 35	50 55 60 25 33 40	45 50 55 30 38 45
Banka 10	55 60 65 20 28 35	55 60 65 20 28 35	55 60 65 20 28 35	50 55 60 25 33 40	55 60 65 20 28 35
Banka 11	55 60 65 20 28 35	60 65 70 15 23 30	60 65 70 15 23 30	50 55 60 25 33 40	55 60 65 20 28 35
Banka 12	55 60 65 20 28 35	50 55 60 25 33 40	55 60 65 20 28 35	45 50 55 30 38 45	55 60 65 20 28 35

Tablo 2.12. Normalize Tablo

KVB	KSS Harcamaları {I}						Sosyal Performans {O}						İnovasyon performansı {O}					
Banka 1	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 2	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 3	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 4	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400	0,867	0,933	1,000	0,133	0,240	0,333
Banka 5	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 6	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 7	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400
Banka 8	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 9	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 10	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 11	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400	0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400
Banka 12	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
KVB	Yönetişim Performansı {O}						Çevresel Performans {O}											
Banka 1	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800						
Banka 2	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533						
Banka 3	0,267	0,373	0,467	0,733	0,800	0,867	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800						
Banka 4	0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467						
Banka 5	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800						
Banka 6	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600						
Banka 7	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467						
Banka 8	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800						
Banka 9	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600						
Banka 10	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467						
Banka 11	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467						
Banka 12	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467						

Tablo 2.13. Ağırlıklandırılmış Tablo

KVB	KSS Harcamaları {I}						Ağırlık	1,00	Sosyal Performans {O}						Ağırlık	0,25	İnovasyon performansı {O}						Ağırlık	0,25						
Banka 1	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 2	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 3	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 4	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400			0,867	0,933	1,000	0,133	0,240	0,333			0,867	0,933	1,000	0,133	0,240	0,333
Banka 5	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 6	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 7	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400			0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400
Banka 8	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533
Banka 9	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 10	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
Banka 11	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400			0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400			0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400
Banka 12	0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467			0,733	0,800	0,867	0,267	0,373	0,467
KVB	Yönetişim Performansı {O}						Ağırlık	0,25	Çevresel Performans {O}						Ağırlık	0,25														
Banka 1	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200
Banka 2	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,167	0,183	0,200	0,083	0,110	0,133			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200
Banka 3	0,267	0,373	0,467	0,733	0,800	0,867			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200
Banka 4	0,800	0,867	0,933	0,200	0,307	0,400			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117
Banka 5	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200
Banka 6	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,150	0,167	0,183	0,100	0,127	0,150			0,150	0,167	0,183	0,100	0,127	0,150			0,150	0,167	0,183	0,100	0,127	0,150
Banka 7	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117
Banka 8	0,333	0,440	0,533	0,667	0,733	0,800			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200			0,083	0,110	0,133	0,167	0,183	0,200
Banka 9	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,150	0,167	0,183	0,100	0,127	0,150			0,150	0,167	0,183	0,100	0,127	0,150			0,150	0,167	0,183	0,100	0,127	0,150
Banka 10	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117
Banka 11	0,667	0,733	0,800	0,333	0,440	0,533			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117
Banka 12	0,600	0,667	0,733	0,400	0,507	0,600			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117			0,183	0,200	0,217	0,067	0,093	0,117

Tablo 2.14. Durulaştırılmış Girdi ve Çıktı Değerleri

KVB	KSS Harcamaları {I}	Sosyal Performans {O}	İnovasyon performansı {O}	Yönetişim Performansı {O}	Çevresel Performans {O}
Banka 1	0,668173	0,668173	0,734640	0,668173	0,109439
Banka 2	0,734640	0,437756	0,734640	0,668173	0,183660
Banka 3	0,734640	0,437756	0,734640	0,371289	0,109439
Banka 4	0,801107	0,867573	0,934040	0,867573	0,200277
Banka 5	0,734640	0,668173	0,801107	0,668173	0,109439
Banka 6	0,801107	0,668173	0,801107	0,668173	0,167043
Banka 7	0,801107	0,801107	0,867573	0,734640	0,200277
Banka 8	0,734640	0,437756	0,734640	0,437756	0,109439
Banka 9	0,734640	0,437756	0,801107	0,734640	0,167043
Banka 10	0,801107	0,801107	0,801107	0,734640	0,200277
Banka 11	0,801107	0,867573	0,867573	0,734640	0,200277
Banka 12	0,801107	0,734640	0,801107	0,668173	0,200277

Tablo 2.14’de durulaştırılmış girdi ve çıktı değerleri bulunmaktadır. Bu değerler, EMS 1.3.0. paket programına yüklenmiştir. Daha sonra, modelde yer alan 1 girdi ve 4 çıktı kullanılarak KVB olan 12 banka analiz edilmiştir. KSS Etkinlik Modelinin analizleri, EMS programında hem konveks yapı, radyal uzaklık ve girdi odaklı ve ölçeğe göre sabit getiri olarak çalıştırılmış ve bulgular elde edilmiş, hem de süper etkinlik özelliği ile tekrar çalıştırılmış ve süper etkinlik skorlarına ulaşılmıştır.

Tablo 2.15’te KSS Etkinlik Modeli için girdi odaklı CCR modelinin EMS paket programı kullanılarak elde edilen bulgularına yer verilmektedir. Bulgular incelendiğinde 5 bankanın (Banka 2, Banka 4, Banka 7, Banka 10 ve Banka 11) etkinlik sınırında yer alarak etkin bulunduğu görülmektedir. Aslında, 6 bankanın etkinlik skoru %100’dür. Banka 12, etkinlik skoru %100 olmasına rağmen etkin bulunmamıştır; boş değişken ve gölge değişkenleri pozitif değerler almıştır ve Benchmarks sütununda görüldüğü üzere 5 bankayı referans olarak almaktadır. Diğer yandan, bankalara ait süper etkinlik skorları incelendiğinde, Banka 4 hariç (süper etkinlik skoru, %113,08) diğer 5 bankanın süper etkinlik skorları %100 olarak birbirine eşittir. Durum böyle olunca, 5 bankaya ait boş değişkenler (slacks) incelenmiş ve Banka 2, Banka 7, Banka 10 ve Banka 11’nin boş değişken değerlerinin sıfırdan farklı olarak pozitif değerler aldığı görülmüştür.

Tablo 2.15. KSS Etkinlik Modeli için Girdi Odaklı CCR Modeli Bulguları

KVB	Etkinlik Skoru	KHAR {I} {V}	SPERF {O} {V}	İPERF {O} {V}	YPERF {O} {V}	ÇPERF {O} {V}	Benchmarks	{S} KHAR {I}	{S} SPERF {O}	{S} İPERF {O}	{S} YPERF {O}	{S} ÇPERF {O}	Süper Etkinlik Skoru
Banka1	94,30%	1	0	1	0	0	4 (0,79)	0	0,01	0	0,01	0,05	94,30%
Banka2	100,00%	1	0	0	0	1	3	0	0,33	0,08	0,06	0	100,00%
Banka3	85,77%	1	0	1	0	0	4 (0,79)	0	0,24	0	0,31	0,05	85,77%
Banka4	100,00%	1	0,1	0	0,76	0,15	11						113,08%
Banka5	93,53%	1	0	1	0	0	4 (0,86)	0	0,08	0	0,08	0,06	93,53%
Banka6	85,77%	1	0	1	0	0	4 (0,86)	0	0,08	0	0,08	0	85,77%
Banka7	100,00%	1	0	0	0	1	3	0	0,04	0,04	0,1	0	100,00%
Banka8	85,77%	1	0	1	0	0	4 (0,79)	0	0,24	0	0,24	0,05	85,77%
Banka9	93,53%	1	0	1	0	0	4 (0,86)	0	0,31	0	0,01	0	93,53%
Banka10	100,00%	1	0	0	0	1	3	0	0,03	0,1	0,09	0	100,00%
Banka11	100,00%	1	0,7	0	0	0,3	4	0	0	0,07	0,13	0	100,00%
Banka12	100,00%	1	0	0	0	1	2 (0,09) 4 (0,61) 7 (0,11) 10 (0,09) 11 (0,11)	0	0,09	0,1	0,15	0	100,00%
Ortalama	94,89%												95,98%

Aslında Banka 12'nin de Banka 2, Banka 7, Banka 10 ve Banka 11 gibi zayıf etkin oldukları söylenilebilir. VZA'da tam etkinliğe (%100 etkinlik), etkinlik skoru %100 ve bütün boş değişkenler sıfır olduğunda ulaşıldığı hatırlanmalıdır. Zayıf etkinlik ise, pozitif boş değişkenler varken söz konusudur (Cooper, Seiford ve Zhu, 2011). Sıfır olmayan boş değişkenler varsa, etkinlik skorunun %100 olması bile fazla bir şey ifade etmemektedir. Burada 5 bankanın da sıfır olmayan boş değişkenleri vardır. Banka 2, Banka 7, Banka 10 ve Banka 11'in model tarafından etkin bulunduğu ve 3'er 4'er kez referans alındığı görülmektedir. Banka 12 ise, referans almaktadır. Burada VZA'nın göreceli karşılaştırmalar yaptığını unutmamak gerekmektedir. 6 banka da etkin sınırdaki yer almaktadır. Etkin sınırında bulunan bankaların sıfır olmayan boş değişkenleri incelendiğinde, Banka 4'ün boş değişkenlerinin sıfır olduğu ancak diğer beş bankanın çıktılara ait boş değişkenlerin pozitif değerler aldığı tespit edilebilmektedir. Bu durum, Zayıf etkin olan 5 bankanın, çıktıları olan performans göstergelerinde oluşabilecek iyileştirmeler ile tam etkin olabileceklerini göstermektedir.

Bankaların süper etkinlik skorlarına göre sıralamaları şu şekildedir: Banka4 (%113,08) > Banka2 (%100) = Banka7 (%100) = Banka10 (%100) = Banka11 (%100) = Banka12 (%100) > Banka1 (%94,30) > Banka5 (%93,53) = Banka9 (%93,53) > Banka3 (%85,77) = Banka6 (%85,77) = Banka8 (%785,77). Görüldüğü gibi, Banka 4, KSS performansı en iyi olan bankadır. Ancak, diğer bankaların da etkinlik skoru ortalamasının %94,84 olduğu görülmektedir. Bu durumda, aslında bankaların performans düzeyleri çok da düşük değildir. Örneğin, etkin sınırına en yakın olan bankalar, %94,30 etkinlik skoru ile Banka 1, %93,53 etkinlik skorları ile Banka 5 ve Banka 9'dur. Banka 3, Banka 6 ve Banka 8'in ise etkinlik skorları %85,77'dir ve bu skor da etkinlik sınırına çok da uzak olmadıklarını belirtmektedir. Yapılacak ufak iyileştirmeler ile bankaların KSS performanslarında iyileşme olacağı açıkça söylenebilmektedir.

Tablo 2.15'te yer alan Benchmarks sütunu incelendiğinde, en çok Banka 4'ün referans alındığı (11 kez), Banka 11'in 4 kez referans alındığı, Banka 2, Banka 7 ve Banka 10'un ise 3'er kez diğer bankalar tarafından referans alındığı belirlenmiştir. Etkin olmayan Banka 1, Banka 3, Banka 5, Banka 6, Banka 8 ve Banka 9 incelendiğinde; altı bankanın da referans setinde Banka 4 yer almaktadır. Banka 1, Banka 3 ve Banka

8, Banka 4'e %79 oranında; Banka 5, Banka 6 ve Banka 9, Banka 4'e %86 oranında benzetilmektedir ve bu belirtilen oranlarda Banka 4'ü örnek olarak iyileştirmeler yapıldığında etkin hale gelebileceklerdir. Benzer şekilde, zayıf etkin bulunan Banka 12 ise %9 oranında Banka 2'yi, %61 oranında Banka 4'ü, %11 oranında Banka 7'yi, %9 oranında Banka 10'u ve %11 oranında Banka 11'i referans olarak almaktadır. Yapılacak iyileştirmeler ile Banka 12 de tam etkin olan bankalar arasına girebilecektir.

Boş değişkenler yeniden incelendiğinde Banka 4 hariç diğer 11 bankanın KSS harcamaları girdisine ait boş değişken değerleri sıfırdır. Sıfır olan ilgili boş değişkenlere karşılık gelen gölge fiyatları pozitif değerdedir. Burada, pozitif değerli gölge fiyatlar olduğu için, etkin olmayan bankaların etkin olabilmek için katlanacakları bir maliyet söz konusudur. Çıktılara ait boş değişkenlerin pozitif değerleri, çıktıların değerlerinin artırılması gerektiğini göstermektedir. KSS etkinlik modeline ait çıktıların sosyal, inovasyon, yönetim ve çevresel performans olduğu düşünüldüğünde, bankaların bu performanslarını arttırmaları gerekliliği belirlenmiştir.

2.7. Bölüm Değerlendirmesi

Bu bölümde, sürdürülebilirlik bağlamında KVB olan 12 bankanın (Banka 1, Banka 2, ..., Banka 12) finansal ve KSS etkinlik modellerine dayanan performans ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Etkinlik ölçüm analizi için VZA'ya başvurulmuştur. Finansal etkinlik modeli 3 girdi ve 2 çıktıdan (girdiler (i) *Toplam Faiz Giderleri (TFZGİD)*, (ii) *Personel Giderleri (PGİD)*, (iii) *Diğer Faaliyet Giderleri (DFAGİD)*); çıktılar (i) *Toplam Faiz Gelirleri (TFZGEL)*, (ii) *Diğer Faaliyet Gelirleri (DFAGEL)*) oluşmaktadır. Veri seti nicel değerler içerdiği için geleneksel VZA ile analizler gerçekleştirilmiştir. KSS etkinlik modeli 1 girdi ve 4 çıktı (girdiler (i) *KSS Harcamaları (KHAR)*); çıktılar (i) *Sosyal Performans (SPERF)*, (ii) *İnovasyon Performansı (İPERF)*, (iii) *Yönetişim Performansı (YPERF)*, (iv) *Çevresel Performans (ÇPERF)*) değişkeninden oluşmaktadır. Modelin girdi ve çıktı değişkenlere ait veriler dilsel terimlerden oluştuğu için IF-VZA ile analizler gerçekleştirilmiştir. Her iki modelde de girdi odaklı CCR modelinden faydalanılmıştır. Analizlerin gerçekleştirilmesinde EMS 1.3.0 paket programı ve Microsoft Excel'den faydalanılmıştır.

Analizler sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde;

- FEM için etkinlik sıralamaları **Banka4** (%234,01) > **Banka1** (%126,34) > **Banka12** (%122,69) > **Banka5** (%107,40) > Banka10 (%99,17) > Banka6 (%99,08) > Banka7 (%93,63) > Banka3 (%91,76) > Banka9 (%84,84) > Banka11 (%84,40) > Banka2 (%75,07) > Banka8 (%71,07) iken,
- KSS etkinlik modeline göre etkinlik sıralamaları **Banka4** (%113,08) > **Banka2** (%100) = **Banka7** (%100) = **Banka10** (%100) = **Banka11** (%100) = **Banka12** (%100) > Banka1 (%94,30) > Banka5 (%93,53) = Banka9 (%93,53) > Banka3 (%85,77) = Banka6 (%85,77) = Banka8 (%85,77) olarak bulunmuştur.

Koyu olarak işaretlenen KVB'ler etkin bulunan bankaları, italik olarak işaretlenen KVB'leri zayıf etkin bulunan bankaları, diğerleri ise etkin olmayan bankaları ifade etmektedir. Her iki model için de Banka 4 en etkin banka olarak tespit edilmiştir. Banka 8 ise etkinlik düzeyi en düşük olan banka olarak bulunmuştur. Ayrıca bir modelde etkin olan bir bankanın diğer modelde etkin olmayan bankalar arasında bulunduğu da belirlenmiştir. Örneğin Banka 1, Banka 5 ve Banka 12 FEM için etkinlik sınırında yer alırken, KSS etkinliği açısından zayıf kalmıştır. Buna paralel olarak, Banka 7, Banka 2 ve Banka 11 KSS açısından iyi bir performans sergilediği tespit edilirken, finansal açıdan çok etkin bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu bankalar ile ilgili referans kümeleri baz alınarak, iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur. Diğer yandan, bankaların her iki model için de etkinlik skoru ortalamaları sırasıyla, %91,59 ve %94,89 olarak bulunmuştur. Bu durum, ilgili 12 bankanın finansal ve KSS etkinliği bağlamında çok da kötü performans sergilemediklerini, ancak ufak iyileştirmeler yapılması gerekliliğini ortaya çıkartmıştır. Son olarak, KVB olarak veri elde edilebilirliği ve güvenilirliği açısından 12 bankanın değerlendirmelere tabi tutulması, bu uygulamanın kısıtlılığını oluşturmaktadır. Bu sebeple, Türkiye'de faaliyet gösteren 52 bankadan geriye kalan 40 bankanın, başta Banka 4 olmak üzere, KVB olarak seçilen bu 12 bankayı finansal ve KSS anlamında referans olarak almasıyla, bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanması noktasında faydalı olacağına inanılmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE MODEL KRİTERLERİNİN BEST-WORST METODU (BWM) İLE AĞIRLIKLANDIRILMASI

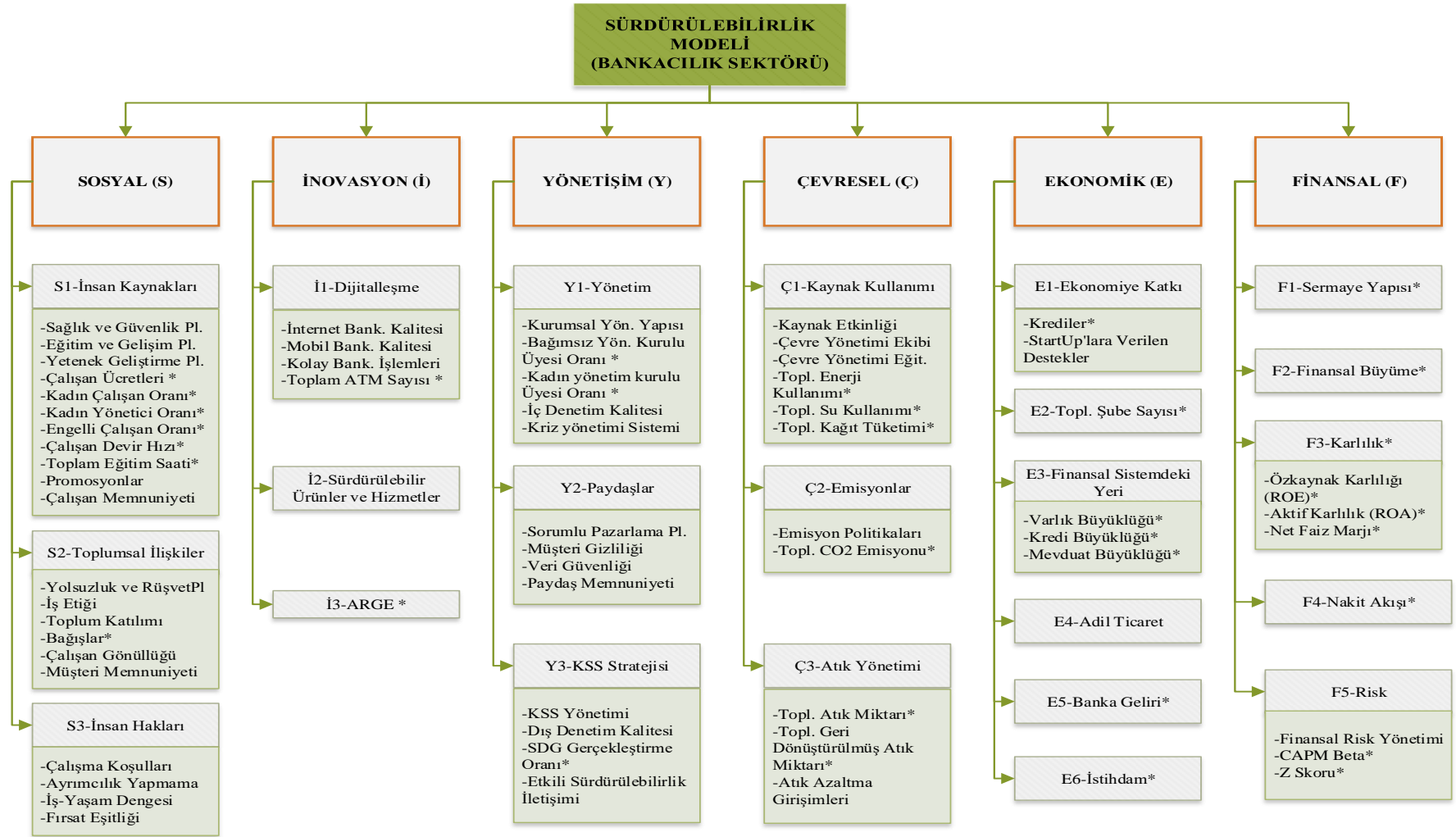
Üçüncü bölümde, ilk olarak bankaların sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için kapsamlı bir '*bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM)*' geliştirilmiştir. Daha sonra, bankacılık sektörü özelinde geliştirilen modelde yer alan kriterler ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklandırma için literatürde yeni geliştirilen Best-Worst Metodundan (BWM) faydalanılmıştır. BWM'nin adımları detaylı bir şekilde anlatıldıktan sonra model kriterlerinin ağırlıklandırılması ile ilgili uygulama gerçekleştirilmiştir.

3.1. Sürdürülebilirlik Modelinin Geliştirilmesi

Ehrenfeld (2008) çalışmasında, sürdürülebilirliğin yönetilmesinden ziyade değerlendirilmesinin ve ölçülmesinin önemini vurgulamıştır. Bu anlamda işletmelerin sürdürülebilir operasyonlar yönetebilmesi veya sürdürülebilir olabilmesi için sürdürülebilirlik performansını ölçebilen bir performans ölçüm sistemine sahip olması beklenmektedir. İşletmeler, sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirirken yalnızca kolay ve nesnel bir şekilde değerlendirebilen değil, aynı zamanda rakipleriyle kıyaslama yapmaya da olanak tanıyan uygun sürdürülebilirlik modelleri istemektedir. TBL, GRI, Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi, ESG'de yer alan modeller, temel değerlendirme kriterleri açısından sektörel veya bölgesel bazlı sürdürülebilirlik modellerinin temelini oluşturmaktadır. Bu kavramsal modeller ana kriterler bağlamında genellikle ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları dikkate almaktadır. Her ne kadar ana kriterlere bağlı alt kriterlere sahip olan kapsamlı modeller olsalar da sektörel veya bölgesel bazlı sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesinde bir model olarak kullanılması yeterli olmamaktadır. Örneğin, GRI, bir değerlendirme

değil bir raporlama modelidir; TBL genel kabul görmüş bir model olmasına rağmen sektör bazlı özelleştirilmesi gerekmektedir; diğer endekslerin modelleri ise benzer şekilde sektörel bazlı özelleştirilmelidir. Diğer yandan, literatürde, sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinde, genellikle çevresel boyutlara odaklanıldığı, üç ana boyutun değerlendirmeye alındığı çalışmaların son yıllarda önem kazandığı, ayrıca genellikle sürdürülebilirlik performansının yönetilmesi üzerine odaklanıldığı fakat hem yönetilmesi hem ölçülmesi hem de raporlanması noktasında eksikliklerin bulunduğu tespit edilmiştir (Morioka ve de Carvalho, 2016). Ek olarak, sürdürülebilirlik üç temel boyuta indirgenemeyecek kadar kapsamlı ve önemli olduğu için bu modeller, işletmelerin sürdürülebilirlik performansını doğru bir şekilde ölçmek için yeterli olmayabilir (Aras, Tezcan ve Futuna, 2018). İşletmelerin, yönetme, ölçme, kıyaslama ve raporlama amaçları için en uygun sürdürülebilirlik modelini bulma beklentisi ve bu süreçleri tutarlı, kolay anlaşılır, standartlaştırılmış bir şekilde uygulamakta zorlanmaları, sürdürülebilirlik performans değerlendirmesini oldukça karmaşık bir süreç haline getirmektedir.

Karmaşık olan sürdürülebilirlik performans değerlendirme süreçlerinin güvenilir bir şekilde uygulanabilir, analiz edilebilir ve kıyaslanabilir hale gelmesi ancak ve ancak sektöre ve bölgeye uygun sürdürülebilirlik modelinin oluşturulması ve ilgili karar destek metodolojisi ile desteklenmesi ile sağlanabilir. Bu noktadan hareketle, ekonominin istikrarlı büyümesinde kilit rol oynayan finansal kuruluşlar, ve finansal kuruluşlar içerisinde tasarrufları yatırımlara yönlendirerek sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli etkiye sahip olan bankaların sürdürülebilirlik üzerindeki rolü dikkate alınarak kapsamlı bir sürdürülebilirlik modelinin geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Ek olarak, bankacılık sektörü paydaşları sürdürülebilir stratejilerin benimsenmesini ve bankaların sürdürülebilirlik raporlarının artırılmasını ve aynı zamanda sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesini ve ölçülmesini giderek daha fazla talep etmektedir (Staupoulou ve Sardianou, 2019). Bu nedenle bu bölüm kapsamında ilk olarak, bankacılık sektörü için karar destek modeli olarak yeni bir bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM) geliştirilmiştir (Şekil 3.1). Model geliştirilirken öncelikle literatür taranmış taslak bir model hazırlanmış; daha sonra bankacılık sektörü uzmanlarına ve akademisyenlere danışılarak modelin nihai hali elde edilmiştir.



Şekil 3.1. Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Modeli (BSSM)

TBL, GRI, DJSI ekonomik, sosyal ve çevresel ana kriterlerinden oluşurken, ESG derecelendirmeleri çevresel, sosyal ve yönetim kriterlerinden oluşmaktadır. Ek olarak, finansal performansın da sürdürülebilir bir bankacılık sektörü için vazgeçilemez olduğu gerçeği bulunmaktadır. Aras (2021) bu durumu şu şekilde özetlemektedir: *“Dünyadaki ekonomik gelişmeler, kurumsal sürdürülebilirliğin temel bileşenleri olan ekonomik, sosyal ve çevresel göstergelerin kurumların sürdürülebilirlik uygulamaları açısından artık yeterli olmadığını göstermiştir. Bu göstergelere ek olarak, iyi bir kurumsal yönetim yapısı ve finansal performans, kurumsal sürdürülebilirliğin tamamlayıcı bileşenleridir. Diğer bir deyişle, kurumların sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde temel sürdürülebilirlik faktörlerinin yanı sıra kurumsal yönetim ve finansal faktörlerin de dikkate alınması kaçınılmaz hale gelmiştir (Aras, 2021).”* Dolayısıyla, ekonomik, sosyal, çevresel boyutlara ek olarak yönetim ve finansal sürdürülebilirlik boyutları da bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinde dikkate alınmalıdır.

Bu tez kapsamında geliştirilen BSSM'nin ana kriterleri Aras, Tezcan ve Furtuna (2018) çalışmasındaki model ile benzerlik göstermektedir. Aras, Tezcan ve Furtuna (2018) çalışmalarında bu beş boyutu dikkate alarak 4 Türk bankası için 2012, 2013 ve 2014 yıllarını dikkate alarak 12 sürdürülebilirlik raporunu içerik analizi yöntemi ile incelemiş ve bulguları yorumlamıştır. Ancak, BSSM aşağıda yer alan noktalarda ilgili çalışmadan ayrılmaktadır:

- BSSM modeli, Aras, Tezcan ve Furtuna (2018) çalışması başta olmak üzere, TBL, GRI, ESG, DJSI, Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi, Türkiye Sürdürülebilirlik Kodu, Sürdürülebilir İş Ödülleri, ISO 26000:2010, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve bunlara ek olarak, literatür taramaları ve uzman görüşleri neticesinde güncellenerek 2022 yılında bankacılık sektörü özelinde hazırlanmıştır,
- Teknolojinin ve dijitalleşmenin bankacılık sektöründeki önemi göz önüne alındığında, ekonomik, sosyal, çevresel, yönetim ve finansal ana kriterlere ek olarak “inovasyon” kriteri ana kriter olarak modele eklenmiştir,
- İlgili çalışma ve literatürde rastlanan birçok sürdürülebilirlik performans ölçüm modeli içeren çalışma homojen veri setlerine göre geliştirilmiştir. Fakat

bu çalışmada, Şekil 3.1’de görüldüğü üzere, bazı kriterlerin isimlerinin yanında * simgesi bulunmaktadır. Bu simge, ilgili kritere ait verinin sayısal veri (aralık değerli veya kesin sayı şeklinde) olduğunu işaret etmektedir. * simgesi bulunmayan kriterler ise nitel veriye sahip kriterlerdir. Tezin dördüncü bölümünde, bu modele ait veriler heterojen veri şeklinde toplanarak, alternatifler olan bankaların sürdürülebilirlik performansına göre sıralanması amacıyla analizlerde kullanılacaktır. Çünkü karmaşık yapıda olan sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinin yalnızca homojen yapıdaki verilerden oluşabilmesi ya da genel kriterlere göre hazırlanmış bir modelin bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesinde kullanılması doğru sonuçlar elde edilmesi açısından uygun değildir.

BSSM, Sosyal, İnovasyon, Yönetişim, Çevresel, Ekonomik, Finansal (SİYÇEF) olmak üzere 6 ana kriterden, bu 6 ana kritere bağlı 23 ikinci seviye alt kriterden ve bu 23 ikinci seviye alt kritere bağlı 60 üçüncü seviye alt kriterden oluşmaktadır. Böylece BSSM, literatür ve uzman görüşlerine dayanarak uzman destekli geliştirilmiş, çok kriterli ve çoklu seviyeli, farklı veri türlerine göre oluşturulmuş, farklı kullanıcıların kolaylıkla kullanmasını ve anlamasını sağlayan, gerçek sürdürülebilirlik ihtiyaçlarına ve çeşitli koşullara hızla uyarlanabilen, esnek ve pratik bir bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirme modelidir.

BSSM’nin kriterlerinin belirlenmesinde faydalanılan temel kaynaklar Tablo 3.1’de sunulmaktadır. BSSM ile birebir örtüşen bir model bulunmamaktadır. Tablo 3.1’de görüldüğü üzere, BSSM’nin referans aldığı ESG, GRI, TBL başta olmak üzere birçok kaynak vardır. BSSM’de yer alan kriterler farklı kaynaklardan uyarlanarak birleştirilmiştir ve bankacılık sektörü bağlamında ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır.

BSSM’de yer alan ilk ana kriter “**SOSYAL**”dır. Sosyal sürdürülebilirlik, bir işletmenin uzun vadeli hayatta kalmasını artıracak şekilde sosyal konuların nasıl yönetilmesi gerektiği ile ilgilidir (Carter ve Rogers, 2008; Ahmadi, Kusi-Sarpong ve Rezaei, 2017). Bankaların sosyal sürdürülebilirliği söz konusu olduğunda insan hakları, sağlık eğitim yetenek politikaları, çeşitlilik, eşitlik, toplumsal ilişkiler ve diğer sosyal ve güvenlikle ilgili konular önemli unsurlardır ve değerlendirme yapılırken

dikkate alınmalıdır. Bu sebeple, Sosyal sürdürülebilirlik ana kriteri, **İnsan Kaynakları, Toplumsal İlişkiler, İnsan Hakları** olmak üzere 3 alt kriterden oluşmaktadır. *İnsan Kaynakları*, bankacılık sektörü çalışanları için temel olarak sağlık, güvenlik, eğitim, gelişim, yetenek geliştirme politikaları, gelir ve promosyon durumları, cinsiyet eşitliği ve memnuniyeti gibi sosyal sürdürülebilirlik bileşenlerini içermektedir. 11 alt kriterden oluşmaktadır. Benzer şekilde, *Toplumsal İlişkiler* alt kriteri, sosyal olarak toplumsal refahı sağlamak için bankanın toplumla olan ilişkilerini arttırmaya yönelik 6 alt kriteri içermektedir. Bunlar, bağışlar, müşteri memnuniyeti, yolsuzluk rüşvet politikaları vb. gibi faktörlerdir. Elbette sosyal sürdürülebilirlik için *İnsan Hakları* olmazsa olmazdır. Bankanın çalışma koşullarını iyileştirmesi, ayrımcılık yapmaması, iş-yaşam dengesi fırsat sağlaması ve fırsat eşitliği yaratması insan haklarına verdiği önemi göstermektedir.

Tablo 3.1. BSSM Kriterleri ve Yararlanılan Kaynaklar

1	<u>Ana Kriterler</u>		<u>Referanslar</u>
	2. <u>Alt Kriterler</u>	3. <u>Alt Kriterler</u>	
1- SOSYAL (S)			
(S1)	İnsan Kaynakları	(S1-1) Sağlık ve Güvenlik Politikaları (S1-2) Eğitim ve Gelişim Politikaları (S1-3) Yetenek Geliştirme Politikaları (S1-4) Ortalama Çalışan Geliri * (S1-5) Kadın Çalışan Oranı * (S1-6) Kadın Yönetici Oranı * (S1-7) Engelli Çalışan Oranı * (S1-8) Çalışan Devir Hızı * (S1-9) Ortalama Eğitim Süresi * (S1-10) Promosyonlar (S1-11) Çalışan Memnuniyeti	(ESG – GRI – TBL – Aras, Kutlu, Furtuna, 2018 – Kılıç, Kuzey, Uyar, 2015 – Taşkın, 2015 – Ecer, 2019 – Karagiorgos, 2010 – Oliveira, Zanella, Camanho, 2019 – Govindan, Kannan, Shankar, 2014 – Rebai, Azaiez, Saidane, 2016 – Ömürbek, Aksoy, Akçakanat, 2017 – Sobhani, Amran, Zainuddin, 2012 – Ahmadi, Kusi-Sarpong, Rezaei, 2017)
(S2)	Toplumsal İlişkiler	(S2-1) Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları (S2-2) İş Etiği (S2-3) Toplum Katılımı (S2-4) Bağış Oranı * (S2-5) Çalışan Gönüllüğü (S2-6) Müşteri Memnuniyeti	
(S3)	İnsan Hakları	(S3-1) Çalışma Koşulları (S3-2) Ayrımcılık Yapmama (S3-3) İş-Yaşam Dengesi (S3-4) Fırsat Eşitliği	
2- İNOVASYON (İ)			
(İ1)	Dijitalleşme	(İ1-1) İnternet Bankacılığı Kalitesi (İ1-2) Mobil Bankacılık Kalitesi (İ1-3) Kolay Bankacılık İşlemleri (İ1-4) Toplam ATM Sayısı *	(ESG – Goyal, Rahman, Kazmi, 2015 – Kılıç, Kuzey, Uyar, 2015 –

(İ2)	Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler		Karaman, Akman, 2018 – Ahmed, Islam, Hasan, 2012 – Korzeb, Samaniego-Medina, 2019 – Govindan, 2022)
(İ3)	Ar-Ge (R&D) *		
3- YÖNETİŞİM (Y)			
(Y1)	Yönetim	(Y1-1) Kurumsal Yönetim Yapısı (Y1-2) Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı* (Y1-3) Kadın Yönetim Kurulu Üyesi Oranı * (Y1-4) İç Denetim Kalitesi (Y1-5) Kriz Yönetimi Sistemi	(ESG – Govindan, Kannan, Shankar, 2014 – Rafinda vd., 2018 – Szegeci, Khan, Lentner, 2020 – Ahmed, Islam, Hasan, 2012 – Aras, Kutlu, Furtuna, 2018)
(Y2)	Paydaşlar	(Y2-1) Sorumlu Pazarlama Politikaları (Y2-2) Müşteri Gizliliği (Y2-3) Veri Güvenliği (Y2-4) Paydaş Memnuniyeti	
(Y3)	KSS Stratejisi	(Y3-1) KSS Yönetimi (Y3-2) Dış Denetim Kalitesi (Y3-3) SDG Gerçekleştirme Oranı * (Y3-4) Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	
4- ÇEVRESEL (Ç)			
(Ç1)	Kaynak Kullanımı	(Ç1-1) Kaynak Etkinliği (Ç1-2) Çevre Yönetimi Ekibi (Ç1-3) Çevre Yönetimi Eğitimleri (Ç1-4) Ortalama Enerji Kullanımı * (Ç1-5) Ortalama Su Kullanımı * (Ç1-6) Ortalama Kağıt Tüketimi *	(ESG – TBL – GRI – Aras, Kutlu, Furtuna, 2018 – Ecer, 2019 – Govindan, Kannan, Shankar, 2014 – Sobhani, Amran, Zainuddin, 2012)
(Ç2)	Emisyonlar	(Ç2-1) Emisyon Politikaları (Ç2-2) Ortalama CO2 Emisyonu *	
(Ç3)	Atık Yönetimi	(Ç3-1) Ortalama Atık Miktarı * (Ç3-2) Atık Geri Dönüştürme Oranı * (Ç3-3) Atık Azaltma Girişimleri	
5- EKONOMİK (E)			
(E1)	Ekonomiye Katkı	(E1-1) Krediler * (E1-2) StartUp'lara Verilen Destekler	(TBL – GRI – Aras, Kutlu, Furtuna, 2018 – Ecer, 2019 – Rebai, Azaiez, Saidane, 2016 – Goyal, Rahman, Kazmi, 2015 – Taşkın, 2015 – Sürdürülebilir İş Ödülleri – Ömürbek, Aksoy, Akçakanat, 2017 – Mallin, Farag, Ow-Yong, 2014)
(E2)	Toplam Şube Sayısı *		
(E3)	Finansal Sistemdeki Yeri	(E3-1) Varlık Büyüklüğü * (E3-2) Kredi Büyüklüğü * (E3-3) Mevduat Büyüklüğü *	
(E4)	Adil Ticaret		
(E5)	Banka Geliri *		
(E6)	İstihdam *		
6- FİNANSAL (F)			
(F1)	Sermaye Yapısı *		(TBL – Aras, Kutlu, Furtuna, 2018 – Ömürbek, Aksoy, Akçakanat, 2017 – Ecer, 2019 – Özçelik, Avcı Öztürk, 2014 – Govindan, Kannan, Shankar, 2014 – Taşkın, 2015 – Karagiorgos, 2010 – Rafinda vd., 2018)
(F2)	Finansal Büyüme *		
(F3)	Karlılık *	(F3-1) Özkaynak Karlılığı (ROE) * (F3-2) Aktif Karlılık (ROA) * (F3-3) Net Faiz Marjı *	
(F4)	Nakit Akışı *		
(F5)	Risk	(F5-1) Finansal Risk Yönetimi (F5-2) CAPM Beta * (F5-3) Altman Z Skoru *	

Bir diğ er ana kriter “**İNOVASYON**”dur. İnovasyon, her sektörde sürdürülebilir uygulamaların sürekli gelişimi için kritik öneme sahiptir (Odeh, 2013). Bir işletme, sürdürülebilirlik endişelerini ele alan çözümlerin araştırılmasına ve geliştirilmesine katkı sağlamalıdır. Bankacılık sektörü özelinde inovasyona önem vermeyen bir bankanın diğ er kriterlerden başarılı olması, teknoloji ve dijitalleşme çağ ı düşünül düğ ünde, sürdürülebilirlik noktasında rakiplerinden geride kalması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, literatürdeki birçok sürdürülebilirlik modelinden farklı olarak inovasyon kriteri ana kriter olarak modele eklenmiştir. İnovasyon ana kriteri, ***Dijitalleşme, Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler, Ar-Ge*** olmak üzere 3 alt kriterle ayrılmaktadır. Çünkü, bankacılık sektöründe sürdürülebilir bir inovasyon performansı bu alt kriterler ile ölçülebilmektedir. *Dijitalleşme*, kolay bankacılık işlemlerini, mobil-internet bankacılığı kalitesini ve ATM sayısını kasetmektedir. Müşteriler artık geleneksel süreçler ile bankacılık işlemlerini yapmaktan çok dijital kanallar ile bu işlemleri gerçekleştirmeyi arzulamaktadır. Ek olarak, inovasyonun sağlanabilmesi için bir araştırma geliştirme (*Ar-Ge*) faaliyetlerine odaklanılmamıştır. Verimliliğ in artırılması için yapılacak *Ar-Ge* faaliyetleri, müşteri memnuniyet, sadakat ve bağlılığına sebep olacaktır. Ayrıca bankalar, son yıllarda sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için yeş il finansman, verimlilik finansman programları vb. gibi sürdürülebilir ürün ve hizmetler geliştirmektedir. Bu sayede hem sürdürülebilir kalkınmaya destek olabilmekte, hem de bu konulara hassasiyet gösteren bireysel ve kurumsal müşterilerinin dikkatlerini çekebilmektedir. Bu nedenle, *Sürdürülebilir Ürün ve Hizmetler* alt kriteri modele eklenmiştir.

Bir işletmede, kurumsal yönetimin başarısı, işletmenin kalkınması, kararların ilerleyişi ve dolayısıyla sürdürülebilirlik anlayışının gelişmesi ve sağlanabilmesi için elzemdir. İyi hizmet anlayışına dayanan bankacılık sektöründe de yönetişimin başarısı bankanın başarısını etkilemektedir. Bu nedenle, modele “**YÖNETİŞİM**” ana kriteri de dahil edilmiştir. Yönetişim ana kriteri, ***Yönetim, Paydaşlar, KSS Stratejisi*** olmak üzere 3 alt kriterden oluşmaktadır. *Yönetim*, kurumsal yönetim yapısı, yönetim kurulu üye oranları gibi faktörlerden oluşmaktadır. Bunlara ek olarak, iç denetim kalitesi ve kriz yönetim sistemlerinde yönetimin ilgi alanında sayılmaktadır. Dolayısıyla, 5 alt kriter yönetim kriterine dahil edilmiştir. Diğ er kriter, *Paydaşlar*dır. Çünkü paydaş ilişkileri, banka yönetişiminde önemli bir boyuttur. Paydaşlar kriterine Sorumlu Pazarlama

Politikaları, Müşteri Gizliliği, Veri Güvenliği, Müşteri Memnuniyeti kriterleri dahil edilmiştir. Bu kriterler ile paydaşlar ile ilişkiler iyi yönetilebilmektedir. *KSS Stratejisi*, sosyal erişim, destek programları ve gönüllü girişimlerdir (Büyüközkan ve Karabulut, 2017). Bankacılık sektöründe KSS Stratejisinin iyi yönetilebilmesi için KSS Yönetimi, SDG Gerçekleştirme Oranı, Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi olmalı ve bunlar dış denetime tabi tutulmalıdır. Böylece, KSS Stratejisi, 4 alt kriterden meydana gelmektedir.

Gerçek sürdürülebilir bir bankacılığın sağlanabilmesi için, ekosistemin, biyolojik çeşitliliğin devam etmesi gerekmektedir. Bu nedenle, bankacılık sektöründe alınan kararların, doğal işleyişteki dengeyi destekleyici ve pozitif büyümeyi teşvik edici olmalıdır. Her ne kadar bankacılık sektörü bir maden veya lojistik sektörleri kadar çevreye zararlı olmasa da çevreye gereksiz müdahalelerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Durum böyle olunca, modele “**ÇEVRESEL**” ana kriteri ve ***Kaynak Kullanımı, Emisyonlar ve Atık Yönetimi*** alt kriteri eklenmiştir. Çünkü bankacılık için çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve global çevresel sürdürülebilirliğe destek olunabilmesi için kaynakların etkin kullanılması, emisyon politikalarının geliştirilmesi ve atık yönetim sistemlerinin kurularak geri dönüşümü teşvik edici adımların atılması beklenmektedir. Bu vesileyle alt kriterler daha detaylı üçüncü seviye alt kriterlere ayrılmıştır.

Beşinci ana kriter “**EKONOMİK**”tir. TBL, GRI ve bazı diğer modellerde olduğu gibi sosyal ve çevresel kriter ile ekonomik kriter temel sürdürülebilirlik göstergelerindedir. Çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğe benzer şekilde, ekonomik sürdürülebilirlik, bankada alınan kararda ekonomik değer yaratmayı içermektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik, kararların mümkün olan en adil ve mali açıdan en sağlıklı şekilde alınması ve uzun dönem faydaları göz önünde bulundurması anlamına gelmektedir. Bankacılık sektörünün ekonomik sürdürülebilir performansını değerlendirmek için bu kriter ***Ekonomiye Katkı, Toplam Şube Sayısı, Finansal Sistemdeki Yeri, Adil Ticaret, Banka Geliri, İstihdam*** olmak üzere 6 alt kriterle ayrılmaktadır. *Ekonomiye Katkı*, Krediler ve StartUp'lara Verilen Destekler olarak iki alt kriter; *Finansal Sistemdeki Yeri* ise Varlık Büyüklüğü, Kredi Büyüklüğü, Mevduat Büyüklüğü olmak üzere üç alt kriterden oluşmaktadır.

Tüm bu ana kriterlere ek olarak finansal faktörler de bankacılık sektörü sürdürülebilirlik başarısında etkili olacaktır (Aras, Kutlu ve Furtuna, 2018). Bu sebeple, son ana kriter “FİNANSAL”dır. BSSM kapsamında, bankacılık sektörü finansal sürdürülebilirlik boyutu, *Sermaye Yapısı, Finansal Büyüme, Karlılık, Nakit Akışı, Risk* olmak üzere 5 alt kriterden oluşmaktadır. Sermaye yapısı kriteri, bankanın finansman kaynaklarının bileşimini ele almaktadır. Finansal büyüme, bankanın toplam aktiflerinde meydana gelen değişimi ölçmektedir. Karlılık, finansal ana kriterin diğer alt kriteri olup, bankanın karlılık performansını değerlendirmektedir. Bankanın karlılığını ölçmek için, özkaynak karlılık oranı, aktif karlılık oranı ve net faiz marjı kullanılmıştır. Karlılık kadar nakit yaratma kapasitesi de bir bankanın sürdürülebilirliği için gereklidir. Buradan hareketle, nakit akışı kriteri de finansal sürdürülebilirlik boyutunda ele alınmıştır. Son olarak, bankanın riski finansal açıdan sürdürülebilirliği etkileyecektir. Banka riski, finansal risk yönetimi, piyasa riski (CAPM Beta) ve finansal başarısızlık riski (Altman Z Skoru) çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Farklı sektörler içinde kritik öneme sahip bankacılık sektörünün, sürdürülebilir kalkınmaya destek olması ve bu sektörün sürdürülebilirlik performansının değerlendirilebilmesi için sektöre özel BSSM geliştirilmiştir. Geliştirilen bu model sayesinde karar vericiler, değerlendiriciler ve uygulayıcılar sektörün performansını ne ile değerlendireceği sorusuna karşılık bulmaktadır. Sırada, bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performansının görülebilmesi ve ilgili aksiyonların alınabilmesi için ilgili modelin değerlendirilebilmesi gerekmektedir. Bu noktada analitik yöntemlere başvurularak doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir. Görüldüğü üzere BSSM çok kriterli ve çok boyutlu bir yapıdan meydana gelmektedir. Karar vericiler tarafından BSSM'nin aktif ve kolay bir şekilde kullanılabilmesi için, ilk önce modelde yer alan kriterlere öncelik verilerek (ağırlıklandırılarak) ve ardından her bir alternatif (banka) için her bir kriter değerlendirilerek sayısal yöntemlerle analiz edilmelidir. Bu ilgili adımlar, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri gibi analitik tekniklerle etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir. ÇKKV teknikleri, karmaşık sorunları tek tek ele alınan yönetilebilir parçalara bölerek, çelişen kriterlere göre çözülmesi gereken karmaşık karar sorunlarıyla başa çıkmada oldukça etkilidir.

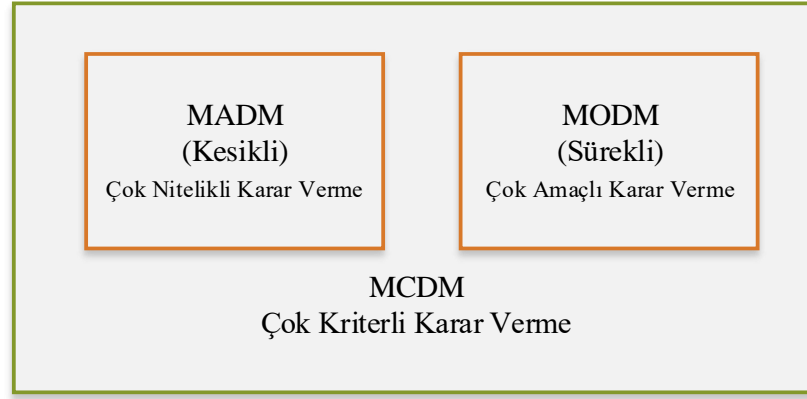
3.2. Çok Kriterli Karar Verme

Sürdürülebilirlik modelinde ve diğer gerçek hayat problemlerinde olduğu gibi, karar verme probleminin çok kriterli yapıda olması, bu türdeki problemlerin çözümü için bir arayışa sürüklemiştir. Dolayısıyla, çok kriterli karar problemlerinin çözümlenebilmesi için çok kriterli karar verme (ÇKKV – Multi Criteria Decision Making –MCDM) yöntemleri geliştirilmiştir. Böylece bu başlık altında, ilk olarak ÇKKV problemlerinin özellikleri, uygulama alanları ve ÇKKV problemlerinin çözümü için geliştirilmiş ÇKKV yöntemleri anlatılmaktadır.

3.2.1. Çok Kriterli Karar Problemlerinin Özellikleri

Karar verme, hem bireyler hem de kuruluşlar için günlük ve iş hayatının önemli bir parçasıdır. Çoğu gerçek dünya problemi, farklı özelliklere sahip çoklu verilerle ilgilidir; örneğin, bazıları nesnel veya kesindir ve bazıları öznel veya belirsizdir (Belton ve Stewart, 2002). Ancak her bir karar verme problemi çok kriterli yapıdan meydana gelmektedir. Dolayısıyla, ÇKKV, karmaşık bir sorunu yapılandırmak ve karar vericilerin çeşitli endişelerini dengeleyen optimum çözümlere ulaşmak için etkili bir yaklaşımdır (Amor vd., 2020). Bu sebeple, karar verme teorisinin hayati ve popüler bir araştırma dalı olan ÇKKV büyük başarı kazanmıştır (Mi vd., 2019).

ÇKKV iki kategoriye ayrılabilir (Şekil 3.2): Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV - Multi-Objective Decision Making - MODM) ve Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV - (Multi-Attribute Decision Making - MADM). ÇAKV ve ÇNKV arasındaki en büyük fark, değerlendirilmekte olan alternatiflerin sayısıdır. ÇAKV süreklidir ve ÇAKV problemlerinde, alternatiflerin sayısı önceden belirlenmemiştir ve alternatifler bir dizi optimal amaç kısıtlaması ile sınırlandırılmıştır; ÇNKV problemleri kesiklidir ve ÇNKV problemlerinde alternatif sayısı önceden belirlenmiş ve sınırlıdır (Daver, 2020).



Şekil 3.2. ÇKKV'nin Sınıflandırılması
Kaynak: Zavadskas, Turskis ve Kildienė, 2014.

Çok kriterli karar verme sürecinde alternatifler çeşitli kriterlere göre incelenmektedir. Karar vericiler, planları ve faaliyetleri uygulamak için ÇKKV yöntemlerini kullanarak mantıklı ve rasyonel kararlar alma eğilimindedir. Genel olarak ÇKKV'nin üç ana aşaması vardır: (1) karar kriterlerini ve alternatifleri belirleme ve tanımlama; (2) dilsel terimler ve bunlara karşılık gelen sayısal kümeler kullanılarak her bir kriterin öneminin hesaplanması; (3) her bir kriterin önem düzeyine dayalı olarak mevcut alternatifleri önceliklendirmek ve/veya sıralamak için sayısal hesaplamalar yapmak (Tan vd., 2021; Amiri vd., 2023).

3.2.2. Çok Kriterli Karar Vermenin Uygulama Alanları

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), belirli/belirsiz/riskli ortamlarda çeşitli nitel/nicel kriterlere dayalı olarak çeşitli mevcut seçenekler arasında uygun bir eylem planı/seçim/strateji/politika bulmak için gerçek dünya durumlarını değerlendirme süreci olarak oluşturulmuştur (Raju ve Kumar, 2010). Birçok araştırmacı tarafından uygulanan ÇKKV problemleri, birden çok ve genellikle birbiriyle çelişen kriterlerin olması durumunda karar vermeyi ifade etmektedir. Öte yandan, ÇKKV aşağıda yer alan şekillerde uygulama alanı bulmaktadır (Zavadskas, Turskis ve Kildienė, 2014):

- Algoritmalar, prosedürler ve seçim paradigmalarını içeren modeller,
- Değerler veya tercihler hakkındaki varsayımlar ve değerlerin veya tercihlerin yapılandırılmış halleri ile ilgili değerlendirme teorileri,

- ÇKKV’de, bireylerin tercihlerinin, faydalarının ve öznel olasılıklarının ortaya çıkarılması, tahmin edilmesi ve ölçeklendirilmesi ile ilgili değerlendirme metodolojileri.

Köksalan, Wallenius ve Zions (2011), ÇKKV’nin gelişiminin kısa bir tarihçesini sunmaktadır. 1950’li yıllardan bu yana çalışılan ÇKKV, birçok gerçek hayat probleminde, yönetsel kararlarda ve akademik çalışmalarda geniş uygulama alanı bulmaktadır. ÇKKV’nin uygulama alanı bulduğu başlıca alanlar: *kurumsal sürdürülebilirlik* (Chowdhury ve Paul, 2020), *finansal performans* (Abdel-Basset vd., 2020), *lojistik* (Rezaei, 2015a; Chejarla, Vaidya ve Kumar, 2022), *insan kaynakları yönetimi* (Esangbedo vd., 2021), *eğitim* (Syed Hassan, Tan ve Yusof, 2016), *enerji politikaları* (Kaya, Çolak ve Terzi, 2018), *ormancılık* (Ananda ve Herath, 2009), *tedarikçi seçimi* (Renganath ve Suresh, 2016), *lokasyon seçimi* (Shao vd., 2020), *turizm* (Vatankhah vd., 2023), *sağlık* (Ağaç ve Baki, 2016; Erbay ve Akyürek, 2020). Bahsedilen referans çalışmaları literatür taraması olarak oluşturulmuş çalışmalardır ve ilgili uygulama alanında başvurulan ÇKKV hakkında referans oluşturmaktadır.



Şekil 3.3. Başlıca ÇKKV Uygulama Alanları

Şekil 3.3’te görüldüğü gibi ÇKKV birçok sektörde ve birçok iş kolunda uygulama alanı bulmaktadır. Yönetim bilimlerinde Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA – Multi

Criteria Decision Analysis – MCDA) olarak da adlandırılmakta ve günümüzün tematik konularında uygulama alanı bulmaya devam etmektedir. Ek olarak, konuyla ilgili farklı ÇKKV yöntemleri geliştirilmekte ve karar vericiler tarafından bu yöntemlere başvurulmaktadır.

3.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Sınıflandırılması

Değer yaratmada, üretkenliği artırmada ve ekonomik büyümeyi teşvik etmede bilginin önemi uzun zamandır kabul edilmektedir. Günümüzde büyük verilerin ortaya çıkışı ile bilgi daha büyük hacimlerde ve daha yüksek hızda kullanılabilir hale geldikçe, odak noktası nicelikten çok toplanan bilgilerin kalitesine ve bunların kullanılma biçimine kaymaktadır. Bu bağlamda, ÇKKV yöntemleri, karmaşık karar durumlarını yapılandırmak ve değerlendirmek için değerli metodolojiler sağlamakta ve daha bilinçli, potansiyel olarak daha iyi kararlar alınmasına izin verebilmektedir (Carayannis vd., 2018). ÇKKV yöntemleri, belirli bir alandaki uzman katılımcıların bilgisine dayanabilmekte ve deneyime dayalı değerlendirme sistemleri üretebilmektedir.

ÇKKV problemlerinde, karar vericilerin bir dizi alternatif arasından değerlendirme kriterlerini karşılayan en uygun seçeneği seçmesi beklenmektedir (Wang, Zhu, Huang, 2017). ÇKKV yöntemleri sayesinde karar vericiler detayları gözden kaçırmadan ve bütüncül bir şekilde analizleri gerçekleştirebilmektedir. Karar probleminin tasarlanması, ölçülmesi, değerlendirilmesi; değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılması, önceliklendirilmesi; alternatiflerin sıralanması, seçilmesi için literatürde birçok ÇKKV yöntemi geliştirilmiştir (Şekil 3.4). Bunlardan bazıları: Analitik hiyerarşi prosesi AHP (Saaty, 1988), Analitik Network Prosesi ANP (Saaty ve Vargas, 2013), TOPSIS (Hwang ve Yoon, 1981), EDAS (Keshavarz Ghorabae vd., 2015), ARAS (Zavadskas ve Turskis, 2010), CODAS (Keshavarz Ghorabae vd., 2016), DEMATEL (Gabus ve Fontela, 1972), BWM (Rezaei, 2015b), VIKOR (Opricovic, 1998), PROMETHEE (Mareschal, Brans ve Vincke, 1984), ELECTRE (Figueira, Mousseau ve Roy, 2016), COPRAS (Zavadskas vd, 2007), MOORA (Brauers ve Zavadskas, 2006), MULTIMOORA (Brauers ve Zavadskas, 2010), SWARA (Turskis, Keršulienė ve Zavadskas, 2010), WASPAS (Zavadskas vd., 2012), CRITIC (Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis, 1995).



Şekil 3.4. Başlıca ÇKKV Yöntemleri

ÇKKV yöntemleri en genel hatlarıyla *seçim*, *sınıflama* ve *sıralama* şeklinde kategorize edilebilmektedir (Vassilev, Genova ve Vassileva, 2005). Farklı ilkelere dayalıdır ve puanlama, ağırlıklandırma ve birleştirme için farklı prosedürler uygularlar (Marttunen, Lienert ve Belton, 2017). Ayrıca, verinin mevcut olma ve olmama durumlarına göre de kategorize edildiği görülmektedir (Sabaei, Erkoyuncu ve Roy, 2015). Ek olarak, nicel ve nitel ölçümlere dayalı yöntemler, alternatiflerin ikili karşılaştırılmasına dayalı karşılaştırmalı tercih yöntemleri ve nitel bilgiyi kullanan ve yüksek düzeyde belirsizlik içeren dilsel karar verme yöntemleri olarak da sınıflandırılabilir (Zavadskas ve Turskis, 2010).

Bir karar verme sürecinde, sürecin başından sonuna kadar adım adım takip edilebilecek benzersiz ve iyi tanımlanmış bir metodoloji maalesef bulunmamaktadır. Farklı özelliklere sahip çeşitli ÇKKV yöntemleri ve bu yöntemlerin farklı sınıflandırmaları vardır. ÇKKV yöntemleri, temel varsayımlar, hesaplama süreci ve karmaşıklık açısından birbirinden ayrılmaktadır. ÇKKV yöntemlerine yönelik ortak eleştiri, aynı probleme uygulandıklarında farklı sonuçlar verebilmeleridir (El Amine, Pailhes ve Perry, 2014). En uygun ÇKKV yönteminin seçilebilmesi için bu yöntemlerin tüm avantaj ve dezavantajlarını oldukça iyi bilmek gerekmektedir

(Çelikkilek ve Tüysüz, 2020). Böylece karar problemine en uygun ÇKKV yönteminin seçilmesi sağlanabilir.

3.3. Best-Worst Metodu (BWM)

Best-Worst Metodu (BWM) ilk olarak, Rezaei (2015b) tarafından geliştirilen bir yöntemdir. BWM, güncel bir yöntemdir ve ikili karşılaştırma sürelerini azaltmada ve yargılar arasındaki tutarlılığı korumada üstün bir performans göstermektedir. Ayrıca, BWM'de diğer ağırlıklandırma yöntemlerinden farklı olarak, yalnızca en iyi (en önemli, en çok istenen) kriterin diğer tüm kriterlere göre karşılaştırılması ve diğer kriterlerin de en kötü (en az önemli, en az istenen) kriterle karşılaştırmaları gerçekleştirilmektedir. BWM diğer yöntemler ile kıyaslandığında çok daha basit, daha doğru ve gereksiz (ikincil) karşılaştırmaları ortadan kaldırmaktadır (Pamuçar vd., 2020). Burada, karşılaştırma prosedürü kullanılarak oluşturulan basit bir optimizasyon modeli ile optimal ağırlıkların ve matrislerin tutarlılıklarının bulunması amaçlanmaktadır (Rezaei vd., 2016). BWM'nin uygulama adımları aşağıda yer aldığı şekildedir (Rezaei, 2015b; Akyüz, Tosun ve Aka, 2020; Koca & Akçakaya, 2021):

Adım 1: Karar probleminin çözülmesinde karar vericiler tarafından değerlendirilmesi beklenen kriterler kümesi (C_1, C_2, \dots, C_n) tanımlanır. Bunun nedeni, alternatiflerin performansı (A_1, A_2, \dots, A_m) tanımlanan kriterlere bağlı olmaktadır.

Adım 2: Karar probleminin çözümünde kullanılacak en iyi ve en kötü kriter belirlenmektedir. Burada, en iyi kriter karar problemindeki alternatiflerin değerlendirilmesinde en önemli kriter olarak düşünülürken; en kötü kriter karar problemindeki alternatiflerin değerlendirilmesinde en az öneme sahip kriter olarak düşünülür.

Adım 3: En iyi kriterin diğer tüm kriterlere göre tercihinin belirlenmektedir. En iyi kriterin diğer kriterlere göre tercih edilmesinde 1 ile 9 arasında (*1: eşit derecede önemli, 3: orta derecede önemli, 5: güçlü derecede önemli, 7: çok güçlü derecede önemli, 9: kesinlikle çok önemli*) değişen bir tam değer kullanılmaktadır (2-4-6-8 de ara değerlerdir). Burada en iyi kriterin diğer kriterlere göre tercihi sonucunda C_B vektörü elde edilir (Eşitlik. 3.1.):

$$C_B = (c, c_{B2}, \dots, c_{Bn}) \quad (3.1)$$

Burada, c_{Bj} , en iyi kriterin (B) j kriterine göre tercih değeridir ve $c_{BB}=1$ 'dir.

Adım 4: Diğer tüm kriterlerin en kötü kritere göre tercihinin belirlenmektedir. Burada, diğer tüm kriterlerin en kötü kritere göre tercih edilmesinde 1 ile 9 arasında (*1: eşit derecede önemli, 3: orta derecede önemli, 5: güçlü derecede önemli, 7: çok güçlü derecede önemli, 9: kesinlikle çok önemli*) değişen bir tam değer kullanılır (2-4-6-8 de ara değerlerdir). Burada diğer kriterlerin en kötü kritere göre tercihi sonucunda C_W vektörü elde edilir (Eşitlik 3.2.):

$$C_W = (c_{1W}, c_{2W}, \dots, c_{nW})^T \quad (3.2)$$

Burada, c_{jW} , j kriterin en kötü kritere (W) göre tercih değeridir ve $c_{WW}=1$ 'dir.

Adım 5: Tüm kriterlerin optimal ağırlıkları ($w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*$) belirlenmektedir. Kriterlerin optimal ağırlıklarını belirlemek için, tüm j . kriterler için maksimum mutlak farklar $\{|w_B - a_{Bj}w_j|, |w_j - a_{jW}w_W|\}$ minimize edilmelidir. Model 7'deki şekilde formülize edilir:

$$\min \max_j = \{|w_B - a_{Bj}w_j|, |w_j - a_{jW}w_W|\} \quad (\text{Model 7})$$

Kısıtlar

$$\sum_j w_j = 1$$

$$w_j \geq 0, \text{ tüm } j\text{'ler için}$$

Bu aşağıdaki doğrusal programlama modeline aktarılmaktadır (Model 8):

$$\min \xi^L \quad (\text{Model 8})$$

Kısıtlar

$$|w_B - a_{Bj}w_j| \leq \xi^L, \text{ tüm } j\text{'ler için}$$

$$|w_j - a_{jW}w_W| \leq \xi^L, \text{ tüm } j\text{'ler için}$$

$$\sum_j w_j = 1, \quad w_j \geq 0, \text{ tüm } j\text{'ler için}$$

Model 8 doğrusaldır ve tek bir çözümü bulunmaktadır. Model 8 çözülerek optimal ağırlıklar ($w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*$) ve ξ^L 'nin optimal değeri olan ve tutarlılık oranı olarak kabul edilen ξ^{L*} elde edilmektedir. Tutarlılık oranı, ξ^{L*} sıfır değerine ne kadar yakınsa, karar vericilerin tutarlı değerlendirmeler yaptığı anlamına gelmektedir (Rezaei vd., 2016).

3.4. Literatür Özeti – BWM Yöntemi Uygulamaları

BWM gerçek hayat problemlerinde uygulanmaya Rezaei (2015b)'nin çalışması ile başlamaktadır. Bu çalışmadan sonra, BWM birçok farklı ülkede, farklı araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. Özellikle önceliklendirme-ağırlıklandırma karar problemlerinde kullanılan BWM, başka ÇKKV yöntemleri ile de birleştirilmektedir. Mi vd. (2019) yapmış oldukları çalışmada, 2015 yılından 2019 yılına kadar olan çalışmaları taramışlar ve BWM'nin oldukça çok kullanım alanı bulunduğunu tespit etmişlerdir. 27'den fazla ülkede çalışmalar gerçekleştirilmiş ve 30'dan fazla dergide çalışmalar yayınlanmıştır.

BWM'nin uygulama alanlarının tespit edilmesi için literatür detaylı bir şekilde taranmıştır. Taramalar gerçekleştirilirken ilk olarak anahtar kelimeler belirlenmiştir. Anahtar kelimeler şunlardır: 'best-worst metodu (best-worst method)', 'bankacılık ve best-worst metodu (banking and BWM)', 'sezgisel bulanık BWM (intuitionistic fuzzy BWM)'. Belirlenen anahtar kelimeler en güvenilir ve etki faktörü yüksek veri tabanlarında taranmıştır. İnternet ortamında birçok veri tabanı bulunmaktadır. Fakat bu çalışmada 2015 yılı ve sonrasında yapılan çalışmalar, yalnızca Eylül 2019 ve Ocak 2023 tarihlerinde, DergiPark, Google Scholar, ScienceDirect, Scopus, Taylor & Francis Online veri tabanlarında taramalar gerçekleştirilmiştir. Taramalar sonucunda seçilen makaleler detaylı bir şekilde incelenmiş ve listelenmiştir. Literatür taraması kapsamında incelenen makalelerin listesi, *yazar(lar), yıl, yöntem, uygulama alanı* olmak üzere Ek 2'de raporlanmaktadır. Burada 33 adet makale listelenmektedir. Literatür taraması sonucunda özetle şu sonuçlara varılmıştır:

- BWM, literatürde önceliklendirme ve ağırlıklandırma karar problemlerinde sıklıkla başvurulan yöntemler arasındadır⁶,

⁶ Bakınız: Mi vd., 2019.

- BWM, farklı ülkelerde farklı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır,
- Klasik BWM'nin uygulandığı çalışmalara ek olarak BWM'nin başka yöntemler ile kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır (örneğin, servqual, TOPSIS, VIKOR, MOORA, WASPAS, SWARA, MULTIMOORA,...vb.),
- Gerçek hayat problemlerinde kesin sayıların kullanılmadığı durumlarda belirsizlik ile başa çıkabilmek için, BWM'nin bulanık, sezgisel bulanık, aralık değerli sezgisel bulanık vb. setlerle birleştirildiği modeller geliştirilmiştir. Bu uygulamalar özellikle son yıllarda çalışılmaktadır,
- Çalışmalarda araştırmacılar farklı uygulama alanlarında çalışmalarını gerçekleştirmektedir (örneğin, tedarikçi seçimi, tesis yeri seçimi, performans değerlendirmeleri, bankaların değerlendirilmesi vb.),
- Son olarak, bankacılık sektöründe BWM'ye başvuran çalışma sayısı kısıtlıdır.

Literatür taramasından görüldüğü üzere, bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğe odaklanan ve aralık değerli sezgisel bulanık BWM ile Ağırlıklı Korelasyon Katsayısı (Weighted Correlation Coefficient – WCC)'na dayalı sıralama yapan çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu durum, bu çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu tez kapsamında aralık değerli sezgisel bulanık BWM (IVIF-BWM) ile analizler gerçekleştirileceği için takip eden başlıklarda aralık değerli bulanık kümeler ve IVIF-BWM yönteminin adımları açıklanacaktır. Daha sonra uygulama kısmı anlatılacaktır.

3.5. Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM)

Aralık değerli sezgisel bulanık kümeler (Interval Valued Intuitionistic Fuzzy Sets-IVIFSs), üyelik ve üye olmayan fonksiyonları bir aralıkta ele alarak belirsizlikle başa çıkmada etkilidir (Büyüközkan, Havle ve Fezyioğlu, 2020). Karmaşık, çok kriterden oluşan, belirsiz bilgiler içeren gerçek hayat probleminde uygulanabilmektedir. Aralık değerli sezgisel bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM) adımlarına geçmeden önce IVIF kümeleri ile ilgili bazı tanımlamalar yapılacaktır.

3.5.1. Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Kümeler

Sezgisel bulanık kümeler (IFSs) üyelik ve üyelik dışı fonksiyonlar ile tereddüt derecelerini de hesaba katmaktadır. Fakat, IVIF kümeleri, IF kümelerinden bir adım

öne geçmektedir. Üyelik ve üyelik dışı fonksiyonlarını bir aralıkta ele alarak belirsizlikle başa çıkma konusunda daha etkilidir. Daha karmaşık problemleri modellemek ve çözmek için avantaj sağlamaktadır. IVIF kümelerinin temel tanımları aşağıda kısaca tanıtılmaktadır (Onar vd., 2015; Karaşan, Kaya ve Erdoğan, 2020).

Tanım 3.1. X boş olmayan bir küme olmak üzere, aralık değerli sezgisel bulanık küme $x \in X$ Eşitlik (3.3)'de tanımlanmaktadır:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x), v_{\tilde{A}}(x)); x \in X\} \quad (3.3)$$

Burada, $\mu_{\tilde{A}}(x): X, v_{\tilde{A}}(x): X \rightarrow [0,1]$ ve $0 \leq \mu_{\tilde{A}}(x) + v_{\tilde{A}}(x) \leq 1 \quad x \in X$.

Tanım 3.2. X kümesindeki IVIF sayı olan \tilde{A} Eşitlik (3.4)'de tanımlanmaktadır:

$$\tilde{A} = \{x, [\mu_{\tilde{A}}^-, \mu_{\tilde{A}}^+], [v_{\tilde{A}}^-, v_{\tilde{A}}^+]; x \in X\} \quad (3.4)$$

Burada, $0 \leq \mu_{\tilde{A}}^+ + v_{\tilde{A}}^+ \leq 1$ and $\mu_{\tilde{A}}^- \geq 0, v_{\tilde{A}}^- \geq 0$. Ayrıca, tereddüt derecesi $(\pi_{\tilde{A}}(x))$ $1 - (\mu_{\tilde{A}}(x) + v_{\tilde{A}}(x))$ 'e eşittir, bu da $([1 - \mu_{\tilde{A}}^+ - v_{\tilde{A}}^+, 1 - \mu_{\tilde{A}}^- - v_{\tilde{A}}^-])$ Ayrıca, $\mu_{\tilde{A}}(x)$ x elemanının IVIF A kümesine üye olma derecesi, $v_{\tilde{A}}(x)$ ise üye olmama derecesini göstermektedir. Ek olarak, $\mu_{\tilde{A}}(x)$ ve $v_{\tilde{A}}(x)$ kapalı aralık şeklindeki başlangıç ve bitiş noktaları sırasıyla $\mu_{\tilde{A}}^-, \mu_{\tilde{A}}^+$ ve $v_{\tilde{A}}^-, v_{\tilde{A}}^+$ olarak gösterilmektedir.

Tanım 3.3. IVIF sayılar için bazı aritmetik işlemler aşağıda verilmektedir.

$$\tilde{A} = ([\mu_{\tilde{A}}^-, \mu_{\tilde{A}}^+], [v_{\tilde{A}}^-, v_{\tilde{A}}^+]) \text{ ve } \tilde{B} = ([\mu_{\tilde{B}}^-, \mu_{\tilde{B}}^+], [v_{\tilde{B}}^-, v_{\tilde{B}}^+]) \text{ iki IVIF sayı olmak üzere,}$$

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = ([\mu_{\tilde{A}}^- + \mu_{\tilde{B}}^- - \mu_{\tilde{A}}^- \mu_{\tilde{B}}^-, \mu_{\tilde{A}}^+ + \mu_{\tilde{B}}^+ - \mu_{\tilde{A}}^+ \mu_{\tilde{B}}^+], [v_{\tilde{A}}^- v_{\tilde{B}}^-, v_{\tilde{A}}^+ v_{\tilde{B}}^+]) \quad (3.5)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = ([\mu_{\tilde{A}}^- \mu_{\tilde{B}}^-, \mu_{\tilde{A}}^+ \mu_{\tilde{B}}^+], [v_{\tilde{A}}^- + v_{\tilde{B}}^- - v_{\tilde{A}}^- v_{\tilde{B}}^-, v_{\tilde{A}}^+ + v_{\tilde{B}}^+ - v_{\tilde{A}}^+ v_{\tilde{B}}^+]) \quad (3.6)$$

Tanım 3.4. $\tilde{r}_{ij}^k = ([\mu_{\tilde{r}}^-, \mu_{\tilde{r}}^+], [v_{\tilde{r}}^-, v_{\tilde{r}}^+])$ bir IVIF sayı olmak üzere, burada $k=1,2,\dots,n$ 'dir. Ağırlıklandırılmış IVIF sayı olan \tilde{r}_{ij}^A Eşitlik (3.7)' de yer alan IVIF hibrit geometrik operatör kullanılarak elde edilmektedir.

$$\tilde{r}_{ij}^A = \left[\prod_{k=1}^n (\mu_k^-)^{\omega_k}, \prod_{k=1}^n (\mu_k^+)^{\omega_k} \right], \left[1 - \prod_{k=1}^n (1 - v_k^-)^{\omega_k}, 1 - \prod_{k=1}^n (1 - v_k^+)^{\omega_k} \right] \quad (3.7)$$

Burada, ω_k , k . karar verici için ağırlık vektörüdür ve $\sum_{k=1}^n \omega_k = 1$.

Tanım 3.5. $\tilde{r}_1 = ([\mu_1^-, \mu_1^+], [v_1^-, v_1^+])$ ve $\tilde{r}_2 = ([\mu_2^-, \mu_2^+], [v_2^-, v_2^+])$ iki IVIF sayı olmak üzere, bu iki IVIFN arasındaki mesafe, Eşitlik (3.8)'da gösterildiği şekilde Hamming mesafesi ile elde edilmektedir .

$$HD = \frac{1}{4} \sum (|\mu_1^- - \mu_2^-| + |\mu_1^+ - \mu_2^+| + |v_1^- - v_2^-| + |v_1^+ - v_2^+|) \quad (3.8)$$

3.5.2. Aralık Değerli Sezgisel Bulanık Best-Worst Metodu (IVIF-BWM)

IVIF-BWM algoritmasının beş adımı aşağıda sıralanmaktadır (Wang, Ma ve Liu, 2021; Mohammadi vd., 2022; Simsek Yaglı, Dogan ve Yaglı, 2022):

Adım 1. Karar vericilerin bakış açısına göre önceden belirlenmiş bir dizi kriterden (C_j , $j=1,2,\dots,n$) en önemli (veya en iyi- C_B) kriter ve en az önemli (veya en kötü- C_W) kriter belirlenir.

Adım 2. Bir dilsel ölçek kullanarak her bir k . karar verici (KV_k) tarafından en önemli kriter, diğer kriterlerle karşılaştırılır (Best-to-Others vector).

$$\tilde{R}_B^{(k)} = (\tilde{r}_{B1}^{(k)}, \tilde{r}_{B2}^{(k)}, \dots, \tilde{r}_{Bn}^{(k)}) \quad (3.9)$$

Burada, $\tilde{r}_{Bj}^{(k)} = ([\tilde{\mu}_{Bj}^{(L)}, \tilde{\mu}_{Bj}^{(U)}], [\tilde{v}_{Bj}^{(L)}, \tilde{v}_{Bj}^{(U)}])$ her bir KV_k tarafından en önemli C_B kriterinin, diğer C_j kriterlere göre IVIF tercihini göstermektedir.

Adım 3. Bir dilsel ölçek kullanarak her bir k . karar verici (KV_k) tarafından diğer kriterler, en az önemli kriterle karşılaştırılır (Others-to-Worst vector).

$$\tilde{R}_W^{(k)} = (\tilde{r}_{1W}^{(k)}, \tilde{r}_{2W}^{(k)}, \dots, \tilde{r}_{nW}^{(k)}) \quad (3.10)$$

Burada, $\tilde{r}_{jW}^{(k)} = \left(\left[\tilde{\mu}_{jW}^{(L)}, \tilde{\mu}_{jW}^{(U)} \right], \left[\tilde{v}_{jW}^{(L)}, \tilde{v}_{jW}^{(U)} \right] \right)$ her bir KV_k tarafından diğer kriterlerin C_j en az önemli C_W kriterine göre IVIF tercihini göstermektedir.

Adım 4. Her KV_k için en uygun ağırlıklar hesaplanır:

Burada, $\tilde{\omega}_B^{(k)} = \left(\left[\tilde{\mu}_B^{(L)}, \tilde{\mu}_B^{(U)} \right], \left[\tilde{v}_B^{(L)}, \tilde{v}_B^{(U)} \right] \right)$, $\tilde{\omega}_W^{(k)} = \left(\left[\tilde{\mu}_W^{(L)}, \tilde{\mu}_W^{(U)} \right], \left[\tilde{v}_W^{(L)}, \tilde{v}_W^{(U)} \right] \right)$ ve $\tilde{\omega}_j^{(k)} = \left(\left[\tilde{\mu}_j^{(L)}, \tilde{\mu}_j^{(U)} \right], \left[\tilde{v}_j^{(L)}, \tilde{v}_j^{(U)} \right] \right)$ varsayılmaktadır. Kriterler için optimal ağırlık, her bir $\frac{\tilde{\omega}_B^{(k)}}{\tilde{\omega}_j^{(k)}}$ ve $\frac{\tilde{\omega}_j^{(k)}}{\tilde{\omega}_W^{(k)}}$ çifti için olan ağırlıktır - $\left| \frac{\tilde{\omega}_B^{(k)}}{\tilde{\omega}_j^{(k)}} - \tilde{r}_{Bj}^{(k)} \right|$ and $\left| \frac{\tilde{\omega}_j^{(k)}}{\tilde{\omega}_W^{(k)}} - \tilde{r}_{jW}^{(k)} \right|$. KV_k için, tüm C_j 'ler için bu koşulları sağlamak amacıyla, tüm C_j için minimize edildiği ve maksimum mutlak farkların $\left| \frac{\tilde{\omega}_B^{(k)}}{\tilde{\omega}_j^{(k)}} - \tilde{r}_{Bj}^{(k)} \right|$ and $\left| \frac{\tilde{\omega}_j^{(k)}}{\tilde{\omega}_W^{(k)}} - \tilde{r}_{jW}^{(k)} \right|$ olduğu bir çözüm bulunur.

Ayrıca, ağırlıkların negatif olmaması ve ağırlık toplamının 1'e eşit olduğu dikkate alınarak aşağıdaki optimizasyon modeli (Model 9) çözülür ve her bir KV_k için en uygun kriter ağırlıkları elde edilmektedir.

mine (Model 9)

Kısıtlar

$$\left| \mu_B^{L(k)} + v_j^{L(k)} - \mu_B^{L(k)} \cdot v_j^{L(k)} - \mu_{Bj}^{L(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| \mu_B^{U(k)} + v_j^{U(k)} - \mu_B^{U(k)} \cdot v_j^{U(k)} - \mu_{Bj}^{U(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| v_B^{L(k)} + \mu_j^{L(k)} - v_B^{L(k)} \cdot \mu_j^{L(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| v_B^{U(k)} + \mu_j^{U(k)} - v_B^{U(k)} \cdot \mu_j^{U(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| \mu_j^{L(k)} + v_W^{L(k)} - \mu_j^{L(k)} \cdot v_W^{L(k)} - \mu_{jW}^{L(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| \mu_j^{U(k)} + v_W^{U(k)} - \mu_j^{U(k)} \cdot v_W^{U(k)} - \mu_{jW}^{U(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| v_j^{L(k)} + \mu_W^{L(k)} - v_j^{L(k)} \cdot \mu_W^{L(k)} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\left| v_j^{U^{(k)}} + \mu_W^{U^{(k)}} - v_{jW}^{U^{(k)}} \right| \leq \varepsilon, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

$$\sum_{j=1}^n S(\tilde{\omega}_j^{(k)}) = 1$$

$$S(\tilde{\omega}_j^{(k)}) \geq 0, \text{ tüm } C_j \text{'ler için}$$

Yukarıda yer alan Model 9. çözülerek, KV_k tarafından elde edilen her bir kriterin optimal ağırlıkları ε^* ve $\tilde{\omega}^{(k)} = (\tilde{\omega}_1, \tilde{\omega}_2, \dots, \tilde{\omega}_n)^{(k)}$ kriterinin optimal ağırlıkları elde edilir. ε^* , karşılaştırma sisteminin tutarlılık oranı olarak tanımlanır ve sıfıra yakın bulunan değer, KV_k karşılaştırmalarının oldukça tutarlı olduğunu göstermektedir (Rezaei vd., 2016).

Adım 5. Her bir kriterin optimal ağırlıkları durulaştırılmaktadır. $\tilde{\omega}_j = ([a, b], [c, d])$ olmak üzere,

$$\omega_j = \frac{a+a(1-a-c)+b+b(1-b-d)}{2} \quad (3.11)$$

3.6. Uygulama – BSSM Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Şüphesiz, her sektör için farklı sürdürülebilirlik beklentileri bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik performansının değerlendirilebilmesi için bu beklentilerin karşılanması, kolay anlaşılır ve değerlendirilebilir durumda olması esastır. Bu bölüm kapsamında ilk olarak bankacılık sektöründe yer alan bankaların sürdürülebilirlik performansının değerlendirilebilmesi için ‘Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Modeli – BSSM’ önerilmiştir. Bu model, bankacılık sektörü için kapsamlı ve farklı veri türlerinin de dikkate alındığı, sektöre özgü sürdürülebilirlik için temel kriterlerinin dahil edildiği bir sürdürülebilirlik modeli eksikliğinden dolayı oluşturulmuştur. Modelin sektör için uygunluğu uzmanlar tarafından teyit edilmiştir. Ancak uzmanlar tarafından modelde yer alan kriterlerin eşit ağırlıklara sahip olmadığı ve model kriterlerinin önem düzeyine göre ağırlıklandırılması tavsiye edilmiştir. Şekil 3.1’de gösterilen BSSM, hiyerarşik yapıda ve çok boyutlu olduğundan bu modele ait kriterlerin ağırlıklandırılmasında ÇKKV tekniklerine başvurulmuştur. ÇKKV teknikleri, çok boyutlu bir modelde yer alan kriterleri tek tek ele alarak ve yönetilebilir parçalara bölerek, çelişen kriterlere ait karmaşık karar problemleriyle başa çıkmada

çok etkilidir. Bu nedenle, literatürde yer alan sürdürülebilirlik değerlendirmesi problemlerinde ÇKKV tekniklerine sık sık başvurulmaktadır (Chowdhury ve Paul, 2020).

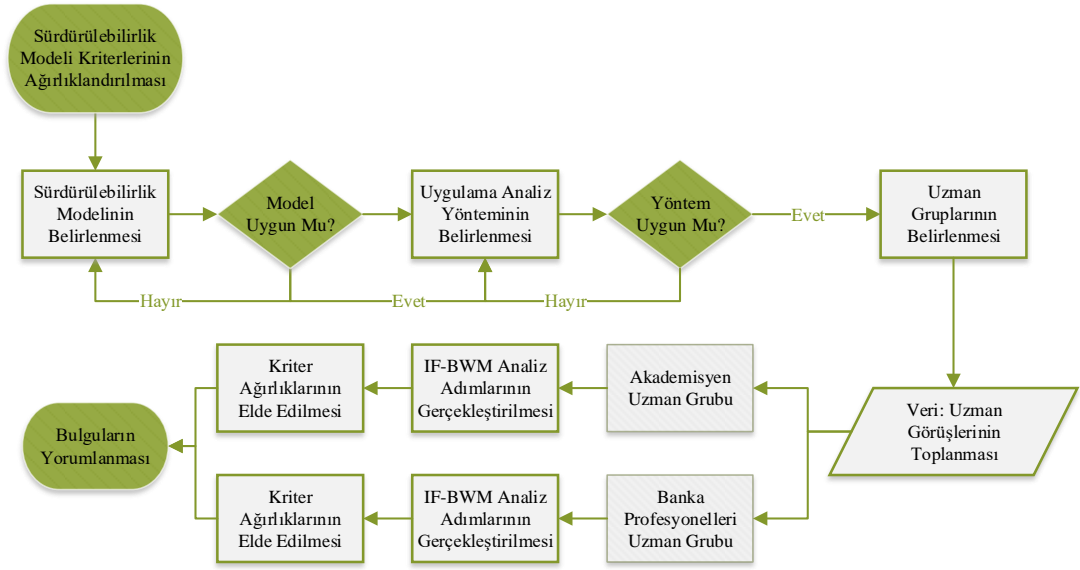
Uzmanların görüşlerine dayanarak değerlendirilip ağırlıklandırılacak olan BSSM kriterleri, klasik ÇKKV teknikleri kullanılarak analiz edildiğinde çok doğru olmayan sonuçlar doğurabilmektedir. Bunun nedeni, uzmanların karar verme süreçlerindeki belirsiz ve kararsız ifadeleridir. Bu sebeple ağırlıklandırma çalışmasında IVIF kümeler ve bu kümelerin BWM ile entegre edildiği bir metodoloji benimsenmiştir. Bu sayede, hem üyelik, üye olmama fonksiyonlarını bir aralıkta ele alarak belirsizlik ile başa çıkmada etkili olan ve IF kümelerinden bir adım önde olan IVIF kümeleri (Büyüközkan, Havle ve Feyzioğlu, 2020) kullanılmış, hem de değerlendiricileri yormadan ve pratik adımlar ile ağırlıklandırma süreçlerinin çözümlenebildiği literatürde yeni uygulanmaya başlayan BWM'ye başvurulmuştur.

❖ Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı en genel ifade ile eşit önem ağırlıklarına sahip olmayan BSSM kriterlerinin uzmanlar tarafından IVIF-BWM kullanılarak ağırlıklandırılmasının sağlanmasıdır. Bu sayede, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinde hangi kriter(ler)in göreceli olarak daha önemli oldukları tespit edilebilecek ve kısıtlı kaynaklara sahip banka yöneticilerinin kaynakları doğru aktarmaları noktasında önerilerde bulunulabilecektir.

❖ Çalışmanın Aşamaları

BSSM kriterlerinin ağırlıklandırılması uygulamasında Şekil 3.5'de adım adım gösteriler uygulama aşamaları belirlenmiştir. Sürdürülebilirlik model kriterlerinin ağırlıklandırılmasının amaçlandığı bu çalışmada, BSSM sürdürülebilirlik modeli olarak belirlenmiştir. Bu model, literatür ve uzman görüşleri ile desteklenerek hazırlanmıştır. Modelin çok boyutlu yapısı ve uzmanların dilsel görüşlerindeki belirsizlikler dikkate alınarak IVIF-BWM uygulama analiz yöntemi olarak seçilmiştir. Bu uygulama, bu adımlar ile literatürdeki diğer benzer çalışmalar ile örtüşmemekte ve ilgili boşluğu doldurmaktadır.



Şekil 3.5. Kriter Ağırlıklandırma Uygulama Adımları

Model ve analiz yönteminin belirlenmesinin ardından değerlendirmeleri yapacak olan uzmanların belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan ön görüşmeler neticesinde, akademisyenlerin ve banka profesyonelleri arasında bazı fikir ayrılıklarının yaşandığı gözlemlenmiştir. Durum böyle olunca, uzman grubu banka profesyonelleri uzman grubu ve akademisyen uzman grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Böylece, uzman grupları arasındaki farklı görüşler analiz edilebilmektedir. Gruplar, 3'er kişi olmak üzere 6 kişiden oluşmaktadır. Her biri alanında uzman, konuyla ilgili tecrübeye sahiptir. Uzmanların demografik özellikleri Tablo 3.2'de görülmektedir.

Tablo 3.2. Uzmanların Demografik Özellikleri (Uyg.:Kriter Ağırlıklandırma)

Uzman Grubu	Kod	Görev	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Tecrübe Yılı
Banka Profesyoneli Uzman Grubu (B.P.U.G)	Uzman 1	Müşteri İlişkileri Yöneticisi	Erkek	Lisans	16
	Uzman 2	Müşteri İlişkileri Yöneticisi	Kadın	Yüksek Lisans	15
	Uzman 3	Genel Merkez	Erkek	Yüksek Lisans	8
Akademisyen Uzman Grubu (A.U.G)	Uzman 4	Akademisyen	Kadın	Doktora	14
	Uzman 5	Akademisyen	Erkek	Doktora	9
	Uzman 6	Akademisyen	Erkek	Doktora	15

Tablo 3.2'de görüldüğü üzere, uzmanlar minimum 8 yıl çalışma deneyimine ve lisans eğitim düzeyine sahiptir. BSSM kriterlerinin ağırlıklandırılması için uzmanlar ile

görülmüş ve veriler toplanmıştır. Verilerin toplanması sürecinde her bir uzman grubu ile ayrı zamanlarda bir araya gelinmiştir. Ayarlanan zaman dilimi içerisinde (ortalama 120 dk.) uzman gruplarının hazırlanan anketleri kullanarak kriterleri ağırlıklandırmaları istenmiştir. Burada, beyin fırtınası yönteminin (brainstorming) uzmanlar arasında fikir birliği oluşturmak ve görüşlerini birleştirmek için kullanıldığını belirtmek gerekir. Beyin fırtınası yönteminin kullanılması, sorunların belirlenmesinde ve anketlerin doldurulmasında potansiyel yanlılığın kontrol altına alınmasına yardımcı olmakta ve bu nedenle önerilen yaklaşımın uygulama sürecinde herhangi bir etik kaygıya sebep olmamaktadır (Govindan vd., 2022). Sırasıyla iki uzman grubundan toplanan veriler derlenmiş, analiz adımları gerçekleştirilmiş ve bulgular elde edilmiştir. Son olarak, iki uzman grubunun öznel görüşlerine dayanarak elde edilen bulgular karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

3.7. Analizler ve Bulgular

Analizlerin yapılabilmesi için ilk olarak uzman gruplarından dilsel değerlendirmeler toplanmıştır. Veri toplanan ilk uzman grubu **akademisyen uzman grubu (A.U.G.)**'dur. Grup ile bir araya gelinerek model tekrar detaylı bir şekilde tanıtılmıştır. Daha sonra, IVIF-BWM'nin uygulanabilmesi için, modeldeki her seviyedeki kriterler için en önemli ve en az önemli kriteri belirlemeleri istenmiştir. Bu noktada uzmanlara sorular, "*sizce, bir bankanın sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde hangi kriter en yüksek öneme, hangi kriter en az öneme sahiptir?*" şeklinde yönetilmiştir. Beyin fırtınası yöntemiyle ortak bir karara varan uzmanlardan, en önemli ve en az önemli kriter kümeleri elde edilmiştir. Tablo 3.3'te akademisyen bakış açısıyla en önemli ve en az önemli kriterler yer almaktadır.

Tablo 3.3. En Önemli ve En Az Önemli Kriterler (Akademisyen Uzman Grubu)

Kriter		En Önemli Kriter	En Az Önemli Kriter
Ana Kriterler	<i>SİYÇEF</i>	Çevresel (Ç)	Yönetişim (Y)
Alt Kriterler	<i>Sosyal (S)</i>	İnsan Hakları (S ₃)	Toplumsal İlişkiler (S ₂)
	<i>İnovasyon (İ)</i>	Dijitalleşme (İ ₁)	Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler (İ ₂)
	<i>Yönetişim (Y)</i>	Yönetim (Y ₁)	KSS Stratejisi (Y ₃)
	<i>Çevresel (Ç)</i>	Kaynak Kullanımı (Ç ₁)	Emisyonlar (Ç ₂)
	<i>Ekonomik (E)</i>	Finansal Sistemdeki Yeri (E ₃)	Toplam Şube Sayısı (E ₂)
	<i>Finansal (F)</i>	Nakit Akışı (F ₄)	Sermaye Yapısı (F ₁)

Tablo 3.3'teki şekilde en önemli en az önemli kriterleri belirleyen akademisyen uzman grubuna, Tablo 3.4'daki dilsel terimler kullanılarak, en önemli kriteri diğer kriterlere göre; diğer kriterleri de en az önemli kritere göre değerlendirmeleri istenmiştir.

Tablo 3.4. İkili Karşılaştırmalarda Kullanılacak Dilsel Ölçek

Dilsel Terim	IVIF Sayı Karşılığı
Eşit Önemli (EÖ)	([1.0,1.0],[0.0,0.0])
Zayıf Derecede Önemli (ZDÖ)	([0.5,0.6],[0.3,0.4])
Güçlü Derecede Önemli (GDÖ)	([0.6,0.7],[0.2,0.3])
Çok Önemli (ÇÖ)	([0.7,0.8],[0.1,0.2])
Kesinlikle Önemli (KÖ)	([0.8,0.9],[0.1,0.2])

Kaynak: Wang, Ma ve Liu, 2021.

Tablo 3.5. En Önemli Kriterin Diğer Kriterlere Göre Tercih Derecesi (A.U.G)

(a) Ana Kriterler: SİYÇEF						
	Sosyal	İnovasyon	Yönetişim	Çevresel	Ekonomik	Finansal
Best:	GDÖ	GDÖ	ÇÖ	EÖ	GDÖ	ZDÖ
Ç	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])
(b) Sosyal (S)						
	İnsan Kaynakları	Toplumsal İlişkiler	İnsan Hakları			
Best:	ZDÖ	ÇÖ	EÖ			
S3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])			
(b1) İnsan Kaynakları (S1)						
	Sağlık ve Güvenlik Politikaları	Eğitim ve Gelişim Politikaları	Yetenek Geliştirme Politikaları	Ortalama Çalışan Geliri	Kadın Çalışan Oranı	Kadın Yönetici Oranı
Best:	ÇÖ	GDÖ	ÇÖ	ZDÖ	GDÖ	ÇÖ
S1-11	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])
Devamı	Engelli Çalışan Oranı	Çalışan Devir Hızı	Ortalama Eğitim Süresi	Promosyonlar	Çalışan Memnuniyeti	
Best:	ÇÖ	ZDÖ	GDÖ	GDÖ	EÖ	
S1-11	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	
(b2) Toplumsal İlişkiler (S2)						
	Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	İş Etiği	Toplum Katılımı	Bağış Oranı	Çalışan Gönüllüğü	Müşteri Memnuniyeti
Best:	ÇÖ	GDÖ	EÖ	ZDÖ	GDÖ	ZDÖ
S2-3	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])
(b3) İnsan Hakları (S3)						
	Çalışma Koşulları	Ayrımcılık Yapmama	İş-Yaşam Dengesi	Fırsat Eşitliği		
Best:	ZDÖ	EÖ	GDÖ	EÖ		
S3-2	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])		

(c) İnovasyon (İ)						
	Dijitalleşme	Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler	AR-GE			
Best:	EÖ	GDÖ	ZDÖ			
İ1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])			
(c1) Dijitalleşme (İ1)						
	İnternet Bankacılığı Kalitesi	Mobil Bankacılık Kalitesi	Kolay Bankacılık İşlemleri	Toplam ATM Sayısı		
Best:	ZDÖ	ZDÖ	EÖ	GDÖ		
İ1-3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])		
(d) Yönetişim (Y)						
	Yönetim	Paydaşlar	KSS Stratejisi			
Best:	EÖ	ZDÖ	KÖ			
Y1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])			
(d1) Yönetim (Y1)						
	Kurumsal Yönetim Yapısı	Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı	Kadın yönetim kurulu Üyesi Oranı	İç Denetim Kalitesi	Kriz yönetimi Sistemi	
Best:	EÖ	GDÖ	ÇÖ	ZDÖ	ZDÖ	
Y1-1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	
(d2) Paydaşlar (Y2)						
	Sorumlu Pazarlama Politikaları	Müşteri Gizliliği	Veri Güvenliği	Paydaş Memnuniyeti		
Best:	ÇÖ	GDÖ	EÖ	EÖ		
Y2-3	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])		
(d3) KSS Stratejisi (Y3)						
	KSS Yönetimi	Dış Denetim Kalitesi	SDG Gerçekleştirme Oranı	Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi		
Best:	ZDÖ	ÇÖ	ZDÖ	EÖ		
Y3-4	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])		

(e) Çevresel (Ç)						
	Kaynak Kullanımı	Emisyonlar	Atık Yönetimi			
Best:	EÖ	ÇÖ	ZDÖ			
Ç1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])			
(e1) Kaynak Kullanımı (Ç1)						
	Kaynak Etkinliği	Çevre Yönetimi Ekibi	Çevre Yönetimi Eğitimleri	Ortalama Enerji Kullanımı	Ortalama Su Kullanımı	Ortalama Kağıt Tüketimi
Best:	EÖ	ÇÖ	GDÖ	ZDÖ	ZDÖ	ZDÖ
Ç1-1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])
(e2) Emisyonlar (Ç2)						
	Emisyon Politikaları	Ortalama CO2 Emisyonu				
Best:	ZDÖ	EÖ				
Ç2-2	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])				
(e3) Atık Yönetimi (Ç3)						
	Ortalama Atık Miktarı	Atık Geri Dönüştürme Oranı	Atık Azaltma Girişimleri			
Best:	EÖ	ZDÖ	ÇÖ			
Ç3-1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])			
(f) Ekonomik (E)						
	Ekonomiye Katkı	Toplam Şube Sayısı	Finansal Sistemdeki Yeri	Adil Ticaret	Banka Geliri	İstihdam
Best:	ZDÖ	KÖ	EÖ	ÇÖ	GDÖ	ÇÖ
E3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])
(f1) Ekonomiye Katkı (E1)						
	Krediler	StartUp'lara Verilen Destekler				
Best:	EÖ	GDÖ				
E1-1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])				

(f2) Finansal Sistemdeki Yeri (E3)						
	Varlık Büyüklüğü	Kredi Büyüklüğü	Mevduat Büyüklüğü			
Best:	EÖ	ZDÖ	GDÖ			
E3-1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])			
(g) Finansal (F)						
	Sermaye Yapısı	Finansal Büyüme	Karlılık	Nakit Akışı	Risk	
Best:	ÇÖ	GDÖ	ZDÖ	EÖ	ZDÖ	
F4	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	
(g1) Karlılık (F3)						
	Özkaynak Karlılığı	Aktif Karlılık	Net Faiz Marjı			
Best:	EÖ	GDÖ	EÖ			
F3-3	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])			
(g2) Risk (F5)						
	Finansal Risk Yönetimi	CAPM Beta	Altman Z Skoru			
Best:	ZDÖ	ZDÖ	EÖ			
F5-3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])			

Tablo 3.6. Diğer Kriterlerin En Az Önemli Kriteria Göre Tercih Derecesi (A.U.G.)

(a) Ana Kriterler: SIYÇEF		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y
Sosyal	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
İnovasyon	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Yönetişim	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Çevresel	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Ekonomik	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Finansal	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(b) Sosyal (S)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S2
İnsan Kaynakları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Toplumsal İlişkiler	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
İnsan Hakları	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
(b1) İnsan Kaynakları (S1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S1-6
Sağlık ve Güvenlik Politikaları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Eğitim ve Gelişim Politikaları	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Yetenek Geliştirme Politikaları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ortalama Çalışan Geliri	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Kadın Çalışan Oranı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kadın Yönetici Oranı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Engelli Çalışan Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Çalışan Devir Hızı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Ortalama Eğitim Süresi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Promosyonlar	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Çalışan Memnuniyeti	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
(b2) Toplumsal İlişkiler (S2)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S2-1
Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
İş Etiği	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Toplum Katılımı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Bağış Oranı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Çalışan Gönüllüğü	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Müşteri Memnuniyeti	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(b3) İnsan Hakları (S3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S3-3
Çalışma Koşulları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ayrımcılık Yapmama	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
İş-Yaşam Dengesi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Fırsat Eşitliği	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
(c) İnovasyon (İ)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	İ2
Dijitalleşme	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
AR-GE	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ

(c1) Dijitalleşme (İ1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	İ1-4
İnternet Bankacılığı Kalitesi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Mobil Bankacılık Kalitesi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kolay Bankacılık İşlemleri	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
Toplam ATM Sayısı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(d) Yönetişim (Y)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y3
Yönetim	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Paydaşlar	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
KSS Stratejisi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(d1) Yönetim (Y1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y1-3
Kurumsal Yönetim Yapısı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Kadın yönetim kurulu Üyesi Oranı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
İç Denetim Kalitesi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kriz yönetimi Sistemi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(d2) Paydaşlar (Y2)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y2-1
Sorumlu Pazarlama Politikaları	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Müşteri Gizliliği	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Veri Güvenliği	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Paydaş Memnuniyeti	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(d3) KSS Stratejisi (Y3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y3-2
KSS Yönetimi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Dış Denetim Kalitesi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
SDG Gerçekleştirme Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
(e) Çevresel (Ç)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç2
Kaynak Kullanımı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Emisyonlar	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Atık Yönetimi	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
(e1) Kaynak Kullanımı (Ç1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç1-2
Kaynak Etkinliği	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
Çevre Yönetimi Ekibi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Çevre Yönetimi Eğitimleri	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ortalama Enerji Kullanımı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Ortalama Su Kullanımı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Ortalama Kağıt Tüketimi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(e2) Emisyonlar (Ç2)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç2-1
Emisyon Politikaları	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Ortalama CO2 Emisyonu	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ

(e3) Atık Yönetimi (Ç3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç3-3
Ortalama Atık Miktarı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Atık Geri Dönüşürme Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Atık Azaltma Girişimleri	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(f) Ekonomik (E)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	E2
Ekonomiye Katkı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Toplam Şube Sayısı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Finansal Sistemdeki Yeri	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
Adil Ticaret	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Banka Geliri	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
İstihdam \$	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
(f1) Ekonomiye Katkı (E1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	E1-2
Krediler	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
StartUp'lara Verilen Destekler	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(f2) Finansal Sistemdeki Yeri (E3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	E3-3
Varlık Büyüklüğü	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kredi Büyüklüğü	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Mevduat Büyüklüğü	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(g) Finansal (F)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	F1
Sermaye Yapısı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Finansal Büyüme	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Karlılık	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Nakit Akışı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Risk	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(g1) Karlılık (F3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	F3-2
Özkaynak Karlılığı (ROE)	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Aktif Karlılık (ROA)	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Net Faiz Marjı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
(g2) Risk (F5)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	F5-2
Finansal Risk Yönetimi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
CAPM Beta	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Altman Z Skoru	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ

Daha sonra, dilsel terimler kullanılarak beyin fırtınası yöntemi ile ikili karşılaştırma anketleri doldurulmuştur (Tablo 3.5 ve Tablo 3.6). Tablo 3.5'te akademisyen uzman grubu, en önemli kriteri diğer kriterlere göre önem düzeyine göre değerlendirmiş; Tablo 3.6'da ise diğer kriterleri önem düzeyini dikkate alarak en az önemli kritere göre

değerlendirmişlerdir. Uzmanların görüşlerini yansıtan ikili karşılaştırma anketleri dilsel terimlerden oluşmaktadır. Dilsel terimler, Tablo 3.4'deki ölçek kullanılarak IVIF sayılara dönüştürülmüştür ve yine Tablo 3.5 ve Tablo 3.6'da yer almaktadır.

BSSM kriterlerinin akademisyen uzman grubu bakış açısıyla optimal ağırlıklarının elde edilebilmesi için Tablo 3.5 ve Tablo 3.6'daki veriler kullanılarak ve Model 9'dan yararlanılarak aşağıda verilen Model oluşturulmuştur. EK 3'de, her bir ana ve alt kriter kümeleri özelinde oluşturulan modeller bulunmaktadır. Örneğin, ana kriter kümesi için hazırlanan model aşağıda yer almaktadır:

$$\begin{aligned}
 & \min=z; \\
 & @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.6)\leq z; \\
 & @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.7)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4L+x1L-0.2)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4U+x1U-0.3)\leq z; \\
 & @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.6)\leq z; \\
 & @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.7)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4L+x2L-0.2)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4U+x2U-0.3)\leq z; \\
 & @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)\leq z; \\
 & @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4L+x3L-0.1)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4U+x3U-0.2)\leq z; \\
 & @abs(x4L+y5L-x4L*y5L-0.6)\leq z; \\
 & @abs(x4U+y5U-x4U*y5U-0.7)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4L+x5L-0.2)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4U+x5U-0.3)\leq z; \\
 & @abs(x4L+y6L-x4L*y6L-0.5)\leq z; \\
 & @abs(x4U+y6U-x4U*y6U-0.6)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4L+x6L-0.3)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4U+x6U-0.4)\leq z; \\
 & @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)\leq z; \\
 & @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)\leq z; \\
 & \quad @abs(y1L+x3L-0.3)\leq z; \\
 & \quad @abs(y1U+x3U-0.4)\leq z; \\
 & @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)\leq z; \\
 & @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)\leq z; \\
 & \quad @abs(y2L+x3L-0.3)\leq z; \\
 & \quad @abs(y2U+x3U-0.4)\leq z; \\
 & @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)\leq z; \\
 & @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4L+x3L-0.1)\leq z; \\
 & \quad @abs(y4U+x3U-0.2)\leq z; \\
 & @abs(x5L+y3L-x5L*y3L-0.5)\leq z; \\
 & @abs(x5U+y3U-x5U*y3U-0.6)\leq z; \\
 & \quad @abs(y5L+x3L-0.3)\leq z; \\
 & \quad @abs(y5U+x3U-0.4)\leq z; \\
 & @abs(x6L+y3L-x6L*y3L-0.6)\leq z; \\
 & @abs(x6U+y3U-x6U*y3U-0.7)\leq z; \\
 & \quad @abs(y6L+x3L-0.2)\leq z; \\
 & \quad @abs(y6U+x3U-0.3)\leq z; \\
 & \quad x1L+x1U-y1L-y1U>0; \\
 & \quad x1L+x1U-y1L-y1U<2;
 \end{aligned}$$

```

x2L+x2U-y2L-y2U>0;
x2L+x2U-y2L-y2U<2;
x3L+x3U-y3L-y3U>0;
x3L+x3U-y3L-y3U<2;
x4L+x4U-y4L-y4U>0;
x4L+x4U-y4L-y4U<2;
x5L+x5U-y5L-y5U>0;
x5L+x5U-y5L-y5U<2;
x6L+x6U-y6L-y6U>0;
x6L+x6U-y6L-y6U<2;
(x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-
y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2;
x1U+y1U<=1;
x2U+y2U<=1;
x3U+y3U<=1;
x4U+y4U<=1;
x5U+y5U<=1;
x6U+y6U<=1;
x1L<x1U;
y1L<y1U;
x2L<x2U;
y2L<y2U;
x3L<x3U;
y3L<y3U;
x4L<x4U;
y4L<y4U;
x5L<x5U;
y5L<y5U;
x6L<x6U;
y6L<y6U;
end

```

Bu model ve Ek 3’de bulunan A.U.G.’a ait tüm modeller Lingo 19.0 paket programında çözdürülmüştür. Lingo 19.0 yardımıyla elde edilen IVIF değerler Tablo 3.7’de raporlanmaktadır. İkili karşılaştırmaların tutarlılıkları ayrıca BWM-Solver’da da hesaplanmış ve tüm ikili karşılaştırmaların tutarlılık oranları kabul edilebilir düzeyde tespit edilmiştir. Bu sonuç, karar vericilerin tutarlı değerlendirmeler yaptıklarını kanıtlar niteliktedir. Ana kriterlere (SİYÇEF) ait Lingo 19.0’dan elde edilen bulgular örnek olarak şu şekilde bulunmuştur:

$$\tilde{\omega}_S = ([0.2821, 0.3026], [0.2000, 0.2598])$$

$$\tilde{\omega}_I = ([0.2821, 0.3026], [0.2000, 0.2598])$$

$$\tilde{\omega}_Y = ([0.2015, 0.2417], [0.1622, 0.2809])$$

$$\tilde{\omega}_Ç = ([0.5208, 0.5808], [0.0000, 0.0598])$$

$$\tilde{\omega}_E = ([0.2821, 0.3026], [0.2000, 0.2598])$$

$$\tilde{\omega}_F = ([0.4015, 0.4417], [0.1000, 0.1598])$$

Tablo 3.7. Lingo 19.0 Çıktıları ve Durulaştırılmış Ağırlıklar (A.U.G.)

Kriterler	Lingo Çıktıları				Durulaştırma	
(a) SİYÇEF	z değeri	0,102	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sosyal	0,2821	0,3026	0,2000	0,2598	0,4316	0,1426
İnovasyon	0,2821	0,3026	0,2000	0,2598	0,4316	0,1426
Yönetişim	0,2015	0,2417	0,1622	0,2809	0,3434	0,1134
Çevresel	0,5208	0,5808	0,0000	0,0598	0,7800	0,2576
Ekonomik	0,2821	0,3026	0,2000	0,2598	0,4316	0,1426
Finansal	0,4015	0,4417	0,1000	0,1598	0,6097	0,2014
(b) Sosyal	z değeri	0,0729	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
İnsan Kaynakları	0,3729	0,4729	0,0543	0,0543	0,6415	0,3507
Toplumsal İlişkiler	0,1729	0,2729	0,1744	0,2111	0,3497	0,1912
İnsan Hakları	0,5484	0,6541	0,0000	0,0000	0,8382	0,4582
(b1) İnsan kaynakları	z değeri	0,2174	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sağlık ve Güvenlik Pol.	0,2184	0,2184	0,2184	0,2184	0,3414	0,0800
Eğitim ve Gelişim Pol.	0,1562	0,2928	0,1990	0,1990	0,3493	0,0819
Yetenek Geliştirme Pol.	0,0334	0,1722	0,1009	0,1047	0,1795	0,0421
Ortalama Çalışan Geliri	0,2929	0,4295	0,0990	0,0990	0,5515	0,1293
Kadın Çalışan Oranı	0,1562	0,2928	0,1990	0,1990	0,3493	0,0819
Kadın Yönetici Oranı	0,2184	0,3184	0,2684	0,2684	0,3902	0,0915
Engelli Çalışan Oranı	0,0195	0,1721	0,0958	0,0958	0,1674	0,0392
Çalışan Devir Hızı	0,2929	0,4295	0,0990	0,0990	0,5515	0,1293
Ortalama Eğitim Süresi	0,1562	0,2928	0,2245	0,2245	0,3435	0,0805
Promosyonlar	0,1562	0,2928	0,1990	0,1990	0,3493	0,0819
Çalışan Memnuniyeti	0,4295	0,5662	0,0990	0,0990	0,6939	0,1626
(b2) Toplumsal ilişkiler	z değeri	0,1216	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	0,1094	0,1601	0,1224	0,1471	0,2322	0,0746
İş Etiği	0,2918	0,3885	0,3121	0,3615	0,4465	0,1434
Toplum Katılımı	0,5197	0,6230	0,0158	0,0158	0,8045	0,2584
Bağış Oranı	0,4057	0,5057	0,2121	0,2615	0,5921	0,1901
Çalışan Gönüllüğü	0,2918	0,3885	0,3121	0,3615	0,4465	0,1434
Müşteri Memnuniyeti	0,4057	0,5057	0,2121	0,2615	0,5921	0,1901
(b3) İnsan hakları	z değeri	0,2439	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Çalışma Koşulları	0,1323	0,1561	0,0000	0,1919	0,2525	0,1228
Ayrımcılık Yapmama	0,7439	0,7662	0,0000	0,0000	0,9399	0,4571
İş-Yaşam Dengesi	0,2967	0,3967	0,2805	0,4128	0,4472	0,2175
Fırsat Eşitliği	0,2439	0,2439	0,0473	0,0473	0,4169	0,2027
(c) İnovasyon	z değeri	0,0729	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Dijitalleşme	0,5484	0,6541	0,0000	0,0000	0,8382	0,4582

Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler	0,1729	0,2729	0,1744	0,2111	0,3497	0,1912
Ar-Ge	0,3729	0,4729	0,0543	0,0543	0,6415	0,3507
(c1) Dijitalleşme	z değeri	0,1433	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
İnternet Bankacılığı Kalitesi	0,3076	0,4350	0,1476	0,1476	0,5458	0,2440
Mobil Bankacılık Kalitesi	0,3076	0,4350	0,1476	0,1476	0,5458	0,2440
Kolay Bankacılık İşlemleri	0,5625	0,6989	0,0476	0,1083	0,8077	0,3611
Toplam ATM Sayısı	0,1957	0,2350	0,2154	0,2154	0,3376	0,1509
(d) Yönetişim	z değeri	0,1069	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Yönetim	0,6069	0,7069	0,0000	0,0000	0,8798	0,4827
Paydaşlar	0,2862	0,4000	0,0000	0,0000	0,5653	0,3102
KSS Stratejisi	0,2069	0,3069	0,2194	0,2943	0,3774	0,2071
(d1) Yönetim	z değeri	0,1182	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Kurumsal Yönetim Yapısı	0,5141	0,5589	0,0203	0,0979	0,7521	0,2824
Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı	0,2817	0,2817	0,2203	0,2979	0,4110	0,1543
Kadın yönetim kurulu Üyesi Oranı	0,1979	0,2203	0,1395	0,2787	0,3298	0,1238
İç Denetim Kalitesi	0,3979	0,4203	0,1203	0,1979	0,5852	0,2197
Kriz yönetimi Sistemi	0,3979	0,4203	0,1203	0,1979	0,5852	0,2197
(d2) Paydaşlar	z değeri	0,1891	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sorumlu Pazarlama Politikaları	0,2853	0,3853	0,2736	0,3969	0,4401	0,2148
Müşteri Gizliliği	0,0514	0,4037	0,0000	0,2038	0,3312	0,1616
Veri Güvenliği	0,7891	0,7891	0,0000	0,0000	0,9555	0,4662
Paydaş Memnuniyeti	0,1891	0,1891	0,1038	0,1038	0,3227	0,1575
(d3) KSS stratejisi	z değeri	0,0876	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
KSS Yönetimi	0,3671	0,4864	0,1000	0,1000	0,6251	0,2800
Dış Denetim Kalitesi	0,1876	0,2876	0,2296	0,2455	0,3594	0,1610
SDG Gerçekleştirme Or.	0,2373	0,3538	0,1802	0,1802	0,4471	0,2003
Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	0,4969	0,6189	0,0000	0,0000	0,8008	0,3587
(e) Çevresel	z değeri	0,0729	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Kaynak Kullanımı	0,5484	0,6541	0,0000	0,0000	0,8382	0,4582
Emisyonlar	0,1729	0,2729	0,1744	0,2111	0,3497	0,1912
Atık Yönetimi	0,3729	0,4729	0,0543	0,0543	0,6415	0,3507
(e1) Kaynak kullanımı	z değeri	0,1596	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Kaynak Etkinliği	0,5722	0,6240	0,0253	0,1253	0,7915	0,2607

Çevre Yönetimi Ekibi	0,2344	0,2344	0,1592	0,3095	0,3589	0,1182
Çevre Yönetimi Eğitimleri	0,2347	0,3046	0,2140	0,3253	0,3907	0,1287
Ortalama Enerji Kullanımı	0,3344	0,3344	0,1253	0,2253	0,4983	0,1641
Ortalama Su Kullanımı	0,3344	0,3344	0,1253	0,2253	0,4983	0,1641
Ortalama Kağıt Tüketimi	0,3344	0,3344	0,1253	0,2253	0,4983	0,1641
(e2) Emisyonlar	z değeri	0,0500	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Emisyon Politikaları	0,3500	0,4500	0,0000	0,0000	0,6375	0,4322
Ortalama CO2 Emisyonu	0,5500	0,6500	0,0000	0,0000	0,8375	0,5678
(e3) Atık yönetimi	z değeri	0,0729	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Ortalama Atık Miktarı	0,5484	0,6541	0,0000	0,0000	0,8382	0,4582
Atık Geri Dönüştürme Or.	0,3729	0,4729	0,0543	0,0543	0,6415	0,3507
Atık Azaltma Girişimleri	0,1729	0,2729	0,1744	0,2111	0,3497	0,1912
(f) Ekonomik	z değeri	0,1714	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Ekonomiye Katkı	0,3940	0,4940	0,0774	0,0774	0,6540	0,2223
Toplam Şube Sayısı	0,1940	0,2940	0,2221	0,2660	0,3654	0,1242
Finansal Sistemdeki Yeri	0,5226	0,6303	0,0774	0,0774	0,7731	0,2627
Adil Ticaret	0,1601	0,2940	0,2271	0,2271	0,3465	0,1178
Banka Geliri	0,2655	0,3578	0,1774	0,1774	0,4688	0,1593
İstihdam	0,1415	0,2940	0,2178	0,2178	0,3349	0,1138
(f1) Ekonomiye katkı	z değeri	0,1000	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Krediler	0,6000	0,7000	0,0000	0,0000	0,8750	0,6034
StartUp'lara Verilen Destekler	0,3000	0,4000	0,0000	0,0000	0,5750	0,3966
(f2) Finansal sistemdeki yeri	z değeri	0,2905	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Varlık Büyüklüğü	0,3709	0,5481	0,0000	0,1000	0,6726	0,3508
Kredi Büyüklüğü	0,5905	0,5905	0,0000	0,0000	0,8323	0,4341
Mevduat Büyüklüğü	0,2905	0,2905	0,2905	0,2905	0,4122	0,2150
(g) Finansal	z değeri	0,1182	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sermaye Yapısı	0,1591	0,2591	0,1914	0,2268	0,3274	0,1234
Finansal Büyüme	0,2354	0,3298	0,2591	0,2591	0,4099	0,1545
Karlılık	0,3591	0,4591	0,1591	0,1591	0,5833	0,2198
Nakit Akışı	0,4828	0,5884	0,0591	0,0591	0,7499	0,2826
Risk	0,3591	0,4591	0,1591	0,1591	0,5833	0,2198
(g1) Karlılık	z değeri	0,2273	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Özkaynak Karlılığı (ROE)	0,2273	0,2273	0,2151	0,2151	0,3541	0,1932

Aktif Karlılık (ROA)	0,3123	0,4123	0,0586	0,1881	0,5429	0,2963
Net Faiz Marjı	0,7104	0,7874	0,0000	0,0000	0,9354	0,5105
(g2) Risk	z değeri	0,2905	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Finansal Risk Yönetimi	0,5905	0,5905	0,0000	0,0000	0,8323	0,4342
CAPM Beta	0,2905	0,2905	0,2905	0,2905	0,4122	0,2150
Altman Z Skoru	0,3708	0,5481	0,0000	0,1000	0,6726	0,3508

Görüldüğü üzere elde edilen bulgular IVIF sayı şeklindedir. Bu değerler Eşitlik 3.11 kullanılarak her bir kriterin optimal ağırlıkları durulaştırılmıştır (defuzzyfication). Ana kriterlerden biri olan Sosyal (S) kriterinin durulaştırma işlemi örnek olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\tilde{\omega}_j = ([a, b], [c, d]) \quad \text{olmak üzere,} \quad \omega_j = \frac{a+a(1-a-c)+b+b(1-b-d)}{2} \quad \text{ise,}$$

$$\tilde{\omega}_S = ([0.2821, 0.3026], [0.2000, 0.2598]) \quad \text{olmak üzere,}$$

$$\omega_S = \frac{0.2821 + 0.2821(1-0.2821-0.2000) + 0.3026 + 0.3026(1-0.3026-0.2598)}{2} = 0.4316$$

Sosyal ana kriterinin altı ana kriter içinde önem düzeyi (ağırlığı) ise 0.1426'dır. Benzer işlemler tüm kriterler için tekrar edilmiştir. Tablo 3.7'de durulaştırılmış tüm değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.7'deki durulaştırılmış kriter ağırlıkları kullanılarak, Tablo 3.8'de görüldüğü şekilde özet bir tablo oluşturulmuştur. Tablo 3.8'de ana ve iki seviye alt kriterlere ait lokal ve global ağırlıklar görülmektedir. Lokal ağırlıklar, bir kriterin kendi kriter kümesi içindeki ağırlık ve sırasını ifade ederken; global ağırlıklar, en alt seviyedeki kriterlerin bütüncül ve genel ağırlığını ifade etmektedir. Akademisyen bakış açısıyla ana kriterlerin önem sırası: **(Ç) ÇEVRESEL (0,2576) > (F) FİNANSAL (0,2014) > (S) SOSYAL (0,1426) = (İ) İNOVASYON (0,1426) = (E) EKONOMİK (0,1426) > (Y) YÖNETİŞİM (0,1134)**'dir. Dolayısıyla lokal ağırlıklar incelendiğinde, akademisyen uzman grubu, bir bankanın sürdürülebilirliğinde en önemli faktörün çevresel, en az önemli faktörün de yönetim olduğunu düşünmektedir. Diğer yandan ana kriterlerden biri olan Çevresel ana kriterinin alt kriterlerinin önem ağırlıklarına göre sıralaması: **(Ç1) Kaynak Kullanımı (0,4582) > (Ç3) Atık Yönetimi (0,3507) > (Ç2) Emisyonlar (0,1912)**'dir. Benzer şekilde, ana kriterlerden biri olan Sosyal ana kriterinin alt kriterlerinin önem ağırlıklarına göre sıralaması: **(S3) İnsan Hakları (0,4582) > (S1) İnsan Kaynakları (0,3507) > (S2) Toplumsal İlişkiler (0,1912)**'dir.

Tablo 3.8. BSSM Kriterlerinin Lokal ve Global Ağırlıkları (A.U.G. Perspektif)

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Lokal Ağırlıklar	Sıra	Global Ağırlıklar ⁷
(S) SOSYAL (0,1426)	(S1) İnsan Kaynakları	0,3507	2	
	(S1-1) Sağlık ve Güvenlik Politikaları	0,0800	9	0,0040*
	(S1-2) Eğitim ve Gelişim Politikaları	0,0819	5-6-7	0,0041
	(S1-3) Yetenek Geliştirme Politikaları	0,0421	10	0,0021*
	(S1-4) Ortalama Çalışan Geliri	0,1293	2-3	0,0065
	(S1-5) Kadın Çalışan Oranı	0,0819	5-6-7	0,0041
	(S1-6) Kadın Yönetici Oranı	0,0915	4	0,0046
	(S1-7) Engelli Çalışan Oranı	0,0392	11	0,0020*
	(S1-8) Çalışan Devir Hızı	0,1293	2-3	0,0065
	(S1-9) Ortalama Eğitim Süresi	0,0805	8	0,0040*
	(S1-10) Promosyonlar	0,0819	5-6-7	0,0041
	(S1-11) Çalışan Memnuniyeti	0,1626	1	0,0081
	(S2) Toplumsal İlişkiler	0,1912	3	
	(S2-1) Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	0,0746	6	0,0020*
	(S2-2) İş Etiği	0,1434	4-5	0,0039*
	(S2-3) Toplum Katılımı	0,2584	1	0,0070
	(S2-4) Bağış Oranı	0,1901	2-3	0,0052
	(S2-5) Çalışan Gönüllüğü	0,1434	4-5	0,0039*
	(S2-6) Müşteri Memnuniyeti	0,1901	2-3	0,0052
	(S3) İnsan Hakları	0,4582	1	
	(S3-1) Çalışma Koşulları	0,1228	4	0,0080
(S3-2) Ayrımcılık Yapmama	0,4571	1	0,0299**	
(S3-3) İş-Yaşam Dengesi	0,2175	2	0,0142	
(S3-4) Fırsat Eşitliği	0,2027	3	0,0132	
(İ) İNOVASYON (0,1426)	(İ1) Dijitalleşme	0,4582	1	
	(İ1-1) İnternet Bankacılığı Kalitesi	0,2440	2-3	0,0159
	(İ1-2) Mobil Bankacılık Kalitesi	0,2440	2-3	0,0159
	(İ1-3) Kolay Bankacılık İşlemleri	0,3611	1	0,0236**
	(İ1-4) Toplam ATM Sayısı	0,1509	4	0,0099
	(İ2) Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmet.	0,1912	3	0,0272**
(İ3) Ar-Ge	0,3507	2	0,0500***	
(Y) YÖNETİŞİM (0,1134)	(Y1) Yönetim	0,4827	1	
	(Y1-1) Kurumsal Yönetim Yapısı	0,2824	1	0,0155
	(Y1-2) Bağımsız Yön. Kur. Üyesi Oranı	0,1543	4	0,0084
	(Y1-3) Kadın Yön. Kur. Üyesi Oranı	0,1238	5	0,0068
	(Y1-4) İç Denetim Kalitesi	0,2197	2-3	0,0120
	(Y1-5) Kriz yönetimi Sistemi	0,2197	2-3	0,0120
	(Y2) Paydaşlar	0,3102	2	
	(Y2-1) Sorumlu Pazarlama Politikaları	0,2148	2	0,0076
	(Y2-2) Müşteri Gizliliği	0,1616	3	0,0057
	(Y2-3) Veri Güvenliği	0,4662	1	0,0164
	(Y2-4) Paydaş Memnuniyeti	0,1575	4	0,0055
	(Y3) KSS Stratejisi	0,2071	3	
	(Y3-1) KSS Yönetimi	0,2800	2	0,0066
	(Y3-2) Dış Denetim Kalitesi	0,1610	4	0,0038*
(Y3-3) SDG Gerçekleştirme Oranı	0,2003	3	0,0047	
(Y3-4) Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	0,3587	1	0,0084	

⁷ (*) 0,0040'dan düşük global ağırlık; (**) 0,0200'den büyük global ağırlık; (***) 0,0400'den büyük global ağırlık.

(Ç) ÇEVRESEL (0,2576)	(Ç1) Kaynak Kullanımı	0,4582	1	
	(Ç1-1) Kaynak Etkinliği	0,2607	1	0,0308**
	(Ç1-2) Çevre Yönetimi Ekibi	0,1182	6	0,0140
	(Ç1-3) Çevre Yönetimi Eğitimleri	0,1287	5	0,0152
	(Ç1-4) Ortalama Enerji Kullanımı	0,1641	2-3-4	0,0194
	(Ç1-5) Ortalama Su Kullanımı	0,1641	2-3-4	0,0194
	(Ç1-6) Ortalama Kağıt Tüketimi	0,1641	2-3-4	0,0194
	(Ç2) Emisyonlar	0,1912	3	
	(Ç2-1) Emisyon Politikaları	0,4322	2	0,0213**
	(Ç2-2) Ortalama CO2 Emisyonu	0,5678	1	0,0280**
	(Ç3) Atık Yönetimi	0,3507	2	
	(Ç3-1) Ortalama Atık Miktarı	0,4582	1	0,0414***
	(Ç3-2) Atık Geri Dönüştürme Oranı	0,3507	2	0,0317**
	(Ç3-3) Atık Azaltma Girişimleri	0,1912	3	0,0173
(E) EKONOMİK (0,1426)	(E1) Ekonomiye Katkı	0,2223	2	
	(E1-1) Krediler	0,6034	1	0,0191
	(E1-2) StartUp'lara Verilen Destekler	0,3966	2	0,0126
	(E2) Toplam Şube Sayısı	0,1242	4	0,0177
	(E3) Finansal Sistemdeki Yeri	0,2627	1	
	(E3-1) Varlık Büyüklüğü	0,3508	2	0,0131
	(E3-2) Kredi Büyüklüğü	0,4341	1	0,0163
	(E3-3) Mevduat Büyüklüğü	0,2150	3	0,0081
	(E4) Adil Ticaret	0,1178	5	0,0168
	(E5) Banka Geliri	0,1593	3	0,0227**
(E6) İstihdam	0,1138	6	0,0162	
(F) FİNANSAL (0,2014)	(F1) Sermaye Yapısı	0,1234	5	0,0248**
	(F2) Finansal Büyüme	0,1545	4	0,0311**
	(F3) Karlılık	0,2198	2-3	
	(F3-1) Özkaynak Karlılığı (ROE)	0,1932	3	0,0086
	(F3-2) Aktif Karlılık (ROA)	0,2963	2	0,0131
	(F3-3) Net Faiz Marjı	0,5105	1	0,0226**
	(F4) Nakit Akışı	0,2826	1	0,0569***
	(F5) Risk	0,2198	2-3	
	(F5-1) Finansal Risk Yönetimi	0,4342	1	0,0192
	(F5-2) CAPM Beta	0,2150	3	0,0095
(F5-3) Altman Z Skoru	0,3508	2	0,0155	
				Toplam=1

Global ağırlıklar hesaplanmış ve bazı ağırlık değerlerinin yanına *, **, *** simgeleri yerleştirilmiştir. Tüm kriterler içinde * en az öneme sahip kriterleri, ** önem düzeyi yüksek olan kriterleri ve *** en önemli kriterleri işaret etmektedir. Dolayısıyla *en az öneme sahip kriterler*: Sağlık ve Güvenlik Politikaları, Yetenek Geliştirme Politikaları, Engelli Çalışan Oranı, Ortalama Eğitim Süresi, Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları, İş Etiği, Çalışan Gönüllüğü, Dış Denetim Kalitesi; *önem düzeyi yüksek olan kriterler*: Ayrımcılık Yapmama, Kolay Bankacılık İşlemleri, Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmet., Kaynak Etkinliği, Emisyon Politikaları, Ortalama CO2 Emisyonu, Atık Geri Dönüştürme Oranı, Banka Geliri, Sermaye Yapısı, Finansal Büyüme, Net Faiz Marjı; *en fazla önem ağırlığı tespit edilen kriterler ise*: Ar-Ge Ortalama Atık Miktarı, Nakit Akışı'dır.

Akademisyen uzman grubu için gerçekleştirilen tüm kriter ağırlıklandırma aşamaları banka profesyoneli uzman grubu için de yapılmıştır. Tablo 3.2’de demografik özellikleri bulunan uzmanlar ile yapılan görüşmeler sonucunda, fikir birliği dahilinde verdikleri görüşler elde edilmiştir. İlk olarak, BSSM incelendiğinde bu modelde yer alan kriterlerden bir bankanın sürdürülebilirliğinin sağlanması için en önemli ve en az öneme sahip kriterleri belirtmeleri istenmiştir. Uzmanlar bu konuda ortak kararlarını vermiştir (Tablo 3.9).

Tablo 3.9. En Önemli ve En Az Önemli Kriterler (B.P.U.G.)

Kriter		En Önemli Kriter	En Az Önemli Kriter
Ana Kriterler	<i>SİYÇEF</i>	Ekonomik (E)	Finansal (F)
Alt Kriterler	<i>Sosyal (S)</i>	İnsan Kaynakları (S ₁)	Toplumsal İlişkiler (S ₂)
	<i>İnovasyon (İ)</i>	Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler (İ ₂)	Dijitalleşme (İ ₁)
	<i>Yönetişim (Y)</i>	KSS Stratejisi (Y ₃)	Paydaşlar (Y ₂)
	<i>Çevresel (Ç)</i>	Kaynak Kullanımı (Ç ₁)	Emisyonlar (Ç ₂)
	<i>Ekonomik (E)</i>	İstihdam (E ₆)	Banka Geliri (E ₅)
	<i>Finansal (F)</i>	Nakit Akışı (F ₄)	Sermaye Yapısı (F ₁)

Tablo 3.9’den görüldüğü üzere ana kriterler kıyaslandığında bankacılık sektörü sürdürülebilirliği için en önemli kriterin Ekonomik (E) faktörler olduğu, en az önemli kriterin ise Finansal (F) faktörler olduğunu beyan etmişlerdir. Ekonomik (E) ana kriterine bağlı alt kriterler incelendiğinde ise, İstihdam (E₆)’ın en çok öneme sahip kriter olduğunu düşünmektedirler. Bu ilk görüşler toplandıktan sonra, en önemli kriterin diğer kriterlere göre, diğer kriterlerin de en az önemli kriterlere göre değerlendirildiği ikili karşılaştırma anketleri tamamlanmıştır. Tablo 3.10 ve Tablo 3.11’de dilsel terimlerden oluşan değerlendirmeler yer almaktadır.

Tablo 3.10. En Önemli Kriterin Diğer Kriterlere Göre Tercih Derecesi (B.P.U.G.)

(a) Ana Kriterler: SİYÇEF						
	Sosyal	İnovasyon	Yönetişim	Çevresel	Ekonomik	Finansal
Best:	ZDÖ	GDÖ	GDÖ	ZDÖ	EÖ	ÇÖ
Ç	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])
(b) Sosyal (S)						
	İnsan Kaynakları	Toplumsal İlişkiler	İnsan Hakları			
Best:	EÖ	ÇÖ	ZDÖ			
S3	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])			
(b1) İnsan Kaynakları (S1)						
	Sağlık ve Güvenlik Politikaları	Eğitim ve Gelişim Politikaları	Yetenek Geliştirme Politikaları	Ortalama Çalışan Geliri	Kadın Çalışan Oranı	Kadın Yönetici Oranı
Best:	ZDÖ	EÖ	KÖ	ÇÖ	GDÖ	ÇÖ
S1-11	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])
Devamı	Engelli Çalışan Oranı	Çalışan Devir Hızı	Ortalama Eğitim Süresi	Promosyonlar	Çalışan Memnuniyeti	
Best:	GDÖ	ÇÖ	ZDÖ	KÖ	KÖ	
S1-11	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	
(b2) Toplumsal İlişkiler (S2)						
	Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	İş Etiği	Toplum Katılımı	Bağış Oranı	Çalışan Gönüllüğü	Müşteri Memnuniyeti
Best:	ZDÖ	EÖ	GDÖ	ZDÖ	GDÖ	KÖ
S2-3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])
(b3) İnsan Hakları (S3)						
	Çalışma Koşulları	Ayrımcılık Yapmama	İş-Yaşam Dengesi	Fırsat Eşitliği		
Best:	EÖ	ZDÖ	EÖ	ÇÖ		
S3-2	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])		

(c) İnovasyon (İ)						
	Dijitalleşme	Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler	Ar-Ge			
Best:	ZDÖ	EÖ	ZDÖ			
İ1	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])			
(c1) Dijitalleşme (İ1)						
	İnternet Bankacılığı Kalitesi	Mobil Bankacılık Kalitesi	Kolay Bankacılık İşlemleri	Toplam ATM Sayısı		
Best:	ZDÖ	ZDÖ	ÇÖ	EÖ		
İ1-3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])		
(d) Yönetişim (Y)						
	Yönetim	Paydaşlar	KSS Stratejisi			
Best:	GDÖ	KÖ	EÖ			
Y1	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])			
(d1) Yönetim (Y1)						
	Kurumsal Yönetim Yapısı	Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı	Kadın yönetim kurulu Üyesi Oranı	İç Denetim Kalitesi	Kriz yönetimi Sistemi	
Best:	GDÖ	GDÖ	ÇÖ	KÖ	EÖ	
Y1-1	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	
(d2) Paydaşlar (Y2)						
	Sorumlu Pazarlama Politikaları	Müşteri Gizliliği	Veri Güvenliği	Paydaş Memnuniyeti		
Best:	EÖ	ZDÖ	ZDÖ	ÇÖ		
Y2-3	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])		
(d3) KSS Stratejisi (Y3)						
	KSS Yönetimi	Dış Denetim Kalitesi	SDG Gerçekleştirme Oranı	Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi		
Best:	ZDÖ	ÇÖ	EÖ	ZDÖ		
Y3-4	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])		

(e) Çevresel (Ç)						
	Kaynak Kullanımı	Emisyonlar	Atık Yönetimi			
Best:	EÖ	GDÖ	GDÖ			
Ç1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])			
(e1) Kaynak Kullanımı (Ç1)						
	Kaynak Etkinliği	Çevre Yönetimi Ekibi	Çevre Yönetimi Eğitimleri	Ortalama Enerji Kullanımı	Ortalama Su Kullanımı	Ortalama Kağıt Tüketimi \$
Best:	ZDÖ	EÖ	EÖ	ÇÖ	ÇÖ	ÇÖ
Ç1-1	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])
(e2) Emisyonlar (Ç2)						
	Emisyon Politikaları	Ortalama CO2 Emisyonu				
Best:	EÖ	ZDÖ				
Ç2-2	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])				
(e3) Atık Yönetimi (Ç3)						
	Ortalama Atık Miktarı	Atık Geri Dönüştürme Oranı	Atık Azaltma Girişimleri			
Best:	ÇÖ	ZDÖ	EÖ			
Ç3-1	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])			
(f) Ekonomik (E)						
	Ekonomiye Katkı	Toplam Şube Sayısı	Finansal Sistemdeki Yeri	Adil Ticaret	Banka Geliri	İstihdam
Best:	ZDÖ	ÇÖ	ÇÖ	GDÖ	KÖ	EÖ
E3	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.7,0.8], [0.1,0.2])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])
(f1) Ekonomiye Katkı (E1)						
	Krediler	StartUp'lara Verilen Destekler				
Best:	EÖ	ZDÖ				
E1-1	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])				

(f2) Finansal Sistemdeki Yeri (E3)						
	Varlık Büyüklüğü	Kredi Büyüklüğü	Mevduat Büyüklüğü			
Best:	ZDÖ	EÖ	ZDÖ			
E3-1	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])			
(g) Finansal (F)						
	Sermaye Yapısı	Finansal Büyüme	Karlılık	Nakit Akışı	Risk	
Best:	KÖ	ZDÖ	GDÖ	EÖ	GDÖ	
F4	([0.8,0.9], [0.1,0.2])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])	
(g1) Karlılık (F3)						
	Özkaynak Karlılığı	Aktif Karlılık	Net Faiz Marjı			
Best:	EÖ	ZDÖ	GDÖ			
F3- 3	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([0.6,0.7], [0.2,0.3])			
(g2) Risk (F5)						
	Finansal Risk Yönetimi	CAPM Beta	Altman Z Skoru			
Best:	EÖ	ZDÖ	EÖ			
F5-3	([1.0,1.0], [0.0,0.0])	([0.5,0.6], [0.3,0.4])	([1.0,1.0], [0.0,0.0])			

Tablo 3.11. Diğer Kriterlerin En Az Önemli Kritere Göre Tercih Derece. (B.P.U.G.)

(h) Ana Kriterler: SİYÇEF		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y
Sosyal	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
İnovasyon	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Yönetişim	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Çevresel	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Ekonomik	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Finansal	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(i) Sosyal (S)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S2
İnsan Kaynakları	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Toplumsal İlişkiler	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
İnsan Hakları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
(b1) İnsan Kaynakları (S1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S1-6
Sağlık ve Güvenlik Politikaları	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Eğitim ve Gelişim Politikaları	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
Yetenek Geliştirme Politikaları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ortalama Çalışan Geliri	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Kadın Çalışan Oranı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kadın Yönetici Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Engelli Çalışan Oranı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Çalışan Devir Hızı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ortalama Eğitim Süresi	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Promosyonlar	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Çalışan Memnuniyeti	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
(b2) Toplumsal İlişkiler (S2)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S2-1
Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
İş Etiği	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
Toplum Katılımı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Bağış Oranı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Çalışan Gönüllüğü	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Müşteri Memnuniyeti	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(b3) İnsan Hakları (S3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	S3-3
Çalışma Koşulları	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Ayrımcılık Yapmama	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
İş-Yaşam Dengesi	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Fırsat Eşitliği	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(j) İnovasyon (İ)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	İ2
Dijitalleşme	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ar-Ge	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ

(c1) Dijitalleşme (İ1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	İ1-4
İnternet Bankacılığı Kalitesi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Mobil Bankacılık Kalitesi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kolay Bankacılık İşlemleri	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Toplam ATM Sayısı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
(k) Yönetişim (Y)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y3
Yönetim	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Paydaşlar	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
KSS Stratejisi	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
(d1) Yönetim (Y1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y1-3
Kurumsal Yönetim Yapısı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Kadın yönetim kurulu Üyesi Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
İç Denetim Kalitesi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Kriz yönetimi Sistemi	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
(d2) Paydaşlar (Y2)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y2-1
Sorumlu Pazarlama Politikaları	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Müşteri Gizliliği	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Veri Güvenliği	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Paydaş Memnuniyeti	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(d3) KSS Stratejisi (Y3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Y3-2
KSS Yönetimi	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Dış Denetim Kalitesi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
SDG Gerçekleştirme Oranı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(l) Çevresel (Ç)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç2
Kaynak Kullanımı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Emisyonlar	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Atık Yönetimi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(e1) Kaynak Kullanımı (Ç1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç1-2
Kaynak Etkinliği	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Çevre Yönetimi Ekibi	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Çevre Yönetimi Eğitimleri	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Ortalama Enerji Kullanımı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Ortalama Su Kullanımı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Ortalama Kağıt Tüketimi	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(e2) Emisyonlar (Ç2)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç2-1
Emisyon Politikaları	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Ortalama CO2 Emisyonu	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ

(e3) Atık Yönetimi (Ç3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	Ç3-3
Ortalama Atık Miktarı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Atık Geri Dönüştürme Oranı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Atık Azaltma Girişimleri	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
(m) Ekonomik (E)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	E2
Ekonomiye Katkı	([0.7,0.8],[0.1,0.2])	ÇÖ
Toplam Şube Sayısı	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Finansal Sistemdeki Yeri	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Adil Ticaret	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Banka Geliri	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
İstihdam \$	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
(f1) Ekonomiye Katkı (E1)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	E1-2
Krediler	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
StartUp'lara Verilen Destekler	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(f2) Finansal Sistemdeki Yeri (E3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	E3-3
Varlık Büyüklüğü	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Kredi Büyüklüğü	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Mevduat Büyüklüğü	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(n) Finansal (F)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	F1
Sermaye Yapısı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Finansal Büyüme	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Karlılık	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
Nakit Akışı	([0.8,0.9],[0.1,0.2])	KÖ
Risk	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
(g1) Karlılık (F3)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	F3-2
Özkaynak Karlılığı (ROE)	([0.6,0.7],[0.2,0.3])	GDÖ
Aktif Karlılık (ROA)	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Net Faiz Marjı	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
(g2) Risk (F5)		
	En Az Önemli Kriter: Worst	F5-2
Finansal Risk Yönetimi	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ
CAPM Beta	([1.0,1.0],[0.0,0.0])	EÖ
Altman Z Skoru	([0.5,0.6],[0.3,0.4])	ZDÖ

B.P.U.G. tarafından dilsel terimler ile yapılan değerlendirmeler, Tablo 3.4'te yer alan ölçek kullanılarak IVIF sayılara dönüştürülmüştür (Tablo 3.10 ve Tablo 3.11). İkili karşılaştırmaların tutarlılıkları BWM-Solverla da kontrol edilmiştir ve tüm ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra, B.P.U.G'nun BSSM

kriter ağırlıklarının elde edilebilmesi için EK 3'te yer alan modeller hazırlanmıştır. Modeller Lingo 19.0'da çözdürülmüş ve aralık sezgisel değerli çıktılar elde edilmiştir. Çıktılar Tablo 3.12'de raporlanmaktadır.

Tablo 3.12. Lingo 19 Çıktıları ve Durulaştırılmış Ağırlıklar (B.P.U.G.)

Kriterler	Lingo Çıktıları				Durulaştırma	
(a) SİYÇEF	z değeri	0,102	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sosyal	0,3577	0,4577	0,1624	0,1624	0,5805	0,1904
İnovasyon	0,2342	0,3286	0,2624	0,2624	0,4076	0,1337
Yönetişim	0,2342	0,3286	0,2624	0,2624	0,4076	0,1337
Çevresel	0,3577	0,4577	0,1624	0,1624	0,5805	0,1904
Ekonomik	0,4812	0,5868	0,0624	0,0624	0,7467	0,2449
Finansal	0,1577	0,2577	0,1902	0,2252	0,3257	0,1069
(b) Sosyal	z değeri	0,0729	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
İnsan Kaynakları	0,5484	0,6541	0,0000	0,0000	0,8382	0,4582
Toplumsal İlişkiler	0,1729	0,2729	0,1744	0,2111	0,3497	0,1912
İnsan Hakları	0,3729	0,4729	0,0543	0,0543	0,6415	0,3507
(b1) İnsan kaynakları	z değeri	0,2174	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sağlık ve Güvenlik Pol.	0,4023	0,4251	0,1095	0,1867	0,5944	0,1286
Eğitim ve Gelişim Pol.	0,5191	0,5647	0,1095	0,1867	0,7085	0,1532
Yetenek Geliştirme Pol.	0,2023	0,2251	0,1437	0,2837	0,3352	0,0725
Ortalama Çalışan Geliri	0,2023	0,2023	0,2023	0,2023	0,3228	0,0698
Kadın Çalışan Oranı	0,2855	0,2855	0,2095	0,2867	0,4187	0,0905
Kadın Yönetici Oranı	0,1687	0,1687	0,1687	0,1687	0,2805	0,0607
Engelli Çalışan Oranı	0,2855	0,2855	0,2095	0,2867	0,4187	0,0905
Çalışan Devir Hızı	0,1687	0,1687	0,1687	0,1687	0,2805	0,0607
Ortalama Eğitim Süresi	0,4023	0,4251	0,1095	0,1867	0,5944	0,1286
Promosyonlar	0,2023	0,2251	0,1437	0,2837	0,3352	0,0725
Çalışan Memnuniyeti	0,2023	0,2251	0,1437	0,2837	0,3352	0,0725
(b2) Toplumsal ilişkiler	z değeri	0,1216	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	0,4023	0,4251	0,1095	0,1867	0,5944	0,1936
İş Etiği	0,5191	0,5647	0,1095	0,1867	0,7085	0,2308
Toplum Katılımı	0,2855	0,2855	0,2095	0,2867	0,4187	0,1364
Bağış Oranı	0,4023	0,4251	0,1095	0,1867	0,5944	0,1936
Çalışan Gönüllüğü	0,2855	0,2855	0,2095	0,2867	0,4187	0,1364
Müşteri Memnuniyeti	0,2023	0,2251	0,1437	0,2837	0,3352	0,1092
(b3) İnsan hakları	z değeri	0,2439	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Çalışma Koşulları	0,7439	0,7439	0,0000	0,0000	0,9344	0,4592

Ayrımcılık Yapmama	0,1100	0,1561	0,0000	0,1473	0,2363	0,1161
İş-Yaşam Dengesi	0,2439	0,2439	0,0473	0,0473	0,4169	0,2049
Fırsat Eşitliği	0,2967	0,3967	0,2805	0,4128	0,4472	0,2198
(c) İnovasyon	z değeri	0,0729	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Dijitalleşme	0,2905	0,2905	0,2905	0,2905	0,4122	0,2150
Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler	0,3717	0,5473	0,0000	0,1000	0,6728	0,3509
Ar-Ge	0,5905	0,5905	0,0000	0,0000	0,8323	0,4341
(c1) Dijitalleşme	z değeri	0,1433	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
İnternet Bankacılığı Kalitesi	0,3614	0,4614	0,1537	0,1537	0,5878	0,2600
Mobil Bankacılık Kalitesi	0,3614	0,4614	0,1537	0,1537	0,5878	0,2600
Kolay Bankacılık İşlemleri	0,1614	0,2614	0,1934	0,2294	0,3300	0,1460
Toplam ATM Sayısı	0,4854	0,5912	0,0537	0,0537	0,7551	0,3340
(d) Yönetişim	z değeri	0,1069	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Yönetim	0,2770	0,3770	0,0459	0,0459	0,5296	0,2953
Paydaşlar	0,1770	0,2770	0,2018	0,2424	0,3486	0,1944
KSS Stratejisi	0,6615	0,7663	0,0000	0,0000	0,9154	0,5104
(d1) Yönetim	z değeri	0,1182	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Kurumsal Yönetim Yapısı	0,2999	0,3999	0,1388	0,1388	0,5263	0,2015
Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı	0,2999	0,3999	0,1388	0,1388	0,5263	0,2015
Kadın yönetim kurulu Üyesi Oranı	0,1999	0,2777	0,2388	0,2388	0,3620	0,1386
İç Denetim Kalitesi	0,1999	0,2999	0,2306	0,2691	0,3714	0,1422
Kriz yönetimi Sistemi	0,5598	0,6735	0,0388	0,0388	0,8259	0,3162
(d2) Paydaşlar	z değeri	0,1891	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sorumlu Pazarlama Politikaları	0,5254	0,5530	0,0037	0,1037	0,7578	0,3338
Müşteri Gizliliği	0,4110	0,4110	0,1037	0,2037	0,5899	0,2598
Veri Güvenliği	0,4110	0,4110	0,1037	0,2037	0,5899	0,2598
Paydaş Memnuniyeti	0,2110	0,2110	0,1261	0,2959	0,3330	0,1466
(d3) KSS stratejisi	z değeri	0,0876	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
KSS Yönetimi	0,2373	0,3538	0,1802	0,1802	0,4471	0,2003
Dış Denetim Kalitesi	0,1876	0,2876	0,2296	0,2455	0,3594	0,1610
SDG Gerçekleştirme Or.	0,4969	0,6189	0,0000	0,0000	0,8008	0,3587
Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	0,3671	0,4864	0,1000	0,1000	0,6251	0,2800

(e) Çevresel		z değeri	0,0729	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Kaynak Kullanımı	0,4521	0,6020	0,0000	0,1000	0,7406	0,3797	
Emisyonlar	0,3230	0,3230	0,3230	0,3230	0,4373	0,2242	
Atık Yönetimi	0,5230	0,5230	0,0000	0,0000	0,7724	0,3961	
(e1) Kaynak kullanımı		z değeri	0,1596	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Kaynak Etkinliği	0,1203	0,1203	0,1203	0,1203	0,2117	0,0725	
Çevre Yönetimi Ekibi	0,2920	0,2920	0,2920	0,2920	0,4135	0,1416	
Çevre Yönetimi Eğitimleri	0,4375	0,4375	0,0000	0,1000	0,6617	0,2267	
Ortalama Enerji Kullanımı	0,4983	0,4983	0,1920	0,1920	0,6526	0,2235	
Ortalama Su Kullanımı	0,2063	0,2063	0,2063	0,2063	0,3274	0,1122	
Ortalama Kağıt Tüketimi	0,4983	0,4983	0,1920	0,1920	0,6526	0,2235	
(e2) Emisyonlar		z değeri	0,0500	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Emisyon Politikaları	0,5500	0,6500	0,0000	0,0000	0,8375	0,5678	
Ortalama CO2 Emisyonu	0,3500	0,4500	0,0000	0,0000	0,6375	0,4322	
(e3) Atık yönetimi		z değeri	0,0729	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Ortalama Atık Miktarı	0,1729	0,2729	0,1744	0,2111	0,3497	0,1912	
Atık Geri Dönüştürme Or.	0,3729	0,4729	0,0543	0,0543	0,6415	0,3507	
Atık Azaltma Girişimleri	0,5484	0,6541	0,0000	0,0000	0,8382	0,4582	
(f) Ekonomik		z değeri	0,1714	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Ekonomiye Katkı	0,3940	0,4940	0,0774	0,0774	0,6540	0,2239	
Toplam Şube Sayısı	0,1939	0,2229	0,2084	0,2084	0,3297	0,1129	
Finansal Sistemdeki Yeri	0,1441	0,2893	0,1561	0,2774	0,3298	0,1129	
Adil Ticaret	0,2655	0,3578	0,1774	0,1774	0,4688	0,1605	
Banka Geliri	0,1940	0,2940	0,2221	0,2660	0,3654	0,1251	
İstihdam	0,5226	0,6303	0,0774	0,0774	0,7731	0,2647	
(f1) Ekonomiye katkı		z değeri	0,1000	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Krediler	0,5500	0,6500	0,0000	0,0000	0,8375	0,5678	
StartUp'lara Verilen Destekler	0,3500	0,4500	0,0000	0,0000	0,6375	0,4322	
(f2) Finansal sistemdeki yeri		z değeri	0,2905	tutarlılık		durulaştırma defuzz	
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık	
Varlık Büyüklüğü	0,5905	0,5905	0,0000	0,0000	0,8323	0,4342	
Kredi Büyüklüğü	0,3708	0,5481	0,0000	0,1000	0,6726	0,3508	
Mevduat Büyüklüğü	0,2905	0,2905	0,2905	0,2905	0,4122	0,2150	

(g) Finansal	z değeri	0,1182	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Sermaye Yapısı	0,2387	0,2605	0,1853	0,3139	0,3738	0,1426
Finansal Büyüme	0,3387	0,3605	0,1000	0,1782	0,5278	0,2014
Karlılık	0,2391	0,2391	0,2000	0,2782	0,3639	0,1388
Nakit Akışı	0,5842	0,6520	0,0000	0,0782	0,8275	0,3157
Risk	0,3387	0,3605	0,1000	0,1782	0,5278	0,2014
(g1) Karlılık	z değeri	0,2273	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Özkaynak Karlılığı (ROE)	0,3709	0,5481	0,0000	0,1000	0,6726	0,3508
Aktif Karlılık (ROA)	0,5905	0,5905	0,0000	0,0000	0,8323	0,4341
Net Faiz Marjı	0,2905	0,2905	0,2905	0,2905	0,4122	0,2150
(g2) Risk	z değeri	0,2905	tutarlılık	durulaştırma defuzz		
	a_X1L	b_X1U	c_Y1L	d_Y1U		ağırlık
Finansal Risk Yönetimi	0,7104	0,7874	0,0000	0,0000	0,9354	0,5105
CAPM Beta	0,3123	0,4123	0,0586	0,1881	0,5429	0,2963
Altman Z Skoru	0,2273	0,2273	0,2151	0,2151	0,3541	0,1932

Tablo 3.12’de ayrıca, aralık değerli sezgisel bulanık sayılar formunda olan kriter ağırlıklar Eşitlik 3.11 kullanılarak durulaştırılmıştır. Tüm kriterler için durulaştırma işlemleri tamamlandığında kriterlere ait banka profesyoneli bakış açısıyla ağırlıklar elde edilmiştir. Kriter görelî önem ağırlıkları özet şekilde Tablo 3.13’te sunulmaktadır. Burada, hem kriter setlerinin kendi aralarındaki lokal ağırlıkları yer almaktadır, hem de tüm kriterlerin bir arada değerlendirildiği global ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 3.13. BSSM Kriterlerinin Lokal ve Global Ağırlıkları (B.P.U.G. Perspektif)

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Lokal Ağırlıklar	Sıra	Global Ağırlıklar ⁸
(S) SOSYAL (0,1904)	(S1) İnsan Kaynakları	0,4582	1	
	(S1-1) Sağlık ve Güvenlik Politikaları	0,1286	2-3	0,0112
	(S1-2) Eğitim ve Gelişim Politikaları	0,1532	1	0,0134
	(S1-3) Yetenek Geliştirme Politikaları	0,0725	6-7-8	0,0063
	(S1-4) Ortalama Çalışan Geliri	0,0698	9	0,0061
	(S1-5) Kadın Çalışan Oranı	0,0905	4-5	0,0079
	(S1-6) Kadın Yönetici Oranı	0,0607	10-11	0,0053
	(S1-7) Engelli Çalışan Oranı	0,0905	4-5	0,0079
	(S1-8) Çalışan Devir Hızı	0,0607	10-11	0,0053
	(S1-9) Ortalama Eğitim Süresi	0,1286	2-3	0,0112
	(S1-10) Promosyonlar	0,0725	6-7-8	0,0063
	(S1-11) Çalışan Memnuniyeti	0,0725	6-7-8	0,0063
	(S2) Toplumsal İlişkiler	0,1912	3	
(S2-1) Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	0,1936	2-3	0,0070	

⁸ (*) 0,0040’dan düşük global ağırlık; (**) 0,0200’dan büyük global ağırlık; (***) 0,0400’dan büyük global ağırlık.

	(S2-2) İş Etiği	0,2308	1	0,0084
	(S2-3) Toplum Katılımı	0,1364	4-5	0,0050
	(S2-4) Bağış Oranı	0,1936	2-3	0,0070
	(S2-5) Çalışan Gönüllüğü	0,1364	4-5	0,0050
	(S2-6) Müşteri Memnuniyeti	0,1092	6	0,0040*
	(S3) İnsan Hakları	0,3507	2	
	(S3-1) Çalışma Koşulları	0,4592	1	0,0307**
	(S3-2) Ayrımcılık Yapmama	0,1161	4	0,0078
	(S3-3) İş-Yaşam Dengesi	0,2049	3	0,0137
	(S3-4) Fırsat Eşitliği	0,2198	2	0,0147
(İ) İNOVASYON (0,1337)	(İ1) Dijitalleşme	0,2150	3	
	(İ1-1) İnternet Bankacılığı Kalitesi	0,2600	2-3	0,0075
	(İ1-2) Mobil Bankacılık Kalitesi	0,2600	2-3	0,0075
	(İ1-3) Kolay Bankacılık İşlemleri	0,1460	4	0,0042
	(İ1-4) Toplam ATM Sayısı	0,3340	1	0,0096
	(İ2) Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmet.	0,3509	2	0,0469***
	(İ3) Ar-Ge	0,4341	1	0,0580***
(Y) YÖNETİŞİM (0,1337)	(Y1) Yönetim	0,2953	2	
	(Y1-1) Kurumsal Yönetim Yapısı	0,2015	2-3	0,0080
	(Y1-2) Bağımsız Yön. Kur. Üyesi Oranı	0,2015	2-3	0,0080
	(Y1-3) Kadın Yön. Kur. Üyesi Oranı	0,1386	5	0,0055
	(Y1-4) İç Denetim Kalitesi	0,1422	4	0,0056
	(Y1-5) Kriz yönetimi Sistemi	0,3162	1	0,0125
	(Y2) Paydaşlar	0,1944	3	
	(Y2-1) Sorumlu Pazarlama Politikaları	0,3338	1	0,0087
	(Y2-2) Müşteri Gizliliği	0,2598	2-3	0,0068
	(Y2-3) Veri Güvenliği	0,2598	2-3	0,0068
	(Y2-4) Paydaş Memnuniyeti	0,1466	4	0,0038*
	(Y3) KSS Stratejisi	0,5104	1	
	(Y3-1) KSS Yönetimi	0,2003	3	0,0137
	(Y3-2) Dış Denetim Kalitesi	0,1610	4	0,0110
	(Y3-3) SDG Gerçekleştirme Oranı	0,3587	1	0,0245**
	(Y3-4) Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	0,2800	2	0,0191
(Ç) ÇEVRESEL (0,1904)	(Ç1) Kaynak Kullanımı	0,3797	2	
	(Ç1-1) Kaynak Etkinliği	0,0725	6	0,0052
	(Ç1-2) Çevre Yönetimi Ekibi	0,1416	4	0,0102
	(Ç1-3) Çevre Yönetimi Eğitimleri	0,2267	1	0,0164
	(Ç1-4) Ortalama Enerji Kullanımı	0,2235	2-3	0,0162
	(Ç1-5) Ortalama Su Kullanımı	0,1122	5	0,0081
	(Ç1-6) Ortalama Kağıt Tüketimi	0,2235	2-3	0,0162
	(Ç2) Emisyonlar	0,2242	3	
	(Ç2-1) Emisyon Politikaları	0,5678	1	0,0242**
	(Ç2-2) Ortalama CO2 Emisyonu	0,4322	2	0,0185
	(Ç3) Atık Yönetimi	0,3961	1	
	(Ç3-1) Ortalama Atık Miktarı	0,1912	3	0,0144
	(Ç3-2) Atık Geri Dönüştürme Oranı	0,3507	2	0,0264**
	(Ç3-3) Atık Azaltma Girişimleri	0,4582	1	0,0346**
(E) EKONOMİK (0,2449)	(E1) Ekonomiye Katkı	0,2239	2	
	(E1-1) Krediler	0,5678	1	0,0311**
	(E1-2) StartUp'lara Verilen Destekler	0,4322	2	0,0237**
	(E2) Toplam Şube Sayısı	0,1129	5-6	0,0277**
	(E3) Finansal Sistemdeki Yeri	0,1129	5-6	
	(E3-1) Varlık Büyüklüğü	0,4342	1	0,0120
	(E3-2) Kredi Büyüklüğü	0,3508	2	0,0097
	(E3-3) Mevduat Büyüklüğü	0,2150	3	0,0059
(E4) Adil Ticaret	0,1605	3	0,0393**	

	(E5) Banka Geliri	0,1251	4	0,0306**
	(E6) İstihdam	0,2647	1	0,0648***
(F) FİNANSAL (0,1069)	(F1) Sermaye Yapısı	0,1426	4	0,0152
	(F2) Finansal Büyüme	0,2014	2-3	0,0215**
	(F3) Karlılık	0,1388	5	
	(F3-1) Özkaynak Karlılığı (ROE)	0,3508	2	0,0052
	(F3-2) Aktif Karlılık (ROA)	0,4341	1	0,0064
	(F3-3) Net Faiz Marjı	0,2150	3	0,0032*
	(F4) Nakit Akışı	0,3157	1	0,0337**
	(F5) Risk	0,2014	2-3	
	(F5-1) Finansal Risk Yönetimi	0,5105	1	0,0110
	(F5-2) CAPM Beta	0,2963	2	0,0064
	(F5-3) Altman Z Skoru	0,1932	3	0,0042

Tablo 3.13 incelendiğinde, banka profesyoneli bakış açısıyla ana kriterlerin önem sırası: **(E) EKONOMİK (0,2449) > (Ç) ÇEVRESEL (0,1904) = (S) SOSYAL (0,1904) > (İ) İNOVASYON (0,1337) = (Y) YÖNETİŞİM (0,1337) > (F) FİNANSAL (0,1069)** 'dir. Dolayısıyla lokal ağırlıklar incelendiğinde, B.P.U.G., bir bankanın sürdürülebilirliğinde en önemli faktörün ekonomik, en az önemli faktörün de finansal olduğunu düşünmektedir. Diğer yandan ana kriterlerden biri olan Ekonomik ana kriterinin alt kriterlerinin önem ağırlıklarına göre sıralaması: (E6) İstihdam (0,2647) > (E1) Ekonomiye Katkı (0,2239) > (E4) Adil Ticaret (0,1605) > (E5) Banka Geliri (0,1251) > (E2) Toplam Şube Sayısı (0,1129) = (E3) Finansal Sistemdeki Yeri (0,1129)'dir. Benzer şekilde, ana kriterlerden biri olan Finansal ana kriterinin alt kriterlerinin önem ağırlıklarına göre sıralaması: (F4) Nakit Akışı (0,3157) > (F2) Finansal Büyüme (0,2014) = (F5) Risk (0,2014) > (F1) Sermaye Yapısı (0,1426) > (F3) Karlılık (0,1388)'tir.

Tüm kriterler içinde *en az öneme sahip kriterler (*)* ise Müşteri Memnuniyeti, Paydaş Memnuniyeti, Net Faiz Marjı; *önem düzeyi yüksek olan kriterler (**)*, Çalışma Koşulları, SDG Gerçekleştirme Oranı, Emisyon Politikaları, Atık Geri Dönüştürme Oranı, Atık Azaltma Girişimleri, Krediler, StartUp'lara Verilen Destekler, Toplam Şube Sayısı, Adil Ticaret, Banka Geliri, Finansal Büyüme, Nakit Akışı; *en önemli kriterler (***)* ise, Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler, AR-GE İstihdam'dır.

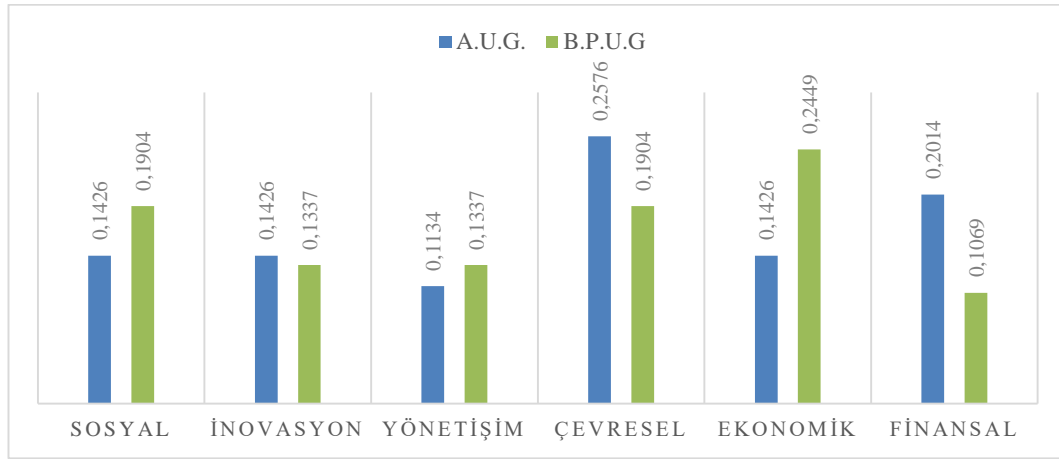
3.8. Bölüm Değerlendirmesi

Bankacılık sektörü, sürdürülebilirlik raporlarına önem veren nadir hizmet sektörlerinden bir tanesidir. Tüm iş kollarıyla etkileşimde olan bu sektörün, sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi çok önemlidir. Sürdürülebilirlik performans değerlendirmeleri için literatürde geliştirilmiş birçok çerçeve bulunmaktadır. Ancak bu model ve çerçeveler genellikle sektör bazlı olmayan genel formatta ya da detaylı olmadan ana hatlarıyla değerlendirmeler yapılması üzere geliştirilmiştir. Literatürdeki bu boşluğu, farklı veri türleri veya göstergelere göre değerlendirmeye imkan tanıyan, güncel, kapsamlı bir model önermesiyle doldurmak amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, bu bölümde ilk olarak Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Modeli (BSSM) önerilmiştir. BSSM, literatür ile uyumlu ve uzman görüşleri ile desteklenmiştir. Model, üç seviyeden oluşmaktadır. İlk seviye olan ana kriterler bölümünde Sosyal, İnovasyon, Yönetişim, Çevresel, Ekonomik ve Finansal (SİYÇEF) olmak üzere altı ana kriter bulunmaktadır. Altı kritere bağlı olarak 23 alt kriter ve son seviye olarak bu kriterlere bağlı 60 alt kriter bulunmaktadır. Model her ne kadar bankacılık sektörü için oluşturulmuş olsa da, yapılacak güncellemeler ile diğer hizmet sektörleri için de kullanılabilir olacaktır.

Literatür taramaları ve uzman görüşleri neticesinde Bölüm 3 kapsamında önerilen BSSM’de yer alan tüm kriterlerin eşit ağırlıklara sahip olmadığı ve kriterlerin farklı önem düzeylerinin olduğuna karar verilmiştir. Daha sonra akademisyen ve banka profesyonelleri ile görüşülmüştür ve iki grup arasında da fikir ayrılıkları olduğu tespit edilmiştir. Bunun neticesinde, kriterlerin önem ağırlıkları 3’er kişiden oluşan iki grup (akademisyen uzman grubu ve banka profesyoneli uzman grubu) tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanların dilsel ifadelerindeki belirsizlik ve tereddütler ile başa çıkabilmek için yöntem olarak IVIF-BWM’ye başvurulmuştur.

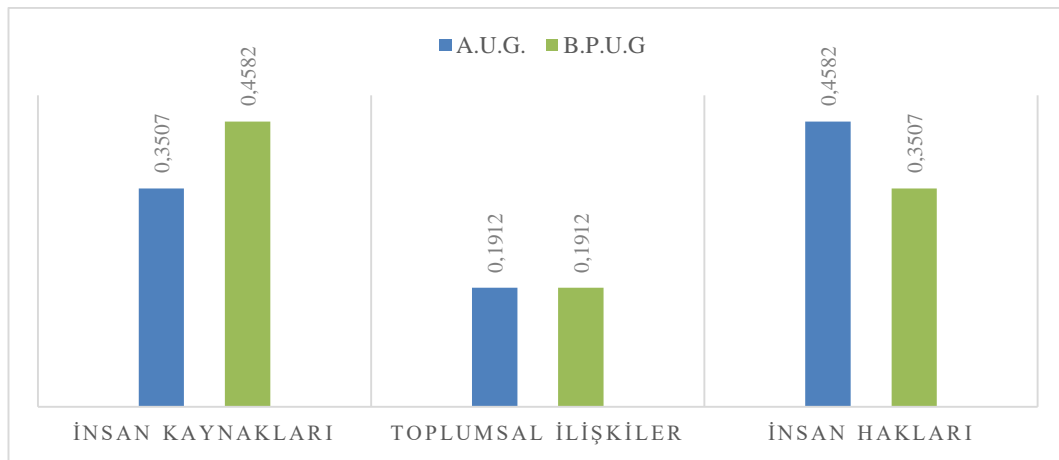
İki grup ile ayrı ayrı gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilen veriler bölüm içinde raporlanmaktadır. Ancak iki grup değerlendirmelerinden elde edilen bulgular, birbirlerinden farklılık göstermektedir. Farklılıklar aşağıda yer alan grafiklerde açıkça görülmektedir (Grafik 3.1-Grafik 3.7).

Grafik 3.1’de ana kriterlerin akademisyen uzman grubu (A.U.G.) ve banka profesyoneli uzman grubu (B.P.U.G.) tarafından görelî önem düzeyleri görülmektedir. A.U.G., bankaların sürdürülebilirliği için en önemli kriteri Çevresel olarak belirtirken, B.P.U.G., Ekonomik olarak belirtmiştir. İnovasyon ve Yönetişim kriterlerine verdikleri önem düzeyleri benzer durumdadır. Fakat Sosyal ve Finansal kriterin önemi noktasında birbirlerinin zıttı şekilde karar verilmiştir. A.U.G. Finansal kriteri daha önemli bulurken, B.P.U.G Sosyal kriteri daha önemli bulmuştur.



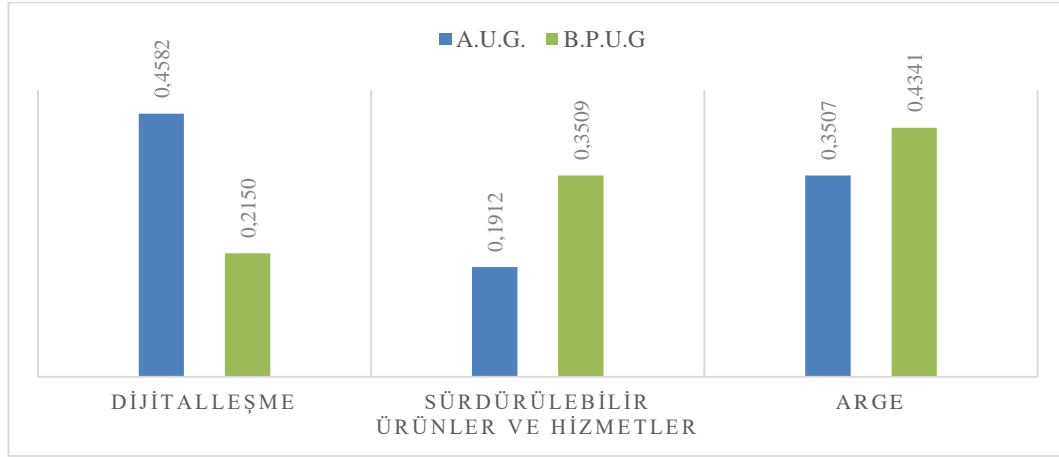
Grafik 3.1. Ana Kriter Ağırkları Karşılaştırması

Sosyal ana kriterinin alt kriterlerinin ağırklarnın değerlendirildiği Grafik 3.2’de ise, A.U.G. İnsan Haklarının, B.P.U.G İnsan Kaynaklarının daha önemli olduğunu düşünmektedir. Toplumsal İlişkiler, iki grup için de aynı önem düzeyine sahiptir.



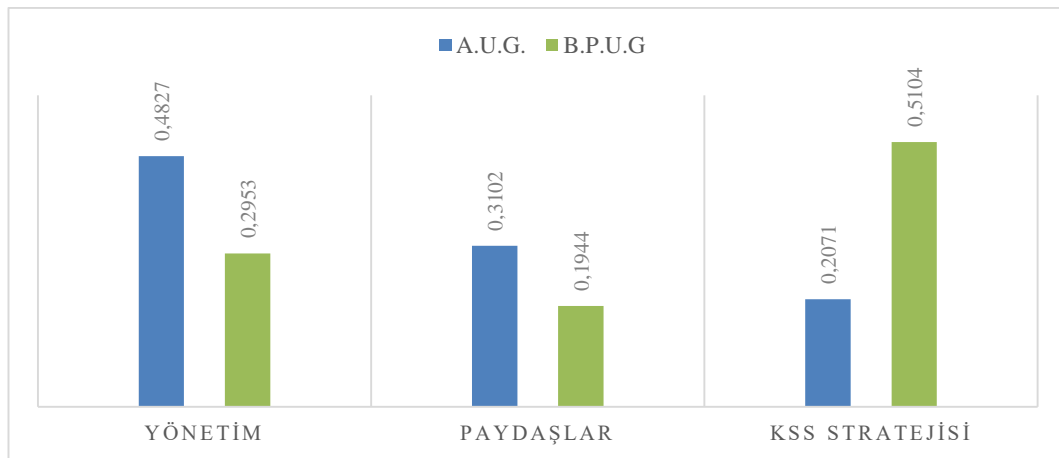
Grafik 3.2. Sosyal Kriterinin Alt Kriterleri Ağrlık Karşılaştırması

Grafik 3.3'te İnovasyon kriterinin alt kriterlerinin önem ağırlıkları bulunmaktadır. Bu kapsamda, A.U.G. Dijitalleşmeyi en önemli kriter olarak belirlemiş, B.P.U.G ise Dijitalleşmeyi en az önemli, Ar-Ge'yi ise en önemli olarak belirlenmiştir. Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler, A.U.G. için en az öneme sahipken, B.P.U.G. için ikinci düzeyde öneme sahiptir.



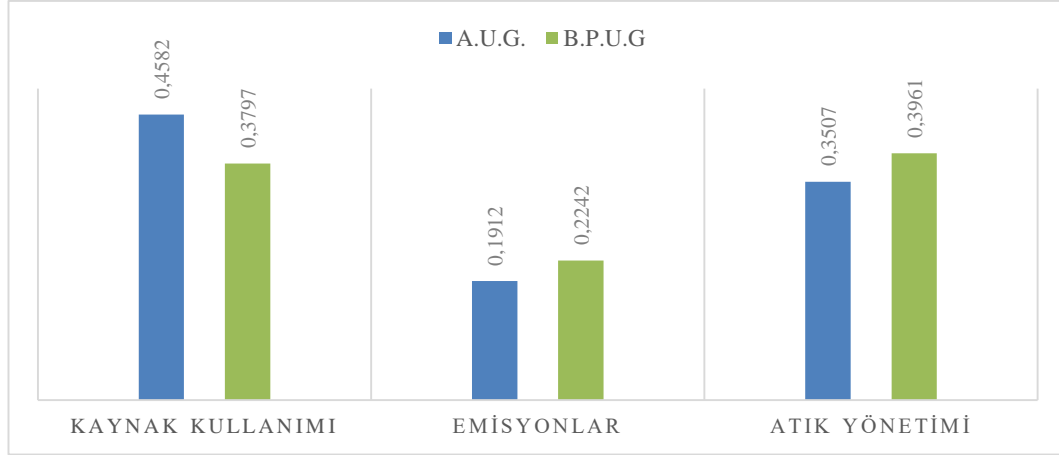
Grafik 3.3. İnovasyon Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması

Yönetişim kriteri iki grup için de en az öneme sahip kriterler arasındadır. Yönetişim kriterinin alt kriterleri değerlendirildiğinde, A.U.G. sırasıyla Yönetim, Paydaşlar ve KSS Stratejisini önemli bulurken; B.P.U.G. sırasıyla KSS Stratejisi, Yönetim ve Paydaşları önemli bulmuştur. Dolayısıyla, KSS stratejisi bir grup için yönetim bağlamında en önemli kriterken, bir grup için en az önemli kriter olarak belirtilmiştir.



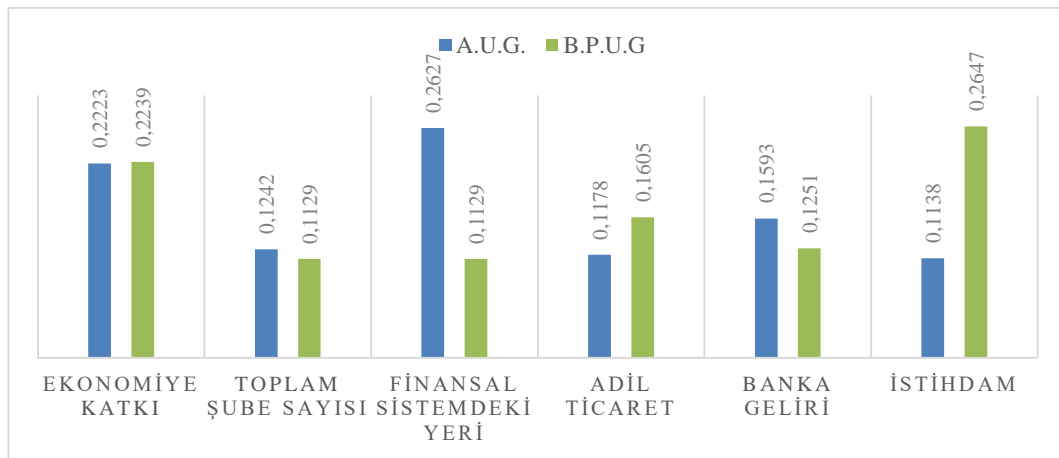
Grafik 3.4. Yönetişim Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması

Çevresel kriterin alt kriterlerinin ağırlıkları Grafik 3.5'te gösterilmektedir. Çevresel kriter açısından alt kriterlerin benzer önem düzeylerine sahip olduğu görülmektedir. Kaynak Kullanımı ve Atık Yönetimi yüksek öneme sahipken, Emisyonlar iki grup bakış açısıyla da kısmen daha az öneme sahiptir.



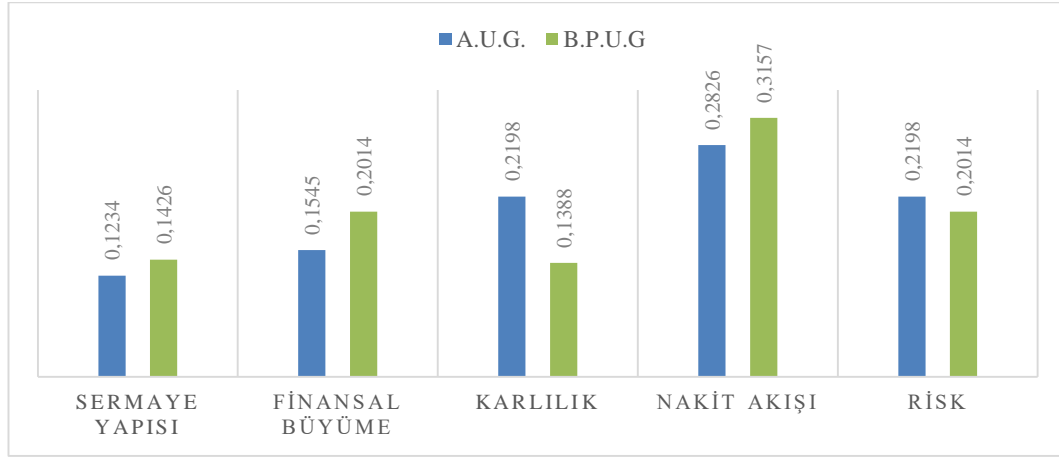
Grafik 3.5. Çevresel Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması

Grafik 3.6'da Ekonomik kriterlerinin alt kriterlerinin iki grup için önem düzeyleri yer almaktadır. Grafik 3.6'dan görüldüğü üzere, A.U.G için en önemli kriter Finansal Sistemdeki Yeri iken, B.P.U.G. için İstihdamdır. Ekonomiye Katkı, Toplam Şube Sayısı, Adil Ticaret ve Banka Geliri benzer önem düzeylerine sahiptir. Bu durum, iki grubun en önemli kriterler hakkındaki fikir ayrılığının diğer kriterlerde meydana gelmediğini kanıtlar niteliktedir.



Grafik 3.6. Ekonomik Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması

Finansal ana kriterin alt kriterleri incelendiğinde, diğer kriter grupları ile kıyaslandığında bu alanda daha benzer önem düzeyleri tespit edilmiştir. Nakit Akışı en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Risk ve Sermaye Yapısı benzer ağırlıklara sahiptir. Finansal Büyüme ve Karlılık açısından ise, iki grup arasında ufak farklılıklar bulunmaktadır.



Grafik 3.7. Finansal Kriterinin Alt Kriterleri Ağırlık Karşılaştırması

Global ağırlıkların hesaplanması sonucunda bazı kriterler en az öneme sahipken, bazıları önemli bazıları ise çok önemli olarak tespit edilmiştir. Bu noktada, iki grup arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Tablo 3.14’te global ağırlıklara göre kriterler yer almaktadır.

Tablo 3.14. En Az Önemli, Önemli ve En Önemli Kriterler

	A.U.G	B.P.U.G.
En az öneme sahip kriterler	<i>Sağlık ve Güvenlik Politikaları, Yetenek Geliştirme Politikaları, Engelli Çalışan Oranı, Ortalama Eğitim Süresi, Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları, İş Etiği, Çalışan Gönüllüğü, Dış Denetim Kalitesi</i>	<i>Müşteri Memnuniyeti, Paydaş Memnuniyeti, Net Faiz Marjı</i>
Önem düzeyi yüksek olan kriterler	<i>Ayrımcılık Yapmama, Kolay Bankacılık İşlemleri, Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmet., Kaynak Etkinliği, Emisyon Politikaları, Ortalama CO2 Emisyonu, Atık Geri Dönüştürme Oranı, Banka Geliri, Sermaye Yapısı, Finansal Büyüme, Net Faiz Marjı</i>	<i>Çalışma Koşulları, SDG Gerçekleştirme Oranı, Emisyon Politikaları, Atık Geri Dönüştürme Oranı, Atık Azaltma Girişimleri, Krediler, StartUp'lara Verilen Destekler, Toplam Şube Sayısı, Adil Ticaret, Banka Geliri, Finansal Büyüme, Nakit Akışı</i>
En önemli kriterler	<i>Ar-Ge, Ortalama Atık Miktarı, Nakit Akışı</i>	<i>Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler, Ar-Ge, İstihdam</i>

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SEZGİSEL BULANIK ORTAMDA AĞIRLIKLIL KORELASYON KATSAYISINA (WCC) DAYALI OLARAK BANKALARIN SIRALANMASI

Bu bölümde, bir önceki bölümde geliştirilen bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM) baz alınarak Türkiye’de faaliyet gösteren bazı bankalar ağırlıklı korelasyon katsayısına (WCC) göre sıralanmaktadır. Bu noktada, ilk olarak sürdürülebilirlik bağlamında sıralamaya tabi tutulacak bankaların listesi verilmektedir. Ayrıca, model yapısı gereği heterojen verileri içeren değerlendirme kriterlerinden oluştuğundan, heterojen veri türleri tanımlanmaktadır. Son olarak, alternatiflerin sıralanması üzerine uygulama çalışması gerçekleştirilmiştir.

4.1. Alternatif Listesi

Tüm dünyada olduğu gibi, Türk bankacılık sektöründe de kurumsal sosyal sorumluluk, sürdürülebilirlik, sorumlu bankacılık uygulamaları ivmelenerek devam etmektedir. Bazı bankalar sürdürülebilirlik uygulamalarına daha fazla önem verirken, bazıları daha az önem vermektedir⁹. Türkiye’de faaliyet gösteren 52 bankanın yalnızca 9 tanesi (*Akbank, Albaraka Türk Katılım Bankası, Garanti Bankası, Halkbank, Türkiye İş Bankası, Şekerbank, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Vakıfbank ve Yapı Kredi*) ESG’de derecelendirilmektedir. Bu tez kapsamında geliştirilen BSSM’nin de ESG temelli bir model olduğu göz önüne alındığında, bu bankalar içerisinden 4 tanesinin BSSM çerçevesinde performanslarına göre sıralanmasına karar verilmiştir. Bankaların seçilmesinde önemli olan kriterler aşağıda sıralanmaktadır:

⁹ Bakınız: Birinci Bölüm, Bankacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik.

- Bankanın, ESG derecelendirmesinde yer alması,
- 2021 verilerinin raporlanmış olması,
- Sürdürülebilirlik açıklamaları veri tabanı –GRI raporunda yer alması,
- BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alması,
- Türkiye genelinde 500 şubeden fazla (yurtiçi ve yurtdışı) sayıda şubeye sahip olması,
- 900.000 Milyon TL’den fazla toplam aktif değerine sahip olarak aktif büyüklük sıralamasında bankacılık sektörü içinde ilk sıralarda yer almasıdır.

Bu bilgiler ışığında, yukarıda bahsedilen özelliklerin her birini taşıyan 4 banka Tablo 4.1’de yer almaktadır.

Tablo 4.1. Alternatif Listesi

No.	Banka Adı	ESG	GRI	BIST Sür. End.	Şube Sayısı ¹⁰		Aktif Büyük­lük (Milyon TL) ¹¹
					Yurtiçi	Yurtdışı	
1	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	✓	✓	✓	1035	6	1.089.907
2	Akbank T.A.Ş.	✓	✓	✓	709	1	922.168
3	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	✓	✓	✓	800	1	930.019
4	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	✓	✓	✓	829	8	981.659

4.2. Heterojen Veri

Bankaların sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesi için geliştirilen çok kriterli ve boyutlu model (BSSM) incelendiğinde, burada yer alan kriterlere ait banka verilerinin tek bir türde olması beklenmemelidir. Dolayısıyla, farklı kategorilerdeki performans ölçütlerine göre bankaların performanslarını ölçmek kolay bir süreç değildir (Özdemir ve Demireli, 2013). Buna paralel olarak, kimi zaman dilsel olarak değerlendirilen, kimi durumlarda kesin verilerden kimi durumlarda aralık değerli verilerden oluşan veya çeşitli ölçü birimlerine göre belirlenen kriterleri değerlendirmek zorlu bir süreçtir.

¹⁰ Yurtdışı şubeye de sahip olarak 500 şubeden fazla sayıda şube olması, veri: Türkiye Bankalar Birliği “20.01.2023 İtibariyle Banka Şube Sayıları”.

¹¹ Aktif büyüklük sıralamasında ilk sıralarda yer alanlar, veri: Türkiye Bankalar Birliği “30.06.2022 İtibariyle Aktif Büyüklüklerine Göre Banka Sıralaması”.

Karar vericilerin farklı kriterlere bağılı olarak, birkaç farklı alternatifi/seçeneği değerlendirmek zorunda olduğu birçok gerçek hayat probleminde, her bir kritere bağılı olan alternatif değerleri (banka verileri), şu şekilde farklı türlerde ve aynı karar problemi içinde yer alabilmektedirler:

- (1) kesin değerli sayılar (net - crisp),
- (2) aralık değerli sayılar(interval-valued),
- (3) bulanık sayılar (fuzzy numbers),
- (4) nitel terimler (dilsel – linguistic).

Bu durumda karar vericiler, tercihlerini ifade edecek yeterli bilgiye sahip değildir ve alternatifler arasında etkin bir karşılaştırma yapamayacak duruma gelmektedir. Geleneksel çok kriterli yöntemlerin doğru uygulanması, genellikle homojen veri setlerinin kullanılmasına dayanmaktadır. Ancak, her bir kriter için farklı türde verileri (kesin, aralıklı, dilsel, vb.) kullanılması elzem olan durumlarda bu problemi çözümlenmek ve yönetmek oldukça karmaşık olabilmektedir. Bu nedenle, heterojen verileri, sezgisel bulanık sayılara dönüştürerek bu problemin çözümlenmesi sağlanabilmektedir (Cavallaro, Zavadskas ve Streimikiene, 2018). Sezgisel bulanık kümelerin belirsizliği yönetmedeki esnekliği, orijinal bilgilerin kaybını azaltabilmekte ve böylece nihai sonucun güvenilirliğini garanti edebilmektedir. Durum böyle olunca, literatürde heterojen veri içeren karar modellerinin sezgisel bulanık sayılara dönüştürülmesi yoluyla analizlerin gerçekteşirildiği farklı çalışmalar gerçekteşirilmiştir (Herrera, Martínez ve Sánchez, 2005; Martínez vd., 2007; Wang ve Cui, 2007; Guo ve Li, 2012; Guo, 2013; Liu ve Moughal, 2014).

❖ *Sezgisel Bulanık Dönüşüm Teknikleri*

Karar metrisinde yer alan heterojen verilerin sezgisel bulanık sayılara dönüşebilmesini sağlayan çeşitli formüller geliştirilmiştir. Bu formüller kullanılarak, kesin, sezgisel, aralık değerli ve dilsel terimlerden oluşan heterojen veriler sezgisel bulanık sayılara (IFN) dönüştürülebilmekte ve bu sayede ilgili metodolojinin adımlarına devam edilebilmektedir.

$A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ alternatif kümesi ve $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ kriter kümesi olduğu varsayılmaktadır. $D_{(m \times n)}^{(k)} = (a_{ij})_{(m \times n)}^{(k)}$ her bir karar vericiye ait karar matrisinde, (a_{ij}) heterojen veriyi göstermektedir. Bu bağlamda, heterojen veri türüne göre dönüşüm formülleri Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Dilsel Terimlerin IFN'lere Dönüştürülmesi

Dilsel Terim	IF Sayı Karşılığı
Çok Yüksek (ÇY)	(0.80, 0.10, 0.10)
Yüksek (Y)	(0.70, 0.20, 0.10)
Biraz Yüksek (BY)	(0.60, 0.30, 0.10)
Orta (O)	(0.50, 0.40, 0.10)
Biraz Düşük (BD)	(0.40, 0.50, 0.10)
Düşük (D)	(0.25, 0.60, 0.15)
Çok Düşük (ÇD)	(0.10, 0.75, 0.15)

Kaynak: Cavallaro, Zavadskas ve Streimikiene, 2018:413.

Kesin sayılar ile ifade edilemeyen kriter değerlerinde dilsel terimlere başvurulmaktadır. Çok yüksek, yüksek, çok düşük vb. gibi ifadeler sayesinde karar vericiler kriterlere bağlı alternatifleri değerlendirmede zorlanmadan kararlarını belirtebilmektedir. Dolayısıyla Tablo 4.2’de yer alan dönüşüm tablosu kullanılarak dilsel olarak elde edilen veriler kolaylıkla IFN'lara dönüştürülebilmektedir.

Kimi durumlarda ise alternatiflere ait kriter değerleri ücret, uzunluk vb. gibi kesin sayılar ile ifade edilebilmektedir. Öte yandan, kimi durumlarda kesin bir sayı değil de kriterin değeri bir aralık dahilinde değerlendirilebilmektedir. Bahsedilen durumlar gerçekleştiğinde, Tablo 4.3’te gösterilen formüller yardımıyla kolaylıkla tüm değerler IFN'lere dönüştürülebilmekte ve bu vesileyle heterojen verilerden oluşan karar matrisi homojen veriler haline getirilebilmektedir.

Tablo 4.3. Kesin ve Aralık Değerli Sayıların IFN'lere Dönüştürülmesi

Veri Türü	Kriter Türü	Formül	Eşitlik No.
Kesin → IFN	Fayda	$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (a_{ij})^2}}$	(4.1)
	Maliyet	$b_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (1/a_{ij})^2}}$	(4.2)
*Böylece, kesin sayılar $\mu_{ij} = b_{ij}$, $v_{ij} = 1 - b_{ij}$, $\pi_{ij} = 0$ olarak IFN'ye dönüştürülür.			
Aralık değerli → IFN	Fayda	$b_{ij}^L = \frac{a_{ij}^L}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (a_{ij}^L)^2}}$	(4.3)
		$b_{ij}^U = \frac{a_{ij}^U}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (a_{ij}^U)^2}}$	(4.4)
	Maliyet	$b_{ij}^L = \frac{1/a_{ij}^L}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (1/a_{ij}^L)^2}}$	(4.5)
		$b_{ij}^U = \frac{1/a_{ij}^U}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (1/a_{ij}^U)^2}}$	(4.6)
*Böylece, aralık değerli sayılar $\mu_{ij} = b_{ij}^L$, $v_{ij} = 1 - b_{ij}^U$, $\pi_{ij} = b_{ij}^U - b_{ij}^L$ olarak IFN'ye dönüştürülür.			

Kaynak: Guo, 2013:4.

4.3. Sezgisel Bulanık Ağırlıklı Korelasyon Katsayısı (IF-WCC)

Alternatiflerin önceden belirlenmiş kriterlere göre değerlendirilip sıralanması için geliştirilmiş birçok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Bu tez kapsamında, Ye (2010) tarafından bir alternatif ile ideal alternatif arasındaki Ağırlıklı Korelasyon Katsayısına (Weighted Correlation Coefficient – WCC) bağlı olarak önerilen bir değerlendirme formülü kullanılmıştır. Bu sayede, alternatifler sıralanabilmekte ve ağırlıklı korelasyon katsayılarına göre en uygun alternatif seçilebilmektedir.

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ kümesinin sonlu evreninde $A = \{ \langle x_i, \mu_A(x_i), \nu_A(x_i) \rangle \mid x_i \in X \}$ ve $B = \{ \langle x_i, \mu_B(x_i), \nu_B(x_i) \rangle \mid x_i \in X \}$ 'nin iki IFN olarak ele alındığı varsayılmaktadır. A ve B arasındaki korelasyon katsayısı Eşitlik 4.7'de gösterilmektedir (Gerstenkorn ve Mańko, 1991).

$$k(A, B) = \frac{C(A, B)}{\sqrt{T(A) \cdot T(B)}} \quad (4.7)$$

Burada, $C(A, B) = \sum_{i=1}^n (\mu_A(x_i) \mu_B(x_i) + \nu_A(x_i) \nu_B(x_i))$, $T(A) = \sum_{i=1}^n (\mu_A^2(x_i) + \nu_A^2(x_i))$ ve $T(B) = \sum_{i=1}^n (\mu_B^2(x_i) + \nu_B^2(x_i))$ 'dir.

İki IFS A ve B'nin korelasyon katsayısı aşağıdaki özellikleri karşılamalıdır (Ye, 2010):

- (i) $0 \leq k(A, B) \leq 1$,
- (ii) $k(A, B) = k(B, A)$,
- (iii) $k(A, B) = 1$ eğer $A = B$ ise.

Daha sonra, tezin üçüncü bölümünde elde edilen kriter ağırlıkları ($w_j = w_1, w_2, \dots, w_n$) Eşitlik 4.8'deki formülde kullanılarak alternatif A_i ile ideal alternatif A^* arasındaki ağırlıklı korelasyon katsayısı hesaplanabilmektedir.

$$W_i(A^*, A_i) = \frac{C_i(A^*, A_i)}{\sqrt{T^*(A^*) \cdot T_i(A_i)}} = \frac{\sum_{j=1}^n w_j \mu_{A_i}(C_j)}{\sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (\mu_{A_i}^2(C_j) + \nu_{A_i}^2(C_j))}} \quad (4.8)$$

Ağırlıklı korelasyon katsayısı W_i değeri ne kadar büyük olursa, alternatif A_i ideal alternatif A^* 'a daha yakın olduğundan, alternatif A_i o kadar iyidir. Bu nedenle, tüm alternatifler ağırlıklı korelasyon katsayılarına göre sıralanarak en iyi alternatif seçilebilmektedir.

A^* ve A_i 'nin ağırlıklı korelasyon katsayısı W_i ($i = 1, 2, \dots, m$) aşağıdaki özellikleri karşılamalıdır:

- (i) $0 \leq W_i(A^*, A_i) \leq 1$,

- (ii) $W_i(A^*, A_i) = W_i(A_i, A^*)$,
- (iii) $W_i(A^*, A_i) = 1$ eğer $A^* = A_i$ ise.

4.4. Uygulama – Alternatif Sıralama

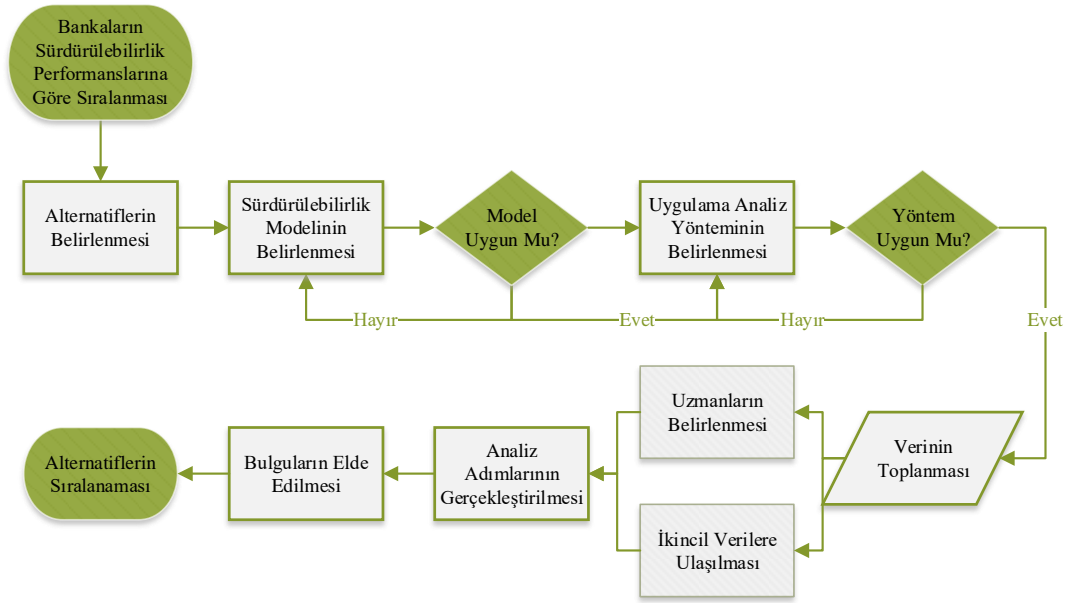
Sürdürülebilirlik, şirketlerin gelişimi ve başarısı için uzun vadeli bir vizyonun merkezinde yer almaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, çok sayıda paydaş açısından çeşitli ekonomik, finansal, sosyal, yasal, etik ve sosyal sorumlulukları dengeleyen, çeşitli unsurlar ve süreçlerden oluşan karmaşık bir yapı bulunmaktadır (Stefanova, 2019: 314). Diğer sektörler üzerinde büyük bir etkiye sahip olan bankacılık sektörü, olumlu veya olumsuz şekilde sektörleri etkileyebilmekte ve sektörlerden etkilenebilmektedir. Dolayısıyla, bankacılık sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için finansal performansın yanısıra, insanlara ve doğal çevreye yönelik çeşitli ahlaki eylemleri içermesi, başkalarını dikkate alması yani özetle kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetlerini de dikkate alması beklenmektedir. Bankacılık sektörü her ne kadar son yıllarda sürdürülebilirlik anlamında girişimlerini arttırsa da ne yazık ki beklenen düzeye erişememiştir. Uluslararası bir derecelendirme kuruluşunda ESG skorları derecelendirilen banka sayısının sınırlı kalması bu görüşü destekler niteliktedir.

❖ Çalışmanın Amacı

Bankaların sürdürülebilirlik yolculuğunda kendilerini analiz edebilmesi ve sektördeki rakipleri arasındaki yerini (sıralamasını) görebilmesi bir bankanın gelişimi, başarısı ve sürdürülebilirliği için büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle, tezin bu bölümünde en genel ifade ile bankaların sürdürülebilirlik performanslarına göre sıralanmaları amaçlanmaktadır. Bu vesileyle, bankalar rakipleri arasındaki yerini görebilmekte ve gerekli aksiyonları alabilmektedir.

❖ Çalışmanın Aşamaları

Bankaları sürdürülebilirlik performanslarına göre sıralayabilmek için çalışma aşağıdaki adımlar çerçevesinde ilerlemektedir. Bu adımlar Şekil 4.1’de yer almaktadır.



Şekil 4.1. Alternatif Sıralama Uygulama Adımları

Şekil 4.1’de görüldüğü üzere, ilk olarak alternatifler belirlenmiştir. Türk bankacılık sektörü içinde yer alan 52 bankanın analize dahil edilmesi karşılaştırmaların yapılabilmesi için en güzel yoldur. Ancak, her bankanın önceden belirlenmiş şartları sağlamaması (bkz. Başlık 4.1) ve bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM) çok sayıda (69 adet) alt kriterden oluştuğundan, bu kriterlere ait güncel ve doğru veri bulmada yaşanan sıkıntılar nedeniyle Tablo 4.1’de yer alan 4 banka analizlere tabi tutulmuştur. Bankalar analizlerde Banka 1, Banka 2, Banka 3 ve Banka 4 olarak rastgele kodlanmıştır. Daha sonra, bankaların sürdürülebilirlik performansları bağlamında sıralanması için değerlendirme kriterleri olarak Bölüm 3’te oluşturulan BSSM baz alınmıştır. Modelin bankaların sıralanmasında kullanılabileceğinin değerlendirilmesi için bankacılık sektörü profesyonellerinden ve ilgili alanda uzman akademisyenlerden görüş alınmıştır. Uzmanların, kullanılması planlanan BSSM’nin uygunluğunu beyan etmesi neticesinde karar probleminin amacına uygun yöntem arayışına girilmiştir. Bu noktada, literatürde sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde birçok ÇKKV yöntemine başvurulmaktadır (Chowdhury ve Paul, 2020). Bu çalışmada, WCC’ye bağlı olarak alternatiflerin sıralanmasına karar verilmiştir. Heterojen veri içeren bir başka çalışmada (Cavallaro, Zavadskas, ve Streimikiene, 2018) yöntemin (WCC) uygunluğu test edilmiştir. Bu sebeple, alternatiflerin sürdürülebilirlik performanslarına göre sıralanabilmesi için veri toplama aşamasına geçilmiştir.

Bankaların sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi çoğu yönden zorlu bir süreçtir. Bu karmaşık karar probleminde, BSSM kullanılarak alternatiflerin sıralanabilmesi için dilsel, aralık değerli ve kesin sayılardan oluşan bir veri seti ile karşılaşılmaktadır. Bu doğrultuda ilk olarak kesin sayılı ve aralık değerli kriterlere ait verilerin toplanabilmesi için Türkiye Bankalar Birliği'nden (genellikle finansal ve ekonomik kriterler için), Refinitiv Eikon veri tabanından (EGS verileri için), ilgili 4 bankanın faaliyet / entegre / sürdürülebilirlik / KSS raporlarından, finbox'tan ve ilgili bankaların internet sitelerinden faydalanılmıştır. İlgili yerlerden kesin ve aralık değerli veriler toplandıktan sonra dilsel değerlendirmeler için uzmanlar ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uzmanların demografik özellikleri Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Uzmanların Demografik Özellikleri (Uyg.:Alternatif Sıralama)

Kod	Görev	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Tecrübe Yılı
Uzman 1	Müşteri İlişkileri Yöneticisi	Erkek	Lisans	16
Uzman 2	Müşteri İlişkileri Yöneticisi	Kadın	Yüksek Lisans	15
Uzman 3	Genel Merkez	Erkek	Yüksek Lisans	8
Uzman 4	Akademisyen	Erkek	Doktora	9
Uzman 5	Akademisyen	Kadın	Doktora	14

Tablo 4.4'te, dilsel kriterler için danışılan uzmanların, yeterli bilgi birikimine sahip, alanında uzman oldukları görülmektedir. Uzmanlar ile bir araya gelerek beyin fırtınası ve tartışmalar neticesinde, uzmanlar Tablo 4.2'de yer alan ölçekteki dilsel terimleri kullanarak bankalara ait görüşlerini ortak bir görüş beyan ederek belirtmişlerdir. Dolayısıyla, analizlere tabi tutulacak ham veri tablosu tamamlanmış (Tablo 4.5) ve analiz adımlarına geçilmiştir.

4.5. Analizler ve Bulgular

Alternatifler (4 banka), BSSM'de yer alan kriterler açısından değerlendirilmektedir. Burada, BSSM'nin en alt seviyesindeki 69 kriter değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Analizlerin ilk adımı olarak ham veri seti tamamlanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Ham Veri Seti – Değerlendirme Matrisi

Veri türü?	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Aralık-Interval	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic
Cost? Benefit ?	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	COST	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit
	(S1-1)	(S1-2)	(S1-3)	(S1-4)	(S1-5)	(S1-6)	(S1-7)	(S1-8)	(S1-9)	(S1-10)	(S1-11)	(S2-1)	(S2-2)	(S2-3)	(S2-4)	(S2-5)	(S2-6)
ALTERNATİFLER	Sağlık ve Güvenlik Politikaları	Eğitim ve Gelişim Politikaları	Yetenek Geliştirme Politikaları	Ortalama Çalışan Geliri (TL-Yıllık)	Kadın Çalışan Oranı (%)	Kadın Yönetici Oranı (%)	Engelli Çalışan Oranı (%)	Çalışan Devir Hızı (%)	Ortalama Eğitim Süresi (Saat)	Promosyonlar	Çalışan Memnuniyeti	Yolsuzluk ve Rüşvet Politikaları	İş Etiği	Toplum Katılımı	Bağış Oranı	Çalışan Gönüllülüğü	Müşteri Memnuniyeti
Banka 1	ÇY	Y	Y	329,409 339	0,580	0,391	0,033	0,091	36	Y	Y	BY	ÇY	A+	6,2048	BD	ÇY
Banka 2	O	Y	BY	183,640 851	0,445	0,077	0,027	0,028	208,22	Y	BY	Y	O	A	1,2854	O	Y
Banka 3	Y	BY	O	290,298 752	0,530	0,470	0,025	0,110	35	O	BY	Y	O	A	4,7357	BD	ÇY
Banka 4	BY	Y	Y	292,482 589	0,620	0,400	0,033	0,120	45	Y	Y	Y	Y	A	5,7737	Y	O

Tablo 4.5. Ham Veri Seti – Değerlendirme Matrisi (devamı)

Veri türü?	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Aralık-Interval	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Aralık-Interval	Aralık-Interval	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic
	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit
Cost? Benefit ?				ESG					ESG	ESG	ESG	ESG	ESG		
	(S3-1)	(S3-2)	(S3-3)	(S3-4)	(İ1-1)	(İ1-2)	(İ1-3)	(İ1-4)	(İ2)	(İ3)	(Y1-1)	(Y1-2)	(Y1-3)	(Y1-4)	(Y1-5)
ALTERNATİFLER	Çalışma Koşulları	Ayrımcılık Yapmama	İş-Yaşam Dengesi	Fırsat Eşitliği	İnternet Bankacılığı Kalitesi	Mobil Bankacılık Kalitesi	Kolay Bankacılık İşlemleri	Toplam ATM Sayısı (Adet)	Sürdürülebilir Ürünler ve Hizmetler (%)	AR-GE (R&D)	Kurumsal Yönetim Yapısı	Bağımsız Yönetim Kurulu Üyesi Oranı (%)	Kadın Yönetim Kurulu Üyesi Oranı (%)	İç Denetim Kalitesi	Kriz Yönetimi Sistemi
Banka 1	Y	Y	Y	A+	Y	Y	Y	5401	67	A+	C+	33,33	9,09	Y	O
Banka 2	Y	BY	BD	A+	BY	O	BY	4082	11,98	B-	B-	25	9,09	Y	Y
Banka 3	Y	BY	D	A+	Y	O	BY	5202	84	A-	C-	20	10	Y	BY
Banka 4	BY	Y	BD	A+	BY	Y	Y	4674	75	A	C+	33,33	20	Y	Y

Tablo 4.5. Ham Veri Seti – Değerlendirme Matrisi (devamı)

Veri türü?	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Aralık-Interval	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp
Cost? Benefit ?	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	COST	COST	COST
	(Y2-1)	(Y2-2)	(Y2-3)	(Y2-4)	(Y3-1)	(Y3-2)	(Y3-3)	(Y3-4)	(Ç1-1)	(Ç1-2)	(Ç1-3)	(Ç1-4)	(Ç1-5)	(Ç1-6)
ALTERNATİFLER	Sorumlu Pazarlama Politikaları	Müşteri Gizliliği	Veri Güvenliği	Paydaş Memnuniyeti	KSS Yönetimi	Dış Denetim Kalitesi	SDG Gerçekleştirme Oranı (%)	Etkili Sürdürülebilirlik İletişimi	Kaynak Etkinliği	Çevre Yönetimi Ekibi	Çevre Yönetimi Eğitimleri	Ortalama Enerji Kullanımı	Ortalama Su Kullanımı (m3)	Ortalama Kağıt Tüketimi (ton)
Banka 1	Y	ÇY	ÇY	Y	B	ÇY	1,00	Y	Y	O	BY	27,9254005	10,1340307	600
Banka 2	BY	Y	Y	BY	B	BY	0,88	BD	O	O	Y	20,508278	8,79052854	1764,82
Banka 3	O	Y	O	BY	A-	Y	1,00	O	Y	O	Y	41,9868787	11,8557124	650
Banka 4	O	ÇY	Y	Y	A-	Y	0,65	Y	BY	O	BY	28,1668087	14,1739925	700

Tablo 4.5. Ham Veri Seti – Değerlendirme Matrisi (devamı)

Veri türü?	Aralık-Interval	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Dilsel-Linguistic	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp
Cost? Benefit ?	Benefit	COST	COST	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit
	ESG	ESG	ESG	ESG										
	(Ç2-1)	(Ç2-2)	(Ç3-1)	(Ç3-2)	(Ç3-3)	(E1-1)	(E1-2)	(E2)	(E3-1)	(E3-2)	(E3-3)	(E4)	(E5)	(E6)
ALTERNATİFLER	Emisyon Politikaları	Ortalama CO2 Emisyonu (tCO2e)	Ortalama Atık Miktarı (ton)	Atık Geri Dönüştürme Oranı (%)	Atık Azaltma Girişimleri	Krediler (TL)	StartUp'lara Verilen Destekler	Toplam Şube Sayısı	Varlık Büyüklüğü	Kredi Büyüklüğü	Mevduat Büyüklüğü	Adil Ticaret	Banka Geliri	İstihdam
Banka 1	A+	1,01574589	248	0,91935484	BD	492589718	O	837	11,25	11,59	12,44	Y	17306255	18354
Banka 2	A	2,01192234	1468	0,45844687	Y	557620219	BD	1043	12,34	13,12	13,82	Y	222169	23461
Banka 3	A+	3,48711425	44	0,73295455	BY	396750195	Y	710	10,1	9,34	9,68	Y	13662038	12184
Banka 4	A+	2,50620967	1193,77	0,9613996	Y	422805961	O	802	10,34	9,95	8,97	Y	16419707	16426

Tablo 4.5. Ham Veri Seti – Değerlendirme Matrisi (devamı)

Veri türü?	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Kesin-Crisp	Dilsel- Linguistic	Kesin- Crisp	Kesin- Crisp
Cost? Benefit ?	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit	COST	Benefit
	(F1)	(F2)	(F3-1)	(F3-2)	(F3-3)	(F4)	(F5-1)	(F5-2)	(F5-3)
ALTERNATİFLER	Sermaye Yapısı	Finansal Büyüme (%)	Özkaynak Karlılığı (ROE)	Aktif Karlılık (ROA)	Net Faiz Marjı (%)	Nakit Akışı	Finansal Risk Yönetimi	CAPM Beta	Altman Z Skoru
Banka 1	18,31	57,03	18,55	2,09	4,25	122462323	Y	0,73	0,9
Banka 2	14,47	33,82	3,49	0,19	2,8	62199451	BY	0,71	0,0001
Banka 3	22,17	59,48	17,46	2,1	3,19	43756671	Y	0,65	0,9
Banka 4	18,67	60,5	18,89	1,75	3,04	95207698	O	0,86	1,3

Ham veri setinin tamamlanmasının ardından, 69 adet kriterin maksimize edilmesi gereken fayda (benefit) kriteri ya da minimize edilmesi gereken maliyet (cost) kriteri olup olmadığı uzmanlara danışılarak ve literatür incelenerek kararlaştırılmıştır. Ardından, ikinci adım olarak Tablo 4.5'te yer alan ham veriler, veri türüne göre sırasıyla;

1. Dilsel terimler, Tablo 4.2'den faydalanılarak IFN'ye (sezgisel bulanık sayılara) dönüştürülmüştür,
2. Aralık değerli kriterlerin skorları (A+, A, A-, ..., D, D-), Tablo 4.6'dan faydalanılarak ilk olarak aralık değerlerine [L , U] dönüştürülmüştür, daha sonra kriterin maliyet veya fayda kriteri olması durumuna göre Tablo 4.3'te yer alan Eşitlik 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6 kullanılarak aralık değerlerden IFN'lere dönüşüm sağlanmıştır,
3. Son olarak, kesin sayılardan oluşan veriler (ton, TL, oran, adet, saat, m³, tCO²e), kriterin maliyet veya fayda kriteri olması durumuna göre Tablo 4.3'te yer alan Eşitlik 4.1 ve 4.2 kullanılarak kesin sayılardan IFN'lere dönüştürülmüştür.

Tablo 4.6. Skorların Aralık Değerlerine [L , U] Dönüştürülmesi

Skor	L	U
A+	0,9166	1
A	0,8333	0,9166
A-	0,75	0,8333
B+	0,6666	0,75
B	0,5833	0,6666
B-	0,5	0,5833
C+	0,4166	0,5
C	0,3333	0,4166
C-	0,25	0,3333
D+	0,1666	0,25
D	0,0833	0,1666
D-	0	0,0833

Kaynak: Refinitiv, 2022.

Tüm heterojen değerlerin homojen veriye dönüşmesi (IFN-sezgisel bulanık sayılara) ile hem normalizasyon işlemi sağlanmıştır (tüm değerler 0-1 arasındadır), hem analizlerin adımlarına devam edilebilmiştir (bkz. Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Sezgisel Bulanık Matris

	(S1-1)			(S1-2)			...	(S1-4)			...	(Y3-1)			...
ALTERNATİFLER	Sağlık ve Güvenlik Politikaları			Eğitim ve Gelişim Politikaları			...	Ortalama Çalışan Geliri			...	KSS Yönetimi			...
Banka 1	0,8	0,1	0,1	0,7	0,2	0,1	...	0,58968638	0,41031362	0	...	0,386513	0,5039	0,109587	...
Banka 2	0,5	0,4	0,1	0,7	0,2	0,1	...	0,32874146	0,67125854	0	...	0,386513	0,5039	0,109587	...
Banka 3	0,7	0,2	0,1	0,6	0,3	0,1	...	0,51967325	0,48032675	0	...	0,496973	0,379838	0,123189	...
Banka 4	0,6	0,3	0,1	0,7	0,2	0,1	...	0,5235826	0,4764174	0	...	0,496973	0,379838	0,123189	...

Ayrıca, IFS'ler ve IFN'ler belirsizlikler ile başa çıkmak için geliştirilmiştir. Veriler kesin sayılardan oluşuyor olsa bile bankalara ait bazı kriter değerlerinin farklı mecralarda farklı değerler ile raporlandığı tespit edilmiştir. Bu durumu çözebilmek için, ilgili veri türlerinin IFN'lere dönüştürülmesi analiz sonuçlarının doğru sonuçlar vermesini sağlamakta ve IFN'lere dönüşümün nedenini kanıtlamaktadır.

Son adımda ise bankaların sürdürülebilirlik performansına göre sıralanabilmesi için WCC değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamaların yapılabilmesi için Eşitlik 4.8'den yararlanılmıştır. Ek olarak, hesaplamalarda ağırlık değeri olarak üçüncü bölümde banka profesyonellerinden (B.P.U.G.) IVIF-BWM yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Gerekli tüm hesaplamalar yapıldıktan sonra WCC değeri ve bankaların sürdürülebilirlik performansına göre sıralamaları elde edilmiştir. Bu bilgiler Tablo 4.8'de sunulmaktadır.

Tablo 4.8. Banka Sıralamaları

Alternatifler	WCC Değeri	Sıralama
Banka 1	0,799208	1
Banka 2	0,632505	4
Banka 3	0,718258	3
Banka 4	0,758665	2

Tablo 4.8'de görüldüğü üzere, Banka 1 0,799208 WCC değeri ile ilk sırada yer alırken, Banka 4 0,758665 WCC değeri ile ikinci sırada, Banka 3 0,718258 WCC değeri ile üçüncü sırada ve Banka 2 0,632505 WCC değeri ile son sırada yer almaktadır. WCC değerleri arasında çok büyük farklılıklar gözlemlenmemiştir. Çok büyük farklılıklar olmamasının nedeni, analize tabi tutulan 4 bankanın da Türkiye'de sürdürülebilirlik çalışmalarına en fazla önem veren bankalar arasında yer almasından kaynaklanmaktadır.

4.6. Duyarluluk Analizi

Verilerde bozulmalar ve/veya değişiklikler meydana geldiğinde sonuçların ne ölçüde değişebileceğini test eden "duyarlılık analizleri", diğer disiplinlerin yanı sıra hem mühendislikte hem de yöneylem araştırmalarında kullanılmaktadır (Charnes vd., 1997:17). Bu nedenle, duyarlılık analizleri, veri düzensizliği sorunu ile başa çıkabilmeyi sağlamaktadır. ÇKKVçalışmalarında, duyarlılık analizi en genel ifadeyle, kriter ağırlıklarının önem dereceleri değiştğinde alternatif sıralama farkını gözlemlemek için yapılmaktadır. Duyarluluk analizlerinin yapılmasının nedeni, kimi zaman başvuru kriter değerlerinde yanlış değerler kaydedilebilmekte, kimi zaman verilerin güvenilirliği az olabilmekte, kimi zaman da zaman kısıtından veya başka sebeplerden dolayı uzmanlardan doğru yanıtlar alınmamış olabilmektedir. Böylece başvuru duyarlılık analizi, ana kriterlerin değerlerini değiştirerek ve nihai sıralama üzerindeki etkisini gözlemleyerek sonuçları test etmektedir. Duyarluluk analizleri sonucunda elde veriler bulgular karşılaştırılarak, nihai ve sağlam sonuca ulaşılır veya modelin yeniden analiz edilmesi gerekliliği doğabilir.

Duyarluluk analizlerinde farklı teknikler benimsenmektedir. Örneğin, Çelik vd. (2022) çalışmalarında tek boyutlu bir duyarlılık analizine başvurmuşlardır. Böylece, en önemli kriterin ağırlığı uygun bir aralıkta ayarlanarak diğer tüm kriter ağırlıkları eşit olarak belirlenmektedir. En önemli kriterin ağırlığını uygun bir aralıkta ayarlayabilmek için, Karande, Zavadskas ve Chakraborty (2016) çalışmalarındaki formülden faydalanılmaktadır. Michailidou, Vlachokostas ve Moussiopoulos (2016) çalışmalarında, temel senaryoya ek olarak sırasıyla %10, %20 ve %30 artış ve azalışlardan meydana gelen 6 senaryo geliştirmişler ve temel senaryo ile bulguları karşılaştırmışlardır. Mishra vd. (2021) ise, 9 kriterin yer aldığı modelden elde edilen kriter ağırlıklarını bir döngü halinde 9 senaryo ile tüm kriterlere değiştirerek alternatif sıralamalarında meydana gelen değişimleri gözlemlemişlerdir. Böylece, kriter ağırlık değerlerinin maksimumdan minimuma değişimleri de sunulmuştur. Şimşek Yağlı ve Zengin Taşdemir (2023) yapmış oldukları çalışmada, BWM yönteminden elde ettikleri kriter ağırlıklarını temel senaryo olarak belirledikten sonra, tüm kriterlerin eşit ağırlık aldığı ve ayrıca sırasıyla her bir kriterin ağırlıkları 0,50 olarak en önemli şekilde

belirleyip geriye kalan kriter ağırlıklarını eşit bölerek 8 senaryo ile bulguları değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmada, kriter ağırlıkları farklı senaryolar ile denenerek alternatiflerin sıralamalarında meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu kapsamda, 10 senaryo geliştirilmiştir.

Senaryo 1 (IVIFBWM AUG). IVIF-BWM yöntemiyle akademisyen uzman grubu bakış açısıyla elde edilen kriter ağırlıklarının alternatif sıralanmasında kullanılmasıdır.

Senaryo 2 (IVIFBWM BPUG). IVIF-BWM yöntemiyle banka profesyoneli uzman grubu bakış açısıyla elde edilen kriter ağırlıklarının alternatif sıralanmasında kullanılmasıdır.

Senaryo 3 (ENTROPİ). Cavallaro, Zavadskas ve Streimikiene (2018) çalışmalarındaki adımlar izlenerek Shannon Entropi yöntemiyle entropi ağırlıkları kullanılarak alternatifler sıralanmıştır.

Senaryo 4 (EŞİT AĞIRLIK). Tüm kriter ağırlıkları eşit alınmıştır.

Senaryo 5 (SOSYAL ÖNEMLİ). Sosyal ana kriteri ile ilgili alt kriterlere toplam 0,50 ağırlık atanmış diğer 5 ana kritere ait alt kriterlere 0,10'luk ağırlıklar verilerek alternatifler sıralanmıştır.

Senaryo 6 (İNOVASYON ÖNEMLİ). İnovasyon ana kriteri ile ilgili alt kriterlere toplam 0,50 ağırlık atanmış, diğer 5 ana kritere ait alt kriterlere 0,10'luk ağırlıklar verilerek alternatifler sıralanmıştır.

Senaryo 7 (YÖNETİŞİM ÖNEMLİ). Yönetişim ana kriteri ile ilgili alt kriterlere toplam 0,50 ağırlık atanmış, diğer 5 ana kritere ait alt kriterlere 0,10'luk ağırlıklar verilerek alternatifler sıralanmıştır.

Senaryo 8 (ÇEVRESEL ÖNEMLİ). Çevresel ana kriteri ile ilgili alt kriterlere toplam 0,50 ağırlık atanmış, diğer 5 ana kritere ait alt kriterlere 0,10'luk ağırlıklar verilerek alternatifler sıralanmıştır.

Senaryo 9 (EKONOMİK ÖNEMLİ). Ekonomik ana kriteri ile ilgili alt kriterlere toplam 0,50 ağırlık atanmış, diğer 5 ana kritere ait alt kriterlere 0,10'luk ağırlıklar verilerek alternatifler sıralanmıştır.

Senaryo 10 (FİNANSAL ÖENMLİ). Finansal ana kriteri ile ilgili alt kriterlere toplam 0,50 ağırlık atanmış, diğer 5 ana kritere ait alt kriterlere 0,10'luk ağırlıklar verilerek alternatifler sıralanmıştır.

İlk iki senaryoya ait veriler Bölüm 3'te elde edilen bulgulardan oluşmaktadır. Senaryo 3'te hesaplanan Shannon Entropi ağırlıkları kullanılmıştır. Bu yöntemde, alternatif sıralamaları için toplanan veriler baz alınarak ağırlıklar elde edilmektedir. Senaryo 4'te tüm kriterlerin eşit ağırlığa 0,01449 (1/69) sahip olduğu varsayılmaktadır. Geri kalan senaryolarda ise, Ana kriterlerin (SİYÇEF) her birine sırasıyla 0,50 ağırlık tahsis edilmiş, diğer 5 kritere 0,10'luk ağırlıklar atanmıştır. Örneğin, Sosyal kriterin diğerlerinden daha önemli olduğu düşünülmektedir (Senaryo 5. Sosyal Önemli). Sosyal kriterin 21 alt kriteri bulunmaktadır. Dolayısıyla sosyal ana kriterinin her bir alt kriterine 0,02381 (0,50/21), diğer ana kriterlere ise inovasyon alt kriterlerine 0,01667 (0,10/6), yönetim alt kriterlerine 0,00769 (0,1/13), çevresel alt kriterlerine 0,00909 (0,1/11), ekonomik alt kriterlerine 0,01111 (0,1/9) ve finansal alt kriterlerine 0,01111 (0,1/9) ağırlıkları verilmiştir. Benzer oranlar bir döngü halinde diğer ana kriter için de yapılmıştır (Senaryo 6-10).

Tüm senaryolar ile ilgili hesaplamalar neticesinde alternatif sıralamalarındaki değişiklikler incelenmiştir. Senaryolara ait bulgular ve alternatif sıralamaları Tablo 4.9'da raporlanmaktadır. Tablo 4.9'da görüldüğü üzere, alternatif sıralamalarında geliştirilen değişiklikler ile çok büyük değişimler gözlenmemektedir. Senaryo 3 ve Senaryo 8 haricinde diğer 7 senaryoda alternatif sıralamaları aynı kalmıştır. Senaryo 3 ve Senaryo 8'de de ufak farklılıklar bulunmaktadır. Bu sonuçlar, metodolojik yaklaşımın sağlam sonuçlar verdiğini, uygulanabilir ve güvenilir olduğunu kanıtlar niteliktedir.

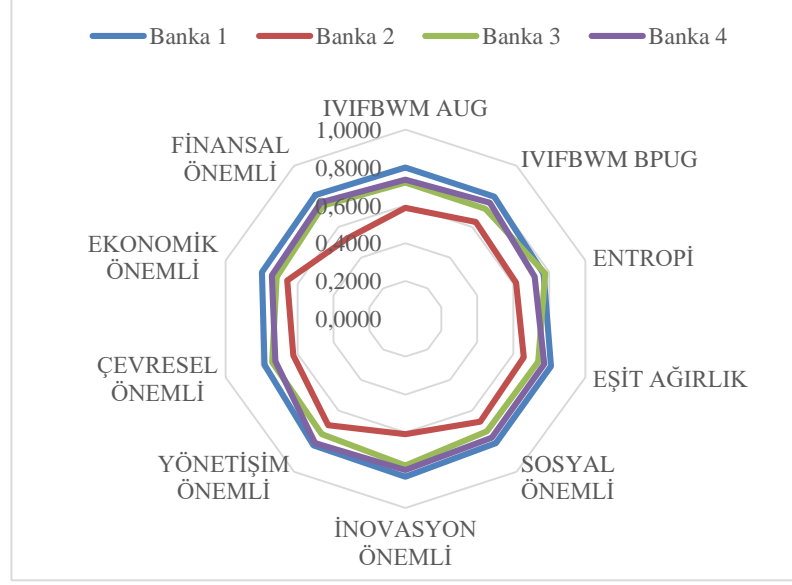
Tablo 4.9. Duyarlılık Analizi Sonuçları

	Senaryo 1. IVIFBWM AUG	Sıra	Senaryo 2. IVIFBWM BPUG	Sıra	Senaryo 3. ENTROPİ	Sıra	Senaryo 4. EŞİT AĞIRLIK	Sıra	Senaryo 5. SOSYAL ÖNEMLİ	Sıra
Banka 1	0,8002	1	0,7992	1	0,7681	2	0,8097	1	0,8130	1
Banka 2	0,5866	4	0,6325	4	0,6154	4	0,6589	4	0,6721	4
Banka 3	0,7212	3	0,7183	3	0,7770	1	0,7373	3	0,7352	3
Banka 4	0,7356	2	0,7587	2	0,7190	3	0,7719	2	0,7768	2
	Senaryo 6. İNOVASYON ÖNEMLİ	Sıra	Senaryo 7. YÖNETİŞİM ÖNEMLİ	Sıra	Senaryo 8. ÇEVRESEL ÖNEMLİ	Sıra	Senaryo 9. EKONOMİK ÖNEMLİ	Sıra	Senaryo 10. FİNANSAL ÖNEMLİ	Sıra
Banka 1	0,8351	1	0,8279	1	0,7834	1	0,7969	1	0,8093	1
Banka 2	0,6092	4	0,6948	4	0,6234	4	0,6573	4	0,5250	4
Banka 3	0,7764	3	0,7533	3	0,7400	2	0,7154	3	0,7398	3
Banka 4	0,7993	2	0,8116	2	0,7223	3	0,7430	2	0,7617	2

4.7. Bölüm Değerlendirmesi

Bu bölümde, sürdürülebilirlik performansına göre bankaların sıralanması hedeflenmiştir. Literatür taramaları, uzman görüşlerinden sonra alternatif sıralama aşamaları gerçekleştirilmiştir. Burada, üçüncü bölümde geliştirilen BSSM'nin alt kriterlerine bağlı olarak belirli şartlara göre seçilen 4 banka değerlendirilmiştir. Çok kriterli bir yapıda olan karar probleminde hangi yöntemin kullanılmasının uygun olacağı ile tereddüt yaşanmıştır. Ancak çok sayıda (69 adet) kriter olması, kriterlere ait verinin heterojen yapıda olması (dilsel terimler, kesin ve aralık değerli veriler) ve WCC'nin test edilmiş, pratik ve zorlu olmayan hesaplama aşamaları nedeniyle WCC'ye başvurulmuştur. Ek olarak, veri toplama aşamasında, bankalara ait istenilen sürdürülebilirlik verisini bulma konusundaki yaşanan sıkıntılar, veri toplama aşamasını zorlu hale getirmiştir. Ancak, araştırmalar sonucunda veri seti tamamlanmıştır. Verilerin toplanması aşamasında veriler konusunda ufak tutarsızlıklar tespit edilmiştir (örneğin, personel sayıları ESG'de farklı raporlanırken entegre faaliyet raporlarında ufak farklılıklar ile farklı değerlerde raporlanmıştır, ..., vb.). Bu durum, heterojen veri setinin tümüyle IFN'lere dönüştürülmesinin doğruluğunu desteklemektedir. Son olarak, 69 kritere bağlı olarak bankaların sürdürülebilirlik performanslarına göre sıralamaları gerçekleştirilmiştir. Sıralamalar: Banka 1 > Banka 4 > Banka 3 > Banka 2 olarak bulunmuştur. Bankaların isimleri gizlilik nedeniyle verilmemektedir. Ancak, bu bölüm neticesinde, sürdürülebilirlik performansı açısından rakipleri ile arasındaki sıralamasını görerek gerekli adımları atmak isteyen banka profesyonelleri, bu bölümdeki aşamaları uygulayarak kapsamlı bir analiz gerçekleştirebileceklerdir.

Duyarlılık (sensitivity) analizleri en genel ifade ile mevcut şartlar değiştiğinde sonuçların değişip değişmediğinin ölçülmesi ile ilgilidir. Bu sebeple, bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik noktasında gerçekleştirilen çalışmaların, mevcut şartlarda bir değişim meydana geldiğinde, sonuçların nasıl etkileneceği üzerinde durulmaktadır. Bu kapsamda, 10 senaryo geliştirilmiştir. Senaryolara ait hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamaların sonucunda alternatif sıralamalarında meydana gelen değişimler Grafik 4.1'de gösterilmektedir.



Grafik 4.1. Duyarlılık Analizi Radar Gösterimi

Senaryo sonuçları %80 benzer sonuçlar vermiştir. Banka 1 ilk sırada yer alırken, Banka 2 son sırada yer almaktadır. Bu durum, metodolojik yaklaşımın güvenilir olduğunu, sağlam sonuçlar verdiğini ve uygulanabilir olduğunu kanıtlar niteliktedir.

SONUÇ

Sürdürülebilirlik anlayışının benimsenerek hayatın her alanına dahil edilmesi, bireyler, toplumlar ve işletmeler için dayanıklı bir gelecek sağlamanın anahtarıdır. Bu alanda yapılacak küçük adımlar, olumlu büyük etkileri beraberinde getirecektir. Bireyler, işletmeler ve akademi, sürdürülebilirliğin önemini giderek daha fazla farkına varmakta ve ekonomik refahı, sosyal eşitliği ve ekosistemlerin taşıma kapasitesini korumak için somut çözümler ve önlemler bulmaya çalışmaktadır.

“İyi bir itibar paradan daha değerlidir.” -Publilius Syrus

Günümüz dünyasının paydaşları, iş uygulamalarında ekonomik çıkarların ve yasal yükümlülüklerin ötesine geçilmesini beklemektedir. Çevresel ve sosyal etkileri göz ardı eden ve yalnızca ekonomik ve finansal sürdürülebilirliğe odaklanan geleneksel işletmeler rekabet gücünü kaybedebilmektedir. Sürdürülebilirlik boyutlarına odaklanan ve işletmenin gelecekteki beklentileriyle ilişkilendirebilen karar vericiler, potansiyel olarak bir rekabet avantajı geliştirebilir (Nizam vd., 2019). Bu nedenle, işletmelerin ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik çalışmalarına ek olarak, yeşil uygulamaları organizasyonlarına dahil etmeleri, toplumsal refahı arttırmaya yönelik çalışmalar sergilemeleri, sürdürülebilir çevre yönetimi programları hazırlayarak uygulamaları çok önemlidir. Her ne kadar sürdürülebilirlik boyutlarının nasıl dengeleneceği konusunda akademi ve iş dünyası bir fikir birliğinde bulunmasa da, sektörler özelinde bu boyutların ödünleşmeler sağlanarak kıt kaynaklarını yönetme noktasında dengeyi bulmaları gerekmektedir.

Bankacılık sektörü, sürdürülebilir kalkınmada önemli bir rol oynamaktadır. Küresel iş dünyasında olduğu gibi, Türk bankacılık sektöründe de sürdürülebilirlik en önemli tartışma konularından bir tanesidir. Paydaş beklentileri, bankacılık sektörünün sürdürülebilir uygulamalara yönelmesine yol açmaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de

faaliyet gösteren bankalar sürdürülebilirlik uygulamaları yapmakta, bu bilinci arttırmak için çalışmakta ve bankaların bir kısmı bu faaliyetlerini raporlamaktadır.

“Ölçemediğiniz hiçbir şeyi yönetemezsiniz.” -Peter Drucker

Bankaların sürdürülebilir uygulamaları ve sürdürülebilirlik bilinci arttıkça, sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Literatürde sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi için geliştirilmiş birçok model, endeks, çerçeve bulunmaktadır. Ancak, bankacılık sektörü performans ölçümünü standart hale getirmek için ortak kabul görmüş, kapsamlı, pratik, özelleştirilip güncellenebilen standart bir metodolojik bir çerçeve geliştirmeye ihtiyaç vardır. Buradan hareketle, bu tez çalışması, bankacılık sektörünün sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi için metodolojik bir çerçeve oluşturmayı hedeflemektedir. Bu sayede, literatürde yer alan boşluğu doldurmak için bilimsel, pratik ve etkili bir çözüm önerilmeye çalışılmıştır.

Bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi karmaşık bir süreç olduğu için değerlendirme süreci 4 aşamaya indirgenmiş ve bu vesileyle adım adım ilerleyen bir çerçeve geliştirilmiştir. İlk aşamada, sürdürülebilirlik anlayışının ne olduğu, bankacılık sektöründe nasıl uygulamalar yapıldığı ve performans değerlendirmesi ile ilgili hangi yolların izlendiğinin araştırılması için detaylı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu sayede, kavramsal ve teorik bir çerçeve oluşturulmuş ve çalışmanın ilerlemesinin temelleri atılmıştır.

İkinci aşamada, Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların sürdürülebilirlik etkinliği değerlendirilmiştir. Literatürde etkinlik ölçümleri için başvurulan başlıca yöntem VZA’dır. Ek olarak, VZA yöntemi ile sıklıkla bankaların finansal performans etkinliklerine odaklanılmıştır. Bu çalışmada literatürden farklı olarak sürdürülebilirlik etkinliği iki açıdan (finansal etkinlik ve KSS etkinliği) ele alınmıştır. Bu kapsamda, finansal ve KSS etkinlik modelleri oluşturulmuştur. Finansal performans göstergeleri kesin sayı verilerinden oluştuğundan finansal etkinlik modeli geleneksel VZA (G-VZA) yöntemi ile çözülmüş; KSS verilerine ait güncel ve kesin sayı değerlerinden oluşan veri kısıtından dolayı veriler dilsel değerlendirmelere dayanarak toplanmış ve bu nedenle sezgisel bulanık VZA (IF-VZA) ile çözülmüştür. Modellerin VZA

modelleri ile ayrı ayrı çözülmesi sonucunda elde edilen banka etkinlik sıralamaları değerlendirildiğinde, etkin olan ve etkin olmayan bankaların modellere göre büyük oranda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Finansal olarak etkin olan bir banka KSS açısından etkin olmamaktadır (veya tam tersi durumda). Bu durum, bankaların yalnızca finansal sürdürülebilirlik değerlendirilmesine odaklandığında eksik kaldığı; bir bütün olarak sürdürülebilirlik performans etkinliği değerlendirilecekse, sosyal çevresel, inovasyon ve yönetim boyutlarına da önem vermesi ve konuyla ilgili değerlendirmeler yapması gerektiğini göstermektedir.

Sürdürülebilirliğin bir bütün olarak değerlendirmesinin önemi neticesinde üçüncü aşamada, bankacılık sektörü sürdürülebilirlik modeli (BSSM) önerilmiştir. Bu model pratik, esnek, anlaşılır ve kullanıcı dostu bir modeldir. BSSM, Sosyal, İnovasyon, Yönetişim, Çevresel, Ekonomik, Finansal (SİYÇEF) olmak üzere 6 ana kriterden, bu 6 adet ana kritere bağlı 23 adet ikinci seviye alt kriterden ve bu 23 ikinci seviye alt kritere bağlı 60 adet üçüncü seviye alt kriterden oluşmaktadır. Modelin katmanlı yapısı, sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde ve kriterlerin kategorize edilmesinde karar vericilere kolaylık sağlamaktadır. Önerilen bu model, yalnızca bankacılık sektörü için geliştirildiğinden, ve literatür taraması ve uzman görüşleri ile desteklendiğinden bu alana katkı olarak sunulmaktadır. Diğer yandan, modelde yer alan kriterler, bankacılık sürdürülebilirlik değerlendirmesi için eşit öneme sahip değillerdir. Bu noktada, kriterlerin önem derecelerine göre ağırlıklandırılması gerekmektedir. Ağırlıklandırma çalışması için, çok sayıda ve birbiriyle çelişen kriter kümeleri olduğundan, ÇKKV yöntemlerine başvurulmalıdır. Burada, BWM'ye başvurulmuş ve uzman görüşlerinin belirsizlik ve tereddüt içeren değerlendirmelerinin dikkate alınarak doğru sonuçlar elde edilebilmesi için aralık değerli sezgisel bulanık kümeler ile BWM birleştirilmiştir. Ek olarak, akademisyen (A.U.G.) ve banka profesyoneli uzman grubunun (B.P.U.G.) ayrı ayrı değerlendirmeleri alınmıştır. Akademisyen bakış açısıyla ana kriterlerin önem sırası: (Ç) Çevresel (0,2576) > (F) Finansal (0,2014) > (S) Sosyal (0,1426) = (İ) İnovasyon (0,1426) = (E) Ekonomik (0,1426) > (Y) Yönetişim (0,1134)'dir. Banka profesyoneli bakış açısıyla ana kriterlerin önem sırası: (E) Ekonomik (0,2449) > (Ç) Çevresel (0,1904) = (S) Sosyal (0,1904) > (İ) İnovasyon (0,1337) = (Y) Yönetişim (0,1337) > (F) Finansal (0,1069)'dir. Bulgularda, A.U.G., bankaların sürdürülebilirliği için en önemli kriteri

çevresel olarak belirtirken, B.P.U.G., ekonomik olarak belirtmiştir. En az önemli ana kriter olarak A.U.G., yönetim; B.P.U.G. ise finansal kriteri belirtmiştir. Dolayısıyla, çevresel, sosyal ve inovasyon kriterlerinin önemi, iki uzman grubu için de dikkat çekmektedir. Diğer yandan, uzman grupları arasında fikir ayrılıkları tespit edilmiştir. Bankaların kıt kaynaklarının dağıtımının en etkin şekilde yürütülebilmesi için bu fikir ayrılıklarının ortadan kaldırılması ve banka sürdürülebilirlik performansının artırılması noktasında ortak çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

Son aşama olan dördüncü aşamada, bankaların sürdürülebilirlik yolculuğunda kendilerini analiz edebilmesi ve sektördeki rakipleri arasındaki yerini (sıralamasını) görebilmesi için ağırlıklı korelasyon katsayına göre BSSM baz alınarak alternatif sıralama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Burada, veri kısıtı ile karşılaşmıştır. Hem BSSM’de yer alan kriterlerinin veri türleri farklılık göstererek (kesin, dilsel ve aralık değerli) heterojen yapıdadır, hem de her banka için kriterlere ait verilere erişilememektedir. Bu nedenle, yalnızca dört banka için uygulama gerçekleştirilebilmiştir. Heterojen veri türleri ile başa çıkabilmek için öncelikle veriler formüller yardımıyla homojen hale getirilmiş, daha sonra sezgisel bulanık WCC (IF-WCC) ile analizlere devam edilmiştir. Analizler sonucunda, bankaların sürdürülebilirlik performanslarına göre sıralamalarına ulaşılmıştır. Bu vesileyle, bir bankanın gelişimi, başarısı ve sürdürülebilirliği için bankalar rakipleri arasındaki yerini görebilmekte ve gerekli aksiyonları alabilmektedir. Son olarak, duyarlılık analizleri yapılmıştır. Duyarlılık analizlerinde sonuçlar büyük oranda benzerlik göstermektedir. Bu durum, metodolojik yaklaşımın güvenilir olduğunu, sağlam sonuçlar verdiğini ve uygulanabilir olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Bu noktadan hareketle, bu tez çalışması teoriye ve pratiğe yönelik bazı sonuç ve çıkarımlar barındırmaktadır. Önerilen metodolojik çerçeve, kantitatif yöntemler kullanılarak, farklı bakış açıları dikkate alınarak, konu ile ilgili model geliştirilerek ve gerçek uygulama verileri kullanılarak, literatür taramaları ve uzman görüşleri ile desteklenerek hazırlanmıştır. Elde edilen bulgular bütüncül bir şekilde değerlendirildikten sonra, teoriye ve pratiğe yönelik sonuç ve çıkarımlar aşağıda sıralanmaktadır:

- Geliştirilen metodolojik çerçeve, bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi için teoriye ve pratiğe katkı sağlamaktadır.
- Gerçek veriler kullanılarak yapılan uygulamalar, geliştirilen çerçevenin bankacılık sektörü sürdürülebilirlik performans değerlendirme çalışmalarına rehberlik edebileceğini göstermektedir.
- BSSM'nin çok boyutlu ve çok katmanlı yapısı, ana kriterler özelinde boyutların ayrılarak her bir boyut için değerlendirme modeli geliştirilebilmesine uygun olarak tasarlanmıştır. Ayrıca, farklı ÇKKV tekniklerinin entegre edilebilecek özelliğindedir. Böylece, diğer ÇKKV yöntemleri ile yapılacak değerlendirme sonuçları karşılaştırılabilir.
- Farklı uzman grubu görüşlerinin dikkate alınması, olası bilgi ve değerlendirme eksikliklerinin önüne geçmektedir. Ayrıca farklı paydaş görüşlerinin değerlendirme süreçlerine dahil edilmesi, ortak bir noktada buluşmak için yol gösterici olabilir.
- Birden fazla sayıda kantitatif yöntem kullanılması ile, adım adım ilerleyen bulgulara ulaşılmasını sağlanmıştır.
- Bankaların finansal ve KSS etkinlik modellerine göre sıralanması ile, sürdürülebilirliğin finansal ve KSS açısından farklı etkinlik performanslara sahip KVB'lerden oluştuğunu ortaya çıkarmaktadır. Sürdürülebilirlik bağlamında etkin bir banka olabilmek için yalnızca finansal göstergelerin değerlendirilmesi yeterli değildir.
- Kriterlerin önem düzeylerinin tespit edilmesi, bankacılık sektörü karar vericilerinin kıt kaynaklarını yönetmesinde yol gösterici olacaktır.
- Farklı uzman görüşlerinin ortak noktada buluşabilmesi için çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.
- Bankaların rakiplerinden öne geçerek rekabet avantajı sağlayabilmesi için çok aşamalı bir süreç değerlendirme çalışmaları yapması önem arz etmektedir. Ayrıca, alternatif sıralaması uygulaması ile rakipleri arasındaki yerini görebilir ve gerekli aksiyonları alabilir.
- Değerlendirme sonuçlarına göre, banka karar vericileri, gerekli eğitim ve düzenlemeleri organize edebilir.
- Kriter kümelerinin farklı veri türleri için tanımlanması, gelecekte veri toplama noktasında karar vericilere kolaylık sağlayacaktır.

- ÇKKV gibi kantitatif yöntemler ile zenginleştirilmiş analizler, sayısal ve net sonuçlar doğurduğu için değerlendirmelerin güvenilirliğini arttırmaktadır. Böylece, kıyaslama ve karşılaştırma yapma imkanı doğmaktadır.
- Bankacılık sektörünün, sektörler arasındaki önemli rolü dikkate alındığında, bu sektörde meydana gelebilecek olumlu gelişmeler, diğer sektörlerin sürdürülebilirliğine faydalı olabilmektedir.
- Her yıl benzer değerlendirme süreçlerinin gerçekleştirilmesi ile, sürekli bir iyileştirme sağlanabilir.
- Bu metodolojik çerçeve, karar destek aracı olarak kullanılabilir ve değerlendirmeler tamamlanarak elde edilen bulgular sürdürülebilir iş hedefleri ile benzer doğrultuda geliştirilebilir.
- Geliştirilen metodolojik çerçeve, sektöre özgü BSSM güncellemeleri ile (kriter ekleme- çıkarma veya kriteri yeniden adlandırma ile) diğer sektörlerde değerlendirilebilir.

Her çalışmada olduğu gibi, bu tez çalışmasında da bazı kısıtlar bulunmaktadır. İlk kısıt, metodolojik çerçevenin bankacılık sektörü özelinde geliştirilmesidir. Her ne kadar bazı güncelleme ve genişletmeler ile diğer sektörlerde uygulanabilir hale getirilebilse de uygulamalar tek sektör için gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla, elde edilen sonuçların bu doğrultuda değerlendirilmesi gerekmektedir. İkinci kısıt, uzman görüşlerinin toplanması aşamasında yaşanan zorluklardır. Uzmanların kısıtlı vakitleri, veri toplamayı zorlu hale getirmiştir. Diğer kısıt, veri bulma noktasında yaşanmıştır. Bankacılık sektörünün finansal verilerine ulaşmak kolayken, sosyal, yönetim ve çevresel vb. gibi KSS ile ilişkili veriler ne yazık ki ya raporlanmamaktadır ya da eksik bilgiler bulunmaktadır. Buradan hareketle diğer bir kısıt, alternatifler olarak seçilen bankaların VZA uygulamasında 12, alternatif sıralama uygulamasında 4 ile sınırlı kalmasıdır. Bunun nedeni, veri bulma kısıtlarıdır. Son kısıt, metodolojik çerçevenin öznel veriler içermesidir. Bu durum bulguların, farklı zaman, mekan, sektör, kişi olması durumunda değişkenlik gösterebilmesine (etkinlik analizi, ağırlıklandırma ve alternatif sıralama uygulamaları için) neden olmaktadır.

Gelecekte yapılacak çalışmalar için de bazı öneriler hazırlanmıştır. İlk olarak, veri kısıtı çözümlenebildiğinde, tüm bankacılık sektörü ele alınmalıdır. Diğer bir öneri,

farklı ÇKKV yöntemleri ile analizlerin tekrarlanması ve metodolojik çerçevenin doğruluk ve sağlamlığının test edilmesidir. Ayrıca, farklı sektörler için sürdürülebilirlik modeli güncellenebilir ve ilgili ereve o sektör için değerlendirilebilir. Son olarak, sezgisel bulanık kümelerin yanı sıra, diğer bulanık küme uzantıları çerçeveye entegre edilerek bulgular yorumlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Basset M, Ding W, Mohamed R, Metawa N (2020) An integrated plithogenic MCDM approach for financial performance evaluation of manufacturing industries. *Risk Management* 22(3): 192-218.
- Abdelfattah W (2019) Data envelopment analysis with neutrosophic inputs and outputs. *Expert Systems* 36(6): 12453.
- Abdullah L, Ismail WKW (2012) Hamming distance in intuitionistic fuzzy sets and interval-valued intuitionistic fuzzy sets: a comparative analysis. *Advances in Computational Mathematics and its Applications* 1(1): 7-11.
- Abdul-majid M, Saal DS, Battisti G (2010) Efficiency in islamic and conventional banking: an international comparison. *Journal of Productivity Analysis* 34(1): 25-43.
- Achabal D., Heineke JM, McIntyre SH (1984) Issues and perspectives on retail productivity. *Journal of Retailing* 60(3): 107-129.
- Ada AA, Dalkilic N (2014) Efficiency analysis in islamic banks: a study for Malaysia and Turkey. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi* 8(1): 9-33.
- Adıgüzel MB, Bal H (2017) 2008-2013 döneminde Türk bankacılık sektörünün etkinliğinin veri zarflama analizi ve multimora yöntemi ile incelenmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 9(3): 37-48.
- Ağaç G, Baki B (2016) Sağlık alanında çok kriterli karar verme teknikleri kullanımı: literatür incelemesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 19(3): 343-363.
- Ahmad N, Naveed A, Ahmad S, Butt I (2020) Banking sector performance, profitability, and efficiency: a citation-based systematic literature review. *Journal of Economic Surveys* 34(1): 185-218.
- Ahmadi HB, Kusi-Sarpong S, Rezaei J (2017) Assessing the social sustainability of supply chains using Best Worst Method. *Resources, Conservation and Recycling* 126: 99-106.
- Ahmed SU, Islam ZM, Hasan I (2012) Corporate social responsibility and financial performance linkage: Evidence from the banking sector of Bangladesh. *Journal of Organizational Management* 1(1): 14-21.

- Akbank (2022). *Akbank TBB İyi Uygulamalar Mayıs 2022*.
<https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8827/Akbank%20T.A.%C5%9E.%20Sunumu.pdf> (04.11.2022).
- Akbari M, McClelland R (2020) Corporate social responsibility and corporate citizenship in sustainable supply chain: a structured literature review. *Benchmarking: an international journal* 27(6): 1799-1841.
- Akgül U (2010) Sürdürülebilir kalkınma: Uygulamalı antropolojinin eylem alanı.
- Akin A, Yilmaz I (2016) Drivers of corporate social responsibility disclosures: Evidence from Turkish banking sector. *Procedia Economics and Finance* 38: 2-7.
- Aktan CC, Börü D (2007) Kurumsal sosyal sorumluluk. Coşkun Can Aktan (Ed) *Kurumsal sosyal sorumluluk: İşletmeler ve sosyal sorumluluk* (İGİAD Yayını).
- Akyüz G, Tosun Ö, Aka S (2020) Performance evaluation of non-life insurance companies with Best-Worst Method and Topsis. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* 16(1): 108-125.
- Alaiad A, Najadat H, Al-Mnayyis N, Khalil A (2018) Associative classification of the jordanian hospitals efficiency based on DEA. *IEEE Conference on Big Data and Analytics (ICBDA)*. IEEE, November.
- Alkan N, Kahraman C (2022) Prioritization of factors affecting the digitalization of quality management using interval-valued intuitionistic fuzzy Best-Worst method. *In International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems*. Springer, Cham.
- Amini A (2016) Prioritization of general skills of managers in impact on fulfillment of corporate social responsibility from experts' Point of view (A case of Nectar Industry of Urmia City). *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 230: 396-404.
- Amiri M, Hashemi-Tabatabaei M, Ghahremanloo M, Keshavarz-Ghorabae M, Zavadskas EK, Antucheviciene J (2020) A new fuzzy approach based on BWM and fuzzy preference programming for hospital performance evaluation: a case study. *Applied Soft Computing* 92: 106279.
- Amiri M, Hashemi-Tabatabaei M, Keshavarz-Ghorabae M, Kaklauskas A, Zavadskas EK, Antucheviciene J (2023) A Fuzzy extension of simplified Best-

- Worst Method (F-SBWM) and its applications to decision-making problems. *Symmetry* 15(1): 81.
- Amor SB, de Almeida AT, de Miranda JL, Aktas E (Eds.) (2020) *Advanced Studies in Multi-Criteria Decision Making* (CRC Press).
- Amran A, Ooi SK (2014) *Sustainability reporting: meeting stakeholder demands* (Strategic Direction).
- Ananda J, Herath G (2009) A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planning. *Ecological economics* 68(10): 2535-2548.
- Andersen P, Petersen NC (1993) A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science* 39(10): 1261-1264.
- Aras G (2021) Multidimensional corporate sustainability: An inclusive model for evaluation of sustainability. *In 33rd Annual Meeting. SASE*.
- Aras G, Tezcan N, Furtuna OK (2018) Multidimensional comprehensive corporate sustainability performance evaluation model: Evidence from an emerging market banking sector. *Journal of cleaner production* 185: 600-609.
- Aras G, Tezcan N, Furtuna ÖK (2016) Geleneksel bankacılık ve katılım bankacılığında kurumsal sürdürülebilirlik performansının TOPSIS yöntemiyle karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi* 27(81): 58-81.
- Aras G, Tezcan N, Furtuna OK, Kazak EH (2017) Corporate sustainability measurement based on entropy weight and TOPSIS: A Turkish banking case study. *Meditari Accountancy Research* 25(3): 391-413.
- Ariff M, Can L (2008) Cost and profit efficiency of Chinese banks: A non-parametric analysis. *China Economic Review* 19(2): 260–273.
- Arsu T, Uğuz Arsu Ş (2021) Personel seçim sürecinde kullanılan kriterlerin best-worst metodu (BWM) ile değerlendirilmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi* 56(3): 1949-1967.
- Arya A, Yadav SP (2019) Development of intuitionistic fuzzy data envelopment analysis models and intuitionistic fuzzy input–output tAr-Gets. *Soft Computing* 23(18): 8975-8993.

- Arya A, Yadav SP (2020) Performance efficiency of public health sector using intuitionistic fuzzy DEA. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* 28(02): 289-315.
- Ashraf M, Khan B, Tariq R (2017) Corporate social responsibility impact on financial performance of bank's: Evidence from Asian countries. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 7(4): 618-632.
- Asmild M, Paradi JC, Reese DN, Tam F (2007) Measuring overall efficiency and effectiveness using DEA. *European Journal of Operational Research* 178(1): 305-321.
- Assaf AG, Matousek R, Tsionas E G. (2013) Turkish bank efficiency: Bayesian estimation with undesirable outputs. *Journal of Banking & Finance* 37(2): 506-517.
- Assaf GA, Barros CP, Matousek R (2011) Technical efficiency in Saudi banks. *Expert Systems with Applications* 38(5): 5781–5786.
- Aşan H, Ayçin E (2020) Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin seçimindeki kriterlerin Best-Worst metodu ile değerlendirilmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi* 5(2): 114-124.
- Atanassov KT (1986) Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Set Systems* 20: 87-96.
- Ayyıldız E (2022) Lojistik Servis sağlayıcılarının hizmet kalitesi boyutlarının SERVQUAL temelli Best-Worst yöntemi kullanılarak önceliklendirilmesi. *Journal of Transportation and Logistics* 7(1): 117-135.
- Azapagic A (2003) Systems approach to corporate sustainability: a general management framework. *Process Safety and Environmental Protection* 81(5): 303-316.
- Badi I, Ballem M (2018) Supplier selection using the rough BWM-MAIRCA model: A case study in pharmaceutical supplying in Libya. *Decision Making: Applications in Management and Engineering* 1(2): 16-33.
- Băndoi A, Sitnikov C, Tănăsie A, Riza I (2022) *CSR 4.0 Dimensions in Relation to the Advantages of Industry 4.0. In Insurance and Risk Management for Disruptions in Social, Economic and Environmental Systems: Decision and Control Allocations within New Domains of Risk* (Emerald Publishing Limited).
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) (2022) *Bankalar, Aktif Kuruluşlar*. <https://www.bddk.org.tr/Kurulus/Liste/77> (03.11.2022).

- Banker RD, Charnes A, Cooper WW (1984) Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science* 30(9): 1078-1092.
- Banker RD, Charnes A, Cooper WW, Swarts J, Thomas D (1989) An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses. *Research in governmental and nonprofit accounting* 5(1): 125-163.
- Bansal P (2005) Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic management journal* 26(3): 197-218.
- Bansal P, Jiang GF, Jung JC (2015) Managing responsibly in tough economic times: Strategic and tactical CSR during the 2008–2009 global recession. *Long Range Planning* 48(2): 69-79.
- Barbosa MW, de Oliveira VM (2021) The corporate social responsibility professional: A content analysis of job advertisements. *Journal of Cleaner Production* 279: 123665.
- Barić A (2017) Corporate social responsibility and stakeholders: Review of the last decade (2006-2015). *Business Systems Research: International journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy* 8(1): 133-146.
- Barkemeyer R, Preuss L, Lee L (2015) On the effectiveness of private transnational governance regimes—Evaluating corporate sustainability reporting according to the Global Reporting Initiative. *Journal of World Business* 50(2): 312-325.
- Barr RS (2004) *DEA Software Tools and Technology*. In *Handbook on Data Envelopment Analysis* (Springer, Boston, MA).
- Basiago AD (1998) Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *Environmentalist* 19(2): 145-161.
- Bayraktaroğlu G, İltar B, Tanyeri M (2009) *Kurumsal Sosyal Sorumluluk: Pazarlamada Yeni Bir Paradigmaya Doğru* (Literatür Yayıncılık).
- BDDK (2021). *Basın Açıklaması* 27.12.2021. <https://www.bddk.org.tr/Duyuru/EkGetir/902?ekId=810> (04.11.2022).
- Belton V, Stewart T (2002) *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach* (Springer Science & Business Media).
- Benston GJ (1965) Branch banking and economies of scale. *The Journal of Finance* 20(2): 312-331.

- Berger AN, Humphrey DB (1997) Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European journal of operational research* 98(2): 175-212.
- Bettencourt LM, Kaur J (2011) Evolution and structure of sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(49): 19540-19545.
- Birleşmiş Milletler (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs. <https://sdgs.un.org/2030agenda> (07.10.2022).
- Birleşmiş Milletler (2022). *Sustainable Development Goals-History* <https://sdgs.un.org/goals> (06.10.2022).
- Borsa İstanbul (2022). *Sürdürülebilirlik Endeksi* <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/165/bist-surdurulebilirlik-endeksi> (27.10.2022).
- Borsa İstanbul (2022). *Sürdürülebilirlik* <https://borsaistanbul.com/tr/sayfa/472/surdurulebilirlik> (11.10.2022).
- Boubaker S, Do DT, Hammami H, Ly KC (2022) The role of bank affiliation in bank efficiency: a fuzzy multi-objective data envelopment analysis approach. *Annals of Operations Research* 311: 611–639.
- Bowlin WF (1998) Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA). *The journal of cost analysis* 15(2): 3-27.
- Bozdoğan T, Odabas A, Shegiwal AH (2021) Analysis of financial performance of foreign banks having branches in Turkey by TOPSIS and ELECTRE methods. *Alanya Akademik Bakış* 5(2): 1049-1067.
- Böcker L, Meelen T (2017) Sharing for people, planet or profit? Analysing motivations for intended sharing economy participation. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 23: 28-39.
- Brauers WKM, Zavadskas EK (2010) Project management by MULTIMOORA as an instrument for transition economies. *Technological and economic development of economy* 16(1): 5-24.
- Brauers WK, Zavadskas EK (2006) The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and cybernetics* 35(2): 445-469.
- Breuer A, Janetschek H, Malerba D (2019) Translating sustainable development goal (SDG) interdependencies into policy advice. *Sustainability* 11(7): 2092.

- Burbano VC (2016) Social responsibility messages and worker wage requirements: Field experimental evidence from online labor marketplaces. *Organization Science* 27(4): 1010-1028.
- Büyüközkan G, Karabulut Y (2017) Energy project performance evaluation with sustainability perspective. *Energy* 119: 549-560.
- Büyüközkan G, Havle CA, Feyzioğlu O (2020) A new digital service quality model and its strategic analysis in aviation industry using interval-valued intuitionistic fuzzy AHP. *Journal of Air Transport Management* 86: 101817.
- Byus K, Deis D, Ouyang B (2010) Doing well by doing good: Corporate social responsibility and profitability. *SAM Advanced Management Journal* 75(1): 44-55.
- Camilleri MA (2017) Corporate citizenship and social responsibility policies in the United States of America. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 8(1):77-93.
- Camilleri MA (2019) Measuring the corporate managers' attitudes towards ISO's social responsibility standard. *Total Quality Management & Business Excellence* 30(13-14): 1549-1561.
- Camilleri MA (2022) Strategic attributions of corporate social responsibility and environmental management: The business case for doing well by doing good!. *Sustainable Development* 30(3): 409-422.
- Can O (2015) Business Ethics. In Idowu, S. O., Capaldi, N., Fifka, M. S., Zu, L., & Schmidpeter, R. (Eds.). *Dictionary of corporate social responsibility* (Springer).
- Cansever İH (2021) Sürdürülebilir Kalkınma Ve Sağlık: Türkiye'nin 2023 Hedefleri İle Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 24(3): 633-650.
- Caputo D, Paiano A, Foltynowicz Z (2019) Corporate social responsibility for industry 4.0. the case study of the Italian company operating in Poland. *New Trends in Sustainable Business and Consumption* 152-158.
- Carayannis EG, Ferreira JJ, Jalali S, Ferreira FA (2018) MCDA in knowledge-based economies: Methodological developments and real world applications. *Technological Forecasting and Social Change* 131: 1-3.
- Carroll A (2010) Corporate Social Responsibility. In W. Visser, (Ed.), *The A to Z of corporate social responsibility* (John Wiley & Sons).

- Carroll AB (1979) A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of management review* 4(4): 497-505.
- Carroll AB (1991) The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business horizons* 34(4): 39-48.
- Carroll AB (2016) Carroll's pyramid of CSR: taking another look. *International journal of corporate social responsibility* 1(1): 1-8.
- Carter CR, Rogers DS (2008) A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management* 38(5): 360-387.
- Castka P, Balzarova MA (2008) ISO 26000 and supply chains—On the diffusion of the social responsibility standard. *International journal of production economics* 111(2): 274-286.
- Casu B, Molyneux P (2003) A Comparative study of efficiency in European banking. *Applied Economics* 35(17): 1865-1876.
- Cavallaro F, Zavadskas EK, Streimikiene D (2018) Concentrated solar power (CSP) hybridized systems. Ranking based on an intuitionistic fuzzy multi-criteria algorithm. *Journal of Cleaner Production* 179: 407-416.
- Chan SG, Koh, EH, Zainir F, Yong CC (2015) Market structure, institutional framework and bank efficiency in ASEAN 5. *Journal of Economics and Business* 82(1): 84–112.
- Chandler D (2016) *Strategic corporate social responsibility: Sustainable value creation* (Sage Publications).
- Chapin III FS, Torn MS, Tateno M (1996) Principles of ecosystem sustainability. *The American Naturalist* 148(6): 1016-1037.
- Charnes A, Cooper W, Rhodes E (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2(6): 429–444.
- Charnes A, Cooper W, Lewin AY, Seiford LM (1997) Data envelopment analysis theory, methodology and applications. *Journal of the Operational Research society* 48(3): 332-333.
- Chejarla KC, Vaidya OS, Kumar S (2022) MCDM applications in logistics performance evaluation: A literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 29(3-4): 274-297.

- Chen ZH, Wan SP, Dong JY (2023) An integrated interval-valued intuitionistic fuzzy technique for resumption risk assessment amid COVID-19 prevention. *Information Sciences* 619: 695-721.
- Choi DY, Gray ER (2008) Socially responsible entrepreneurs: What do they do to create and build their companies?. *Business Horizons* 51(4): 341-352.
- Chowdhury P, Paul SK (2020) Applications of MCDM methods in research on corporate sustainability: A systematic literature review. *Management of Environmental Quality: An International Journal* 31 (2): 385-405.
- Cook WD, Harrison J, Imanirad R, Rouse P, Zhu J (2015) Data envelopment analysis with non-homogeneous DMUs. In *Data Envelopment Analysis* (Springer, Boston, MA).
- Cook WD, Tone K, Zhu J (2014) Data envelopment analysis: Prior to choosing a model. *Omega* 44. 1-4.
- Cooper WW, Seiford LM, Tone K (2007) *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software* (Vol. 2, p. 489) (New York: Springer).
- Cooper WW, Seiford LM, Zhu J (2011) Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations. CooperWW, Seiford LM, Zhu J (Eds.). *Handbook on Data Envelopment Analysis* (Springer).
- Crane A, McWilliams A, Matten D, Moon J, Siegel DS (Eds.) (2008) *The Oxford handbook of corporate social responsibility* (OUP Oxford).
- Cuong BC, Kreinovich V (2013) Picture fuzzy sets-a new concept for computational intelligence problems. In *2013 third world congress on information and communication technologies (WICT 2013 December)* (pp. 1-6). IEEE.
- Çakı, E, Özdemir A (2020) Ülkelerin inovasyon performansının ölçülmesinde yapay sinir ağları, bulanık DEMATEL tabanlı analitik ağ süreci ve ağırlık kısıtlı veri zarflama analizi yaklaşımlarının bütünleşik olarak kullanılması ve bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 21(2): 287-314.
- Çakır E, Can M (2019) Best-worst yöntemine dayalı ARAS yöntemi ile dış kaynak kullanım tercihinin belirlenmesi: Turizm sektöründe bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 23(3): 1273-1300.
- Çatalbas GK, Atan M (2005) Bankacılıkta etkinlik ve sermaye yapısının bankaların etkinliğine etkisi. *İktisat, İşletme ve Finans* 20(237): 49-62.

- Çelik S (2012) Türk bankacılık sektöründe etkinlik ölçümü: parametrik ve parametrik olmayan modellerin karşılaştırması. *Bankacılar Dergisi* 23(82): 88-106.
- Çelik S, Peker İ, Gök-Kısa AC, Büyüközkan G (2022) Multi-criteria evaluation of medical waste management process under intuitionistic fuzzy environment: A case study on hospitals in Turkey. *Socio-Economic Planning Sciences* 101499.
- Çelikbilek Y, Tüysüz F (2020) An in-depth review of theory of the TOPSIS method: An experimental analysis. *Journal of Management Analytics* 7(2): 281-300.
- D'Adamo I, Gastaldi M, Imbriani C, Morone P (2021) Assessing regional performance for the Sustainable Development Goals in Italy. *Scientific reports* 11(1): 1-10.
- Dahlsrud A (2008) How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions. *Corporate social responsibility and environmental management* 15(1): 1-13.
- Daver G (2020) TOPSIS yöntemiyle banka performans analizi: CAMELS bileşenleri temelinde bir önerme. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 23(43): 181-198.
- de Oliveira AC, Sokulski CC, da Silva Batista AA, de Francisco AC (2018) Competencies for sustainability: A proposed method for the analysis of their interrelationships. *Sustainable Production and Consumption* 14: 82-94.
- Diakoulaki D, Mavrotas G, Papayannakis L (1995) Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research* 22(7): 763-770.
- Diez-Cañamero B, Bishara T, Otegi-Olaso JR, Minguez R, Fernández JM (2020) Measurement of corporate social responsibility: A review of corporate sustainability indexes, rankings and ratings. *Sustainability* 12(5): 2153.
- Diler M (2011) Efficiency, productivity and risk analysis in Turkish banks: A bootstrap DEA approach. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi* 5(2): 71-133.
- Ding T, Yang J, Wu H, Wen Y, Tan C, Liang L (2021) Research performance evaluation of Chinese university: a non-homogeneous network DEA approach. *Journal of Management Science and Engineering* 6(4): 467-481.
- Dirik C, Göker İEK (2022) Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Üretim ve Aracılık Etkinlikleri: İki-Aşamalı Network VZA Uygulaması. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 24(1): 386-409.

- Doğan NÖ (2006) Veri zarflama analizi ile belediyelerde performans ölçümü: Kapadokya bölgesi örneği. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Doğan NÖ (2015) VZA Süper Etkinlik Modelleri İle Etkinlik Ölçümü: Kapadokya'da Faaliyet Gösteren Balon İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 29(1): 187-203.
- Doğan NÖ, Gencan S (2014) VZA/AHP bütünleşik yöntemi ile performans ölçümü: Ankara'daki kamu hastaneleri üzerine bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 16(2): 88-112.
- Drucker P (1977) *An Introductory View of Management* (Harper College Press, New York).
- Du K, Worthington AC, Zelenyuk V (2018) Data envelopment analysis, truncated regression and double-bootstrap for panel data with application to Chinese banking. *European Journal of Operational Research* 265(2): 748-764.
- Dyer O (2005) *Global ecological disaster predicted in next 50 years.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC556105/> (06.03.2021).
- Dyllick T, Hockerts K (2002) Beyond the business case for corporate sustainability. *Business strategy and the environment* 11(2): 130-141.
- Dyson RG, Allen R, Camanho AS, Podinovski VV, Sarrico CS, Shale EA (2001) Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of operational research* 132(2): 245-259.
- Ecer F (2019) Özel sermayeli bankaların kurumsal sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesine yönelik çok kriterli bir yaklaşım: Entropi-ARAS bütünleşik modeli. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 14(2): 365-390.
- Ecer F, Pamucar D (2020) Sustainable supplier selection: A novel integrated fuzzy best worst method (F-BWM) and fuzzy CoCoSo with Bonferroni (CoCoSo'B) multi-criteria model. *Journal of Cleaner Production* 266: 121981.
- Edalatpanah SA (2018) Neutrosophic perspective on DEA. *Journal of applied research on industrial engineering* 5(4): 339-345.
- El Amine M, Pailhes J, Perry N (2014) Critical review of multi-criteria decision aid methods in conceptual design phases: application to the development of a solar collector structure. *Procedia CIRP* 21: 497-502.

- ElAlfy A, Palaschuk N, El-Bassiouny D, Wilson J, Weber O (2020) Scoping the evolution of corporate social responsibility (CSR) research in the sustainable development goals (SDGs) era. *Sustainability* 12(14): 5544.
- Elkington J (2010) Corporate Sustainability. In W. Visser, (Ed.), *The A to Z of corporate social responsibility* (John Wiley & Sons).
- Emrouznejad A, Yang GL (2018) A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-economic planning sciences* 61: 4-8.
- Emrouznejad A, Parker BR, Tavares G (2008) Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-economic planning sciences* 42(3): 151-157.
- Emrouznejad A, Tavana M, Hatami-Marbini A (2014) The state of the art in fuzzy data envelopment analysis. *Performance measurement with fuzzy data envelopment analysis* 1-45.
- Engin E, Akgöz B (2013) Sürdürülebilir Kalkınma Ve Kurumsal Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Kurumsal Sosyal Sorumluluk Kavramının Değerlendirilmesi. *Selçuk İletişim* 8(1): 85-94.
- Erbay E, Akyürek ÇE (2020) Hastanelerde çok kriterli karar verme uygulamalarının sistematik derlemesi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 22(2): 612-645.
- Ergüden E, Çatlıoğlu E (2016) Sustainability Reporting Practiceses In Energy Companies With Topsis Method. *Journal of Accounting & Finance* (71): 201-222.
- Eroğlu N, Cerşit YÇ (2019) Veri zarflama analizi yöntemi ile Türk bankacılık sektöründe 2001-2017 yılları arasında yaşanan banka birleşmelerinin etkinlik ölçümü. *Maliye ve Finans Yazıları* 112: 9-30.
- Ersoy N (2018) Banka etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 3(2): 478-487.
- Ersoy Y, Dogan NÖ (2020) An integrated model of fuzzy AHP/Fuzzy DEA for measurement of supplier performance: A case study in textile sector. *International Journal of Supply and Operations Management* 7(1): 17-38.

- Esangbedo MO, Bai S, Mirjalili S, Wang Z (2021) Evaluation of human resource information systems using grey ordinal pairwise comparison MCDM methods. *Expert Systems with Applications* 182: 115151.
- Faber N, Jorna R, Van Engelen JO (2010) The sustainability of “sustainability”—A study into the conceptual foundations of the notion of “sustainability”. In *Tools, techniques and approaches for sustainability: Collected writings in environmental assessment policy and management* (337-369).
- Farrell M (1957) The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society* 120(3): 253–290.
- Fethi MD, Pasiouras F (2010) Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey. *European journal of operational research* 204(2): 189-198.
- Fılız S, Hacıhasanoğlu O (2011) Konut tasarımına yönelik sürdürülebilirlik ve teknoloji bağlamında bir gelecek tahmin modeli. *ITU Journal Series A: Architecture, Planning, Design* 10(2): 71-84.
- Figueira JR, Mousseau V, Roy B (2016) ELECTRE methods. In *Multiple criteria decision analysis* (Springer, New York, NY).
- Finkbeiner M, Schau EM, Lehmann A, Traverso M (2010) Towards life cycle sustainability assessment. *Sustainability* 2(10): 3309-3322.
- Frederiksen T (2018) Corporate social responsibility, risk and development in the mining industry. *Resources Policy* 59: 495-505.
- Freeman RE, McVea J (2005) A stakeholder approach to strategic management. *The Blackwell handbook of strategic management* 183-201.
- Freeman RE, Harrison JS, Wicks AC, Parmar BL, De Colle (2010) *Stakeholder theory: The state of the art* (Cambridge University Press).
- Friede G, Busch T, Bassen A (2015) ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of sustainable finance & investment* 5(4): 210-233.
- Friedman L, Sinuany-Stern Z (1998) Combining ranking scales and selecting variables in the DEA context: The case of industrial branches. *Computers & Operations Research* 25(9): 781-791.

- Fukuyama H, Matousek R (2011) Efficiency of Turkish banking: two-stage network system. variable returns to scale model. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 21(1): 75-91.
- Fukuyama H, Matousek R, Tzeremes NG (2023) Estimating the degree of firms' input market power via data envelopment analysis: Evidence from the global biotechnology and pharmaceutical industry. *European Journal of Operational Research* 305(2): 946-960.
- Gabus A, Fontela E (1972) World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL. *Battelle Geneva Research Center* (Geneva, Switzerland).
- Gangi F, Mustilli M, Varrone N (2018) The impact of corporate social responsibility (CSR) knowledge on corporate financial performance: evidence from the European banking industry. *Journal of Knowledge Management* 23(1): 110-134.
- GAP (2021). *Sürdürülebilir Kalkınma ve GAP Sürdürülebilir Kalkınma Programı*. <http://www.gap.gov.tr/gap-surdurulebilir-kalkinma-programi-sayfa-28.html> (30.03.2021).
- Garanti BBVA (2022a). *Garanti BBVA'da Sürdürülebilir Finans*. https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8828/Garanti_BBVA_Iyi_Uygulamalar_Sunumu-08032022.pdf (04.11.2022).
- Garanti BBVA (2022b). *Türkiye'nin Sürdürülebilirlik Yolculuğu*. <https://surdurulebilirlik.garantibbva.com.tr/surdurulebilirlik-hakkinda/turkiye-nin-surdurulebilirlik-yolculugu/> (07.10.2022).
- Gardijan Kedžo M, Tuškan Sjauš B (2021) The Efficiency Analysis of LAr-Ge Banks Using the Bootstrap and Fuzzy DEA: A Case of an Emerging Market. *Information* 12(12): 507.
- Garibaldi JM, Ozen T (2007) Uncertain fuzzy reasoning: a case study in modelling expert decision making. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* 15(1): 16-30.
- Gerstenkorn T, Mańko J (1991) Correlation of intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy sets and systems* 44(1): 39-43.
- Global Reporting (2022). *The GRI Perspective, ESG standards, frameworks and everything in between. Issue 4 - 10 March 2022*. <https://www.globalreporting.org/media/jxkgrggd/gri-perspective-esg-standards-frameworks.pdf> (25.10.2022).

- Golany B, Roll Y (1989) An application procedure for DEA. *Omega* 17(3): 237-250.
- Govindan K (2022) Theory Building Through Corporate Social Responsibility 4.0 for Achieving SDGs: A Practical Step Toward Integration of Digitalization With Practice-Based View and Social Good Theory. *IEEE Transactions on Engineering Management* 1-18.
- Govindan K, Kannan D, Shankar KM (2014) Evaluating the drivers of corporate social responsibility in the mining industry with multi-criteria approach: A multi-stakeholder perspective. *Journal of cleaner production* 84: 214-232.
- Govindan K, Nasr AK, Karimi F, Mina H (2022) Circular economy adoption barriers: An extended fuzzy best–worst method using fuzzy DEMATEL and Supermatrix structure. *Business Strategy and the Environment* 31(4): 1566-1586.
- Goyal P, Rahman Z, Kazmi AA (2015) Identification and prioritization of corporate sustainability practices using analytical hierarchy process. *Journal of Modelling in Management* 10(1): 23-49.
- Göbbels M (2006) Standards for corporate social responsibility. In *The challenge of organizing and implementing Corporate Social Responsibility* (pp. 173-190). Jan Jonker and Marco de Witte (Ed.) (Palgrave Macmillan, London).
- Groenewald D, Powell J (2016) Relationship between sustainable development initiatives and improved company financial performance: A South African perspective. *Acta Commercii* 16(1): 1-14.
- Guo J (2013) Hybrid multicriteria group decision making method for information system project selection based on intuitionistic fuzzy theory. *Mathematical Problems in Engineering* 1-12.
- Guo K, Li W (2012) An attitudinal-based method for constructing intuitionistic fuzzy information in hybrid MADM under uncertainty. *Information Sciences* 208: 28-38.
- Guo P, Tanaka H (2001) Fuzzy DEA: a perceptual evaluation method. *Fuzzy sets and systems* 119(1): 149-160.
- Gupta H (2018) Evaluating service quality of airline industry using hybrid best worst method and VIKOR. *Journal of Air Transport Management* 68: 35-47.
- Gupta H, Barua MK (2018) A framework to overcome barriers to green innovation in SMEs using BWM and Fuzzy TOPSIS. *Science of the Total Environment* 633: 122-139.

- Gupta P, Anand S, Gupta H (2017) Developing a roadmap to overcome barriers to energy efficiency in buildings using best worst method. *Sustainable Cities and Society* 31: 244-259.
- Güven P (2022) Banka etkinliği ve inovasyon ilişkisine yönelik bir panel veri analizi. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives* 10(1): 1-11.
- Haas DA, Murphy FH (2003) Compensating for non-homogeneity in decision-making units in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* 144(3): 530-544.
- Halkbank (2022). *Entegre Faaliyet Raporu 2021*. <https://www.halkbank.com.tr/content/dam/halkbank/tr/dokumanlar/bankamiz/surdurulebilirlik/2021-Entegre-Raporu.pdf> (04.11.2022).
- Halkos G, Petrou KN (2019) Treating undesirable outputs in DEA: A critical review. *Economic Analysis and Policy* 62: 97-104.
- Harris JM (2000) Basic principles of sustainable development. *Dimensions of Sustainable Development* 21-41.
- Hassan A, Harahap SS (2010) Exploring corporate social responsibility disclosure: the case of Islamic banks. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management* 3(3): 203-227.
- Hatami-Marbini A, Emrouznejad A, Tavana M (2011) A taxonomy and review of the fuzzy data envelopment analysis literature: two decades in the making. *European journal of operational research* 214(3): 457-472.
- Havrylchuk O (2006) Efficiency of the Polish banking industry: Foreign versus domestic banks. *Journal of Banking Finance* 30: 1975-1996.
- Henriques IC, Sobreiro VA, Kimura H, Mariano EB (2018) Efficiency in the Brazilian banking system using data envelopment analysis. *Future Business Journal* 4(2): 157-178.
- Herrera F, Martínez L, Sánchez PJ (2005) Managing non-homogeneous information in group decision making. *European Journal of Operational Research* 166(1): 115-132.
- Huang B, Zhang L, Ma L, Bai W, Ren J (2021) Multi-criteria decision analysis of China's energy security from 2008 to 2017 based on Fuzzy BWM-DEA-AR model and Malmquist Productivity Index. *Energy* 228: 120481.

- Huang CJ (2010) Corporate governance, corporate social responsibility and corporate performance. *Journal of management & organization* 16(5): 641-655.
- Huang XB, Watson L (2015) Corporate social responsibility research in accounting. *Journal of Accounting Literature* 34: 1-16.
- Hwang CL, Yoon K (1981) Methods for multiple attribute decision making. Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey. *Multiple Attributes Decision Making* 1: 58-191.
- Idowu SO, Capaldi N, Fifka MS, Zu L, Schmidpeter R (Eds.) (2015) *Dictionary of corporate social responsibility: CSR, sustainability, ethics and governance* (Springer).
- ING (2022). *ING Sürdürülebilirlik*. <https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8839/ING.pdf> (04.11.2022).
- Ingley CB (2008) Company growth and board attitudes to corporate social responsibility. *International Journal of Business Governance and Ethics* 4(1): 17-39.
- Isik I, Hassan MK (2002) Technical, scale and allocative efficiencies of Turkish banking industry. *Journal of Banking & Finance* 26(4): 719-766.
- Islam ZM, Ahmed SU, Hasan I (2012) Corporate social responsibility and financial performance linkage: Evidence from the banking sector of Bangladesh. *Journal of Organizational Management* 1(1): 14-21.
- ISO 26000:2010, *Guidance on Social Responsibility*. <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100258.pdf> (05.04.2021).
- Işık İ, Hassan MK (2003) Efficiency, Ownership and Market Structure, Corporate Control and Governance in the Turkish Banking Industry. *Journal of Business Finance & Accounting* 30(9-10): 1363-1421.
- İbrahim AL (2019) Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomi: Türkiye için bir endeks önerisi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 12(1): 112-124.
- İstanbul İşletme Enstitüsü (2020). *Sürdürülebilirlik Nedir? Sürdürülebilirlik Neden Önemli?* <https://www.iienstitu.com/blog/surdurulebilirlik-nedir> (22.03.2021).
- Jahani Sayyad Noveiri M, Kordrostami S (2021) Sustainability assessment using a fuzzy DEA aggregation approach: a healthcare application. *Soft Computing* 25(16): 10829-10849.

- Jeucken M (2001) *Sustainable finance and banking: The financial sector and the future of the planet* (Routledge).
- Jiang B, Chen H, Li J, Lio W (2021) The uncertain two-stage network DEA models. *Soft Computing* 25(1): 421-429.
- Kahraman C, Otay İ, Öztayşi B, Onar SÇ (2019) An integrated AHP & DEA methodology with neutrosophic sets. In *Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Using Neutrosophic Sets* (pp. 623-645) (Springer, Cham).
- Kahraman C, Öztayşi B, Çevik Onar S (2016) A comprehensive literature review of 50 years of fuzzy set theory. *International Journal of Computational Intelligence Systems* 9(1): 3-24.
- Kahraman C, Ulukan Z, Tolga E (1999) Selection among advanced manufacturing technologies using fuzzy data envelopment analysis. *Tatra Mountains Mathematical Publications* 16(2): 311-324.
- Kamarudin F, Nordin BAA, Muhammad J, Hamid MAA (2014) Cost, revenue and profit efficiency of islamic and conventional banking sector: Empirical evidence from gulf cooperative council countries. *Global Business Review* 15(1): 1-24.
- Kamarudin F, Chiun ZH, Sufian F, Anwar NAM (2017) Does productivity of Islamic banks endure progress or regress?: Empirical evidence using data envelopment analysis based Malmquist Productivity Index. *Humanomics* 33(1): 84–118.
- Kamarudin F, Sufian F, Nassir AM (2016). Does country governance foster revenue efficiency of Islamic and conventional banks in GCC countries? *EuroMed Journal of Business* 11(2): 181–211.
- Kamarudin F, Sufian F, Nassir A, Anwar N (2015) Technical efficiency and returns to scale on banking sector: Empirical evidence from gcc countries. *Pertanika Journal of Social Science Humanities* 23(09): 219–236
- Kao C, Liu ST (2000) Fuzzy efficiency measures in data envelopment analysis. *Fuzzy sets and systems* 113(3): 427-437.
- Karabıçak M, Özdemir MB (2015) Sürdürülebilir kalkınmanın kavramsal temelleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi* 6(13): 44-49.
- Karagiorgos T (2010) Corporate social responsibility and financial performance: An empirical analysis on Greek companies. *European Research studies* 13(4): 85-106.

- Karaman AS, Akman E (2018) Taking-off corporate social responsibility programs: An AHP application in airline industry. *Journal of Air Transport Management* 68: 187-197.
- Karande P, Zavadskas E, Chakraborty S (2016) A study on the ranking performance of some MCDM methods for industrial robot selection problems. *International Journal of Industrial Engineering Computations* 7(3): 399-422.
- Karaşan A, Kaya İ, Erdoğan M (2020) Location selection of electric vehicles charging stations by using a fuzzy MCDM method: a case study in Turkey. *Neural Computing and Applications* 32(9): 4553-4574.
- Karsak EE, Ahiska SS (2005) Practical common weight multi-criteria decision-making approach with an improved discriminating power for technology selection. *International Journal of Production Research* 43(8): 1537-1554.
- Kaur J, Sidhu R, Awasthi A, Chauhan S, Goyal S (2018) A DEMATEL based approach for investigating barriers in green supply chain management in Canadian manufacturing firms. *International Journal of Production Research* 56(1-2): 312-332.
- Kaur R, Puri J (2022) A novel dynamic data envelopment analysis approach with parabolic fuzzy data: Case study in the Indian banking sector. *RAIRO-Operations Research* 56(4): 2853-2880.
- Kaya EÖ (2010) Sürdürülebilir kalkınma sürecinde bankaların rolü ve Türkiye’de sürdürülebilir bankacılık uygulamaları. *İşletme Araştırmaları Dergisi* 2(3): 75-94.
- Kaya İ, Çolak M, Terzi F (2018) Use of MCDM techniques for energy policy and decision-making problems: A review. *International Journal of Energy Research* 42(7): 2344-2372.
- Keh HT, Chu S, Xu J (2006) Efficiency, effectiveness and productivity of marketing in services. *European journal of operational research* 170(1): 265-276.
- Keshavarz Ghorabae M, Zavadskas EK, Olfat L, Turskis Z (2015) Multi-criteria inventory classification using a new method of evaluation based on distance from average solution (EDAS). *Informatica* 26(3): 435-451.
- Keshavarz Ghorabae M, Zavadskas EK, Turskis Z, Antucheviciene J (2016) A new combinative distance-based assessment (CODAS) method for multi-criteria

- decision-making. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research* 50(3): 25-44.
- Khattak MA (2021) Corporate sustainability and financial performance of banks in Muslim economies: The role of institutions. *Journal of Public Affairs* 21(1): e2156.
- Kheybari S, Kazemi M, Rezaei J (2019) Bioethanol facility location selection using best-worst method. *Applied energy* 242: 612-623.
- Khezrimotlagh D (2015) How to deal with numbers of decision making units and variables in data envelopment analysis. *Cornell University*. 1-11
- Khezrimotlagh D, Cook WD, Zhu J (2021) Number of performance measures versus number of decision making units in DEA. *Annals of Operations Research* 303(1): 529-562.
- Kıymalıoğlu A (2022) Impact of digital transformations on corporate social responsibility (CSR) practices in Turkey: A study of the current environment. In *Research Anthology on Developing Socially Responsible Businesses* (pp. 1688-1704) (IGI Global).
- Kiliç M, Kuzey C, Uyar A (2015) The impact of ownership and board structure on Corporate Social Responsibility (CSR) reporting in the Turkish banking industry. *Corporate Governance* 15(3): 357-374.
- Koca G, Akçakaya EDU (2021) Giyilebilir teknolojik ürünlerin tasarımında etkili olan faktörlerin Best-Worst Metodu (BWM) ile değerlendirilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 8(1): 136-150.
- Koçoğlu CM, Saraç Ö, Batman O (2020) Safranbolu’da sürdürülebilir turizm gelişmesine yönelik yerel halkın tutumları. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi* 4(1): 202-219.
- Korzeb Z, Samaniego-Medina R (2019) Sustainability performance. A comparative analysis in the polish banking sector. *Sustainability* 11(3): 653-668.
- Köksalan MM, Wallenius J, Zionts S (2011) *Multiple criteria decision making: from early history to the 21st century* (World Scientific).
- KPMG (2022). *Bankacılık Sektörel Bakış*. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2022/05/bankacilik-sektorel-bakis.pdf> (03.11.2022).

- Kraus P, Brtitzelmaier B (2012) A literature review on corporate social responsibility: definitions, theories and recent empirical research. *International Journal of Management Cases* 14(4): 282-296.
- Kumar G, Subramanian N, Arputham RM (2018) Missing link between sustainability collaborative strategy and supply chain performance: Role of dynamic capability. *International Journal of Production Economics* 203: 96-109.
- Kumar S, Gulati R (2009) Measuring efficiency, effectiveness and performance of Indian public sector banks. *International Journal of productivity and performance management* 59(1): 51-74.
- L'Huillier BM (2014) What does "corporate governance" actually mean?. *Corporate Governance* 14(3): 300-319.
- Latapí Agudelo MA, Jóhannsdóttir L, Davídsdóttir B (2019) A literature review of the history and evolution of corporate social responsibility. *International Journal of Corporate Social Responsibility* 4(1): 1-23.
- Lee MDP (2008) A review of the theories of corporate social responsibility: Its evolutionary path and the road ahead. *International journal of management reviews* 10(1): 53-73.
- Li H, Chen C, Cook WD, Zhang J, Zhu J (2018) Two-stage network DEA: Who is the leader?. *Omega* 74: 15-19.
- Li J, Wang JQ, Hu JH (2019) Multi-criteria decision-making method based on dominance degree and BWM with probabilistic hesitant fuzzy information. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics* 10(7): 1671-1685.
- Liao H, Mi X, Yu Q, Luo L (2019) Hospital performance evaluation by a hesitant fuzzy linguistic best worst method with inconsistency repairing. *Journal of Cleaner Production* 232: 657-671.
- Lim S, Zhu J (2016) A note on two-stage network DEA model: Frontier projection and duality. *European Journal of Operational Research* 248(1): 342-346.
- Lin TT, Lee CC, Chiu TF (2009) Application of DEA in analyzing a bank's operating performance. *Expert Systems with Applications* 36(5): 8883-8891.
- Liu JS, Lu LY, Lu WM, Lin BJ (2013) Data envelopment analysis 1978-2010: A citation-based literature survey. *Omega* 41(1): 3-15.
- Liu S, Moughal TA (2014) A novel method for dynamic multicriteria decision making with hybrid evaluation information. *Journal of Applied Mathematics* 1-12.

- Liu ST (2010) Measuring and categorizing technical efficiency and productivity change of commercial banks in Taiwan. *Expert Systems with Applications* 37(4): 2783–2789.
- Liu WB, Meng W, Li XX, Zhang DQ (2010) DEA models with undesirable inputs and outputs. *Annals of Operations Research* 173(1): 177-194.
- Lu W, Taylor ME (2016) Which factors moderate the relationship between sustainability performance and financial performance? A meta-analysis study. *Journal of International Accounting Research* 15(1): 1-15.
- Luo X (2003) Evaluating the profitability and marketability efficiency of 1Ar-Ge banks: An application of data envelopment analysis. *Journal of Business Research* 56(1): 627–635.
- Lv W, Wei Y, Li X, Lin L (2019) What dimension of CSR matters to organizational resilience? Evidence from China. *Sustainability* 11(6): 1561.
- Maghsoodi AI, Mosavat M, Hafezalkotob A, Hafezalkotob A (2019) Hybrid hierarchical fuzzy group decision-making based on information axioms and BWM: Prototype design selection. *Computers & Industrial Engineering* 127: 788-804.
- Mahapatra GS, Roy TK (2009) Reliability evaluation using triangular intuitionistic fuzzy numbers arithmetic operations. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 50: 574-581.
- Mahmood T, Ullah K, Khan Q, Jan N (2019) An approach toward decision-making and medical diagnosis problems using the concept of spherical fuzzy sets. *Neural Computing and Applications* 31(11): 7041-7053.
- Mallin C, Farag H, Ow-Yong K (2014) Corporate social responsibility and financial performance in Islamic banks. *Journal of Economic Behavior & Organization* 103: 21-38.
- Mangla SK, Sharma YK, Patil PP, Yadav G, Xu J (2019) Logistics and distribution challenges to managing operations for corporate sustainability: study on leading Indian dairy organizations. *Journal of Cleaner Production* 238: 117620.
- Mareschal B, Brans JP, Vincke P (1984) PROMETHEE: *A new family of outranking methods in multicriteria analysis* (No. 2013/9305) (ULB--Universite Libre de Bruxelles).

- Márquez A, Fombrun CJ (2005) Measuring corporate social responsibility. *Corporate Reputation Review* 7(4): 304-308.
- Martínez JB, Fernández ML, Fernández PMR (2016) Corporate social responsibility: Evolution through institutional and stakeholder perspectives. *European journal of management and business economic*, 25(1): 8-14.
- Martinez L, Liu J, Ruan D, Yang JB (2007) Dealing with heterogeneous information in engineering evaluation processes. *Information Sciences* 177(7): 1533-1542.
- Marttunen M, Lienert J, Belton V (2017) Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations. *European journal of operational research* 263(1): 1-17.
- Meadowcroft J (1997) Planning, democracy and the challenge of sustainable development. *International Political Science Review* 18(2): 167-189.
- Mensah J (2019) Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review. *Cogent social sciences* 5(1): 1653531.
- Mentzer JT, Konrad BP (1991) An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis. *Journal of business logistics* 12(1): 33.
- Mi X, Tang M, Liao H, Shen W, Lev B (2019) The state-of-the-art survey on integrations and applications of the best worst method in decision making: Why, what, what for and what's next?. *Omega* 87: 205-225.
- Michailidou AV, Vlachokostas C., Moussiopoulos N (2016) Interactions between climate change and the tourism sector: Multiple-criteria decision analysis to assess mitigation and adaptation options in tourism areas. *Tourism Management* 55: 1-12.
- Millennium Ecosystem Assessment (2021). *Current State & Trends Assessment*. <http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.html#download> (06.03.2021).
- Miller TR, Wiek A, Sarewitz D, Robinson J, Olsson L, Kriebel D, Loorbach D (2014) The future of sustainability science: a solutions-oriented research agenda. *Sustainability science* 9(2): 239-246.
- Mishra AR, Mardani A, Rani P, Kamyab H, Alrasheedi M (2021) A new intuitionistic fuzzy combinative distance-based assessment framework to assess low-carbon sustainable suppliers in the maritime sector. *Energy* 237: 121500.

- Mitra N, Chatterjee B (2020) India's Contribution to the Sustainable Development Goals (SDGs) with respect to the CSR mandate in the Companies Act, 2013. *In The Future of the UN Sustainable Development Goals* (pp. 383-396) (Springer, Cham).
- Mohamad S, Hassan T, Bader MKI (2008) Efficiency of conventional versus Islamic banks: international evidence using the stochastic frontier approach (SFA). *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance* 4(2): 107-130.
- Mohammadi SS, Azar A, Ghatari AR, Alimohammadlou M (2022) A model for selecting green suppliers through interval-valued intuitionistic fuzzy multi criteria decision making models. *Journal of Management Analytics* 9(1): 60-85.
- Moore JE, Mascarenhas A, Bain J, Straus SE (2017) Developing a comprehensive definition of sustainability. *Implementation Science* 12(1): 1-8.
- Morimoto R, Ash J, Hope C (2005) Corporate social responsibility audit: From theory to practice. *Journal of Business ethics* 62(4): 315-325.
- Morioka SN, de Carvalho MM (2016) A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business. *Journal of cleaner production* 136: 134-146.
- Moscardo G, Murphy L (2014) There is no such thing as sustainable tourism: Re-conceptualizing tourism as a tool for sustainability. *Sustainability* 6(5): 2538-2561.
- Mou Q, Xu Z, Liao H (2016) An intuitionistic fuzzy multiplicative best-worst method for multi-criteria group decision making. *Information Sciences* 374: 224-239.
- Mouzas S (2006) Efficiency versus effectiveness in business networks. *Journal of business research* 59(10-11): 1124-1132.
- Muravev D, Mijic N (2020) A novel integrated provider selection multicriteria model: the BWM-MABAC model. *Decision Making: Applications in Management and Engineering* 3(1): 60-78.
- Nilsen H (2011) *Corporate Social Responsibility in Banking: The Pursuit Toward Repairing Legitimacy and Reputation* (LAP Lambert Acad. Publication).
- Nizam E, Ng A, Dewandaru G, Nagayev R, Nkoba MA (2019) The impact of social and environmental sustainability on financial performance: A global analysis of the banking sector. *Journal of Multinational Financial Management* 49: 35-53.

- Nizamuddin M (2017) A study of issues related to selection of corporate social responsibility and firm performance measurement techniques. *Journal of Indian Research* 5: 60-79.
- Nosratabadi S, Pinter G, Mosavi A, Semperger S (2020) Sustainable banking; evaluation of the European business models. *Sustainability* 12(6): 2314.
- Ocak M, Arıkboğa D (2017) Kurumsal Yönetişim bileşenlerinin tahakkuk esaslı kâr yönetimi üzerine etkileri: bağımsız üyelerin ve kadın üyelerin önemi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 46(1): 98-116.
- Odeh K (2013) Framework for Assessing Environmental, Social, and Economic Sustainability of ICT Organizations. PhD thesis. George Mason University.
- Oh J, Ki EJ (2019) Factors affecting social presence and word-of-mouth in corporate social responsibility communication: Tone of voice, message framing, and online medium type. *Public Relations Review* 45(2): 319-331.
- Ohene-Asare K, Asmild M (2012). Banking efficiency analysis under corporate social responsibilities. *International Journal of Banking, Accounting and Finance* 4(2): 146-171.
- Okpara, J. O. (2015) Corporate Governance. In Idowu, S. O., Capaldi, N., Fifka, M. S., Zu, L., & Schmidpeter, R. (Eds.). (2015). Dictionary of corporate social responsibility (Springer).
- Oliveira R, Zanella A, Camanho AS (2019) The assessment of corporate social responsibility: The construction of an industry ranking and identification of potential for improvement. *European Journal of Operational Research* 278(2): 498-513.
- Omisore AG (2018) Attaining sustainable development goals in sub-Saharan Africa; The need to address environmental challenges. *Environmental development* 25: 138-145.
- Omrani H, Alizadeh A, Amini M (2020) A new approach based on BWM and MULTIMOORA methods for calculating semi-human development index: An application for provinces of Iran. *Socio-Economic Planning Sciences* 70: 100689.
- Omrani H, Alizadeh A, Emrouznejad A, Oveysi Z (2022) A novel best-worst-method two-stage data envelopment analysis model considering decision makers'

- preferences: An application in bank branches evaluation. *International Journal of Finance & Economics* 1-18.
- Onar SC, Oztaysi B, Otay İ, Kahraman C (2015) Multi-expert wind energy technology selection using interval-valued intuitionistic fuzzy sets. *Energy* 90: 274-285.
- Opricovic S (1998) Multicriteria optimization of civil engineering systems. *Faculty of civil engineering, Belgrade* 2(1): 5-21.
- Otay İ, Oztaysi B, Onar SC, Kahraman C (2017) Multi-expert performance evaluation of healthcare institutions using an integrated intuitionistic fuzzy AHP&DEA methodology. *Knowledge-Based Systems* 133: 90-106.
- Ozbekler TM, Ozturkoglu Y (2020) Analysing the importance of sustainability-oriented service quality in competition environment. *Business Strategy and the Environment* 29(3): 1504-1516.
- Ozcan YA (2008) *Health care benchmarking and performance evaluation* (Springer US).
- Ozmehmet E (2008) Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi* 3(12): 1853-1876.
- Öksüzkaya M, Atan M (2017) Türk bankacılık sektörünün etkinliğinin bulanık veri zarflama analizi ile ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* (18): 355-378.
- Ömürbek V, Aksoy E, Akçakanat Ö (2017) Bankaların sürdürülebilirlik performanslarının ARAS, MOOSRA ve COPRAS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi* 8(19): 14-32.
- Özçelik F, Avcı Öztürk B (2014) Evaluation of banks' sustainability performance in Turkey with grey relational analysis. *Journal of Accounting & Finance* (63): 189-210.
- Özdemir A, Demireli E (2013) Ağırlık Kısıtlı veri zarflama analizi ile mevduat bankalarının etkinlik ölçümüne yönelik bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* 9(19): 215-238.
- Özdemir Z, Pamukçu F (2016) Kurumsal sürdürülebilir raporlama sisteminin Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi kapsamındaki işletmelerde analizi. *Mali Çözüm Dergisi/Financial Analysis* 26(134): 13-35.

- Özkan Günay EN, Günay ZN, Günay G (2013) The Impact of regulatory policies on risk taking and scale efficiency of commercial banks in an emerging banking sector. *Emerging Markets Finance & Trade* 49: 80-98.
- Özkan T (2019) Türk bankacılık sisteminde veri zarflama tekniği ile banka etkinliğinin ölçülmesi. *Third Sector Social Economic Review* 54(3): 1511-1529.
- Özurgancı Eşkin P (2019) *Sürdürülebilirlik Nedir?* <https://ekolojist.net/surdurulebilirlik-nedir/> (11.10.2022).
- Pala F (2022) Bankacılık sektöründe kurumsal sosyal sorumluluk ile finansal performans arasındaki ilişki: Türkiye örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 23(1): 49-78.
- Pamuçar D, Ecer F, Cirovic G, Arlasheedi MA (2020) Application of improved best worst method (BWM) in real-world problems. *Mathematics* 8(8): 1342.
- Pedraja-Chaparro F, Salinas-Jiménez J, Smith P (1999) On the quality of the data envelopment analysis model. *Journal of the Operational Research Society* 50(6): 636-644.
- Pirnea IC, Olaru M, Moisa C (2011) Relationship between corporate social responsibility and social sustainability. *Economy Transdisciplinarity Cognition* 14(1): 36-43.
- Pirsch J, Gupta S, Grau SL (2007) A framework for understanding corporate social responsibility programs as a continuum: An exploratory study. *Journal of business ethics* 70(2): 125-140.
- Ponomarenko T, Marinina O, Nevskaya M, Kuryakova K (2021) Developing corporate sustainability assessment methods for oil and gas companies. *Economies* 9(2): 58.
- Poolen D (2022) *An Introduction to the Sustainability Reporting Landscape*. <https://economics.rabobank.com/publications/2022/february/an-introduction-to-the-sustainability-reporting-landscape/> (27.10.2022).
- Portney KE (2015) *Sustainability* (MIT Press).
- Pour BS, Nazari K, Emami M (2014) Corporate social responsibility: A literature review. *African Journal of Business Management* 8(7): 228-234.
- Puri J, Yadav SP (2013) A concept of fuzzy input mix-efficiency in fuzzy DEA and its application in banking sector. *Expert Systems with Applications* 40(5): 1437-1450.

- Puri J, Yadav SP (2014) A fuzzy DEA model with undesirable fuzzy outputs and its application to the banking sector in India. *Expert systems with applications* 41(14): 6419-6432.
- Puri J, Yadav SP (2015) Intuitionistic fuzzy data envelopment analysis: An application to the banking sector in India. *Expert Systems with Applications* 42(11): 4982-4998.
- Puri J, Yadav SP (2016) A fully fuzzy DEA approach for cost and revenue efficiency measurements in the presence of undesirable outputs and its application to the banking sector in India. *International Journal of Fuzzy Systems* 18(2): 212-226.
- Rafind A, Rafinda A, Witiastuti RS, Suroso A, Trinugroho I (2018) Board diversity, risk and sustainability of bank performance: Evidence from India. *Journal of Security & Sustainability Issues* 7(4): 793-806.
- Raju KS, Kumar DN (2010) *Multicriterion analysis in engineering and management* (Kindle edition. PHI Learning Private Limited).
- Ramanathan R (2003) *An introduction to data envelopment analysis: a tool for performance measurement* (Sage).
- Ratiu DE (2013) Creative cities and/or sustainable cities: Discourses and practices. *City, culture and society* 4(3): 125-135.
- Raut R, Cheikhrouhou N, Kharat M (2017) Sustainability in the banking industry: A strategic multi-criterion analysis. *Business Strategy and the Environment* 26(4): 550-568.
- Raut R, Narkhede BE, Gardas BB, Luong HT (2018) An ISM approach for the barrier analysis in implementing sustainable practices: the Indian oil and gas sector. *Benchmarking: An International Journal* 25(4): 1245-1271.
- Rebai S, Azaiez MN, Saidane D (2016) A multi-attribute utility model for generating a sustainability index in the banking sector. *Journal of Cleaner Production* 113: 835-849.
- Refinitiv (2022) *Environmental, Social And Governance Scores From Refinitiv*. https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf (28.10.2022).
- Renganath K, Suresh M (2016) Supplier selection using fuzzy MCDM techniques: A literature review. *IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC)* (pp. 1-6) (IEEE).

- Řepková I (2014) Efficiency of the Czech banking sector employing the DEA window analysis approach. *Procedia Economics and Finance* 12(1): 587–596.
- Rezaei J (2015a) A systematic review of multi-criteria decision-making applications in reverse logistics. *Transportation Research Procedia* 10: 766-776.
- Rezaei J (2015b) Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega* 53: 49-57.
- Rezaei J, Nispeling T, Sarkis J, Tavasszy L (2016) A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method. *Journal of Cleaner Production* 135: 577-588.
- Rezaei J, van Roekel WS, Tavasszy L (2018) Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy* 68: 158-169.
- Rogers M, Rogers M (1998) *The definition and measurement of productivity* (pp. 1-27) (Melbourne, Australia: Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research).
- Roy PK, Shaw K (2022) An integrated fuzzy model for evaluation and selection of mobile banking (m-banking) applications using new fuzzy-BWM and fuzzy-TOPSIS. *Complex & Intelligent Systems* 8(3): 2017-2038.
- Ruckelshaus WD (1989) Toward a sustainable world. *Scientific American* 261(3): 166-175.
- Saaty TL (1988) What is the analytic hierarchy process?. In *Mathematical models for decision support* (pp. 109-121) (Springer, Berlin, Heidelberg).
- Saaty TL, Vargas LG (2013) The analytic network process. In *Decision making with the analytic network process* (pp. 1-40) (Springer, Boston, MA).
- Sabaei D, Erkoyuncu J, Roy R (2015) A review of multi-criteria decision making methods for enhanced maintenance delivery. *Procedia CIRP* 37: 30-35.
- Sağbaşı A, Başbuğ B (2018) Sürdürülebilir kalkınma ekseninde enerji verimliliği uygulamaları: Türkiye değerlendirmesi. *European Journal of Engineering and Applied Sciences* 1(2): 43-50.
- Saha A, Ahmad NH, Dash U (2015) Drivers of technical efficiency in Malaysian banking: a new empirical insight. *Asian-Pacific Economic Literature* 29(1): 161-173.

- Salihoğlu E, Karakış E (2022) Finansal piyasalarda blockchain teknolojisinin benimsenmesinde kritik faktörler: Best-Worst Yöntemi (BWM) ile bir değerlendirme. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi* 7(19): 448-467.
- Salimi N, Rezaei J (2018) Evaluating firms' R&D performance using best worst method. *Evaluation and program planning* 66: 147-155.
- San-Jose L, Retolaza JL, Torres Prueñonosa J (2014) Efficiency in Spanish banking: A multistakeholder approach analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 32(1): 240–255.
- Sankatsing G (2016). *Quest to rescue our future*. Amsterdam: Rescue Our Future Foundation.
- Saraç B, Alptekin N (2017) Türkiye'de illerin sürdürülebilir kalkınma göstergelerine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* 13(1): 19-49.
- Sarkar S, Searcy C (2016) Zeitgeist or chameleon? A quantitative analysis of CSR definitions. *Journal of Cleaner Production* 135: 1423-1435.
- Savaş F (2015) Veri Zarflama Analizi. Yıldırım, B. F., & Önder, E. (Eds) *Operasyonel, yönetsel ve stratejik problemlerin çözümünde çok kriterli karar verme yöntemleri* (Dora Yayıncılık, 2. Basım).
- Scholz I, Keijzer N, Richerzhagen C (2016) *Promoting the sustainable development goals in Germany* (No. 13/2016) (Discussion Paper).
- Sealey Jr CW, Lindley JT (1977) Inputs, outputs, and a theory of production and cost at depository financial institutions. *The Journal of Finance*, 32(4): 1251-1266.
- Seaman C (2017) Factoring the family into corporate citizenship. *The Journal of Corporate Citizenship* (65): 6-11.
- Seto-Pamies D, Papaoikonomou E (2020) Sustainable development goals: A powerful framework for embedding ethics, CSR, and sustainability in management education. *Sustainability* 12(5): 1762.
- Seyfi-Shishavan SA, Gündoğdu FK, Farrokhizadeh E (2021) An assessment of the banking industry performance based on Intuitionistic fuzzy Best-Worst Method and fuzzy inference system. *Applied Soft Computing* 113: 107990.
- Shao M, Han Z, Sun J, Xiao C, Zhang S, Zhao Y (2020) A review of multi-criteria decision making applications for renewable energy site selection. *Renewable Energy* 157: 377-403.

- Sheehy B (2015) Defining CSR: Problems and solutions. *Journal of business ethics* 131(3): 625-648.
- Sheehy B, Farneti F (2021) Corporate social responsibility, sustainability, sustainable development and corporate sustainability: What is the difference, and does it matter?. *Sustainability* 13(11): 5965.
- Sherman HD, Gold F (1985) Bank branch operating efficiency: Evaluation with data envelopment analysis. *Journal of banking & finance* 9(2): 297-315.
- Sheth JN, Sisodia RS (2002) Marketing productivity: issues and analysis. *Journal of Business research* 55(5): 349-362.
- Simsek Yagli B, Dogan NO, Yagli I (2022) *Weighting ESG criteria of banks by using interval valued intuitionistic fuzzy best worst method*. In International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems (pp. 598-605) (Springer, Cham).
- Singh AP, Yadav SP, Singh SK (2022) A multi-objective optimization approach for DEA models in a fuzzy environment. *Soft Computing* 26(6): 2901-2912.
- Smarandache F (1998) *Neutrosophy: neutrosophic probability, set, and logic: analytic synthesis & synthetic analysis* (Rehoboth, NM: American Research Press).
- Sobhani FA, Amran A, Zainuddin Y (2012) Sustainability disclosure in annual reports and websites: a study of the banking industry in Bangladesh. *Journal of Cleaner Production* 23(1): 75-85.
- Soubbotina TP (2004). *Beyond economic growth: An introduction to sustainable development*. The World Bank.
- Srairi S (2010) Cost and profit efficiency of conventional and islamic banks in GCC countries. *Journal of Productivity Analysis* 34(1): 45-62.
- Staub RB, da Silva Souza G, Tabak BM (2010) Evolution of bank efficiency in Brazil: A DEA approach. *European Journal of Operational Research* 202(1): 204–213.
- Stauropoulou A, Sardianou E (2019) Understanding and measuring sustainability performance in the banking sector. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (IOP Publishing, 362(1): 012128).
- Stefanova M (2019) The CSR professional–undiscovered agent of change. *Economic Alternatives* (2): 313-323.
- Stewart C, Matousek R, Nguyen TN (2016) Efficiency in the Vietnamese banking system: A DEA double bootstrap approach. *Research in International Business and Finance* 36(1): 96–111.

- Sufian F, Habibullah MS (2009) Determinants of bank profitability in a developing economy: Empirical evidence from Bangladesh. *Journal of Business Economics and Management* 10(3): 207-217.
- Sümer G (2016) Türk bankacılık sektörünün tarihsel gelişimi ve AB bankacılık sektörü ile karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 18(2): 485-508.
- Sürdürülebilir İş Ödülleri (2022). *Hakkında*. <https://www.surdurulebilirisodulleri.com/hakkinda/> (28.10.2022).
- Svitalkova Z (2014) Comparison and evaluation of bank efficiency in selected countries in EU. *Procedia Economics and Finance* 12(1): 644–653.
- Syed Hassan SAH, Tan SC, Yusof KM (2016) MCDM for engineering education: Literature review and research issues. *Engineering Education for a Smart Society* 204-214.
- Szegedi K, Khan Y, Lentner C (2020) Corporate social responsibility and financial performance: Evidence from Pakistani listed banks. *Sustainability* 12(10): 4080.
- Şekerbank (2022). *Entegre Raporu 2021*. <https://img-sekerbank.mncdn.com/uploads/1/298/71924cf0-d1c5-48f8-a8b1-5469a5df97c0.pdf> (04.11.2022).
- Şimşek Yağlı B, Zengin Taşdemir S (2023) Bütünleşik BWM ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak OPEC üyesi ülkeler için kurumsal gelişmişlik analizi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 16(1): 119-135.
- Tan T, Mills G, Papadonikolaki E, Liu Z (2021) Combining multi-criteria decision making (MCDM) methods with building information modelling (BIM): A review. *Automation in Construction* 121: 103451.
- Taskın D (2015) The relationship between CSR and banks' financial performance: Evidence from Turkey. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi* 10(39): 21-30.
- TBB Türkiye Bankalar Birliği (2021). *Bankalarımız 2021*. https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/ekler/3817/Bankalarimiz_2021.pdf (03.11.2022).
- TBB Türkiye Bankalar Birliği (2022). *Dijital, İnternet ve Mobil Bankacılık İstatistikleri Mart 2021*

- https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/ekler/1604/Dijital-Internet-Mobil_Bankacilik_Istatistikleri-Mart_2021.pdf (04.11.2022).
- TCMB Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (2022). *Finansal İstikrar Raporu*.
https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/9ee6b07f-da12-436b-9054-9c150589003b/Tam+Metin_.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWOR KSPACE-9ee6b07f-da12-436b-9054-9c150589003b-o44ra22 (04.11.2022).
- Thompson RG, Dharmapala PS, Gatewood EJ, Macy S, Thrall RM (1996) DEA/assurance region SBDC efficiency and unique projections. *Operations Research* 44(4): 533-542.
- Thompson V (2020). *Stocks & Sustainability: How They Relate*.
<https://econreview.berkeley.edu/stocks-sustainability-how-they-relate/>
(18.10.2022).
- Tıraş HH (2012) Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 2(2): 57-73.
- TKYB Türkiye Kalkınma Yatırım Bankası (2022). *TKYB İyi Uygulamaları*.
https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8839/TKYB_Iyi_Uygulamalari.pdf (04.11.2022).
- Tokgöz N, Önce S (2009) Şirket sürdürülebilirliği: Geleneksel yönetim anlayışına alternatif. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 11(1): 249-275.
- Torra V (2010) Hesitant fuzzy sets. *International journal of intelligent systems* 25(6): 529-539.
- Torrecchia P (2015) Social Responsibility. In S. O. Idowu, (Ed.) *Dictionary of corporate social responsibility: CSR, sustainability, ethics and governance* (Springer).
- Troise C, Camilleri MA (2021) The use of digital media for marketing, CSR communication and stakeholder engagement. *In Strategic corporate communication in the digital age* (Emerald Publishing Limited).
- Tullberg J (2013) Stakeholder theory: Some revisionist suggestions. *The Journal of Socio-Economics* 42: 127-135.
- Turker D (2009) Measuring corporate social responsibility: A scale development study. *Journal of business ethics* 85(4): 411-427.

- Turkish Sustainability Code (2022a). *Sürdürülebilirlik Kodu Nedir?* <https://turkishsustainabilitycode.org/tr/> (07.10.2022).
- Turkish Sustainability Code (2022b). *Tüm Kriterler.* <https://turkishsustainabilitycode.org/tr/tum-kriterler/> (26.10.2022).
- Turskis Z, Keršulienė V, Zavadskas EK (2010) Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis. *Journal of Business Economics and Management* 243-258.
- Türkiye Bankalar Birliği (TBB) (2023). *Gruplar Bazında Banka ve Şube Sayıları.* https://www.tbb.org.tr/modules/banka-bilgileri/banka_sube_bilgileri.asp (09.04.2023).
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı (2021). *Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021.* <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%20%5E%9E%4%B0L.pdf> (04.11.2022).
- Türkiye İş Bankası (2022). *Sürdürülebilirlik Kilometre Taşları.* <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/surdurulebilirlik-kilometre-taslari> (04.11.2022).
- Türkiye Sinai Kalkınma Bankası (TSKB) (2022). *TSKB’de Sürdürülebilirlik.* https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8827/TSKB_Surdurulebilirlik_Sunumu-09022022.pdf (05.11.2022).
- Ullah MH, Rahman MA (2015) Corporate social responsibility reporting practices in banking companies in Bangladesh: Impact of regulatory change. *Journal of Financial Reporting and Accounting* 13(2): 200-225.
- Vakıfbank (2022). *Sosyal Sorumluluk.* <https://www.vakifbank.com.tr/sosyal-sorumluluk.aspx?pageID=128> (04.11.2022).
- Valor C (2005) Corporate social responsibility and corporate citizenship: Towards corporate accountability. *Business and society review* 110(2): 191-212.
- Van Marrewijk M (2003) Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. *Journal of business ethics* 44(2): 95-105.
- Vassilev V, Genova K, Vassileva M (2005) A brief survey of multicriteria decision making methods and software systems. *Cybernetics and information technologies* 5(1): 3-13.

- Vatankhah S, Darvishmotevali M, Rahimi R, Jamali SM, Ebrahim NA (2023) Assessing the application of multi-criteria decision making techniques in hospitality and tourism research: a bibliometric study. *International Journal of Contemporary Hospitality Management* (ahead-of-print).
- Visser W (2010) Sustainability In W. Visser, (Ed.) *The A to Z of corporate social responsibility* (John Wiley & Sons).
- Visser W, Matten D, Pohl M, Tolhurst N (2010) *The A to Z of corporate social responsibility* (John Wiley & Sons).
- Wang J, Ma Q, Liu HC (2021) A meta-evaluation model on science and technology project review experts using IVIF-BWM and MULTIMOORA. *Expert Systems with Applications* 168: 114236.
- Wang P, Zhu Z, Huang S (2017) The use of improved TOPSIS method based on experimental design and Chebyshev regression in solving MCDM problems. *Journal of Intelligent Manufacturing* 28(1): 229-243.
- Wang W, Cui M (2007) Hybrid multiple attribute decision making model based on entropy. *Journal of Systems Engineering and Electronics* 18(1): 72-75.
- Wang Z, Reimsbach D, Braam G (2018) Political embeddedness and the diffusion of corporate social responsibility practices in China: A trade-off between financial and CSR performance?. *Journal of Cleaner Production* 198: 1185-1197.
- Wanke P, Barros C (2014) Two-stage DEA: An application to major Brazilian banks. *Expert Systems with Applications* 41(5): 2337–2344.
- Wanke P, Barros CP, Emrouznejad A (2018) A comparison between stochastic DEA and fuzzy DEA approaches: revisiting efficiency in Angolan banks. *RAIRO-operations research* 52(1): 285-303.
- Wanke P, Barros C, Emrouznejad A (2016) Assessing productive efficiency of banks using integrated Fuzzy-DEA and bootstrapping: A case of Mozambican banks. *European Journal of Operational Research* 249(1): 378–389.
- WCED (1987). *Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Raporu)*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. (29.03.2021).
- Weber O (2017) Corporate sustainability and financial performance of Chinese banks. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 8(3): 358-385.

- Wilson PW (2018) Dimension reduction in nonparametric models of production. *European Journal of Operational Research* 267(1): 349-367.
- Windolph SE (2011) Assessing corporate sustainability through ratings: challenges and their causes. *Journal of Environmental sustainability* 1(1): 5.
- Wu J, Li M, Zhu Q, Zhou Z, Liang L (2019) Energy and environmental efficiency measurement of China's industrial sectors: A DEA model with non-homogeneous inputs and outputs. *Energy Economics* 78: 468-480.
- Xiong L, Zhong S, Liu S, Zhang X, Li Y (2020) An approach for resilient-green supplier selection based on WASPAS, BWM, and TOPSIS under intuitionistic fuzzy sets. *Mathematical Problems in Engineering* 1-18.
- Yager RR (2013) Pythagorean fuzzy subsets. In *2013 joint IFSA world congress and NAFIPS annual meeting (IFSA/NAFIPS)* (pp. 57-61) IEEE.
- Yager RR (2016) Generalized orthopair fuzzy sets. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* 25(5): 1222-1230.
- Yagli I (2023) Efficiency assessment of the Turkish participation banking sector in the pre- and during Covid-19 pandemic periods. *PressAcademia Procedia (PAP)* 16: 26-32.
- Yagubov S, Yagubov U (2022) Veri Zarflama Analizi (Vza) ile bankacılık sektörünün etkinliğinin ölçülmesi: Azerbaycan örneği. *TURAN: Stratejik Arastirmalar Merkezi* 14(54): 27-36.
- Yalçın Seçme N, Bayrakdaroğlu A, Kahraman C (2009) Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and TOPSIS. *Expert systems with applications* 36(9): 11699-11709.
- Yanık S, Türker İ (2012) Sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk raporlamasındaki gelişmeler (Tümleşik Raporlama). *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi* 47: 291-308.
- Yapı Kredi (2022). *Yapı Kredi'de Sürdürülebilirli.* <https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8805/Yap%C4%B1%20Kredi-%C4%B0yi%20Uygulamalar%20Sunumu.pdf> (04.11.2022).
- Ye J (2010) Fuzzy decision-making method based on the weighted correlation coefficient under intuitionistic fuzzy environment. *European Journal of Operational Research* 205(1): 202-204.

- Yelkikalan N, Aydın E (2010) Aile işletmelerinin yaşamlarını sürdürebilmesinde sonraki kuşakların duygusal sahiplik algılamasının rolü ve önemi-Türkiye'deki kıdemli işletmeler üzerinde bir araştırma. *Yönetim Bilimleri Dergisi* 8(2): 81-120.
- Yetiz F (2016) Bankacılığın doğuşu ve Türk bankacılık sistemi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 9(2): 107-117.
- Yılmaz B, Yurdusev MA (2011) Use of data envelopment analysis as a multi criteria decision tool—a case of irrigation management. *Mathematical and Computational Applications* 16(3): 669-679.
- Yılmaz A, Güneş N (2015) Efficiency comparison of participation and conventional banking sectors in Turkey between 2007–2013. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195(1): 383–392.
- Yolalan R (1993) *İşletmelerarası Göreli Etkinlik Ölçümü* (MPM Yayınları, Yayın No. 483, Ankara).
- You X, Chen T, Yang Q (2016) Approach to multi-criteria group decision-making problems based on the best-worst-method and electre method. *Symmetry* 8(9): 95.
- Zadeh LA (1972) A fuzzy-set-theoretic interpretation of linguistic hedges. *Cybern* 2: 4-34.
- Zadeh LA (1975) The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information sciences* 8(3): 199-249.
- Zadeh LA (1965) Fuzzy sets. *Information and Control* 8(3): 338-353.
- Zavadskas EK, Turskis Z (2010) A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and economic development of economy* 16(2): 159-172.
- Zavadskas EK, Kaklauskas A, Peldschus F, Turskis Z (2007) Multi-attribute assessment of road design solutions by using the COPRAS method. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering* 2(4): 195-203.
- Zavadskas EK, Turskis Z, Kildienė S (2014) State of art surveys of overviews on MCDM/MADM methods. *Technological and economic development of economy* 20(1): 165-179.

- Zavadskas EK, Turskis Z, Antucheviciene J, Zakarevicius A (2012) Optimization of weighted aggregated sum product assessment. *Elektronika ir elektrotechnika* 122(6): 3-6.
- Zelenyuk N, Zelenyuk V (2015) *Drivers of efficiency in banking: importance of model specifications*. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. Working Paper Series, No. WP08/2015. Brisbane, Australia: School of Economics, University of Queensland.1-44.
- Zhou H, Yang Y, Chen Y, Zhu J (2018) Data envelopment analysis application in sustainability: The origins, development and future directions. *European Journal of Operational Research* 264(1): 1-16.
- Zhou W, Xu Z (2020) An overview of the fuzzy data envelopment analysis research and its successful applications. *International Journal of Fuzzy Systems* 22(4): 1037-1055.
- Zhou X, Xu Z, Chai J, Yao L, Wang S, Lev B (2019) Efficiency evaluation for banking systems under uncertainty: A multi-period three-stage DEA model. *Omega* 85: 68-82.
- Zhu J (2001) Multidimensional quality-of-life measure with an application to Fortune's best cities. *Socio-Economic Planning Sciences* 35(4): 263-284.
- Zhu W, Yu Y, Sun P (2018) Data envelopment analysis cross-like efficiency model for non-homogeneous decision-making units: The case of United States companies' low-carbon investment to attain corporate sustainability. *European Journal of Operational Research* 269(1): 99-110.
- Zimková E (2014) Technical efficiency and super-efficiency of the banking sector in Slovakia. *Procedia Economics and Finance* 12(1): 780–787.
- Zimmerman HJ (1991) *Fuzzy Set Theory and Its Applications* (Kluwer Academic Publishers, London).
- Zolfani SH, Chatterjee P (2019) Comparative evaluation of sustainable design based on Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA) and Best Worst Method (BWM) methods: a perspective on household furnishing materials. *Symmetry* 11(1): 74.

EKLER

EK 1. Bankacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi ile İlgili Literatür Tablosu

Yazar(lar)	Yıl	Ülke	Yöntem	Girdi(Ler)	Çıktı(Lar)	Dönem
Işık ve Hassan	2002	Türkiye	VZA, Sınır Analizi	Emek, Sermaye, Ödünç Verilebilir Fonlar	Kısa Vadeli Krediler, Uzun Vadeli Krediler, Riske Göre Ayarlanmış Bilanço Dışı Kalemler, Diğer Kazandıran Varlıklar	1988-1996
Luo	2003	ABD	VZA ve İki Aşamalı	Birinci Aşama: Çalışan Sayısı, Toplam Aktifler Ve Özkaynaklar. İkinci Aşama: Karlar Ve Gelir.	İlk Aşama: Karlar Ve Gelir. İkinci Aşama: Piyasa Değeri, Hissedarlara Toplam Getiri Ve Hisse Başına Kazanç.	2000
Işık ve Hassan	2003	Türkiye	VZA, Tobit Reg.	Emek, Fiziksel Sermaye, Ödünç Verilebilir Fonlar	Kısa Vadeli Krediler, Uzun Vadeli Krediler, Riske Göre Ayarlanmış Bilanço Dışı Kalemler, Diğer Kazandıran Varlıklar	1988-1992-1996
Casu ve Molyneux	2003	AB Ülkeleri	VZA, İki Aşamalı Reg.	Toplam Maliyetler, Toplam Mevduat	Toplam Krediler, Diğer Kazandıran Varlıklar	1993-1997
Çatalbaş ve Atan	2005	Türkiye	VZA, Tobit Reg.	Toplam Aktifler, Toplam Mevduat, Toplam Özkaynaklar, Ödenmiş Sermaye, Bilanço Dışı Yükümlülükler, Şube Sayısı, Personel Sayısı	Toplam Krediler	2002-2004
Havrylchyk	2006	Polonya	VZA	Çalışan, Mevduat Ve Duran Varlık Sayısı.	Krediler, Devlet Tahvilleri Ve Bilanço Dışı Unsurlar C (Şirketin Bilançosunda Görünmeyen Varlıklar Veya Borçlar. Bankalar İçin Bir Örnek, Faaliyet Kiralamasıdır).	1997-2001
Ariff and Can	2008	Çin	VZA ve Tobit	Toplam Mevduat, Çalışan Sayısı Ve Duran Varlıklar.	Yatırımlar Ve Toplam Krediler.	1995-2004
Mohamad vd.	2008	İslami Ülkeler	Stokastik Sınır Tahmini	İşçilik, Duran Varlıklar, Toplam Fonlar	Toplam Krediler, Diğer Gelir Getiren Varlıklar, Bilanço Dışı Kalemler	1990-2005
Kumar ve Gulati	2009	Hindistan	İki aşamalı	Birinci Aşama: Duran Varlıklar, Çalışan Sayısı Ve Ödünç Verilebilir Kaynaklar. İkinci Aşama: Yatırımlar Ve Krediler.	Birinci Aşama: Yatırımlar Ve Krediler. İkinci Aşama: Net Faiz Geliri Ve Finansal Olmayan Gelir.	2006-2007
Lin vd.	2009	Tayvan	VZA	Çalışan Sayısı, Faiz Giderleri, Toplam Mevduat Ve Çek Mevduatı.	Krediler, Faiz Gelirleri, Faaliyet Gelirleri Ve Kazançlar.	2006
Sufian ve Habibullah	2009	Bangladeş	VZA, Tobit	Toplam Mevduat, Sermaye	Toplam Krediler, Gelir, Yatırımlar	2001-2006
Abdul-Majit vd.	2010	İslami Ülkeler	Çıktı Uzaklık Fonksiyonu Yaklaşımı	Toplam İşletme Gideri, Mevduat, Özkaynak	Krediler, Toplam Diğer Gelir Getiren Varlıklar	1996-2002
Liu	2010	Tayvan	Malmquist Endeksi	Emek, Fiziki Sermaye, Satın Alınan Fon	Kısa Vadeli Krediler Orta Vadeli Krediler. Depozito Talep	1997-2001
Srairi	2010	Körfez Ülkeleri	Stokastik Sınır Tahmini	Sermayenin Fiyatı, Fonların Fiyatı, Emeğin Fiyatı	Net Toplam Krediler, Diğer Kazandıran Varlıklar	1999-2007
Staub vd.	2010	Brezilya	VZA	Personel Giderleri, Personel Giderleri	Toplam Krediler, Yatırımlar Ve Mevduatlar. Brezilya Bankalarının	2000-2007

				Ve Faiz Giderleri Dışındaki Giderler.	Daha Yüksek Bir Derecesi Var.	
Assaf vd.	2011	Suudi Arabistan	İki Aşamalı VZA	Mevduat, Çalışan Sayısı Ve Duran Varlıklar.	Krediler, Menkul Kıymetler Ve Bankalararası Krediler.	1999-2007
Diler	2011	Türkiye	VZA, Malmquist Endeksi, Bootstrap	Farklı Oranlar Kullanılmış (5 Girdi Oranı)	(3 Çıktı Oranı)	2003-2010
Fukuyama ve Matousek	2011	Türkiye	İki Aşamalı VZA ve Reg. Analizi	Emek, Sermaye	Krediler, Menkul Kıymetler	1991-2007
Çelik	2012	Türkiye	VZA, Stokastik Sınır Tahmini	Personel Sayısı, Toplam Mevduat, Toplam Faiz Giderleri, Toplam Faiz Dışı Giderler	Toplam Krediler, Toplam Faiz Gelirleri, Toplam Faiz Dışı Gelirler	2005-2010
Assaf vd.	2013	Türkiye	Bayes Stokastik Sınır Tahmini	Çalışan Sayısı, Sabit Kıymet, Banka Sermayesi, Mevduat	Krediler, Menkul Kıymetler, Bilanço Dışı Varlıklar	2002-2010
Özdemir ve Demireli	2013	Türkiye	Ağırlık Kısıtlı VZA	Personel Sayısı, Toplam Mevduat, Faiz Giderleri, Faiz Dışı Giderler	Toplam Krediler, Faiz Gelirleri, Faiz Dışı Gelirler	2011-2012
Özkan vd.	2013	Türkiye	VZA	Bilanço Yaklaşık: İstihdam, Öz Sermaye, Toplam Mevduat Gelir Yaklaşık: Personel, İşletme Faizi, Faiz Dışı	Bilanço Yaklaşık: Toplam Krediler, Toplam Menkul Kıymetler, Bilanço Dışı Faaliyetler Gelir Yaklaşık: Faiz Geliri, Faiz Dışı Gelir	2002-2010
Puri ve Yadav	2013	Hindistan	Bulanık VZA ve SBM	İşçilik, Duran Varlıklar, Toplam Giderler	Faiz Geliri, Diğer Gelir	2010-2011
Ada ve Dalkılıç	2014	Türkiye, Malezya	VZA, Malmquist Faktör Verimlilik Endeksi	Toplam Varlıklar, Toplam Özkaynak	Toplam Mevduat, Dönem Net Kar/Zararı	2009-2011
Kamarudin vd.	2014	Körfez Ülkeleri	VZA	Mevduat, Emek	Krediler, Gelir	2007-2011
Repkova	2014	Çek Cumhuriyeti	VZA	Mevduat Ve Personel Giderleri.	Krediler Ve Net Faiz Geliri.	2003-2012
Svitalkova	2014	AB	VZA	Personel, Sabit Kıymetler Ve Mevduatlarla İlgili Giderler.	Krediler Ve Net Faiz Geliri. İstenmeyen Çıktı Olarak: Kredi Zararları Karşılığı (PCL).	2004-2011
Wanke ve Barros	2014	Brezilya	İki Aşamalı	Birinci Aşama: Acente Sayısı Ve Çalışan Sayısı. İkinci Aşama: İdari Giderler Ve Personel Giderleri.	Birinci Aşama: İdari Giderler Ve Personel Giderleri. İkinci Aşama: Öz Sermaye Ve Duran Varlıklar.	2012
San-Jose vd.	2014	İspanya	VZA, Regr.	Özkaynaklar, Toplam Varlıklar Ve Toplam Mevduat.	Kâr, Risk, Sosyal Katkı, İş Sayısı Ve Tüketici Kredisi.	2000-2011
Zimkova	2014	Slovakya	VZA	Sabit Kıymetler, Mevduatlar Ve Çalışan Sayısı.	Varlık Kazanma	2012
Chan vd.	2015	Asya Ülkeleri	SBM ve GMM	Giderler, Faiz Giderleri Ve Diğer Faiz Dışı Giderler.	Kredilerden, Yatırımlardan, Bilanço Dışı Faaliyetlerden Elde Edilen Gelirlerden Ve Diğer Finansal Olmayan Gelirlerden Elde Edilen Faiz Gelirleri.	1998-2012
Kamarudin vd.	2015	Körfez Ülkeleri	VZA	Toplam Varlıklar Ve Mevduatlar.	Kredi Ve Gelir.	2007-2011

Puri ve Yadav	2015	Hindistan	Sezgisel Bulanık VZA	Personel Ve İşletme Giderleri, Faiz Giderleri	Faiz Geliri, Diğer Gelirler	
Saha vd.	2015	Malezya	VZA, Tobit	Faiz Gideri, Personel Gideri	Faiz Geliri, Faiz Dışı Gelir	2005-2012
Yılmaz ve Güneş	2015	Türkiye	VZA	Toplam Mevduat Ve Sermaye.	Toplam Krediler, Yatırımlar Ve Gelir.	2007-2013
Wanke vd.	2016	Mozambik	Bulanık VZA	Toplam Giderler (Personel Hariç) Ve Personel Giderleri.	Toplam Mevduat, Vergi Öncesi Gelir Ve Toplam Kredi İşlemleri.	2003-2011
Kamarudin vd.	2016	Körfez Ülkeleri	VZA, Panel Reg.	Personel Giderleri Ve Depozitolar.	Kredi Ve Gelir.	2007-2011
Puri ve Yadav	2016	Hindistan	Bulanık VZA	Sermaye, Personel, Fonlar	Yatırımlar, Faiz Dışı Gelirler, Kötü Krediler	2011-2013
Steward vd.	2016	Vietnam	VZA, bootstrap	Çalışan Sayısı, Diğer Bankalardan Mevduat Ve Müşteri Mevduatı.	Müşterilerden Alınan Krediler, Diğer Krediler Ve Menkul Kıymetler.	1999-2009
Adıgüzel ve Bal	2017	Türkiye	VZA ve Multimora	Şube Sayısı, Personel Sayısı, Özkaynak, Faiz / Kar Payları Ve Diğer Faaliyet Giderleri	Net Kar, Mevduat / Katılım Fonu, Krediler Ve Alacaklar, Faiz / Kar Payları Ve Diğer Faaliyet Gelirleri	2008-2013
Kamarudin vd.	2017	Asya Ülkeleri	VZA, Malmquist, Panel Reg.	Personel Giderleri, Mevduat Ve Sabit Kıymetler.	Krediler Ve Yatırımlar.	2006-2014
Öksüzkaya ve Atan	2017	Türkiye	Bulanık VZA	Farklı Oranlar		2013-2015
Ersoy	2018	Türkiye	VZA	Personel Sayısı Ve Mevduat Faiz Gideri	Dönem Net Kârı Ve Faiz Gelirleri	2016
Henriques vd.	2018	Brezilya	VZA	Demirbaşlar, Toplam Mevduat, Personel Giderleri	Toplam Krediler	2012-2016
Wanke vd.	2018	Angola	Stokastik-VZA ve Bulanık VZA	Varlıklar, İşletme Giderleri, Çalışan Sayısı	Faaliyet Geliri, Faaliyet Sonuçları, Mevduat, Krediler, Menkul Kıymetler	2006-2014
Eroğlu ve Cerşit	2019	Türkiye	VZA	Toplam Mevduat, Toplam Faaliyet Giderleri, Mevduat Dışı Yabancı Kaynaklar	Toplam Yurtiçi Krediler, Toplam Bankacılık Gelirleri	2001-2017
Özkan	2019	Türkiye	VZA	Mevduat, Faiz Giderleri, Diğer Faaliyet Giderleri	Kredi Ve Alacaklar, Faiz Gelirleri, Diğer Faaliyet Gelirleri, Net Kar	2013-2018
Şahin ve Özdemir	2020	Türkiye	VZA ve Malmquist TFV Endeksi	Şube Sayısı, Personel Sayısı, Faiz Dışı Ve Faiz Giderleri	Faiz Dışı Ve Faiz Gelirleri	2005-2019
Gardijan Kedžo, M., ve Tuškan Sjauš	2021	Hırvatistan	Bootstrap ve Bulanık VZA	Faiz Giderleri, Faiz Dışı Giderler, Genel Yönetim Giderleri Ve Amortisman	Faiz Geliri Ve Faiz Dışı Gelir	2009-2018
Güven	2022	Türkiye	VZA ve sabit etkiler panel regresyon	Personel Giderleri , Toplam Krediler, Özkaynaklar Ve Toplam Mevduat	Aktif Kârlılığı (Roa) Ve Özkaynak Kârlılığı (Roe)	2014-2019
Boubaker vd.	2022	ABD	bulanık çok amaçlı iki aşamalı VZA	Faiz Gideri Ve Faiz Dışı Gider	Krediler, Faiz Geliri Ve Faiz Dışı Gelir	1994-2018
Yagubov ve Yagubov	2022	Azerbaycan	VZA	Toplam Aktifler, Toplam Sermaye Ve Faiz Giderleri	Faiz Geliri Ve Net Kar	2011-2021

EK 2. BWM Uygulama Alanları ile İlgili Literatür Tablosu

Yazar (lar)	Yıl	Yöntem	Uygulama Alanı
Rezaei vd.	2016	BWM	Tedarikçi seçimi
Mou, Xu, Liao	2016	Sezgisel bulanık BWM	Sağlık Yönetimi
You, Chen, Yang	2016	Aralık değerli bulanık BWM, ELECTRE	Kültürel merkez seçimi
Ahmadi, Kusi-Sarpong, Rezaei	2017	BWM	Tedarik zincirlerinin sosyal sürdürülebilirliği analizi
Gupta, Anand, Gupta	2017	BWM	Enerji verimliliğini etkileyen faktörlerin sıralanması
You vd.	2017	BWM, TOPSIS	Elektrik şebekesi kuruluşunun performans değerlendirilmesi
Badi ve Ballem	2018	Rough BWM-MAIRCA	Tedarikçi seçimi
Gupta	2018	BWM, VIKOR	Havayolu endüstrisinin hizmet kalitesi
Gupta ve Barua	2018	BWM, Bulanık TOPSIS	Enerji etkinliği
Rezaei, van Roekel, Tavasszy	2018	BWM	Lojistik performans endeks göstergeleri
Salimi ve Rezaei	2018	BWM	Firmaların AR-GE performansı
Çakır ve Can	2019	BWM, ARAS	Dış kaynak kullanım tercihleri
Kheybari, Kazemi, Rezaei	2019	BWM	Tesis yeri seçimi
Li, Wang, Hu	2019	Hesitant BWM	Yatırım şirketi seçimi
Liao vd.	2019	Hesitant BWM	Hastane performans değerlendirilmesi
Maghsoodi vd.	2019	Bulanık BWM	Prototip tasarım seçimi
Zolfani ve Chatterjee	2019	BWM, SWARA	Sürdürülebilir dizayn seçimi
Amiri vd.	2020	Bulanık BWM	Hastane performans değerlendirilmesi
Aşan ve Ayçin	2020	BWM	Kuursal Kaynak planlaması seçimi
Ecer ve Pamucar	2020	Bulanık BWM, Bulanık Bonferroni CoCoSo	Sürdürülebilir tedarikçi seçimi
Muravev ve Mijic	2020	BWM, MABAC	Sağlayıcı seçimi
Omrani, Alizadeh, Amini	2020	BWM, MULTIMOORA	İllerin değerlendirilmesi
Xiong vd.	2020	Sezgisel bulanık WASPAS, BWM, TOPSIS	Esnek-yeşil tedarikçi seçimi
Arsu ve Uğuz Arsu	2021	BWM	Personel seçimi
Koca ve Akçakaya	2021	BWM	Giyilebilir teknolojik ürünlerin tasarımı
Seyfi-Shishavan, Gündoğdu, Farrokhzadeh	2021	Sezgisel bulanık BWM	Banka performansı
Wang, Ma, Liu	2021	Aralık değerli sezgisel bulanık BWM, MULTIMOORA	Bilim ve teknoloji proje değerlendirilmesi
Alkan ve Kahraman	2022	Aralık değerli sezgisel bulanık BWM	Kalite yönetiminde dijitalleşme
Ayyıldız	2022	Servqual, BWM	Lojistik servis sağlayıcılarının hizmet kalitesi
Omrani vd.	2022	BWM, İki aşamalı VZA	Banka şubeleri değerlendirilmesi
Roy ve Shaw	2020	Bulanık BWM, Bulanık TOPSIS	Mobil bankacılık değerlendirilmesi
Salihoğlu ve Karakış	2022	BWM	Blockchain teknolojisinin benimsenmesi
Chen, Wan, Dong	2023	Aralık değerli sezgisel bulanık BWM	Risk değerlendirilmesi

EK 3. IVIF-BWM için Lingo 19'da Çözülen Model

Akademisyen Uzm. Grubu	Banka Profesyoneli Uzm. grubu
SİYÇEF (a) min=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.6)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.7)<=z; @abs(y4L+x1L-0.2)<=z; @abs(y4U+x1U-0.3)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.6)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.7)<=z; @abs(y4L+x2L-0.2)<=z; @abs(y4U+x2U-0.3)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)<=z; @abs(y4L+x3L-0.1)<=z; @abs(y4U+x3U-0.2)<=z; @abs(x4L+y5L-x4L*y5L-0.6)<=z; @abs(x4U+y5U-x4U*y5U-0.7)<=z; @abs(y4L+x5L-0.2)<=z; @abs(y4U+x5U-0.3)<=z; @abs(x4L+y6L-x4L*y6L-0.5)<=z; @abs(x4U+y6U-x4U*y6U-0.6)<=z; @abs(y4L+x6L-0.3)<=z; @abs(y4U+x6U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)<=z; @abs(y1L+x3L-0.3)<=z; @abs(y1U+x3U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)<=z; @abs(y4L+x3L-0.1)<=z; @abs(y4U+x3U-0.2)<=z; @abs(x5L+y3L-x5L*y3L-0.5)<=z; @abs(x5U+y3U-x5U*y3U-0.6)<=z; @abs(y5L+x3L-0.3)<=z; @abs(y5U+x3U-0.4)<=z; @abs(x6L+y3L-x6L*y3L-0.6)<=z; @abs(x6U+y3U-x6U*y3U-0.7)<=z; @abs(y6L+x3L-0.2)<=z; @abs(y6U+x3U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U;	SİYÇEF (a) min=z; @abs(x5L+y1L-x5L*y1L-0.5)<=z; @abs(x5U+y1U-x5U*y1U-0.6)<=z; @abs(y5L+x1L-0.3)<=z; @abs(y5U+x1U-0.4)<=z; @abs(x5L+y2L-x5L*y2L-0.6)<=z; @abs(x5U+y2U-x5U*y2U-0.7)<=z; @abs(y5L+x2L-0.2)<=z; @abs(y5U+x2U-0.3)<=z; @abs(x5L+y3L-x5L*y3L-0.6)<=z; @abs(x5U+y3U-x5U*y3U-0.7)<=z; @abs(y5L+x3L-0.2)<=z; @abs(y5U+x3U-0.3)<=z; @abs(x5L+y4L-x5L*y4L-0.5)<=z; @abs(x5U+y4U-x5U*y4U-0.6)<=z; @abs(y5L+x4L-0.3)<=z; @abs(y5U+x4U-0.4)<=z; @abs(x5L+y6L-x5L*y6L-0.7)<=z; @abs(x5U+y6U-x5U*y6U-0.8)<=z; @abs(y5L+x6L-0.1)<=z; @abs(y5U+x6U-0.2)<=z; @abs(x1L+y6L-x1L*y6L-0.6)<=z; @abs(x1U+y6U-x1U*y6U-0.7)<=z; @abs(y1L+x6L-0.2)<=z; @abs(y1U+x6U-0.3)<=z; @abs(x2L+y6L-x2L*y6L-0.5)<=z; @abs(x2U+y6U-x2U*y6U-0.6)<=z; @abs(y2L+x6L-0.3)<=z; @abs(y2U+x6U-0.4)<=z; @abs(x3L+y6L-x3L*y6L-0.5)<=z; @abs(x3U+y6U-x3U*y6U-0.6)<=z; @abs(y3L+x6L-0.3)<=z; @abs(y3U+x6U-0.4)<=z; @abs(x5L+y6L-x5L*y6L-0.7)<=z; @abs(x5U+y6U-x5U*y6U-0.8)<=z; @abs(y5L+x6L-0.1)<=z; @abs(y5U+x6U-0.2)<=z; @abs(x4L+y6L-x4L*y6L-0.6)<=z; @abs(x4U+y6U-x4U*y6U-0.7)<=z; @abs(y4L+x6L-0.2)<=z; @abs(y4U+x6U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U;

<pre> y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>	<pre> y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>
<p>Sosyal (b)</p> <pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.7)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.8)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.7)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.8)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>	<p>Sosyal (b)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)<=z; @abs(y1L+x3L-0.3)<=z; @abs(y1U+x3U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>
<p>İnsan kaynakları (b1)</p> <pre> min=z; @abs(x11L+y1L-x11L*y1L-0.7)<=z; @abs(x11U+y1U-x11U*y1U-0.8)<=z; @abs(y11L+x1L-0.1)<=z; @abs(y11U+x1U-0.2)<=z; @abs(x11L+y2L-x11L*y2L-0.6)<=z; @abs(x11U+y2U-x11U*y2U-0.7)<=z; @abs(y11L+x2L-0.2)<=z; @abs(y11U+x2U-0.3)<=z; @abs(x11L+y3L-x11L*y3L-0.7)<=z; @abs(x11U+y3U-x11U*y3U-0.8)<=z; @abs(y11L+x3L-0.1)<=z; @abs(y11U+x3U-0.2)<=z; @abs(x11L+y4L-x11L*y4L-0.5)<=z; @abs(x11U+y4U-x11U*y4U-0.6)<=z; @abs(y11L+x4L-0.3)<=z; @abs(y11U+x4U-0.4)<=z; @abs(x11L+y5L-x11L*y5L-0.6)<=z; @abs(x11U+y5U-x11U*y5U-0.7)<=z; @abs(y11L+x5L-0.2)<=z; @abs(y11U+x5U-0.3)<=z; @abs(x11L+y6L-x11L*y6L-0.7)<=z; @abs(x11U+y6U-x11U*y6U-0.8)<=z; @abs(y11L+x6L-0.1)<=z; @abs(y11U+x6U-0.2)<=z; @abs(x11L+y7L-x11L*y7L-0.7)<=z; @abs(x11U+y7U-x11U*y7U-0.8)<=z; </pre>	<p>İnsan kaynakları (b1)</p> <pre> min=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.8)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.9)<=z; @abs(y2L+x3L-0.1)<=z; @abs(y2U+x3U-0.2)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-0.7)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-0.8)<=z; @abs(y2L+x4L-0.1)<=z; @abs(y2U+x4U-0.2)<=z; @abs(x2L+y5L-x2L*y5L-0.6)<=z; @abs(x2U+y5U-x2U*y5U-0.7)<=z; @abs(y2L+x5L-0.2)<=z; @abs(y2U+x5U-0.3)<=z; @abs(x2L+y6L-x2L*y6L-0.7)<=z; @abs(x2U+y6U-x2U*y6U-0.8)<=z; @abs(y2L+x6L-0.1)<=z; @abs(y2U+x6U-0.2)<=z; @abs(x2L+y7L-x2L*y7L-0.6)<=z; @abs(x2U+y7U-x2U*y7U-0.7)<=z; @abs(y2L+x7L-0.2)<=z; @abs(y2U+x7U-0.3)<=z; @abs(x2L+y8L-x2L*y8L-0.7)<=z; @abs(x2U+y8U-x2U*y8U-0.8)<=z; </pre>

@abs(y11L+x7L-0.1)<=z;
 @abs(y11U+x7U-0.2)<=z;
 @abs(x11L+y8L-x11L*y8L-0.5)<=z;
 @abs(x11U+y8U-x11U*y8U-0.6)<=z;
 @abs(y11L+x8L-0.3)<=z;
 @abs(y11U+x8U-0.4)<=z;
 @abs(x11L+y9L-x11L*y9L-0.6)<=z;
 @abs(x11U+y9U-x11U*y9U-0.7)<=z;
 @abs(y11L+x9L-0.2)<=z;
 @abs(y11U+x9U-0.3)<=z;
 @abs(x11L+y10L-x11L*y10L-0.6)<=z;
 @abs(x11U+y10U-x11U*y10U-0.7)<=z;
 @abs(y11L+x10L-0.2)<=z;
 @abs(y11U+x10U-0.3)<=z;
 @abs(x11L+y6L-x11L*y6L-0.5)<=z;
 @abs(x1U+y6U-x1U*y6U-0.6)<=z;
 @abs(y1L+x6L-0.3)<=z;
 @abs(y1U+x6U-0.4)<=z;
 @abs(x2L+y6L-x2L*y6L-0.6)<=z;
 @abs(x2U+y6U-x2U*y6U-0.7)<=z;
 @abs(y2L+x6L-0.2)<=z;
 @abs(y2U+x6U-0.3)<=z;
 @abs(x3L+y6L-x3L*y6L-0.5)<=z;
 @abs(x3U+y6U-x3U*y6U-0.6)<=z;
 @abs(y3L+x6L-0.3)<=z;
 @abs(y3U+x6U-0.4)<=z;
 @abs(x4L+y6L-x4L*y6L-0.7)<=z;
 @abs(x4U+y6U-x4U*y6U-0.8)<=z;
 @abs(y4L+x6L-0.1)<=z;
 @abs(y4U+x6U-0.2)<=z;
 @abs(x5L+y6L-x5L*y6L-0.6)<=z;
 @abs(x5U+y6U-x5U*y6U-0.7)<=z;
 @abs(y5L+x6L-0.2)<=z;
 @abs(y5U+x6U-0.3)<=z;
 @abs(x7L+y6L-x7L*y6L-0.5)<=z;
 @abs(x7U+y6U-x7U*y6U-0.6)<=z;
 @abs(y7L+x6L-0.3)<=z;
 @abs(y7U+x6U-0.4)<=z;
 @abs(x8L+y6L-x8L*y6L-0.7)<=z;
 @abs(x8U+y6U-x8U*y6U-0.8)<=z;
 @abs(y8L+x6L-0.1)<=z;
 @abs(y8U+x6U-0.2)<=z;
 @abs(x9L+y6L-x9L*y6L-0.6)<=z;
 @abs(x9U+y6U-x9U*y6U-0.7)<=z;
 @abs(y9L+x9L-0.2)<=z;
 @abs(y9U+x9U-0.3)<=z;
 @abs(x10L+y6L-x10L*y6L-0.6)<=z;
 @abs(x10U+y6U-x10U*y6U-0.7)<=z;
 @abs(y10L+x6L-0.2)<=z;
 @abs(y10U+x6U-0.3)<=z;
 @abs(x11L+y6L-x11L*y6L-0.8)<=z;
 @abs(x11U+y6U-x11U*y6U-0.9)<=z;
 @abs(y11L+x6L-0.1)<=z;
 @abs(y11U+x6U-0.2)<=z;
 x1L+x1U-y1L-y1U>0;
 x1L+x1U-y1L-y1U<2;
 x2L+x2U-y2L-y2U>0;
 x2L+x2U-y2L-y2U<2;
 x3L+x3U-y3L-y3U>0;
 x3L+x3U-y3L-y3U<2;
 x4L+x4U-y4L-y4U>0;
 x4L+x4U-y4L-y4U<2;
 x5L+x5U-y5L-y5U>0;
 x5L+x5U-y5L-y5U<2;
 x6L+x6U-y6L-y6U>0;
 x6L+x6U-y6L-y6U<2;
 x7L+x7U-y7L-y7U>0;
 x7L+x7U-y7L-y7U<2;
 x8L+x8U-y8L-y8U>0;
 x8L+x8U-y8L-y8U<2;
 x9L+x9U-y9L-y9U>0;
 x9L+x9U-y9L-y9U<2;
 x10L+x10U-y10L-y10U>0;
 x10L+x10U-y10L-y10U<2;

@abs(y2L+x8L-0.1)<=z;
 @abs(y2U+x8U-0.2)<=z;
 @abs(x2L+y9L-x2L*y9L-0.5)<=z;
 @abs(x2U+y9U-x2U*y9U-0.6)<=z;
 @abs(y2L+x9L-0.3)<=z;
 @abs(y2U+x9U-0.4)<=z;
 @abs(x2L+y10L-x2L*y10L-0.8)<=z;
 @abs(x2U+y10U-x2U*y10U-0.9)<=z;
 @abs(y2L+x10L-0.1)<=z;
 @abs(y2U+x10U-0.2)<=z;
 @abs(x2L+y11L-x2L*y11L-0.8)<=z;
 @abs(x2U+y11U-x2U*y11U-0.9)<=z;
 @abs(y2L+x11L-0.1)<=z;
 @abs(y2U+x11U-0.2)<=z;
 @abs(x1L+y10L-x1L*y10L-0.7)<=z;
 @abs(x1U+y10U-x1U*y10U-0.8)<=z;
 @abs(y1L+x10L-0.1)<=z;
 @abs(y1U+x10U-0.2)<=z;
 @abs(x2L+y10L-x2L*y10L-0.8)<=z;
 @abs(x2U+y10U-x2U*y10U-0.9)<=z;
 @abs(y2L+x10L-0.1)<=z;
 @abs(y2U+x10U-0.2)<=z;
 @abs(x3L+y10L-x3L*y10L-0.5)<=z;
 @abs(x3U+y10U-x3U*y10U-0.6)<=z;
 @abs(y3L+x10L-0.3)<=z;
 @abs(y3U+x10U-0.4)<=z;
 @abs(x4L+y10L-x4L*y10L-0.5)<=z;
 @abs(x4U+y10U-x4U*y10U-0.6)<=z;
 @abs(y4L+x10L-0.3)<=z;
 @abs(y4U+x10U-0.4)<=z;
 @abs(x5L+y10L-x5L*y10L-0.6)<=z;
 @abs(x5U+y10U-x5U*y10U-0.7)<=z;
 @abs(y5L+x10L-0.2)<=z;
 @abs(y5U+x10U-0.3)<=z;
 @abs(x6L+y10L-x6L*y10L-0.5)<=z;
 @abs(x6U+y10U-x6U*y10U-0.6)<=z;
 @abs(y6L+x10L-0.3)<=z;
 @abs(y6U+x10U-0.4)<=z;
 @abs(x7L+y10L-x7L*y10L-0.6)<=z;
 @abs(x7U+y10U-x7U*y10U-0.7)<=z;
 @abs(y7L+x10L-0.2)<=z;
 @abs(y7U+x10U-0.3)<=z;
 @abs(x8L+y10L-x8L*y10L-0.5)<=z;
 @abs(x8U+y10U-x8U*y10U-0.6)<=z;
 @abs(y8L+x10L-0.3)<=z;
 @abs(y8U+x10U-0.4)<=z;
 @abs(x9L+y10L-x9L*y10L-0.7)<=z;
 @abs(x9U+y10U-x9U*y10U-0.8)<=z;
 @abs(y9L+x10L-0.1)<=z;
 @abs(y9U+x10U-0.2)<=z;
 @abs(x11L+y10L-x11L*y10L-0.5)<=z;
 @abs(x11U+y10U-x11U*y10U-0.6)<=z;
 @abs(y11L+x10L-0.3)<=z;
 @abs(y11U+x10U-0.4)<=z;
 x1L+x1U-y1L-y1U>0;
 x1L+x1U-y1L-y1U<2;
 x2L+x2U-y2L-y2U>0;
 x2L+x2U-y2L-y2U<2;
 x3L+x3U-y3L-y3U>0;
 x3L+x3U-y3L-y3U<2;
 x4L+x4U-y4L-y4U>0;
 x4L+x4U-y4L-y4U<2;
 x5L+x5U-y5L-y5U>0;
 x5L+x5U-y5L-y5U<2;
 x6L+x6U-y6L-y6U>0;
 x6L+x6U-y6L-y6U<2;
 x7L+x7U-y7L-y7U>0;
 x7L+x7U-y7L-y7U<2;
 x8L+x8U-y8L-y8U>0;
 x8L+x8U-y8L-y8U<2;
 x9L+x9U-y9L-y9U>0;
 x9L+x9U-y9L-y9U<2;
 x10L+x10U-y10L-y10U>0;
 x10L+x10U-y10L-y10U<2;

<pre> x11L+x11U-y11L-y11U>0; x11L+x11U-y11L-y11U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)+(x7L+x7U-y7L- y7U)+(x8L+x8U-y8L-y8U)+(x9L+x9U-y9L- y9U)+(x10L+x10U-y10L-y10U)+(x11L+x11U-y11L- y11U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x7U+y7U<=1; x8U+y8U<=1; x9U+y9U<=1; x10U+y10U<=1; x11U+y11U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; x7L<x7U; y7L<y7U; x8L<x8U; y8L<y8U; x9L<x9U; y9L<y9U; x10L<x10U; y10L<y10U; x11L<x11U; y11L<y11U; end </pre>	<pre> x11L+x11U-y11L-y11U>0; x11L+x11U-y11L-y11U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)+(x7L+x7U-y7L- y7U)+(x8L+x8U-y8L-y8U)+(x9L+x9U-y9L- y9U)+(x10L+x10U-y10L-y10U)+(x11L+x11U-y11L- y11U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x7U+y7U<=1; x8U+y8U<=1; x9U+y9U<=1; x10U+y10U<=1; x11U+y11U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; x7L<x7U; y7L<y7U; x8L<x8U; y8L<y8U; x9L<x9U; y9L<y9U; x10L<x10U; y10L<y10U; x11L<x11U; y11L<y11U; end </pre>
<p>Toplumsal ilişkiler (b2)</p> <pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.7)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.8)<=z; @abs(y3L+x1L-0.1)<=z; @abs(y3U+x1U-0.2)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.6)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.7)<=z; @abs(y3L+x2L-0.2)<=z; @abs(y3U+x2U-0.3)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.5)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.6)<=z; @abs(y3L+x4L-0.3)<=z; @abs(y3U+x4U-0.4)<=z; @abs(x3L+y5L-x3L*y5L-0.6)<=z; @abs(x3U+y5U-x3U*y5U-0.7)<=z; @abs(y3L+x5L-0.2)<=z; @abs(y3U+x5U-0.3)<=z; @abs(x3L+y6L-x3L*y6L-0.5)<=z; @abs(x3U+y6U-x3U*y6U-0.6)<=z; @abs(y3L+x6L-0.3)<=z; @abs(y3U+x6U-0.4)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.7)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.8)<=z; @abs(y3L+x1L-0.1)<=z; @abs(y3U+x1U-0.2)<=z; </pre>	<p>Toplumsal ilişkiler (b2)</p> <pre> min=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.6)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.7)<=z; @abs(y2L+x3L-0.2)<=z; @abs(y2U+x3U-0.3)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-0.5)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-0.6)<=z; @abs(y2L+x4L-0.3)<=z; @abs(y2U+x4U-0.4)<=z; @abs(x2L+y5L-x2L*y5L-0.6)<=z; @abs(x2U+y5U-x2U*y5U-0.7)<=z; @abs(y2L+x5L-0.2)<=z; @abs(y2U+x5U-0.3)<=z; @abs(x2L+y6L-x2L*y6L-0.8)<=z; @abs(x2U+y6U-x2U*y6U-0.9)<=z; @abs(y2L+x6L-0.1)<=z; @abs(y2U+x6U-0.2)<=z; @abs(x1L+y6L-x1L*y6L-0.7)<=z; @abs(x1U+y6U-x1U*y6U-0.8)<=z; @abs(y1L+x6L-0.1)<=z; @abs(y1U+x6U-0.2)<=z; @abs(x2L+y6L-x2L*y6L-0.8)<=z; @abs(x2U+y6U-x2U*y6U-0.9)<=z; @abs(y2L+x6L-0.1)<=z; @abs(y2U+x6U-0.2)<=z; </pre>

<pre> @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.6)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.7)<=z; @abs(y4L+x1L-0.2)<=z; @abs(y4U+x1U-0.3)<=z; @abs(x5L+y1L-x5L*y1L-0.5)<=z; @abs(x5U+y1U-x5U*y1U-0.6)<=z; @abs(y5L+x1L-0.3)<=z; @abs(y5U+x1U-0.4)<=z; @abs(x6L+y1L-x6L*y1L-0.6)<=z; @abs(x6U+y1U-x6U*y1U-0.7)<=z; @abs(y6L+x1L-0.2)<=z; @abs(y6U+x1U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>	<pre> @abs(x3L+y6L-x3L*y6L-0.6)<=z; @abs(x3U+y6U-x3U*y6U-0.7)<=z; @abs(y3L+x6L-0.2)<=z; @abs(y3U+x6U-0.3)<=z; @abs(x4L+y6L-x4L*y6L-0.7)<=z; @abs(x4U+y6U-x4U*y6U-0.8)<=z; @abs(y4L+x6L-0.1)<=z; @abs(y4U+x6U-0.2)<=z; @abs(x5L+y6L-x5L*y6L-0.6)<=z; @abs(x5U+y6U-x5U*y6U-0.7)<=z; @abs(y5L+x6L-0.2)<=z; @abs(y5U+x6U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>
<p>İnsan hakları (b3)</p> <pre> min=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.7)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.8)<=z; @abs(y2L+x3L-0.1)<=z; @abs(y2U+x3U-0.2)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-1.0)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-1.0)<=z; @abs(y2L+x4L-0)<=z; @abs(y2U+x4U-0)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)<=z; @abs(y1L+x3L-0.3)<=z; @abs(y1U+x3U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.8)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.9)<=z; @abs(y2L+x3L-0.1)<=z; @abs(y2U+x3U-0.2)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)<=z; @abs(y4L+x3L-0.1)<=z; @abs(y4U+x3U-0.2)<=z; </pre>	<p>İnsan hakları (b3)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-1.0)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-1.0)<=z; @abs(y1L+x3L-0)<=z; @abs(y1U+x3U-0)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.7)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.8)<=z; @abs(y1L+x4L-0.1)<=z; @abs(y1U+x4U-0.2)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.7)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.8)<=z; @abs(y1L+x4L-0.1)<=z; @abs(y1U+x4U-0.2)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-0.6)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-0.7)<=z; @abs(y2L+x4L-0.2)<=z; @abs(y2U+x4U-0.3)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.7)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.8)<=z; @abs(y3L+x4L-0.1)<=z; @abs(y3U+x4U-0.2)<=z; </pre>

<pre> x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>	<pre> x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>
<p>İnovasyon (e)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)<=z; @abs(y1L+x3L-0.3)<=z; @abs(y1U+x3U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.6)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.7)<=z; @abs(y1L+x2L-0.2)<=z; @abs(y1U+x2U-0.3)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>	<p>İnovasyon (c)</p> <pre> min=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-1.0)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-1.0)<=z; @abs(y3L+x1L-0)<=z; @abs(y3U+x1U-0)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>
<p>Dijitalleşme (c1)</p> <pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.7)<=z; @abs(x3U+y3U-x3U*y4U-0.8)<=z; </pre>	<p>Dijitalleşme (c1)</p> <pre> min=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.5)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.6)<=z; @abs(y4L+x1L-0.3)<=z; @abs(y4U+x1U-0.4)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.5)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.6)<=z; @abs(y4L+x2L-0.3)<=z; @abs(y4U+x2U-0.4)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)<=z; </pre>

<pre> @abs(y3L+x4L-0.1)<=z; @abs(y3U+x4U-0.2)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.6)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.7)<=z; @abs(y1L+x4L-0.2)<=z; @abs(y1U+x4U-0.3)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-0.6)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-0.7)<=z; @abs(y2L+x4L-0.2)<=z; @abs(y2U+x4U-0.3)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.8)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.9)<=z; @abs(y3L+x4L-0.1)<=z; @abs(y3U+x4U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>	<pre> @abs(y4L+x3L-0.1)<=z; @abs(y4U+x3U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.6)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.7)<=z; @abs(y2L+x3L-0.2)<=z; @abs(y2U+x3U-0.3)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.7)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.8)<=z; @abs(y4L+x3L-0.1)<=z; @abs(y4U+x3U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>
<p>Yönetişim (d)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.8)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.9)<=z; @abs(y1L+x3L-0.1)<=z; @abs(y1U+x3U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.7)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.8)<=z; @abs(y1L+x3L-0.1)<=z; @abs(y1U+x3U-0.2)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; </pre>	<p>Yönetişim (d)</p> <pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.6)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.7)<=z; @abs(y3L+x1L-0.2)<=z; @abs(y3U+x1U-0.3)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.8)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.9)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.8)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.9)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; </pre>

end	end
Yönetim (d1)	Yönetim (d1)
<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.6)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.7)<=z; @abs(y1L+x2L-0.2)<=z; @abs(y1U+x2U-0.3)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.7)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.8)<=z; @abs(y1L+x3L-0.1)<=z; @abs(y1U+x3U-0.2)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.5)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.6)<=z; @abs(y1L+x4L-0.3)<=z; @abs(y1U+x4U-0.4)<=z; @abs(x1L+y5L-x1L*y5L-0.5)<=z; @abs(x1U+y5U-x1U*y5U-0.6)<=z; @abs(y1L+x5L-0.3)<=z; @abs(y1U+x5U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.7)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.8)<=z; @abs(y1L+x3L-0.1)<=z; @abs(y1U+x3U-0.2)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.6)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.7)<=z; @abs(y4L+x3L-0.2)<=z; @abs(y4U+x3U-0.3)<=z; @abs(x5L+y3L-x5L*y3L-0.6)<=z; @abs(x5U+y3U-x5U*y3U-0.7)<=z; @abs(y5L+x3L-0.2)<=z; @abs(y5U+x3U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; end </pre>	<pre> min=z; @abs(x5L+y1L-x5L*y1L-0.6)<=z; @abs(x5U+y1U-x5U*y1U-0.7)<=z; @abs(y5L+x1L-0.2)<=z; @abs(y5U+x1U-0.3)<=z; @abs(x5L+y2L-x5L*y2L-0.6)<=z; @abs(x5U+y2U-x5U*y2U-0.7)<=z; @abs(y5L+x2L-0.2)<=z; @abs(y5U+x2U-0.3)<=z; @abs(x5L+y3L-x5L*y3L-0.7)<=z; @abs(x5U+y3U-x5U*y3U-0.8)<=z; @abs(y5L+x3L-0.1)<=z; @abs(y5U+x3U-0.2)<=z; @abs(x5L+y4L-x5L*y4L-0.8)<=z; @abs(x5U+y4U-x5U*y4U-0.9)<=z; @abs(y5L+x4L-0.1)<=z; @abs(y5U+x4U-0.2)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.6)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.7)<=z; @abs(y1L+x4L-0.2)<=z; @abs(y1U+x4U-0.3)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-0.6)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-0.7)<=z; @abs(y2L+x4L-0.2)<=z; @abs(y2U+x4U-0.3)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.5)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.6)<=z; @abs(y3L+x4L-0.3)<=z; @abs(y3U+x4U-0.4)<=z; @abs(x5L+y4L-x5L*y4L-0.8)<=z; @abs(x5U+y4U-x5U*y4U-0.9)<=z; @abs(y5L+x4L-0.1)<=z; @abs(y5U+x4U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; end </pre>
Paydaşlar (d2)	Paydaşlar (d2)
<pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.7)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.8)<=z; @abs(y3L+x1L-0.1)<=z; @abs(y3U+x1U-0.2)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.6)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.7)<=z; </pre>	<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)<=z; </pre>

<pre> @abs(y3L+x2L-0.2)<=z; @abs(y3U+x2U-0.3)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-1.0)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-1.0)<=z; @abs(y3L+x4L-0)<=z; @abs(y3U+x4U-0)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.7)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.8)<=z; @abs(y3L+x1L-0.1)<=z; @abs(y3U+x1U-0.2)<=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.6)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.7)<=z; @abs(y4L+x1L-0.2)<=z; @abs(y4U+x1U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>	<pre> @abs(y1L+x3L-0.3)<=z; @abs(y1U+x3U-0.4)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.7)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.8)<=z; @abs(y1L+x4L-0.1)<=z; @abs(y1U+x4U-0.2)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.7)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.8)<=z; @abs(y1L+x4L-0.1)<=z; @abs(y1U+x4U-0.2)<=z; @abs(x2L+y4L-x2L*y4L-0.6)<=z; @abs(x2U+y4U-x2U*y4U-0.7)<=z; @abs(y2L+x4L-0.2)<=z; @abs(y2U+x4U-0.3)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.6)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.7)<=z; @abs(y3L+x4L-0.2)<=z; @abs(y3U+x4U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>
<p>Kss stratejisi (d3)</p> <pre> min=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.5)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.6)<=z; @abs(y4L+x1L-0.3)<=z; @abs(y4U+x1U-0.4)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.7)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.8)<=z; @abs(y4L+x2L-0.1)<=z; @abs(y4U+x2U-0.2)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.5)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.6)<=z; @abs(y4L+x3L-0.3)<=z; @abs(y4U+x3U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.6)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.7)<=z; @abs(y1L+x2L-0.2)<=z; @abs(y1U+x2U-0.3)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.7)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.8)<=z; @abs(y4L+x2L-0.1)<=z; @abs(y4U+x2U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; </pre>	<p>Kss stratejisi (d3)</p> <pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.7)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.8)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.5)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.6)<=z; @abs(y3L+x4L-0.3)<=z; @abs(y3U+x4U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.7)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.8)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.6)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.7)<=z; @abs(y4L+x2L-0.2)<=z; @abs(y4U+x2U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; </pre>

<pre> x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>	<pre> x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; end </pre>
Çevresel (e)	Çevresel (e)
<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.5)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.6)<=z; @abs(y1L+x3L-0.3)<=z; @abs(y1U+x3U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>	<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.6)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.7)<=z; @abs(y1L+x2L-0.2)<=z; @abs(y1U+x2U-0.3)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-1.0)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-1.0)<=z; @abs(y3L+x2L-0)<=z; @abs(y3U+x2U-0)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>
Kaynak kullanımı (e1)	Kaynak kullanımı (e1)
<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x1L+y4L-x1L*y4L-0.5)<=z; @abs(x1U+y4U-x1U*y4U-0.6)<=z; @abs(y1L+x4L-0.3)<=z; @abs(y1U+x4U-0.4)<=z; @abs(x1L+y5L-x1L*y5L-0.6)<=z; @abs(x1U+y5U-x1U*y5U-0.7)<=z; @abs(y1L+x5L-0.2)<=z; </pre>	<pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-1.0)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-1.0)<=z; @abs(y3L+x2L-0)<=z; @abs(y3U+x2U-0)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.7)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.8)<=z; @abs(y3L+x4L-0.1)<=z; @abs(y3U+x4U-0.2)<=z; @abs(x3L+y5L-x3L*y5L-0.7)<=z; @abs(x3U+y5U-x3U*y5U-0.8)<=z; @abs(y3L+x5L-0.1)<=z; </pre>

<pre> @abs(y1U+x5U-0.3)<=z; @abs(x1L+y6L-x1L*y6L-0.5)<=z; @abs(x1U+y6U-x1U*y6U-0.6)<=z; @abs(y1L+x6L-0.3)<=z; @abs(y1U+x6U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.8)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.9)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.6)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.7)<=z; @abs(y4L+x2L-0.2)<=z; @abs(y4U+x2U-0.3)<=z; @abs(x5L+y2L-x5L*y2L-0.6)<=z; @abs(x5U+y2U-x5U*y2U-0.7)<=z; @abs(y5L+x2L-0.2)<=z; @abs(y5U+x2U-0.3)<=z; @abs(x6L+y2L-x6L*y2L-0.6)<=z; @abs(x6U+y2U-x6U*y2U-0.7)<=z; @abs(y6L+x2L-0.2)<=z; @abs(y6U+x2U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>	<pre> @abs(y3U+x5U-0.2)<=z; @abs(x3L+y6L-x3L*y6L-0.7)<=z; @abs(x3U+y6U-x3U*y6U-0.8)<=z; @abs(y3L+x6L-0.1)<=z; @abs(y3U+x6U-0.2)<=z; @abs(x1L+y5L-x1L*y5L-0.6)<=z; @abs(x1U+y5U-x1U*y5U-0.7)<=z; @abs(y1L+x5L-0.2)<=z; @abs(y1U+x5U-0.3)<=z; @abs(x2L+y5L-x2L*y5L-0.7)<=z; @abs(x2U+y5U-x2U*y5U-0.8)<=z; @abs(y2L+x5L-0.1)<=z; @abs(y2U+x5U-0.2)<=z; @abs(x3L+y5L-x3L*y5L-0.7)<=z; @abs(x3U+y5U-x3U*y5U-0.8)<=z; @abs(y3L+x5L-0.1)<=z; @abs(y3U+x5U-0.2)<=z; @abs(x4L+y5L-x4L*y5L-1.0)<=z; @abs(x4U+y5U-x4U*y5U-1.0)<=z; @abs(y4L+x5L-0)<=z; @abs(y4U+x5U-0)<=z; @abs(x6L+y5L-x6L*y5L-1.0)<=z; @abs(x6U+y5U-x6U*y5U-1.0)<=z; @abs(y6L+x5L-0)<=z; @abs(y6U+x5U-0)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>
<p>Emisyonlar (e2)</p> <pre> min=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; </pre>	<p>Emisyonlar (e2)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; </pre>

$x2L+x2U-y2L-y2U < 2;$ $(x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)=2;$ $x1U+y1U <= 1;$ $x2U+y2U <= 1;$ $x1L < x1U;$ $y1L < y1U;$ $x2L < x2U;$ $y2L < y2U;$ end	$x2L+x2U-y2L-y2U < 2;$ $(x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)=2;$ $x1U+y1U <= 1;$ $x2U+y2U <= 1;$ $x1L < x1U;$ $y1L < y1U;$ $x2L < x2U;$ $y2L < y2U;$ end
Atık yönetimi (e3) min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.7)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.8)<=z; @abs(y1L+x3L-0.1)<=z; @abs(y1U+x3U-0.2)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; $x1L+x1U-y1L-y1U > 0;$ $x1L+x1U-y1L-y1U < 2;$ $x2L+x2U-y2L-y2U > 0;$ $x2L+x2U-y2L-y2U < 2;$ $x3L+x3U-y3L-y3U > 0;$ $x3L+x3U-y3L-y3U < 2;$ $(x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)=2;$ $x1U+y1U <= 1;$ $x2U+y2U <= 1;$ $x3U+y3U <= 1;$ $x1L < x1U;$ $y1L < y1U;$ $x2L < x2U;$ $y2L < y2U;$ $x3L < x3U;$ $y3L < y3U;$ end	Atık yönetimi (e3) min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.7)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.8)<=z; @abs(y3L+x1L-0.1)<=z; @abs(y3U+x1U-0.2)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.7)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.8)<=z; @abs(y3L+x1L-0.1)<=z; @abs(y3U+x1U-0.2)<=z; $x1L+x1U-y1L-y1U > 0;$ $x1L+x1U-y1L-y1U < 2;$ $x2L+x2U-y2L-y2U > 0;$ $x2L+x2U-y2L-y2U < 2;$ $x3L+x3U-y3L-y3U > 0;$ $x3L+x3U-y3L-y3U < 2;$ $(x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U-y3L-y3U)=2;$ $x1U+y1U <= 1;$ $x2U+y2U <= 1;$ $x3U+y3U <= 1;$ $x1L < x1U;$ $y1L < y1U;$ $x2L < x2U;$ $y2L < y2U;$ $x3L < x3U;$ $y3L < y3U;$ end
Ekonomik (f) min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.8)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.9)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; @abs(x3L+y4L-x3L*y4L-0.7)<=z; @abs(x3U+y4U-x3U*y4U-0.8)<=z; @abs(y3L+x4L-0.1)<=z; @abs(y3U+x4U-0.2)<=z; @abs(x3L+y5L-x3L*y5L-0.6)<=z; @abs(x3U+y5U-x3U*y5U-0.7)<=z; @abs(y3L+x5L-0.2)<=z; @abs(y3U+x5U-0.3)<=z; @abs(x3L+y6L-x3L*y6L-0.7)<=z; @abs(x3U+y6U-x3U*y6U-0.8)<=z; @abs(y3L+x6L-0.1)<=z; @abs(y3U+x6U-0.2)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.7)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.8)<=z; @abs(y1L+x2L-0.1)<=z; @abs(y1U+x2U-0.2)<=z;	Ekonomik (f) min=z; @abs(x6L+y1L-x6L*y1L-0.5)<=z; @abs(x6U+y1U-x6U*y1U-0.6)<=z; @abs(y6L+x1L-0.3)<=z; @abs(y6U+x1U-0.4)<=z; @abs(x6L+y2L-x6L*y2L-0.7)<=z; @abs(x6U+y2U-x6U*y2U-0.8)<=z; @abs(y6L+x2L-0.1)<=z; @abs(y6U+x2U-0.2)<=z; @abs(x6L+y3L-x6L*y3L-0.7)<=z; @abs(x6U+y3U-x6U*y3U-0.8)<=z; @abs(y6L+x3L-0.1)<=z; @abs(y6U+x3U-0.2)<=z; @abs(x6L+y4L-x6L*y4L-0.6)<=z; @abs(x6U+y4U-x6U*y4U-0.7)<=z; @abs(y6L+x4L-0.2)<=z; @abs(y6U+x4U-0.3)<=z; @abs(x6L+y5L-x6L*y5L-0.8)<=z; @abs(x6U+y5U-x6U*y5U-0.9)<=z; @abs(y6L+x5L-0.1)<=z; @abs(y6U+x5U-0.2)<=z; @abs(x1L+y5L-x1L*y5L-0.7)<=z; @abs(x1U+y5U-x1U*y5U-0.8)<=z; @abs(y1L+x5L-0.1)<=z; @abs(y1U+x5U-0.2)<=z;

<pre> @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.8)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.9)<=z; @abs(y3L+x2L-0.1)<=z; @abs(y3U+x2U-0.2)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.5)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.6)<=z; @abs(y4L+x2L-0.3)<=z; @abs(y4U+x2U-0.4)<=z; @abs(x5L+y2L-x5L*y2L-0.6)<=z; @abs(x5U+y2U-x5U*y2U-0.7)<=z; @abs(y5L+x2L-0.2)<=z; @abs(y5U+x2U-0.3)<=z; @abs(x6L+y2L-x6L*y2L-0.5)<=z; @abs(x6U+y2U-x6U*y2U-0.6)<=z; @abs(y6L+x2L-0.3)<=z; @abs(y6U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>	<pre> @abs(x2L+y5L-x2L*y5L-0.5)<=z; @abs(x2U+y5U-x2U*y5U-0.6)<=z; @abs(y2L+x5L-0.3)<=z; @abs(y2U+x5U-0.4)<=z; @abs(x3L+y5L-x3L*y5L-0.5)<=z; @abs(x3U+y5U-x3U*y5U-0.6)<=z; @abs(y3L+x5L-0.3)<=z; @abs(y3U+x5U-0.4)<=z; @abs(x4L+y5L-x4L*y5L-0.6)<=z; @abs(x4U+y5U-x4U*y5U-0.7)<=z; @abs(y4L+x5L-0.2)<=z; @abs(y4U+x5U-0.3)<=z; @abs(x6L+y5L-x6L*y5L-0.8)<=z; @abs(x6U+y5U-x6U*y5U-0.9)<=z; @abs(y6L+x5L-0.1)<=z; @abs(y6U+x5U-0.2)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; x6L+x6U-y6L-y6U>0; x6L+x6U-y6L-y6U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L- y5U)+(x6L+x6U-y6L-y6U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x6U+y6U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; x6L<x6U; y6L<y6U; end </pre>
<p>Ekonomiye katkı (f1)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.6)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.7)<=z; @abs(y1L+x2L-0.2)<=z; @abs(y1U+x2U-0.3)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; </pre>	<p>Ekonomiye katkı (f1)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; </pre>

end	end
Finansal sistemdeki yeri (f2)	Finansal sistemdeki yeri (f2)
<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-1.0)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-1.0)<=z; @abs(y2L+x3L-0)<=z; @abs(y2U+x3U-0)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>	<pre> min=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-1.0)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-1.0)<=z; @abs(y1L+x3L-0)<=z; @abs(y1U+x3U-0)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-0.5)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-0.6)<=z; @abs(y2L+x3L-0.3)<=z; @abs(y2U+x3U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>
Finansal (g)	Finansal (g)
<pre> min=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.7)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.8)<=z; @abs(y4L+x1L-0.1)<=z; @abs(y4U+x1U-0.2)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.6)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.7)<=z; @abs(y4L+x2L-0.2)<=z; @abs(y4U+x2U-0.3)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.5)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.6)<=z; @abs(y4L+x3L-0.3)<=z; @abs(y4U+x3U-0.4)<=z; @abs(x4L+y5L-x4L*y5L-0.5)<=z; @abs(x4U+y5U-x4U*y5U-0.6)<=z; @abs(y4L+x5L-0.3)<=z; @abs(y4U+x5U-0.4)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.5)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.6)<=z; @abs(y2L+x1L-0.3)<=z; @abs(y2U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.6)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.7)<=z; @abs(y3L+x1L-0.2)<=z; @abs(y3U+x1U-0.3)<=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.7)<=z; </pre>	<pre> min=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.8)<=z; @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.9)<=z; @abs(y4L+x1L-0.1)<=z; @abs(y4U+x1U-0.2)<=z; @abs(x4L+y2L-x4L*y2L-0.5)<=z; @abs(x4U+y2U-x4U*y2U-0.6)<=z; @abs(y4L+x2L-0.3)<=z; @abs(y4U+x2U-0.4)<=z; @abs(x4L+y3L-x4L*y3L-0.6)<=z; @abs(x4U+y3U-x4U*y3U-0.7)<=z; @abs(y4L+x3L-0.2)<=z; @abs(y4U+x3U-0.3)<=z; @abs(x4L+y5L-x4L*y5L-0.6)<=z; @abs(x4U+y5U-x4U*y5U-0.7)<=z; @abs(y4L+x5L-0.2)<=z; @abs(y4U+x5U-0.3)<=z; @abs(x2L+y1L-x2L*y1L-0.6)<=z; @abs(x2U+y1U-x2U*y1U-0.7)<=z; @abs(y2L+x1L-0.2)<=z; @abs(y2U+x1U-0.3)<=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x4L+y1L-x4L*y1L-0.8)<=z; </pre>

<pre> @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.8)<=z; @abs(y4L+x1L-0.1)<=z; @abs(y4U+x1U-0.2)<=z; @abs(x5L+y1L-x5L*y1L-0.6)<=z; @abs(x5U+y1U-x5U*y1U-0.7)<=z; @abs(y5L+x1L-0.2)<=z; @abs(y5U+x1U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; end </pre>	<pre> @abs(x4U+y1U-x4U*y1U-0.9)<=z; @abs(y4L+x1L-0.1)<=z; @abs(y4U+x1U-0.2)<=z; @abs(x5L+y1L-x5L*y1L-0.6)<=z; @abs(x5U+y1U-x5U*y1U-0.7)<=z; @abs(y5L+x1L-0.2)<=z; @abs(y5U+x1U-0.3)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; x4L+x4U-y4L-y4U>0; x4L+x4U-y4L-y4U<2; x5L+x5U-y5L-y5U>0; x5L+x5U-y5L-y5U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)+(x4L+x4U-y4L-y4U)+(x5L+x5U-y5L-y5U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x4U+y4U<=1; x5U+y5U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; x4L<x4U; y4L<y4U; x5L<x5U; y5L<y5U; end </pre>
<p>Karlılık (g1)</p> <pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-1.0)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-1.0)<=z; @abs(y3L+x1L-0)<=z; @abs(y3U+x1U-0)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.6)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.7)<=z; @abs(y3L+x2L-0.2)<=z; @abs(y3U+x2U-0.3)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>	<p>Karlılık (g1)</p> <pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-0.6)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-0.7)<=z; @abs(y1L+x3L-0.2)<=z; @abs(y1U+x3U-0.3)<=z; @abs(x2L+y3L-x2L*y3L-1.0)<=z; @abs(x2U+y3U-x2U*y3U-1.0)<=z; @abs(y2L+x3L-0)<=z; @abs(y2U+x3U-0)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>

Risk (g2)	Risk (g2)
<pre> min=z; @abs(x3L+y1L-x3L*y1L-0.5)<=z; @abs(x3U+y1U-x3U*y1U-0.6)<=z; @abs(y3L+x1L-0.3)<=z; @abs(y3U+x1U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-1.0)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-1.0)<=z; @abs(y1L+x2L-0)<=z; @abs(y1U+x2U-0)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>	<pre> min=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x1L+y3L-x1L*y3L-1.0)<=z; @abs(x1U+y3U-x1U*y3U-1.0)<=z; @abs(y1L+x3L-0)<=z; @abs(y1U+x3U-0)<=z; @abs(x1L+y2L-x1L*y2L-0.5)<=z; @abs(x1U+y2U-x1U*y2U-0.6)<=z; @abs(y1L+x2L-0.3)<=z; @abs(y1U+x2U-0.4)<=z; @abs(x3L+y2L-x3L*y2L-0.5)<=z; @abs(x3U+y2U-x3U*y2U-0.6)<=z; @abs(y3L+x2L-0.3)<=z; @abs(y3U+x2U-0.4)<=z; x1L+x1U-y1L-y1U>0; x1L+x1U-y1L-y1U<2; x2L+x2U-y2L-y2U>0; x2L+x2U-y2L-y2U<2; x3L+x3U-y3L-y3U>0; x3L+x3U-y3L-y3U<2; (x1L+x1U-y1L-y1U)+(x2L+x2U-y2L-y2U)+(x3L+x3U- y3L-y3U)=2; x1U+y1U<=1; x2U+y2U<=1; x3U+y3U<=1; x1L<x1U; y1L<y1U; x2L<x2U; y2L<y2U; x3L<x3U; y3L<y3U; end </pre>

