

## BIST KATILIM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ İMALAT SEKTÖRÜ ŞİRKETLERİNİN FİNANSAL PERFORMANSININ ENTROPİ AĞIRLIKLİ TOPSİS VE PES YÖNTEMLERİYLE İNCELENMESİ

Fatih GÜÇLÜ, Doç. Dr.  
Karabük Üniversitesi, İşletme Fakültesi  
[fatihguclu@karabuk.edu.tr](mailto:fatihguclu@karabuk.edu.tr),  
ORCID: 0000-0002-1007-4594

Furkan GÖKTAŞ, Dr. Öğr. Üyesi,  
Karabük Üniversitesi, İşletme Fakültesi  
[furkangoktas@karabuk.edu.tr](mailto:furkangoktas@karabuk.edu.tr),  
ORCID: 0000-0001-9291-3912

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan firmaların finansal performansının incelenmesidir. Çalışmanın veri setini, söz konusu endekste listelenen ve imalat sektöründe faaliyet gösteren on bir firmanın 2022 yıl sonu finansal tablo kalemleri oluşturmaktadır. Analizlerde TOPSİS ile Göktaş ve Güçlü (2024) tarafından önerilen Olabilirlik Değerlendirme Sistemi (PES) yöntemleri kullanılmıştır. Kriter ağırlıkları entropi ile belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında her iki yöntemle göre de finansal performansı en yüksek ilk dört şirket AKSA (1), TUPRS (2), SUNTK (3) ve AKCNS (4) iken, en düşük performansa sahip şirketler KARSN (9), VESBE (10) ve VESTL (11) şeklinde sıralanmıştır. Yöntemlerin sonuçları 5 ile 8'inci sıradaki şirketler için farklılık göstermiş, TOPSİS yönteminde sıralama EREGL (5), ISDMR (6), KRDM (7), PNSUT (8) şeklindeyken, PES yönteminde ISDMR (5), EREGL (6), PNSUT (7), KRDM (8) olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İSLAMİ FİNANS, SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, KATILIM ENDEKSİ, SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ, FİNANSAL PERFORMANS, İMALAT SEKTÖRÜ, TOPSİS, ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME.

**Jel Kodları:** G10, G30, Q56.

---

## ANALYSIS OF FINANCIAL PERFORMANCE OF MANUFACTURING FIRMS LISTED ON THE BIST PARTICIPATION SUSTAINABILITY INDEX BY ENTROPY WEIGHTED TOPSIS AND PES METHODS

### Abstract

The purpose of this study is to analyze the financial performance of firms listed in the BIST Participation Sustainability Index. The dataset of the study consists of 2022 financial statement items of eleven manufacturing firms listed in the index. TOPSIS method and the Possibilistic Evaluation System (PES) method proposed by Göktaş and Güçlü (2024) were used in the analyses. Criteria weights were determined by entropy. According to the results of the study, the top four companies with the highest financial performance according to both methods were AKSA (1), TUPRS (2), SUNTK (3) and AKCNS (4), while the companies with the lowest performance were KARSN (9), VESBE (10) and VESTL (11). The results of the methods differed for the 5th and 8th ranked companies, while the ranking was EREGL (5), ISDMR (6), KRDMMD (7), PNSUT (8) in TOPSIS method, ISDMR (5), EREGL (6), PNSUT (7), KRDMMD (8) in PES method.

**Key Words:** ISLAMIC FINANCE, SUSTAINABILITY, PARTICIPATION INDEX, SUSTAINABILITY INDEX, FINANCIAL PERFORMANCE, MANUFACTURING SECTOR, TOPSIS, MULTI-CRITERIA DECISION MAKING.

**Jel Codes:** G10, G30, Q56.

## 1. GİRİŞ

İslam iktisadı ve finansının dayandığı temel ilkeler nedeniyle, konvansiyonel finans alanında son yılların ilgi çekici konularından olan kurumsal sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik başlıklarını, İslami finansın doğal olarak bünyesinde barındırdığı yönünde bir görüş bulunmaktadır (Morea ve Poggi, 2016; Paltrinieri vd., 2020; Sarea, 2020). Keza Franzoni (2018), AAOIFI'nin kurumsal sosyal sorumluluk standardına dayandırdığı çıkarımında, konvansiyonel finans sistemdeki sosyal sorumluluk olgusu ile İslami finans kurumlarının sosyal sorumluluğa bakışının çok yakın olduğunu belirtmiştir.

Ekonomik kalkınma, çevreyi koruma ve sosyal adaleti sağlama süreci ve bunların yönetimi olarak tanımlanabilecek olan sürdürülebilirlik (Brescia vd., 2021) ile İslami finans ilkeleri arasında gerçekten de bir bağ olduğu açıktır. İslam iktisadı ve finansının israf yasağı, toplumun katmanları arasında kaynakların ve refahın adaletli dağılımını sağlayan zekât ve sadaka mekanizmaları, üretken ve ahlaklı insan modeli vb. ilkeleri, sürdürülebilirliğin ekonomik kalkınma ve sosyal adaleti sağlama unsurları ile doğrudan bağlantılıdır. İslam'a göre doğanın ve üzerinde yaşayan canlıların insanlara sahip çıkılması gereken bir nimet ve emanet olarak verilmiş olması, Müslümanlara çevre konusunda da sorumluluklar yüklemektedir (Güçlü, 2019).

Borsa İstanbul (BIST) Katılım Sürdürülebilirlik Endeksi, İslami finans ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişkinin yatırım aracı olarak somut hale gelmiş şekli olarak görülebilir. Bu çalışmanın amacı da BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan firmaların finansal performansının analiz edilmesidir. Söz konusu endekste yer alan firmalara ilişkin yapılan çalışmaların sayısı kısıtlıdır. Bilinen tek çalışma Kılıçarslan (2022)'a ait olup, çalışmada endekste yer alan tüm şirketlerin finansal performansı Bulut Endeksi ve Aras yöntemleri ile analiz edilmiştir.

Bu çalışmada BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan ve imalat sektöründe faaliyet gösteren on bir firmanın 2022 yılına ait finansal performansı, çok

kriterli karar verme teknikleri ile incelenmiştir. Çalışmada Göktaş ve Güçlü (2024) tarafından geliştirilen Olabilirlik Değerlendirme Sistemi (PES) ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Finansal performansı ölçmede kriter olarak kullanılan finansal oranların ağırlıkları ise entropi yöntemi ile belirlenmiştir.

Çalışma buradan sonra şu şekilde devam edecektir. Bölüm 2’de kavramsal çerçeveye ve uygulamada kullanılan kriterlere yer verilecek, Bölüm 3’te veri seti ve yöntem açıklanacak, Bölüm 4’te çalışmanın bulguları verilecek ve son bölüm olan Bölüm 5’te çalışmanın sonuçları tartışılacaktır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. BIST KATILIM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ

BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksi, BIST Katılım Endekslerinin ve BIST Sürdürülebilirlik Endekslerinin kriterlerini birlikte karşılayan şirketlerin hisse senetlerinden oluşan bir endeks olarak 2021 yılından itibaren BIST tarafından yayınlanmaya başlanmıştır. BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinin kendine özgü bir kriter seti bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu bölümde BIST Katılım Endekslerinin ve BIST Sürdürülebilirlik Endekslerinin kriterlerine yer verilecektir.

BIST Katılım Endeksleri arasında; BIST Katılım Tüm, BIST Katılım 100, BIST Katılım 50, BIST Katılım 30, BIST Katılım Temettü ve BIST Katılım Sürdürülebilirlik endeksleri yer almaktadır. BIST Katılım Endekslerinin endekse dahil edilecek şirketleri belirlerken kullandığı ölçütler şu şekildedir (Güçlü, 2022):

BIST Katılım Endeksleri, BIST’te listelenen şirketlerin İslami finans ilkelerine uygunluğu değerlendirirken, Türkiye Katılım Bankaları Birliği (TKBB) Danışma Kurulu’nun yayınladığı 1 nolu “Pay Senedi İhracı ve Alım-Satımı Standardı”nı ve “Katılım Finans İlkelerine Uygun Faaliyet Gösteren Şirketlerin Belirlenmesinde Esas Alınacak Rehber”i kullanmaktadır. Endeks, öncelikle işletmelerin faaliyet alanlarını gözden geçirerek; alkollü içki üretimi ve ticareti, uyuşturucu madde ticareti, kumar, domuz ve mamullerinin üretim ve ticareti, faizli finans işlemleri gibi İslami ilke ve

kurallara aykırı olan sektörlerde faaliyet gösteren şirketleri endeksin dışında bırakmaktadır.

Filtreleme sürecinin ikinci aşamasında ise ilk aşamada uygun olarak belirlenen işletmeler, belirli finansal oranların filtrelemesine tabi tutulmaktadır. TKBB standardında yer alan oranlar aşağıda verilmiştir:

	<u>Oran</u>		<u>Eşik Değer</u>
Oran 1:	$\frac{\text{Alınan Faizli Borçlar}}{\text{Toplam varlıklar veya Piyasa Değerinden Büyük Olanı}}$	<	%33
Oran 2:	$\frac{\text{Faizli Mevduat Hesaplarında Tutulan Varlık ve Haklar}}{\text{Toplam varlıklar veya Piyasa Değerinden Büyük Olanı}}$	<	%33
Oran 3:	$\frac{\text{Mubah Olmayan Alanlara Ait Gelir}}{\text{Toplam Gelir}}$	<	%5

Yapılan üçer aylık izlemelerde, hesaplanan oranları eşik değerlerin üzerinde olan şirketler endekse dahil edilmemekte, halihazırda endekste bulunuyorsa yerleri oranları düşük olan şirketlerle değiştirilmektedir. Bununla birlikte, finansal oranlarda eşik değerlerin bir dönemlik %10'a kadar aşılması halinde, ilgili hisse senedinin endekste kalmaya devam etmesi gibi esneklikler de bulunmaktadır.

BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, BIST tarafından 2014 yılında yayınlanmaya başlamıştır. 2022 yılında ise endeks kriterlerini karşılayan en büyük ve likit 25 şirketi bünyesinde barındıran BIST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi yayınlanmıştır. BIST Sürdürülebilirlik Endekslerinde, sürdürülebilirlik konusunda en yüksek performansa sahip şirketler yer almaktadır. Endekste yer alacak şirketlerin belirlenmesinde 2021 yılına kadar BIST kendi değerlendirme ölçütlerini kullanıyorken, bu tarih itibarıyla Refinitiv Enformasyon Limited Şirketi'nin<sup>1</sup> kamuya açık bilgiler üzerinden şirketlerin

<sup>1</sup> BIST web sayfasında Refinitiv'in değerlendirmelerinin kullanıldığı belirtilse de, Refinitiv'in London Stock Exchange Grubu'na satışı Ocak 2021'de tamamlanmıştır. Eylül 2023 itibarıyla Refinitiv, LSEG Data & Analytics adıyla faaliyetlerini sürdürmektedir (LSEG, 2023a).

çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim performanslarını değerlendirdiği ve ESG (Environmental, Social, Governance) skoru olarak isimlendirilen puanlar kullanılmaya başlanmıştır (BIST, 2023).

Kullanılan metodolojiye göre ESG skoru, üç ana başlık ve bu başlıkların altında yer alan alt kategorilere ait puanlar üzerinden hesaplanmaktadır. Çevre ana başlığının altında üç, sosyal ve kurumsal yönetim ana başlıklarının altında ise dörder olmak üzere toplam on adet alt kategori bulunmaktadır. Her bir alt kategori skoru ve kategorilerin ağırlıkları kullanılarak ana başlıklara ait skorlar hesaplanmaktadır. Hesaplanan ana başlık skorları ve ana başlıkların ağırlıkları kullanılarak da ESG skoru hesaplanmaktadır (LSEG, 2023b).

ESG skoru ile birlikte ESG ihtilafları skoru (ESG controversies score) adıyla bir değerlendirme daha yapılmaktadır. ESG ihtilafı, şirketin çevresel, sosyal ve kurumsal yönetime dair konularda bir olaya ya da skandala adının karışması ve bunun medyaya yansiyarak bilinir hale gelmesiyle oluşan bir durumdur. Bu durumun şirketlere; itibar kaybı, pazar payında düşüş, piyasa değerinde düşüş gibi olumsuz etkileri vardır (Galletta ve Mazzù, 2023; Passas vd., 2022). ESG ihtilafları skoru hesaplanırken, ESG skoru hesaplamasında kullanılan on kategorideki tüm ihtilafların birleştirildiği tek bir kategori kullanılır. Hesaplama, yirmi üç adet ihtilaf başlığı üzerinden yapılmaktadır. Hakkında hiçbir ESG ihtilafı olmayan bir şirketin ESG ihtilafları skoru 100 kabul edilmektedir (LSEG, 2023b). Dolayısıyla şirketin ESG ihtilafları skorunun yüksek olması olumlu bir durumdur.

Son olarak şirketin ESG skoru ve ESG ihtilafları skoru kullanılarak ESG kombine skoru (ESG combined score) hesaplanmaktadır. Eğer şirketin ESG ihtilafları skoru ESG skorundan büyükse, ESG skoru aynı zamanda ESG kombine skoru olmaktadır. Örneğin şirketin ESG ihtilafları skoru 100, ESG skoru 89 ise ESG kombine skoru 89'dur. Diğer durumda yani şirketin ESG ihtilafları skorunun ESG skorundan küçük olması halinde ise iki skorun aritmetik ortalaması ESG kombine skorunu oluşturur. Örneğin şirketin ESG ihtilafları skoru 48, ESG skoru 49 ise ESG kombine

skoru 48.5 olarak hesaplanmaktadır. İhtilafı oluşturan durum puanın hesaplandığı yıl içerisinde gerçekleşmişse, o yılın ESG kombine skorunu etkilemektedir. Bununla birlikte ihtilaf ile ilgili devam eden bir dava, para cezası vb. yeni bir gelişme olursa, ihtilafın ESG kombine skoru üzerindeki etkisi takip eden yılda da görülebilir (LSEG, 2023b). 2023 yılı Ekim ayı itibariyle BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan şirketler Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1: BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksi Şirketleri**

BIST Kısaltmaları	Şirket Adı
AKCNS	AKÇANSA ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
AKSGY	AKİŞ GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIĞI A.Ş.
AKSA	AKSA AKRİLİK KİMYA SANAYİ A.Ş.
AKSEN	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ş.
ALBRK	ALBARAKA TÜRK KATILIM BANKASI A.Ş.
ASELS	ASELSAN ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
BIMAS	BİM BİRLEŞİK MAĞAZALAR A.Ş.
DOAS	DOĞUŞ OTOMOTİV SERVİS VE TİCARET A.Ş.
ENJSA	ENERJİSA ENERJİ A.Ş.
EREGL	EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.
ISDMR	İSKENDERUN DEMİR VE ÇELİK A.Ş.
KRDMD	KARDEMİR KARABÜK DEMİR ÇELİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
KARSN	KARSAN OTOMOTİV SANAYİİ VE TİCARET A.Ş.
LOGO	LOGO YAZILIM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
MAVI	MAVİ GİYİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
MPARK	MLP SAĞLIK HİZMETLERİ A.Ş.
NETAS	NETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş.
PGSUS	PEGASUS HAVA TAŞIMACILIĞI A.Ş.
PNSUT	PINAR SÜT MAMULLERİ SANAYİ A.Ş.
POLHO	POLİSAN HOLDİNG A.Ş.
SUNTK	SUN TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
TKFEN	TEKFEN HOLDİNG A.Ş.
TUPRS	TÜPRAŞ-TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.
THYAO	TÜRK HAVA YOLLARI A.O.
VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
VESTL	VESTEL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

## 2.2. FİNANSAL PERFORMANSIN ÖLÇÜLMESİNDE KRİTER OLARAK KULLANILAN ORANLAR

Çalışmada, BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksindeki imalat sektörü şirketlerinin finansal performansının ölçülmesinde kriter olarak likidite, kârlılık, finansal yapı ve faaliyet oranları kullanılmıştır. Likiditeyi ölçmede cari oran ve likidite oranı, kârlılığı ölçmede öz sermaye kârlılığı, aktif kârlılığı, faaliyet karlılığı ve net kâr marjı, faaliyet oranları olarak aktif devir hızı ve stok devir hızı, finansal yapı oranlarından ise finansal kaldıraç ve toplam borç/öz sermaye oranları kullanılmıştır. Kriter olarak kullanılan oranlar belirlenirken literatürde yer alan ve özellikle bu çalışmanın kapsamı dahilinde incelenen imalat şirketlerinin finansal performansını inceleyen çalışmalar temel alınmıştır. Söz konusu kriterler Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2: Kriterler**

Kodu	Kriter	Yönü	Kaynak
K1	Cari Oran	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Ömürbek ve Mercan, 2014; Saldanlı ve Sırma, 2014; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K2	Likidite Oranı	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K3	Öz Sermaye Kârlılığı	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Ömürbek ve Mercan, 2014; Saldanlı ve Sırma, 2014; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K4	Aktif Kârlılığı	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Saldanlı ve Sırma, 2014.
K5	Faaliyet Kârlılığı	Fayda	Meydan vd., 2016; Ömürbek ve Mercan, 2014.
K6	Net Kâr Marjı	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Ömürbek ve Mercan, 2014; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K7	Aktif Devir Hızı	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Saldanlı ve Sırma, 2014; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K8	Stok Devir Hızı	Fayda	Akbulut ve Rençber, 2015; Meydan vd., 2016; Ömürbek ve Mercan, 2014; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K9	Finansal Kaldıraç	Maliyet	Meydan vd., 2016; Ömürbek ve Mercan, 2014; Saldanlı ve Sırma, 2014; Uygurtürk ve Korkmaz, 2012.
K10	Toplam Borç/Öz Sermaye	Maliyet	Meydan vd., 2016.

## 3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan şirketlerin 2022 yıl sonu finansal tabloları kullanılmıştır. Çalışma kapsamına yalnızca endekste yer



alan imalat sektörü şirketleri dahil edilmiştir. Endekste on bir adet imalat sektörü şirketi bulunmaktadır. Söz konusu şirketler ve analizde kullanılan kodları Tablo 3'te yer almaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Thomson Reuters Eikon veritabanından elde edilmiştir.

**Tablo 3:** Çalışma Kapsamına Alınan Şirketler

Kod	Şirket
S1	AKCNS
S2	AKSA
S3	EREGL
S4	ISDMR
S5	KRDMD
S6	KARSN
S7	PNSUT
S8	SUNTK
S9	TUPRS
S10	VESTL
S11	VESBE

Çalışmada Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan Göktaş ve Güçlü (2024) tarafından geliştirilen Olabilirlik Değerlendirme Sistemi (PES) ve TOPSIS yöntemlerinden yararlanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklarını belirlemede ise entropi yönteminden yararlanılmıştır.

### 3.1. ENTROPİ

Shannon Entropisi, belirsizlik ölçüsüdür ve portföy çeşitlendirme düzeyini ölçmede kullanılabilir (Lam vd., 2021). ÇKKV problemlerinde kriterlerin ağırlıklarını objektif bir şekilde belirlemede entropiden yararlanılabilir (Andreica vd., 2010). Tüm elemanları pozitif olan karar matrisinin (A), i. satır j. sütun elemanı  $a_{ij}$  olsun. A matrisinin m adet satırı m adet alternatifte, n adet sütunu n adet kritere karşılık gelmektedir. Entropi yönteminin adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Karami ve Johansson, 2014).

**Adım 1:** Manhattan normalizasyonu ile A normalize edilir ve normalize edilmiş karar matrisi (B) oluşturulur.

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

**Adım 2:** B matrisinin her bir sütunu için Shannon Entropi değeri hesaplanır ve bu değer  $\ln(m)$  değerine bölünür. (Shannon Entropi tanım olarak 0 ile  $\ln(m)$  arasında değer alır.)

$$e_j = \frac{\sum_{i=1}^m -b_{ij} \ln(b_{ij})}{\ln(m)} \quad (2)$$

**Adım 3:** B matrisinin her bir sütunu için farklılaşma seviyesi hesaplanır.

$$d_j = 1 - e_j \quad (3)$$

**Adım 4:** Her bir kriterin ağırlığı hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_j} \quad (4)$$

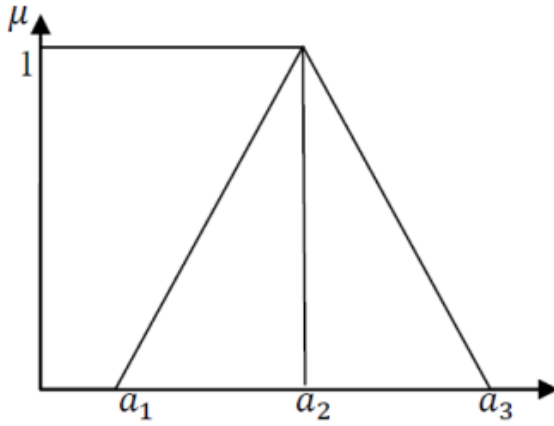
Entropi yöntemi, dağınıklığı daha çok olan kriterin ağırlığını daha yüksek bulur (Karami ve Johansson, 2014).

### 3.2. OLABİLİRLİK DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (PES)

Olabilirlik teorisinin yakından ilişkili olduğu iki teori; olasılık teorisi ve bulanık küme teorisidir. Olabilirlik teorisi, olasılık değerleri tam olarak bilinmediğinde olasılık değerleri için alt ve üst sınırları belirlemede kullanılabilir (Dubois, 2006). Olasılık teorisindeki olasılık dağılımlarının yerini ise olabilirlik teorisinde genellikle bulanık sayılar alır. Belirli şartları taşıyan bulanık kümeler, bulanık sayı olarak adlandırılır (Souliotis vd., 2022).

PES, üçgensel bulanık sayılardan ve olabilirlik teorisinden yararlanır. PES ile üç temel ÇKKV yönteminden elde edilen bilgiler sentezlenir. Bunlar sırasıyla maksimin (kötümserlik), ağırlıklı toplam ve maksimaks (iyimserlik) yöntemleridir (Göktaş ve Güçlü, 2024).

$(a_1, a_2, a_3)$  ifadesi ile verilen bir üçgensel bulanık sayının üyelik fonksiyonu için aşağıdaki grafik verilebilir (Ali vd., 2016).



**Şekil 1:**  $(a_1, a_2, a_3)$  için üyelik fonksiyonunun grafiği.

Oluşturulan bir optimizasyon probleminin sonucuna dayanan PES'in adımları şu şekilde sıralanabilir (Göktaş ve Güçlü, 2024).

**Adım 1:** Karar matrisi (A) oluşturulur.

**Adım 2:** Orana dayalı normalizasyonla A normalize edilir ve normalize edilmiş karar matrisi (B) oluşturulur. Burada j. sütunun en iyi değeri  $\beta_j$  ile en kötü değeri  $\alpha_j$  ile gösterilmiştir. B matrisinin tüm elamanları tanımı gereği  $[0,1]$  aralığındadır.

$$b_{ij} = \frac{|a_{ij} - \alpha_j|}{|\beta_j - \alpha_j|} \quad (5)$$

**Uyarı:** Fayda (maliyet) yönlü kriter için en iyi değerden kasıt, en yüksek (düşük) değerdir.

**Adım 3:** Entropi yöntemi gibi bir yöntem ile kriterlerin ağırlıkları belirlenir.

**Adım 4:** B matrisinin i. satırının güvenlik düzeyi ( $b_{i,1}$ ), ağırlıklı toplam değeri ( $b_{i,2}$ ) ve iyimserlik düzeyi ( $b_{i,3}$ ) kullanılarak i. alternatifin faydası için ( $b_{i,1}$ ,  $b_{i,2}$ ,  $b_{i,3}$ ) üçgensel bulanık sayısı ile verilen olabilirlik dağılımı oluşturulur.

**Uyarı:** B matrisinin i. satırının güvenlik (iyimserlik) düzeyi bu satırın en düşük (yüksek) değeridir. B matrisinin i. satırının ağırlıklı toplam değeri ise her bir kriterin ağırlığı ile bu satırın elemanları ayrı ayrı çarpılarak bulunan n adet değer toplanarak bulunur.

**Adım 5:** i. alternatifin öncelik değeri, alternatiflerin öncelik vektörü olabilirlik performansını maksimize edecek şekilde belirlenir.

$$P_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^m \frac{b_{i,1} + 2b_{i,2} + b_{i,3}}{(1-b_{i,1})^2}} \frac{(b_{i,1} + 2b_{i,2} + b_{i,3})}{(1-b_{i,1})^2} \quad (6)$$

**Uyarı:** Olabilirlik performansı, olabilirlik ortalaması bölü olabilirlik standart sapması olarak tanımlanmıştır. Başka bir deyişle, birim olabilirlik standart sapması başına olabilirlik ortalamasına eşittir.

**Adım 6:** Bulunan öncelik değerleri, kaynakların alternatiflere dağıtılmasında ve/veya alternatiflerin sıralanmasında kullanılabilir.

PES'in güçlü yanları; kullanım kolaylığı olması, öncelik değerlerini tek olarak belirlemesi ve ilişkili olduğu temel ÇKKV yöntemlerine oranla daha yüksek düzeyde bilgi içermesidir. Öte yandan bu ilişki, PES ile bulunacak bilgi için de bir sınırlılık oluşturabilir (Göktaş ve Güçlü, 2024).

### 3.3. TOPSIS

TOPSIS en çok kullanılan ve en iyi bilinen ÇKKV yöntemlerindedir. Öklid uzaklığına dayanan TOPSIS yönteminin adımları şu şekilde gibi sıralanabilir (Chakraborty, 2022; Karami ve Johansson, 2014).

**Adım 1:** Karar matrisi (A) oluşturulur.

**Adım 2:** Vektör normalizasyonu ile A normalize edilir ve normalize edilmiş karar matrisi (B) oluşturulur.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (7)$$

**Adım 3:** Kriterlerin ağırlıkları ile B matrisinin her bir sütunu ayrı ayrı çarpılarak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi (C) oluşturulur.

**Adım 4:** C matrisi için pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm belirlenir. Pozitif ideal çözüm belirlenirken C matrisinin her bir sütunu için en iyi değer alınır. Negatif ideal çözüm belirlenirken C matrisinin her bir sütunu için en kötü değer alınır.

**Adım 5:** i. alternatifin, pozitif ideal çözüme olan Öklid uzaklığı ( $g_i$ ) hesaplanır. i. alternatifin, negatif ideal çözüme olan Öklid uzaklığı ( $h_i$ ) hesaplanır.

**Adım 6:** i. alternatifin ideal çözüme benzerlik indeksi hesaplanır. Bu indeks, [0,1] aralığında değer almaktadır.

$$k_i = \frac{h_i}{g_i + h_i} \quad (8)$$

**Adım 7:** Bulunan ideal çözüme benzerlik endeksleri ile alternatifler sıralanır.

#### 4. BULGULAR

Çalışma kapsamında kullanılan kriterler (K1, K2, ....., K10), Kavramsal Çerçeve bölümünde verilen Tablo 2’de belirtilmiştir. Burada ilk sekiz kriter fayda yönlü kriter iken K9 ve K10 maliyet yönlü kriterlerdir. 2022 yılına ait veriler kullanılarak Tablo 4’te verilen karar matrisi (A) oluşturulmuştur.

**Tablo 4:** Karar matrisi (A)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S1	1,105	0,862	0,415	0,189	0,130	0,171	1,104	7,698	0,545	1,198
S2	1,420	0,913	0,596	0,300	0,204	0,196	1,529	5,975	0,497	0,989
S3	2,246	1,017	0,156	0,103	0,184	0,141	0,731	2,316	0,339	0,512
S4	2,322	0,880	0,130	0,090	0,147	0,108	0,830	2,708	0,306	0,442
S5	1,300	0,671	0,190	0,082	0,104	0,079	1,028	2,911	0,570	1,324
S6	0,902	0,662	0,071	0,020	0,254	0,042	0,475	2,471	0,719	2,562
S7	1,112	0,824	0,095	0,054	0,065	0,065	0,831	6,722	0,433	0,762
S8	1,961	1,296	0,402	0,231	0,128	0,157	1,473	5,092	0,426	0,742
S9	1,517	1,060	0,615	0,243	0,095	0,085	2,852	11,624	0,605	1,530
S10	0,616	0,344	0,072	0,014	0,007	0,015	0,928	3,504	0,810	4,253
S11	0,923	0,683	0,225	0,056	0,045	0,045	1,229	5,989	0,752	3,040

#### 4.1. ENTROPİ

**Adım 1:** Manhattan normalizasyonu ile Tablo 4'te verilen A normalize edilmiş ve Tablo 5'te verilen normalize edilmiş karar matrisi (B-I) oluşturulmuştur.

**Tablo 5:** Normalize edilmiş karar matrisi B-I

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S1	0,072	0,094	0,140	0,137	0,095	0,155	0,085	0,135	0,091	0,069
S2	0,092	0,099	0,201	0,217	0,150	0,177	0,117	0,105	0,083	0,057
S3	0,146	0,110	0,052	0,075	0,135	0,128	0,056	0,041	0,056	0,030
S4	0,151	0,096	0,044	0,065	0,108	0,098	0,064	0,047	0,051	0,025
S5	0,084	0,073	0,064	0,059	0,076	0,072	0,079	0,051	0,095	0,076
S6	0,058	0,072	0,024	0,014	0,187	0,038	0,037	0,043	0,120	0,148
S7	0,072	0,089	0,032	0,039	0,048	0,059	0,064	0,118	0,072	0,044
S8	0,127	0,141	0,136	0,167	0,094	0,142	0,113	0,089	0,071	0,043
S9	0,098	0,115	0,207	0,176	0,069	0,077	0,219	0,204	0,101	0,088
S10	0,040	0,037	0,024	0,010	0,005	0,013	0,071	0,061	0,135	0,245
S11	0,060	0,074	0,076	0,040	0,033	0,041	0,094	0,105	0,125	0,175

**Adım 2:** (2) eşitliği kullanılarak  $e_j$  değerleri Tablo 6'daki gibi bulunmuştur.

**Tablo 6:** Entropi yöntemi için sonuçlar

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
$e_j$	0,970	0,982	0,896	0,880	0,926	0,930	0,953	0,947	0,982	0,901
$d_j$	0,030	0,018	0,104	0,120	0,074	0,070	0,047	0,053	0,018	0,099
$w_j$	0,048	0,028	0,165	0,189	0,117	0,111	0,074	0,084	0,028	0,157

**Adım 3:** (3) eşitliği kullanılarak  $d_j$  değerleri Tablo 6'daki gibi bulunmuştur.

**Adım 4:** (4) eşitliği kullanılarak  $w_j$  değerleri Tablo 6'daki gibi bulunmuştur. Buna göre K1, K2, ....., K10 için ağırlıklar sırasıyla 0,048, 0,028, 0,165, 0,189, 0,117, 0,111, 0,074, 0,084, 0,028 ve 0,157'dir.

#### 4.2. OLABİLİRLİK DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (PES)

**Adım 1:** Karar matrisi (A) Tablo 4'teki gibi oluşturulmuştur.

**Adım 2:** Orana dayalı normalizasyonla A normalize edilmiş ve Tablo 7'de verilen normalize edilmiş karar matrisi (B-II) oluşturulmuştur.

**Tablo 7:** Normalize edilmiş karar matrisi B-II

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S1	0,287	0,544	0,632	0,612	0,496	0,861	0,264	0,578	0,526	0,802
S2	0,472	0,598	0,965	1,000	0,796	1,000	0,443	0,393	0,621	0,856
S3	0,955	0,706	0,156	0,312	0,717	0,696	0,107	0,000	0,936	0,982
S4	1,000	0,562	0,108	0,267	0,565	0,517	0,149	0,042	1,000	1,000
S5	0,401	0,343	0,218	0,238	0,392	0,357	0,233	0,064	0,477	0,768
S6	0,168	0,333	0,000	0,022	1,000	0,150	0,000	0,017	0,180	0,444
S7	0,291	0,503	0,045	0,142	0,234	0,279	0,150	0,473	0,749	0,916
S8	0,788	1,000	0,609	0,759	0,488	0,783	0,420	0,298	0,763	0,921
S9	0,528	0,752	1,000	0,802	0,354	0,389	1,000	1,000	0,407	0,714
S10	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,191	0,128	0,000	0,000
S11	0,180	0,356	0,284	0,147	0,152	0,169	0,317	0,395	0,114	0,318

**Adım 3:** Entropi yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıkları Tablo 6'daki gibi belirlenmiştir.

**Adım 4:** i. alternatifin faydası için  $(b_{i,1}, b_{i,2}, b_{i,3})$  üçgensel bulanık sayısı ile verilen olabirlik dağılımı oluşturulmuştur. Söz konusu parametreler Tablo 8'deki gibidir.

**Adım 5:** (6) eşitliği ile bulunan alternatiflerin öncelik değerleri sırasıyla 0,123, 0,232, 0,056, 0,060, 0,050, 0,041, 0,051, 0,153, 0,191, 0,007 ve 0,036'dır.

**Adım 6:** Bulunan öncelik değerlerine göre alternatiflerin sıralaması S2, S9, S8, S1, S4, S3, S7, S5, S6, S11 ve S10 şeklindedir.

**Tablo 8:** Olabilirlik dağılımlarının parametreleri

	b <sub>i,1</sub>	b <sub>i,2</sub>	b <sub>i,3</sub>
S1	0,264	0,611	0,861
S2	0,393	0,809	1,000
S3	0,000	0,499	0,982
S4	0,042	0,454	1,000
S5	0,064	0,351	0,768
S6	0,000	0,231	1,000
S7	0,045	0,336	0,916
S8	0,298	0,675	1,000
S9	0,354	0,729	1,000
S10	0,000	0,025	0,191
S11	0,114	0,240	0,395

### 4.3. TOPSIS

**Adım 1:** Karar matrisi (A) Tablo 4'teki gibi oluşturulmuştur.

**Adım 2:** Vektör normalizasyonu ile A normalize edilmiş ve Tablo 9'da verilen normalize edilmiş karar matrisi (B-III) oluşturulmuştur.

**Tablo 9:** Normalize edilmiş karar matrisi B-III

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S1	0,222	0,298	0,376	0,363	0,276	0,448	0,250	0,397	0,289	0,185
S2	0,285	0,316	0,541	0,577	0,434	0,514	0,347	0,308	0,264	0,153
S3	0,451	0,352	0,141	0,198	0,392	0,369	0,166	0,119	0,180	0,079
S4	0,466	0,305	0,118	0,173	0,312	0,284	0,188	0,140	0,163	0,068
S5	0,261	0,232	0,172	0,157	0,221	0,208	0,233	0,150	0,302	0,204
S6	0,181	0,229	0,064	0,038	0,541	0,110	0,108	0,127	0,382	0,395
S7	0,223	0,285	0,087	0,104	0,138	0,171	0,188	0,346	0,230	0,118
S8	0,394	0,449	0,365	0,445	0,272	0,411	0,334	0,262	0,226	0,115
S9	0,305	0,367	0,558	0,468	0,201	0,223	0,647	0,599	0,321	0,236
S10	0,124	0,119	0,065	0,026	0,015	0,038	0,211	0,181	0,430	0,656
S11	0,185	0,237	0,205	0,107	0,095	0,119	0,279	0,309	0,399	0,469

**Adım 3:** Kriterlerin ağırlıkları ile B matrisinin her bir sütunu ayrı ayrı çarpılarak Tablo 10'da verilen ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi (C) oluşturulmuştur.



**Tablo 10:** Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi (C)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S1	0,011	0,008	0,062	0,069	0,032	0,050	0,018	0,033	0,008	0,029
S2	0,014	0,009	0,089	0,109	0,051	0,057	0,026	0,026	0,007	0,024
S3	0,021	0,010	0,023	0,037	0,046	0,041	0,012	0,010	0,005	0,012
S4	0,022	0,009	0,019	0,033	0,036	0,031	0,014	0,012	0,005	0,011
S5	0,012	0,007	0,028	0,030	0,026	0,023	0,017	0,013	0,008	0,032
S6	0,009	0,007	0,011	0,007	0,063	0,012	0,008	0,011	0,011	0,062
S7	0,011	0,008	0,014	0,020	0,016	0,019	0,014	0,029	0,006	0,018
S8	0,019	0,013	0,060	0,084	0,032	0,046	0,025	0,022	0,006	0,018
S9	0,015	0,010	0,092	0,088	0,023	0,025	0,048	0,051	0,009	0,037
S10	0,006	0,003	0,011	0,005	0,002	0,004	0,016	0,015	0,012	0,103
S11	0,009	0,007	0,034	0,020	0,011	0,013	0,021	0,026	0,011	0,073

**Adım 4:** C matrisi kullanılarak negatif ve pozitif ideal çözümler Tablo 11'deki gibi belirlenmiştir.

**Tablo 11:** Negatif ve pozitif ideal çözümler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Negatif İdeal Çözüm	0,006	0,003	0,011	0,005	0,002	0,004	0,008	0,010	0,012	0,103
Pozitif İdeal Çözüm	0,022	0,013	0,092	0,109	0,063	0,057	0,048	0,051	0,005	0,011

**Adım 5:** i. alternatifin pozitif ideal çözüme Öklid uzaklığı ( $g_i$ ) ve i. alternatifin negatif ideal çözüme olan Öklid uzaklığı ( $h_i$ ) Tablo 12'deki gibi hesaplanmıştır.

**Tablo 12:** TOPSIS ve PES sonuçlarının karşılaştırılması

	$h_i$	$g_i$	$k_i$	TOPSIS	$p_i$	PES
S1	0,126	0,072	0,636	4	0,230	4
S2	0,170	0,039	0,813	1	0,320	1
S3	0,114	0,115	0,497	5	0,560	6
S4	0,108	0,123	0,468	6	0,600	5
S5	0,084	0,126	0,400	7	0,500	8
S6	0,074	0,158	0,319	9	0,410	9
S7	0,091	0,140	0,394	8	0,051	7
S8	0,139	0,065	0,682	3	0,153	3
S9	0,149	0,062	0,707	2	0,191	2
S10	0,009	0,187	0,047	11	0,007	11
S11	0,047	0,146	0,244	10	0,036	10

**Adım 6:** i. alternatifin ideal çözüme benzerlik indeksi ( $k_i$ ), (8) eşitliğiyle Tablo 12'deki gibi hesaplanmıştır.

**Adım 7:** Bulunan ideal çözüme benzerlik endekslerine göre alternatiflerin sıralaması S2, S9, S8, S1, S3, S4, S5, S7, S6, S11 ve S10 şeklindedir.

Tablo 12'de alternatiflerin, TOPSIS ya da PES ile bulunan sıralamaları da yer almaktadır. TOPSIS ve PES ile bulunan sonuçların Spearman sıra korelasyonu 0,982 olarak bulunmuştur<sup>2</sup>. Başka bir deyişle bu yöntemler büyük oranda aynı sıralamayı yapmıştır.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde listelenen on bir adet imalat sektörü şirketinin 2022 yılı finansal performansı çok kriterli karar verme teknikleri ile incelenmiştir. Kriter olarak likiditeyi, kârlılığı, finansal yapıyı ve faaliyet verimliliğini ölçen ve mali tablo verileri üzerinden hesaplanan finansal oranlar kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında entropi yönteminden faydalanılmış, finansal performans sıralamasının belirlenmesinde ise Göktaş ve Güçlü (2024) tarafından geliştirilen Olabilirlik Değerlendirme Sistemi (PES) yöntemi ile TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Kriter ağırlıklarına bakıldığında, imalat sektörü şirketleri için en önemli performans değerlendirme kriterlerinin kârlılık oranları olarak belirlendiği görülmektedir. Entropi yöntemine göre en yüksek ağırlığa sahip kriterler, kârlılık oranlarından sırasıyla aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığıdır. Bunları yine sırasıyla finansal yapı oranlarından toplam borç/öz sermaye oranı ile kârlılık oranlarından faaliyet kârlılığı ve net kâr marjı oranları takip etmektedir. Ağırlığı en düşük kriterler ise likidite oranlarından cari oran ve likidite oranı ile finansal yapı oranlarından finansal kaldıraçtır.

---

<sup>2</sup> Spearman sıra korelasyon katsayısı, sıralamalar için bulunan Pearson korelasyon katsayısına eşittir (Li vd., 2022).

PES yönteminin sonuçlarına göre en yüksek finansal performansa sahip şirketler AKSA, TUPRS, SUNTK ve AKCNS olarak sıralanmıştır. ISDMR, EREGL, PNSUT ve KRDMMD bunları izlerken, en düşük finansal performans gösteren şirketler KARSN, VESBE ve VESTL olmuştur. TOPSIS yönteminin ile ulaşılan finansal performans sıralaması ise AKSA, TUPRS, SUNTK, AKCNS, EREGL, ISDMR, KRDMMD, PNSUT, KARSN, VESBE ve VESTL şeklindedir. Yöntemlerin sonuçları karşılaştırıldığında, sonuçların çok benzer olduğu, her iki yönetime göre 2022 yılında finansal performansı en yüksek dört ve en düşük üç şirketin aynı şekilde sıralandığı görülmektedir. Hesaplanan Spearman sıra korelasyonu (0,982) da yöntemlerin birbirine çok yakın sonuçlar verdiğini doğrulamaktadır.

Çalışma sonucunda, her iki yönetime göre de BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksindeki imalat sektörü şirketlerinden en düşük finansal performansa sahip oldukları belirlenen KARSN, VESBE ve VESTL ile ilgili olarak bu sonucun oluşmasının altında, söz konusu şirketlerin sektördeki diğer şirketlere nazaran oldukça yüksek bir toplam borç/öz sermaye oranına ve düşük kârlılık oranlarına sahip olmalarının yattığı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu şirketlerin yöneticilerinin, şirketlerin pasif yapılarını gözden geçirmeleri ve kârlılığı artıracak önlemleri almaları elzemdir.

Çalışmanın sonuçlarının şirket yöneticileri açısından, aynı sektörde yer aldıkları ve çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim alanlarında benzer özelliklere sahip oldukları diğer şirketler arasındaki konumlarını görmeleri ve buna uygun politikalar geliştirmeleri noktasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Hem sürdürülebilirlik olgusuna önem veren hem de İslami hassasiyete sahip olup imalat sektörü şirketlerine yatırımda bulunmayı düşünen yatırımcılar için ise çalışmanın, yatırım kararlarında kullanabilecekleri bir kaynak olacağı umulmaktadır.

Bu çalışmanın kapsamı, imalat sektörü şirketleri ile kısıtlanmıştır. Ayrıca yapılan analiz, yalnızca 2022 yılını kapsamaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda, BIST

Katılım Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan ve diğer sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin finansal performansları PES yöntemi aracılığıyla incelenebilir. Yapılacak çalışmalarda daha geniş bir dönem ele alınarak incelenen şirketlerin farklı yıllardaki finansal performansı karşılaştırılabilir. Ayrıca kriter olarak farklı finansal oranların kullanılacağı bir çalışmayla bu çalışmanın sonuçları kıyaslanabilir.

## KAYNAKÇA

- Akbulut, R. ve Rençber, Ö. F. (2015). BİST'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (65), 117-136. doi:10.25095/mufad.396520
- Ali, Md. Y., Sultan, A. ve Khan, A. F. M. K. (2016). Comparison of Fuzzy Multiplication Operation on Triangular Fuzzy Number. *IOSR Journal of Mathematics*, 12(4), 35-41. doi:10.9790/5728-1204013541
- Andreica, M. E., Dobre, I., Andreica, M. I. ve Resteanu, C. (2010). A New Portfolio Selection Method Based on Interval Data. *Studies in Informatics and Control*, 19(3), 253-262. doi:10.24846/v19i3y201005
- BIST. (2023). Sürdürülebilirlik Endeksleri. *Borsa İstanbul*. 20 Ekim 2023 tarihinde <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/165/bist-surdurulebilirlik-endeksleri> adresinden erişildi.
- Brescia, V., Sa'ad, A. A., Alhabshi, S. M. B. S. J., Hassan, R. B. ve Lanzalonga, F. (2021). Exploring sustainability from the Islamic finance perspective. *European Journal of Islamic Finance*, (19), 45-53. doi:10.13135/2421-2172/6107
- Chakraborty, S. (2022). TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. *Decision Analytics Journal*, 2, 100021. doi:10.1016/j.dajour.2021.100021
- Dubois, D. (2006). Possibility theory and statistical reasoning. *Computational Statistics & Data Analysis*, 51(1), 47-69. doi:10.1016/j.csda.2006.04.015
- Franzoni, S. ve Ait Allali, A. (2018). Principles of Islamic Finance and Principles of Corporate Social Responsibility: What Convergence? *Sustainability*, 10(3), 637. doi:10.3390/su10030637
- Galletta, S. ve Mazzù, S. (2023). ESG controversies and bank risk taking. *Business Strategy and the Environment*, 32(1), 274-288. doi:10.1002/bse.3129

- Göktaş, F. ve Güçlü, F. (2024). Yeni bir çok kriterli karar verme yaklaşımı “olabilirlik değerlendirme sistemi”: Katılım fonları üzerine bir uygulama. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 7(1). doi:10.34248/bsengineering.1341340
- Güçlü, F. (2019). The Rise of Environmental Consciousness in Islamic Finance: Green Sukuk. C. Aydın ve B. Darici (Ed.), *Handbook of Energy and Environment Policy* içinde (ss. 245-259). Berlin: Peter Lang. doi:10.3726/b16350
- Güçlü, F. (2022). İslami Duyarlılık Portföy Performansını Etkiler Mi? İslami Hisse Senedi Yatırımlarına Farklı Bir Bakış Açısı. *TESAM Akademi Dergisi*, 9(1), 105-128. doi:10.30626/tesamakademi.1022807
- Karami, A. ve Johansson, R. (2014). Utilization of multi attribute decision making techniques to integrate automatic and manual ranking of options. *Journal of Information Science and Engineering*, 30(2), 519-534.
- Kılıçarslan, A. (2022). Borsa İstanbul Katılım Sürdürülebilirlik Endeksi Şirketlerine Yönelik Finansal Performans Analizi. Y. Akay (Ed.), *İktisadi ve İdari Bilimler: Araştırma, Metodoloji ve Değerlendirme* içinde (ss. 1-28). Lyon: Livre de Lyon.
- Lam, W. S., Lam, W. H. ve Jaaman, S. H. (2021). Portfolio Optimization with a Mean–Absolute Deviation–Entropy Multi-Objective Model. *Entropy*, 23(10), 1266. doi:10.3390/e23101266
- Li, H., Cao, Y. ve Su, L. (2022). Pythagorean fuzzy multi-criteria decision-making approach based on Spearman rank correlation coefficient. *Soft Computing*, 26(6), 3001-3012. doi:10.1007/s00500-021-06615-2
- LSEG. (2023a). The history of LSEG. *London Stock Exchange Group*. 10 Eylül 2023 tarihinde <https://www.lseg.com/en/about-us/history> adresinden erişildi.
- LSEG. (2023b). Environmental, social and governance scores from LSEG. LSEG Data & Analytics. 13 Eylül 2023 tarihinde [https://www.lseg.com/content/dam/data-analytics/en\\_us/documents/methodology/lseg-esg-scores-methodology.pdf](https://www.lseg.com/content/dam/data-analytics/en_us/documents/methodology/lseg-esg-scores-methodology.pdf) adresinden erişildi.

- Meydan, C., Yıldırım, B. F. ve Senger, Ö. (2016). BIST'te İşlem Gören Gıda İşletmelerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (69), 147-171. doi:10.25095/mufad.396668
- Morea, D. ve Poggi, L. A. (2016). Islamic finance and renewable energy: An innovative model for the sustainability of investments. *2016 AEIT International Annual Conference (AEIT)* içinde (ss. 1-7). 2016 AEIT International Annual Conference (AEIT), sunulmuş bildiri, Capri, Italy: IEEE. doi:10.23919/AEIT.2016.7892766
- Ömürbek, N. ve Mercan, Y. (2014). İmalat Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS ve ELECTRE Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 237-266.
- Paltrinieri, A., Dreassi, A., Migliavacca, M. ve Piserà, S. (2020). Islamic finance development and banking ESG scores: Evidence from a cross-country analysis. *Research in International Business and Finance*, 51, 101100. doi:10.1016/j.ribaf.2019.101100
- Passas, I., Ragazou, K., Zafeiriou, E., Garefalakis, A. ve Zopounidis, C. (2022). ESG Controversies: A Quantitative and Qualitative Analysis for the Sociopolitical Determinants in EU Firms. *Sustainability*, 14(19), 12879. doi:10.3390/su141912879
- Saldanlı, A. ve Sırma, İ. (2014). TOPSIS Yönteminin Finansal Performans Göstergesi Olarak Kullanılabilirliği. *Öneri Dergisi*, 11(41), 185-202. doi:10.14783/od.v11i41.5000011412
- Sarea, A. M. (2020). The Impact of Islamic Finance on Sustainability Reporting: A. M. A. M. Al-Sartawi, K. Hussainey, A. Hannon ve A. Hamdan (Ed.), *Practice, Progress, and Proficiency in Sustainability* içinde (ss. 262-269). IGI Global. doi:10.4018/978-1-7998-0062-0.ch017

Souliotis, G., Alanazi, Y. ve Papadopoulos, B. (2022). Construction of Fuzzy Numbers via Cumulative Distribution Function. *Mathematics*, 10(18), 3350. doi:10.3390/math10183350

Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T. (2012). Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 95-115.