

Kurumsal Sürdürülebilirlik Analizi için Bütüncül Bir Bakış Açısı: BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksi Hizmet Sektörü Şirketleri Üzerine Bir Uygulama A Holistic View for Corporate Sustainability Analysis an Application on BIST Participation Sustainability Index Service Sector Companies

Şahay OK ^a Furkan GÖKTAŞ ^b

^aKarabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye. sahayok@karabuk.edu.tr

^bKarabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye. furkangoktas@karabuk.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Bulanık Küme
Çok Kriterli Karar Verme
Katılım Endeksi
Kurumsal Sürdürülebilirlik
Sürdürülebilirlik

Gönderilme Tarihi 3 Şubat 2024
Revizyon Tarihi 20 Nisan 2024
Kabul Tarihi 30 Nisan 2024

Makale Kategorisi:
Araştırma Makalesi

Amaç – Sürdürülebilirlik gelecek nesillerin varlıklarını devam ettirebilmesi için gerekli olan kaynakları yok etmeden bugünkü neslin varlığını sürdürmesi olarak tanımlanabilir. Günümüzde işletmelerin sadece finansal performansları değil sürdürülebilirlik performansları da paydaşlar için göz ardı edilemez bir faktör haline gelmiştir. Bu çalışma BIST katılım sürdürülebilirlik endeksi hizmet sektörü şirketlerinin sürdürülebilirlik performansının analizini tek bir periyot bazında bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Yöntem – Bu çalışmada bir bulanık çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımı olan Dayanıklı Teorik Bulanık Değerlendirme Sistemi (R-FES) kullanılmıştır. Ayrıca bazı temel yöntemlerin (Laplace, Wald ve Hurwicz kriterlerinin) çoklu karar matrislerine uzantıları, R-FES sonuçlarını karşılaştırmada kullanılmıştır.

Bulgular – Çalışma kapsamında BIST katılım sürdürülebilirlik endeksi hizmet sektörü şirketleri analiz edilmiştir. Veriler Refinitiv Eikon veri tabanından alınarak objektif bir analiz yapılmıştır. 2019-2021 periyotu için R-FES ile bulunan sürdürülebilirlik sıralaması; ENJSA, PGSUS, DOAS, THYAO, AKSEN, BIMAS, MPARK ve MAVI şeklindedir.

Tartışma – Söz konusu şirketlerin R-FES ile elde edilen sürdürülebilirlik skorları nonnegatif ve toplamları 1'e eşittir. Bu skorlar sürdürülebilir portföy seçimi için girdi olarak kullanılabilir.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Fuzzy Set
Multi-Criteria Decision Making
Participation Index
Corporate Sustainability
Sustainability

Received 3 February 2024
Revised 20 April 2024
Accepted 30 April 2024

Article Classification:

Research Article

Purpose – Sustainability can be defined as sustaining the existence of the present generation without destroying the resources necessary for future generations to continue their existence. Today, not only the financial performance but also the sustainability performance of enterprises has become a factor that cannot be ignored by stakeholders. This study aims to analyze the sustainability performance of BIST participation sustainability index service sector companies from a holistic perspective on a single-period basis.

Design/methodology/approach – In this study, Robust Theoretical Fuzzy Evaluation System (R-FES), a fuzzy multi-criteria decision making (MCDM) approach, is used. In addition, the extensions of some elementary methods (Laplace, Wald, and Hurwicz criteria) to multiple decision matrices are used to compare the R-FES results.

Findings – Within the scope of the study, BIST participation sustainability index service sector companies are analyzed. The data are taken from the Refinitiv Eikon database and analyzed objectively. The sustainability rankings found with R-FES for the 2019-2021 period are ENJSA, PGSUS, DOAS, THYAO, AKSEN, BIMAS, MPARK and MAVI.

Discussion – The companies' sustainability scores obtained with R-FES are nonnegative, and their sum equals 1. These scores can be used as input for sustainable portfolio selection.

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Ok, Ş., Göktaş, F. (2024). Kurumsal Sürdürülebilirlik Analizi için Bütüncül Bir Bakış Açısı: BIST Katılım Sürdürülebilirlik Endeksi Hizmet Sektörü Şirketleri Üzerine Bir Uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16 (2), 1067-1080.

1. Giriş

İktisat biliminin temelinde, kıt kaynaklarla sınırsız insan ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağı sorunu yatmaktadır. Yüzyıllardır insanlar ihtiyaçlarını gidermek adına önce bireysel daha sonra şirketler aracılığı ile kıt kaynakları tüketmişlerdir. Ancak bu tüketim modeli gelecek nesilleri düşünerek planlanmadığından kaynakların sürdürülebilirliği gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilirlik kavramı günümüzde hayatın birçok alanında vurgu yapılan bir ilke haline gelmiştir (Özevin, 2022). Her ne kadar insanlık tarihi kadar eski bir kavram olsa da sürdürülebilirlik 20. Yüzyılın ikinci yarısına kadar kavramsal olarak tanımlanmamıştır. İlk kez 1987 yılında Brundtland Raporu'nda "gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini ortadan kaldırmadan günümüzdeki neslin ihtiyaçlarını karşılaması" olarak tanımlanmıştır (WCED, 1987). Sürdürülebilirlik gelecek nesilleri bugünkü neslin paydaşı olarak vurgulamaktadır. Bunun sebebi insanoğlu için var olan birçok problemin çözümünde ekonomik büyüme yadsınamaz bir gerçektir, ancak bu büyüme için gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayacakları kaynaklara da zarar verilmemesi ekonomik büyüme kadar büyük öneme sahiptir (Isaksson ve Steimle, 2009; Çalışkan, 2012).

Sürdürülebilirlik kavramının organizasyon/işletme seviyesine indirildiğinde "kurumsal sürdürülebilirlik" olarak adlandırılır (Tunalı vd., 2018). Kurumsal sürdürülebilirlik, işletmelerin sadece finansal performanslarına odaklanmak yerine çevresel, sosyal ve ekonomik unsurları da şirket faaliyetlerine ve karar alma sürecine dahil eden ve bu unsurlara ilişkin riskleri de etkin bir şekilde yöneten bir kavramdır (Ömürbek vd., 2017; BIST, 2020). Kurumsal sürdürülebilirlik ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır (Keiner, 2005). Ekonomik sürdürülebilirlik, işletmenin finansal açıdan güçlü bir temele sahip olması ile mümkün olurken, çevresel sürdürülebilirlik işletmenin ekonomik faaliyetlerini gerçekleştirirken çevreye minimum zarar vermesi veya hiç zarar vermemesi olarak ifade edilebilir, sosyal sürdürülebilirlik ise, işletme çalışanlarının yaşam kalitesini arttırmak, fırsat adaleti, sağlık ve eğitim gibi sosyal hizmetlerin iyileştirilmesi ve cinsiyet eşitliği olarak ifade edilebilir (Gücenme Gençoğlu ve Aytaç, 2016; Harris ve Goodwin, 2001). İşletmelerin finansal performanslarının yanında ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik performanslarını da kamuya paylaşma bilinci ise yeni bir rapor türü olan sürdürülebilirlik raporunun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Aras vd., 2017; Korga ve Dirik, 2023).

Sürdürülebilirlik raporu, belirli bir dönemi kapsayacak şekilde işletme faaliyetlerinin çevresel, sosyal ve ekonomik durum üzerindeki etkilerini taraflara iletilmesi amacıyla hazırlanan finansal olmayan bir kurumsal raporlama aracıdır (Yüksel vd., 2018). Bu rapor işletmenin faaliyetlerinin finansal olmayan sonuçlarını hissedarlar, yatırımcılar, müşteriler, çalışanlar ve devlet gibi tüm paydaşlara sunarak işletmenin şeffaflığına ve hesap verebilirliğine katkı sağlarken, aynı zamanda faaliyetlerin bütünsel resmini göstererek, raporu hazırlayan işletmenin kurumsal sürdürülebilirlik performansı sonucunda yaratmış olduğu olumlu/olumsuz etkilere dair bilgi sunmaktadır (Selimoğlu vd., 2016; Özerhan ve Sultanoğlu, 2017).

Günümüzde işletmelerin finansal performanslarının yanında sürdürülebilirlik performansları da yatırım kararları açısından oldukça önemli hale gelmiştir. İşletmelerin sürdürülebilirlik performansının incelenmesinde ise birçok kriterin dikkate alınması gerekmektedir. ÇKKV yöntemleri, birden çok alternatifi birden çok kriter bazında karşılaştırılmasında kullanılmaktadır (Tahedoorst ve Madanchian, 2023). Bu nedenle ÇKKV yöntemleri, birçok sektör için performans analizinde veya en iyi seçimin belirlenmesi gibi çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Ömürbek, vd., 2017). Sürdürülebilirlik performansının ölçülmesinde ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı bazı çalışmalar ise aşağıdaki gibidir.

Öznel vd. (2012) Henkel firmasının 2007-2011 dönemindeki sürdürülebilirlik performansını uzlaşık programlama yöntemiyle analiz etmiştir. Alp vd. (2015) kimya endüstrisinde faaliyetlerine devam eden bir işletmenin 2009-2012 dönemindeki sürdürülebilirlik performansını Entropi-MAUT bütünlük modeliyle analiz etmiştir. Raut vd. (2017) Hindistan'da faaliyet gösteren altı bankanın sürdürülebilirlik performansını AHP-TOPSIS bütünlük modeliyle analiz etmiştir. Aras vd. (2017) Türkiye'deki bankaların sürdürülebilirlik performansını TOPSIS yöntemiyle analiz etmiştir. Ömürbek vd. (2017) büyük ölçekli bankaların sürdürülebilirlik performansının ölçümünde ARAS, MOOSRA ve COPRAS yöntemlerini karşılaştırmalı olarak kullanmıştır. Küçükbay ve Sürücü (2019) ise işletmelerin performansının ölçümünde MULTIMOORA SORT yöntemini kullanmıştır. Ecer (2019) Türkiye'deki özel bankaların sürdürülebilirlik performansını Entropi-ARAS bütünlük modeli ile analiz etmiştir. Aksoylu ve Taşdemir (2019) Türkiye'deki altı imalat sektörü şirketinin 2018 yılı sürdürülebilirlik performanslarını TOPSIS yöntemiyle analiz etmiştir. Hatunoğlu

vd. (2019) Türkiye'deki katılım bankalarının 2013-2017 dönem aralığındaki sürdürülebilirlik performanslarını Entropi-TOPSIS bütünleşik modeliyle analiz etmiştir. Weerathunga vd. (2020) otelcilik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek için Entropi-TOPSIS bütünleşik modelini kullanmıştır. Tutkavul (2020) Arçelik A.Ş.'nin 2010-2017 dönemine ilişkin sürdürülebilirlik performansını TOPSIS yöntemiyle analiz etmiştir. Çokmutlu ve Kılıç (2020) Türkiye'deki imalat işletmelerinin sürdürülebilirlik performanslarını Entropi-TOPSIS bütünleşik modeli ile analiz etmiştir. Bezerra vd. (2021) PROMETHEE II yöntemini kullanarak inşaat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sürdürülebilirlik performansını ölçmüşlerdir. Doğan ve Kılıç (2022), 2019-2020 döneminde entegre rapor hazırlayan bankaların sürdürülebilirlik performanslarını GIA yöntemiyle değerlendirmiştir. Özevin (2022) 2017-2019 dönemine ilişkin veriler kullanarak BIST sürdürülebilirlik endeksindeki bazı şirketlerin sürdürülebilirlik performansını Entropi-TOPSIS bütünleşik modeli ile analiz etmiştir. Bektaş (2022), Türkiye'deki kamu bankalarının 2014-2021 dönemine ilişkin sürdürülebilirlik performanslarını MEREC-ARAS bütünleşik modeliyle analiz etmiştir. Yıldırım ve Yaman (2023), kriter ağırlıklarını Entropi yöntemiyle belirlemiştir ve Türkiye'deki bankaların 2018-2022 dönemine ilişkin sürdürülebilirlik performanslarını TOPSIS ve ARAS yöntemleriyle analiz etmiştir.

Yukarıdaki çalışmalarda, eğer analize konu olan şirket sayısı birden çoksa sürdürülebilirlik performansı analizinin ardışık yıllar için ayrı ayrı yapılması yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu yaklaşımda her bir yıl için elde edilen sonuçlar kendi içinde değerlendirilir ve diğer yılların sonuçlarıyla karşılaştırılır. Öte yandan bu yaklaşımla tüm periyot için tek bir sonuç bulunamaz. Bu çalışmanın ana motivasyonu söz konusu çalışmalardan farklı olarak sürdürülebilirlik analizi için bütüncül bir bakış açısı ortaya koymaktır. Bu nedenle bir bulanık ÇKKV karar verme yaklaşımı (R-FES) sürdürülebilirlik analizinde kullanılmıştır. R-FES farklı yıllar için elde edilen verileri bir araya getirerek üçgensel bulanık sayılarla ifade etmeye imkân verir ve tüm periyot için tek bir sonuç bulur (Gökteş ve Gökerik, 2024). Bu çalışmanın özgünlüğü ve literatüre ana katkısı, üçgensel bulanık sayılardan yararlanarak tüm periyot için sürdürülebilirlik analizinin bir bütün olarak yapılmasıdır.

Bu çalışmanın devamı şu şekilde organize edilmiştir. Bölüm 2'de sürdürülebilirlik analizi için kavramsal çerçeve verilmiştir. Bölüm 3'te başta R-FES yaklaşımı olmak üzere çalışmanın temel unsurları açıklanmıştır. Bölüm 4'te 2019-2021 periyodu için BIST katılım sürdürülebilirlik endeksindeki¹ hizmet sektörü şirketlerinin sürdürülebilirlik analizi R-FES kullanılarak yapılmıştır. Bölüm 5'te çalışmanın bulguları tartışılmıştır ve son değerlendirmeler yapılmıştır.

2. Kavramsal Çerçeve

Finansal raporlar işletmelerin geleceğine dair yeterli bilgi sağlayamaması paydaşları farklı bilgi kaynakları arayışına itmiştir. Bu arayışın sonucunda paydaşlar sürdürülebilirlik performansının sunulduğu finansal olmayan raporların da şirketin değeri ve geleceği üzerinde finansal raporlar kadar etkili olduğunu fark etmişler ve işletmelerin bu alanda da paydaşlara bilgi sunmasını talep edilmişlerdir. Paydaşların bu talebi işletmeleri finansal raporların yanında finansal olmayan raporları da dikkate almaya itmiştir (Aras ve Sarıoğlu, 2015; Aybars vd., 2019; Şeker ve Şengür, 2022). Finansal olmayan raporlardan belki de en önemlisi sürdürülebilirlik raporlarıdır. İşletmelerin sürdürülebilirlik performansının ölçülmesinde ve raporlanmasında ise, ESG önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Şişman ve Çankaya, 2021).

ESG kavramının ortaya çıkışı, sosyal sorumlu yatırımcılara dayanmaktadır (Staunb-Bisnang, 2012). ESG, çevresel (environmental), sosyal (social) ve kurumsal yönetim (governance) faktörlerini içeren geniş bir veri tabanına dayanarak sürdürülebilirlik performansını ölçen merkezi bir kavramdır (Nasdaq, 2019). ESG, Financial Times Lexicon tarafından "sermaye piyasalarında kullanılan ve yatırımcılar tarafından kurumsal davranışları değerlendirmek ve işletmelerin gelecekteki finansal performansını belirlemek için kullanılan genel bir terimdir" şeklinde tanımlanmıştır (Köse, 2021).

Paydaşların, şirketlerin ESG skorlarıyla ilgilenmesinin birçok nedeni vardır. Örneğin, yüksek ESG skorları yeşil finansmana erişim olanağını artırmakta, şirketlerin iflas riskini azaltmakta ve şirketlerin kamuoyundaki itibarını artırmaktadır (Li vd., 2024). Yüksek ESG skorları şirketlerin borçlanma maliyetlerini düşürmektedir (Apergis vd., 2022). Borçlanma maliyetine ek olarak özkaynak maliyetini düşürmektedir (Ernst ve Woithe, 2024). Düşük ESG skorlu şirketlerin portföyden çıkarılması portföy performansını artırmaktadır (Pedersen vd., 2021). Ayrıca ESG skoru düşük olan işletmelerin hisse senedi fiyatları yapıları nedeniyle dalgalıdır ve

¹ Söz konusu endeksle ilgili detaylı bilgi Güçlü ve Gökteş (2023) tarafından verilmiştir.

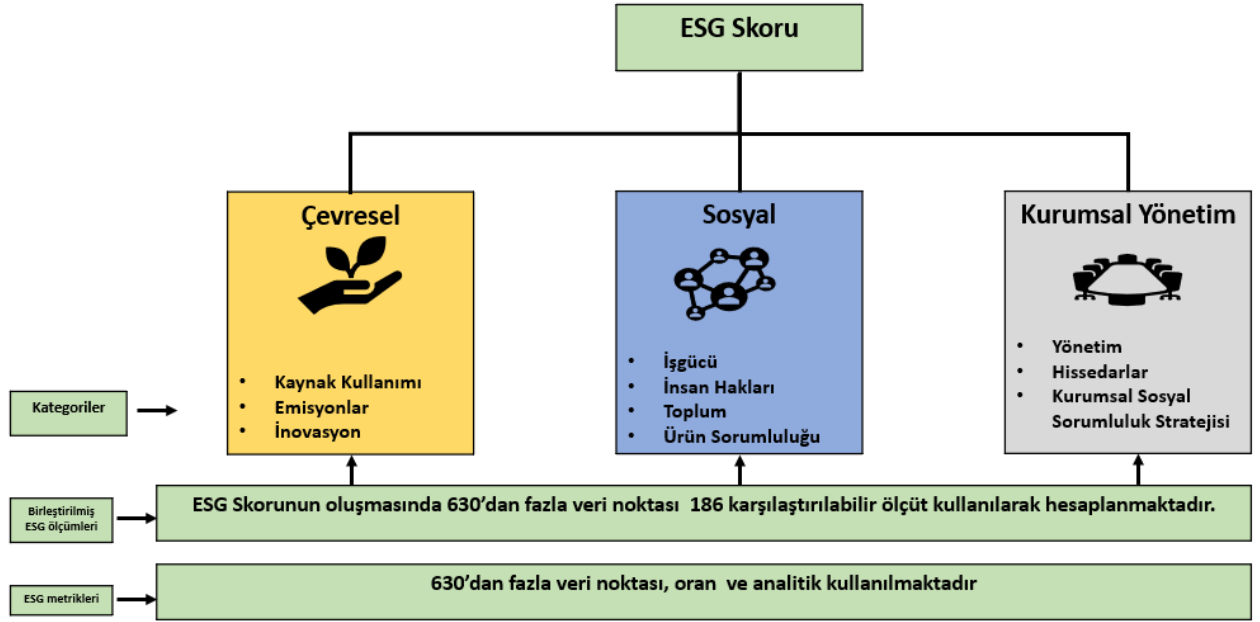
temerrüt riski bulunmaktadır (Erben Yavuz, 2022). ESG skoru yüksek olan işletmelerde ise kurumsal prestij güçlü, nakit akışı yüksek ve finansal performans daha stabildir. Bu durum yatırımcıların ve kredi verenlerin işletmeye olan güvenini arttırmakta ve dolayısıyla daha düşük faiz oranlarını ve daha uygun kredi koşullarını mümkün kılarak işletmenin temerrüt riskini azaltmaktadır (Atif ve Ali, 2021).

ESG kavramı, bir şirketin uzun vadede değer yaratma kapasitesini (olumlu/olumsuz) etkileyebilecek yeteneğe sahip çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim faktörlerini içeren geniş bir perspektifin toplamını temsil etmektedir. ESG performansı her ne kadar ek finansal veya finansal olmayan olarak tanımlansa da bir işletmenin ESG bileşenlerini nasıl yönettiği net bir şekilde ölçülebilir ve finansal tabloları etkileyebilir (Nasdaq, 2019). Bir işletmenin ESG performansı ise ESG skoru ile değerlendirilir (Shakil, 2020). Bu bağlamda ESG skoru bir işletmenin çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim alanlarındaki performansını ölçen ve bu üç temel bileşenin toplamını ifade eden bir skor olarak tanımlanabilir (Şeker ve Şengür, 2022). ESG skoru ASSET4 kuruluşu tarafından toplanarak Refinitiv aracılığıyla kullanıcılara sunulmaktadır (Çetemek, vd., 2022). Refinitiv, ağırlıklı toplam yöntemini kullanmakta ve her bir yıl için ayrı ayrı ESG skoru hesaplamaktadır (Refinitiv, 2023). Bu çalışmada tüm periyot için ESG skorunun hesabında R-FES kullanılmıştır.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın modeli

Refinitiv'in ESG skorunu hesaplamak için oluşturduğu hiyerarşi Şekil 1'deki gibidir (Refinitiv, 2023).



Şekil 1: ESG skoru hesaplama hiyerarşisi (Refinitiv, 2023).

Şekil 1 incelendiğinde ESG skoru; çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim olmak üzere üç ana kategoride, on başlık altında incelenmektedir. Bu başlıklar Tablo 1'de verilmiştir. ESG skoru, 630'dan fazla veri noktası, oran ve analitik kullanılarak, 186 karşılaştırılabilir ölçüt üzerinden hesaplanmaktadır. Refinitiv, ESG skorlarını hesaplarken şeffaf ve nesnel bir yaklaşım benimsemekte olup, bu skorları oluşturmak için kapsamlı bir veri tabanını kullanmaktadır (Refinitiv, 2023). Çalışma kapsamındaki şirketlerin bazıları özelinde, Refinitiv Eikon veri tabanında İnovasyon başlığı için yeterli veri olmaması sebebiyle çalışmamızda bu kriteri kullanma imkânı bulunamamıştır.

Tablo 1: ESG skoru hiyerarşisi: Temel kategoriler, başlıklar ve tanımlar (Refinitiv, 2023).

Kategori	Başlıklar	Tanımlar
Çevresel	Kaynak kullanımı	Bir işletmenin hammadde, enerji veya su tüketimini minimize etme ve tedarik zinciri yönetimini geliştirerek, daha çevre dostu ve verimli çözümler bulma yeteneğini yansıtmaktadır.
	Emisyonlar	Bir işletmenin üretim faaliyetlerinde ve operasyonel süreçlerinde ortaya çıkan emisyonları minimize etmeye yönelik beyanını ve bu yöndeki performansını ölçer.
	İnovasyon	Bir işletmenin müşterileri için çevresel maliyetleri ve yükleri azaltma konusundaki beyanını ve bu doğrultuda yeni çevresel teknolojiler, süreçler veya ekolojik tasarımlı ürünler aracılığıyla yeni pazar fırsatı oluşturma gücünü yansıtmaktadır.
Sosyal	İşgücü	Bir işletmenin çalışan memnuniyeti ve güvenli ve sağlıklı çalışma ortamı sağlama gücünü ölçmekle beraber, çeşitliliğin ve fırsat eşitliğinin korunması ve işgücü için gelişim fırsatlarına yönelik etkinliği de ölçer.
	İnsan hakları	Bir işletmenin temel insan hakları sözleşmelerine saygı gösterme konusundaki taahhüdünü ve etkinliğini ölçer.
	Toplum	Bir işletmenin toplum için iyi bir vatandaş olma, iş etiğine saygı gösterme ve kamu yararını koruma konusundaki kararlılığını ölçer.
	Ürün sorumluluğu	Bir işletmenin müşterilerinin sağlığını ve güvenliği koruyun, kişisel hak ve veri gizliliğini koruyan mamul/ hizmet üretme kapasitesini yansıtır.
Kurumsal yönetim	Yönetim	Bir işletmenin uygulamada başarılı olan en iyi kurumsal yönetim ilkelerini izlemeye yönelik beyanını etkinliğini ölçer.
	Hissedarlar	Bir işletmenin hissedarlar arasında ayırt gözetmeksizin her birine eşit davranma konusundaki etkinliğini ölçer
	Kurumsal sosyal sorumluluk stratejisi	Bir işletmenin günlük karar alma süreçlerine çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları entegre ettiğine dair uygulamalarını yansıtır.

3.2. Evren ve Örneklem

Çalışma kapsamı 2019-2021 periyodu ve BIST katılım sürdürülebilirlik endeksindeki hizmet sektörü şirketleri olarak belirlenmiştir. Söz konusu şirketlerin BIST kodları: AKSEN, BIMAS, DOAS, ENJSA, MAVI, MPARK, PGSUS ve THYAO olarak sıralanabilir.

3.3. Veri Seti

Çalışmanın verileri Refinitiv Eikon veri tabanından elde edilmiştir. ENJSA'nın İnsan hakları kriteri için, MPARK'ın Emisyonlar kriteri için verisi 2019 yılında bulunmadığından ilgili kriter bazında 2020 ve 2021 yılları verilerinin ortalaması 2019 yılı için kullanılmıştır.

3.4. Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

Bu alt bölümde üçgensel bulanık sayıları kullanan R-FES ve bazı temel yöntemlerin çoklu karar matrislerine uzantıları sırasıyla anlatılmıştır. Üç parametre ile temsil edilen (b, c, d) üçgensel bulanık sayısının üyelik fonksiyonu Eşitlik 1'deki gibidir.

$$\mu(t) = \begin{cases} \frac{t-b}{c-b}, & b \leq t < c \\ 1, & t = c \\ \frac{d-t}{d-c}, & c < t \leq d \\ 0, & \text{değilse} \end{cases} \quad (1)$$

Gökteş ve Gökerik'in (2024) önerdiği R-FES, sürdürülebilirlik analizi için aşağıdaki adımlarla uygulanır.

Adım 1: Her bir yıl için sürdürülebilirlik analizinde kullanılacak olan karar matrisi ayrı ayrı oluşturulur.

Adım 2: Her bir karar matrisi birbirinden bağımsız olarak normalize edilir. Normalize edilmiş değerler [0,1] kapalı aralığında olmalı ve normalize değer 1'e yaklaştıkça ilgili alternatif - kriter ikilisi için fayda artmalıdır. Örneğin, orana dayalı normalizasyon kullanılabilir (Vafaei vd., 2016; Gökteş ve Güçlü, 2024).

Adım 3: i. alternatif - j. kriter ikilisi için normalize edilmiş değerlerin minimumu, medyanı ve maksimumu sırasıyla b_{ij} , c_{ij} ve d_{ij} değerleri olsun. i. alternatif - j. kriter ikilisi için bulanık fayda (b_{ij} , c_{ij} , d_{ij}) üçgensel bulanık sayısı olarak belirlenir ve bulanık karar matrisinin (A) i. satır j. sütun elemanı olarak atanır. A matrisinin m satır ve n sütundan oluştuğu varsayılmıştır.

Adım 4: Eşitlik 2'de verilen olabilirlik ortalaması değerleri kullanılarak olabilirlik ortalaması matrisi $M=(m_{ij})$ oluşturulur (Gökteş ve Duran, 2019; Gökteş ve Güçlü, 2024).

$$m_{ij} := E_p \left((b_{ij}, c_{ij}, d_{ij}) \right) = \frac{b_{ij} + 2c_{ij} + d_{ij}}{4} \text{ her } i, j \text{ için} \quad (2)$$

Adım 5: Eşitlik 3'te verilen olabilirlik varyansı değerleri kullanılarak olabilirlik varyans matrisi $V=(v_{ij})$ oluşturulur (Gökteş ve Duran, 2019; Gökteş ve Güçlü, 2024).

$$v_{ij} := Var_p \left((b_{ij}, c_{ij}, 1) \right) = \left(\frac{1-b_{ij}}{6} \right)^2 \text{ her } i, j \text{ için} \quad (3)$$

Adım 6: Eşitlik 4, alternatiflerin ağırlık vektörü $w=(w_i)$ olmak üzere farklı kriterler için en kötü durumdaki faydayı (y) maksimize eden ağırlık vektörünü $w^*=(w_i^*)$ verir. Eşitlik 6'nın i. alternatif için optimal çözümü w_i^* ve j. kısıtla ilişkili olan dual optimal λ_j değeri konveks optimizasyon algoritmalarıyla belirlenir.

maks y

$$k.a. y - \left(\sum_{i=1}^m w_i m_{ij} - \sum_{i=1}^m w_i^2 v_{ij} \right) \leq 0 \text{ her } j \text{ için} \quad (4)$$

Adım 7: Bulunan nonnegatif w_i^* değeri Eşitlik 5 ile standardize edilir ve i. alternatifin öncelik değeri (p_i) bulunur. $p=(p_i)$ ise öncelik vektörü olarak adlandırılır.

$$p_i = \frac{w_i^*}{\sum_{i=1}^m w_i^*} \quad (5)$$

Adım 8: p vektörü optimal kaynak dağıtım planını verir ve alternatiflerin sıralanmasında kullanılabilir. Bu çalışmada ise p_i değeri i. alternatifin sürdürülebilirlik skoru olarak atanmıştır.

Eşitlik 4 için dual optimal λ_j değerleri nonnegatiftir ve bunların toplamları 1'i verir. Her bir λ_j değeri, M ile V matrislerinin j. sütunlarının ağırlığı olarak w_i^* değerlerini belirler (Lutgens ve Schotman, 2010). Bu nedenle λ_j değeri, R-FES'te j. kriterin objektif bir şekilde belirlenen ağırlığıdır (Gökteş ve Gökerik, 2024). Karush-Kuhn-

Tucker (KKT) koşullarından bilindiği üzere Eşitlik 4'ün j. kısıdı aktif kısıt değilse R-FES'te j. kriterin ağırlığı sıfırdır. Buradaki aktif (aktif olmayan) kısıtlar p vektörü ile temsil edilen kaynak dağıtım planı için nispeten zayıf (güçlü) yanlara karşı gelir. Başka bir deyişle R-FES, tutucu bir bakış açısını yansıtır ve herhangi bir kaynak dağıtım planını nispeten zayıf yanlarıyla değerlendirir.

Temel ÇKKV yöntemlerine örnek olarak Laplace, Wald ve Hurwicz kriterleri verilebilir. Normalize edilmiş karar matrisi $K=(k_{ij})$ olsun ve k_{ij} değeri arttıkça i. alternatifin j. kriter bazındaki faydası artsın. Laplace kriteri Eşitlik 6'da verilen satır ortalaması (l_i) değerleri ile büyükten küçüğe sıralama yapar (Vaidogas vd., 2007).

$$l_i = \frac{\sum_{j=1}^n k_{ij}}{n} \quad (6)$$

Wald kriteri kötümser bakış açısına dayanır ve Eşitlik 7'de verilen g_i değerleri ile büyükten küçüğe sıralama yapar (Vaidogas vd., 2007).

$$g_i = \min_j k_{ij} \quad (7)$$

Hurwicz kriteri, belirlenen iyimserlik düzeyine özgü sonuç bulur. İyimserlik düzeyi en yüksek iken Hurwicz kriteri, Eşitlik 8'de verilen h_i değerleri ile büyükten küçüğe sıralama yapar.

$$h_i = \max_j k_{ij} \quad (8)$$

Söz konusu kriterlerin çoklu karar matrislerine uzantıları Özkaya vd. (2022) tarafından tanımlanmıştır. Buna göre Laplace kriteri, her bir karar matrisi için Eşitlik 6'daki l_i değerini bulur ve bu değerlerin ortalamasını baz alır. Wald kriteri, her bir karar matrisi için Eşitlik 7'deki g_i değerini bulur ve bu değerlerin minimumunu baz alır. İyimserlik düzeyi en yüksek iken Hurwicz kriteri, her bir karar matrisi için Eşitlik 8'deki h_i değerini bulur ve bu değerlerin maksimumunu baz alır. Üç yöntem de baz alınan değerlerle büyükten küçüğe sıralama yapar.

3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada MS Excel ve MATLAB programlarından yararlanılmıştır. Eşitlik 4, kesin konkav maksimizasyon problemi olduğundan bir MATLAB yazılımı olan CVX kullanılarak çözülebilir (Grant ve Boyd, 2008). Eşitlik 4 için CVX kodu Eşitlik 9'daki gibidir (Gökteş ve Gökerik, 2024).

```
cvx_solver mosek
cvx_begin
variables w(m) y;
dual variable lambda;
maximize (y);
subject to
lambda : y * ones(n,1) - (transpose(M) * w - transpose(V) * (w.^2)) <= zeros(n,1);
cvx_end
```

4. Bulgular

Bu bölümde BIST katılım sürdürülebilirlik endeksindeki hizmet sektörü şirketlerinin 2019-2021 periyodu için sürdürülebilirlik analizi R-FES kullanılarak yapılmıştır. Sürdürülebilirlik analizinde kullanılan kriterler Emisyonlar (K1), Kaynak kullanımı (K2), Topluluk (K3), İnsan hakları (K4), Ürün sorumluluğu (K5), İşgücü (K6), Kurumsal sosyal sorumluluk stratejisi (K7), Yönetim (K8) ve Hissedarlar (K9) şeklindedir ve Tablo 1'de açıklanmışlardır. Refinitiv Eikon veri tabanındaki bilgiler doğrultusunda; 2019 yılı için karar matrisi Tablo 2'deki gibi, 2020 yılı için karar matrisi Tablo 3'teki gibi ve 2021 yılı için karar matrisi Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 2. 2019 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.2500	0.3059	0.3276	0.7384	0.4915	0.2389	0.6500	0.6905	0.1984
BIMAS	0.3923	0.1042	0.5549	0.0789	0.9412	0.4451	0.0250	0.8968	0.7857
DOAS	0.7535	0.6503	0.9780	0.7238	0.9787	0.9537	0.9167	0.1984	0.0714
ENJSA	0.5696	0.5399	0.8202	0.7066	0.4040	0.8990	0.6500	0.6587	0.9762
MAVI	0.5313	0.7908	0.8756	0.5839	0.9468	0.8902	0.1833	0.1508	0.3889
MPARK	0.5005	0.0667	0.8484	0.1771	0.6273	0.6352	0.2250	0.8651	0.6905
PGSUS	0.3430	0.4821	0.8684	0.3162	0.1307	0.3421	0.5083	0.9444	0.8492
THYAO	0.7267	0.6488	0.4474	0.1691	0.9830	0.8579	0.4167	0.4048	0.7381

Tablo 3. 2020 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.2874	0.5697	0.5897	0.7074	0.4922	0.4462	0.5185	0.2679	0.1845
BIMAS	0.5592	0.5813	0.7527	0.8406	0.9691	0.5549	0.358	0.8988	0.9226
DOAS	0.8958	0.8509	0.975	0.6824	0.9783	0.9659	0.821	0.2321	0.494
ENJSA	0.8621	0.8822	0.8229	0.7074	0.956	0.9753	0.9691	0.9107	0.756
MAVI	0.8065	0.8275	0.8477	0.7987	0.9324	0.9341	0.2346	0.1488	0.2857
MPARK	0.3859	0.3621	0.8147	0.1613	0.7632	0.6748	0.358	0.8155	0.8988
PGSUS	0.8736	0.4722	0.835	0.6169	0.5484	0.275	0.4383	0.994	0.744
THYAO	0.9176	0.7722	0.685	0.7532	0.9839	0.945	0.6296	0.6369	0.7679

Tablo 4. 2021 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.4469	0.5468	0.3606	0.7057	0.5	0.6195	0.4541	0.5971	0.6942
BIMAS	0.7289	0.6534	0.6649	0.8182	0.9713	0.7165	0.6429	0.6165	0.6553
DOAS	0.9634	0.9063	0.9652	0.8429	0.9892	0.9734	0.949	0.7621	0.9078
ENJSA	0.9122	0.9723	0.8944	0.7057	0.9397	0.9741	0.949	0.733	0.7816
MAVI	0.8512	0.9543	0.8627	0.9398	0.9978	0.9652	0.4541	0.4903	0.5388
MPARK	0.615	0.5721	0.7747	0.7706	0.7853	0.7932	0.2908	0.5	0.7718
PGSUS	0.9444	0.5052	0.8538	0.7759	0.5722	0.8538	0.3776	0.9757	0.7621
THYAO	0.9949	0.974	0.9575	0.8678	0.9948	0.9858	0.7908	0.4806	0.8786

2019-2021 periyotunda söz konusu şirketlerin sürdürülebilirlik analizi için R-FES şu adımlarla uygulanmıştır.

Adım 1: Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'teki karar matrisleri oluşturulmuştur.

Adım 2: Çalışma kapsamındaki kriterler için Refinitiv Eikon veri tabanındaki skorlar normalize edilmiş değerler olduğundan normalizasyon adımı atlanmıştır.

Adım 3: Her bir alternatif - kriter ikilisi için Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'teki verilerin minimumu kullanılarak B matrisi Tablo 5'teki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 5. 2019-2021 periyodu için verilerin minimumları (B).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.2500	0.3059	0.3276	0.7057	0.4915	0.2389	0.4541	0.2679	0.1845
BIMAS	0.3923	0.1042	0.5549	0.0789	0.9412	0.4451	0.0250	0.6165	0.6553
DOAS	0.7535	0.6503	0.9652	0.6824	0.9783	0.9537	0.8210	0.1984	0.0714
ENJSA	0.5696	0.5399	0.8202	0.7057	0.4040	0.8990	0.6500	0.6587	0.7560
MAVI	0.5313	0.7908	0.8477	0.5839	0.9324	0.8902	0.1833	0.1488	0.2857
MPARK	0.3859	0.0667	0.7747	0.1613	0.6273	0.6352	0.2250	0.5000	0.6905
PGSUS	0.3430	0.4722	0.8350	0.3162	0.1307	0.2750	0.3776	0.9444	0.7440
THYAO	0.7267	0.6488	0.4474	0.1691	0.9830	0.8579	0.4167	0.4048	0.7381

Her bir alternatif - kriter ikilisi için Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'teki verilerin medyanları kullanılarak C matrisi Tablo 6'daki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 6. 2019-2021 periyodu için verilerin medyanları (C).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.2874	0.5468	0.3606	0.7074	0.4922	0.4462	0.5185	0.5971	0.1984
BIMAS	0.5592	0.5813	0.6649	0.8182	0.9691	0.5549	0.3580	0.8968	0.7857
DOAS	0.8958	0.8509	0.9750	0.7238	0.9787	0.9659	0.9167	0.2321	0.4940
ENJSA	0.8621	0.8822	0.8229	0.7066	0.9397	0.9741	0.9490	0.7330	0.7816
MAVI	0.8065	0.8275	0.8627	0.7987	0.9468	0.9341	0.2346	0.1508	0.3889
MPARK	0.5005	0.3621	0.8147	0.1771	0.7632	0.6748	0.2908	0.8155	0.7718
PGSUS	0.8736	0.4821	0.8538	0.6169	0.5484	0.3421	0.4383	0.9757	0.7621
THYAO	0.9176	0.7722	0.6850	0.7532	0.9839	0.9450	0.6296	0.4806	0.7679

Her bir alternatif - kriter ikilisi için Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'teki verilerin maksimumları kullanılarak D matrisi Tablo 7'deki gibi oluşturulmuştur. Üçgensel bulanık sayılarla verilen bulanık karar matrisinin (A) her bir elemanı için birinci / ikinci / üçüncü parametreyi gösteren matris, B / C / D matrisidir. Örneğin, A matrisinin birinci satır birinci sütun elemanı yani AKSEN'in K1 için bulanık faydası (0.2500, 0.2874, 0.4469) üçgensel bulanık sayısıdır.

Tablo 7. 2019-2021 periyodu için verilerin maksimumları (D).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.4469	0.5697	0.5897	0.7384	0.5000	0.6195	0.6500	0.6905	0.6942
BIMAS	0.7289	0.6534	0.7527	0.8406	0.9713	0.7165	0.6429	0.8988	0.9226
DOAS	0.9634	0.9063	0.9780	0.8429	0.9892	0.9734	0.9490	0.7621	0.9078
ENJSA	0.9122	0.9723	0.8944	0.7074	0.9560	0.9753	0.9691	0.9107	0.9762
MAVI	0.8512	0.9543	0.8756	0.9398	0.9978	0.9652	0.4541	0.4903	0.5388
MPARK	0.6150	0.5721	0.8484	0.7706	0.7853	0.7932	0.3580	0.8651	0.8988
PGSUS	0.9444	0.5052	0.8684	0.7759	0.5722	0.8538	0.5083	0.9940	0.8492
THYAO	0.9949	0.9740	0.9575	0.8678	0.9948	0.9858	0.7908	0.6369	0.8786

Adım 4: Olabilirlik ortalaması matrisi $M=(B+2xC+D)/4$ işlemiyle Tablo 8'deki gibi bulunmuştur.

Tablo 8. Olabilirlik ortalaması matrisi (M).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.3179	0.4923	0.4096	0.7147	0.4940	0.4377	0.5353	0.5382	0.3189
BIMAS	0.5599	0.4801	0.6594	0.6390	0.9627	0.5679	0.3460	0.8272	0.7873
DOAS	0.8771	0.8146	0.9733	0.7432	0.9812	0.9647	0.9009	0.3562	0.4918
ENJSA	0.8015	0.8192	0.8401	0.7066	0.8099	0.9556	0.8793	0.7589	0.8239
MAVI	0.7489	0.8500	0.8622	0.7803	0.9560	0.9309	0.2767	0.2352	0.4006
MPARK	0.5005	0.3408	0.8131	0.3215	0.7348	0.6945	0.2912	0.7490	0.7832
PGSUS	0.7587	0.4854	0.8528	0.5815	0.4499	0.4533	0.4406	0.9725	0.7794
THYAO	0.8892	0.7918	0.6937	0.6358	0.9864	0.9334	0.6167	0.5007	0.7881

Eşitlik 3 ve Tablo 5 kullanılarak olabilirlik varyansı matrisi (V) Tablo 9'daki gibi bulunmuştur. Örneğin, v_{11} bulunurken $[(1-0.25)^2]/36$ işlemi yapılmıştır.

Tablo 9. Olabilirlik varyans matrisi (V).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSEN	0.0156	0.0134	0.0126	0.0024	0.0072	0.0161	0.0083	0.0149	0.0185
BIMAS	0.0103	0.0223	0.0055	0.0236	0.0001	0.0086	0.0264	0.0041	0.0033
DOAS	0.0017	0.0034	0.0000	0.0028	0.0000	0.0001	0.0009	0.0178	0.0240
ENJSA	0.0051	0.0059	0.0009	0.0024	0.0099	0.0003	0.0034	0.0032	0.0017
MAVI	0.0061	0.0012	0.0006	0.0048	0.0001	0.0003	0.0185	0.0201	0.0142
MPARK	0.0105	0.0242	0.0014	0.0195	0.0039	0.0037	0.0167	0.0069	0.0027
PGSUS	0.0120	0.0077	0.0008	0.0130	0.0210	0.0146	0.0108	0.0001	0.0018
THYAO	0.0021	0.0034	0.0085	0.0192	0.0000	0.0006	0.0095	0.0098	0.0019

Adım 6: Eşitlik 9'daki CVX kodu kullanılarak w_i^* değerleri AKSEN, BIMAS, DOAS, ENJSA, MAVI, MPARK, PGSUS, THYAO için sırasıyla 24.8709, 20.7504, 43.9556, 95.3558, 17.8765, 18.4668, 44.8347 ve 36.3851 olarak bulunmuştur. $\lambda_2=0.1789$, $\lambda_4=0.1022$, $\lambda_5=0.0801$, $\lambda_7=0.2718$, $\lambda_8=0.3670$ ve diğer λ_j değerleri 0 olarak bulunmuştur. Buna göre R-FES'te kriterlerin objektif bir şekilde en ağırlıkları K2 için %17.89, K4 için %10.22, K5 için %8.01, K7 için %27.18 ve K8 için %36.70 şeklindedir. Diğer kriterlerin ağırlıkları ise sıfırdır.

Adım 7: Eşitlik 5'teki standardizasyon ifadesi kullanılarak AKSEN, BIMAS, DOAS, ENJSA, MAVI, MPARK, PGSUS, THYAO için 2019-2021 dönemindeki sürdürülebilirlik skorları sırasıyla 0.0822, 0.0686, 0.1453, 0.3152, 0.0591, 0.0610, 0.1482 ve 0.1203 olarak bulunmuştur.

Adım 8: 2019-2021 periyodu için söz konusu şirketlerin sürdürülebilirlik sıralaması; ENJSA, PGSUS, DOAS, THYAO, AKSEN, BIMAS, MPARK ve MAVI şeklindedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Günümüzde, sadece finansal performans değil, aynı zamanda sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk gibi finansal olmayan faktörler de bir işletmenin değerini belirlemede önemli bir ölçüt haline gelmiştir. Bu nedenle, paydaşlar şirketleri sadece finansal sonuçlarıyla değil, aynı zamanda çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim gibi finansal olmayan bilgileri de kapsayan bütüncül sonuçlarla değerlendirmek istemektedirler. Şirketler de bu talepleri karşılayabilmek adına finansal olmayan bilgileri de sürdürülebilirlik raporu, kurumsal sosyal sorumluluk raporu, faaliyet raporu, entegre rapor vb. raporlar aracılığı ile paydaşlarıyla paylaşmaktadır.

İşletmelerin, finansal olmayan en önemli göstergelerinden biri olan sürdürülebilirlik performanslarının analizi gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu kapsamda BIST katılım sürdürülebilirlik endeksi hizmet sektörü şirketleri ESG skorlarıyla analiz edilmiştir ve 2019-2021 periyodu için bütüncül bir analiz yapılmıştır. Tablo 10'da farklı yöntemlerle bulunan sonuçlar birlikte verilmiştir. Görüldüğü üzere ENJSA; R-FES, Laplace kriteri

ve Wald kriteri ile yapılan analizlerde birinci sıradadır. R-FES ile bulunan sıralamada son sırada olan MAVI ise diğer üç kriterle bulunan sıralamada nispeten daha öndedir. Spearman'ın rank korelasyonu; R-FES ve Laplace kriteri ile bulunan sonuçlar için 0.5714 olarak, R-FES ve Wald kriteri ile bulunan sonuçlar için 0.4286 olarak, R-FES ve Hurwicz kriteri ile bulunan sonuçlar için 0.0476 olarak bulunmuştur. Korelasyon analizinde [0.41, 0.7] kapalı aralığı orta düzeyde pozitif yönlü ilişkiye karşı gelir, [-0.2, 0.2] kapalı aralığı ihmal edilebilir ilişkiye karşı gelir (Hair vd., 2007). Başka bir deyişle R-FES söz konusu temel yöntemlerden Laplace ve Wald kriterleriyle kısmen benzer sonuçlar vermiştir, iyimserlik düzeyi en yüksek iken Hurwicz kriteri ile ilişkisiz sonuçlar vermiştir.

Tablo 10. Sürdürülebilirlik analizi için karşılaştırma tablosu.

	R-FES		Laplace Kriteri		Wald Kriteri		Hurwicz Kriteri	
	p vektörü	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra
AKSEN	0.0822	5	0.4770	8	0.1845	2	0.7384	8
BIMAS	0.0686	6	0.6344	6	0.0250	8	0.9713	6
DOAS	0.1453	3	0.7918	2	0.0714	6	0.9892	4
ENJSA	0.3152	1	0.8121	1	0.4040	1	0.9762	5
MAVI	0.0591	8	0.6745	4	0.1488	4	0.9978	1
MPARK	0.0610	7	0.5831	7	0.0667	7	0.8988	7
PGSUS	0.1482	2	0.6371	5	0.1307	5	0.9940	3
THYAO	0.1203	4	0.7559	3	0.1691	3	0.9949	2

R-FES, belirlenen kriterler için optimal kaynak dağıtım planını verir. Buna göre R-FES ile bulunan öncelik vektörü (p); risk, getiri gibi başka kriterler ihmal edilecekse portföyün ağırlık vektörü olarak atanabilir. Vaka çalışması için R-FES ile objektif bir şekilde belirlenen kriter ağırlıklarına göre; Kaynak kullanımı (K2), İnsan hakları (K4), Ürün sorumluluğu (K5), Kurumsal sosyal sorumluluk stratejisi (K7) ve Yönetim (K8) kriterlerinin ağırlıkları sıfırdan farklıdır. Tablo 10'daki p vektörü, sosyal sorumlu bir yatırımcının portföyünün ağırlık vektörü olsun. O zaman bu portföyün nispeten zayıf olduğu sürdürülebilirlik kriterleri K2, K4, K5, K7 ve K8 şeklindedir. Çünkü R-FES herhangi bir kaynak dağıtım planını nispeten zayıf yanlarıyla değerlendirir. Emisyon (K1), Topluluk (K3), İş yükü (K6) ve Hissedarlar (K9) kriterleri bu portföyün nispeten güçlü yanlarıdır ve R-FES bu kriterlerin ağırlığını sıfır olarak belirlemiştir. Söz konusu sonuçlar ilgili şirketlerin yönetimleri için yol gösterici olabilir. Örneğin, sürdürülebilirlik skoru nispeten düşük olan AKSEN, BIMAS, MAVI ve MPARK yönetimlerinin bu alanda daha etkili adımlar atması gerekmektedir. Sürdürülebilirlik skoru nispeten yüksek olan ENJSA, PGSUS, DOAS ve THYAO yönetimleri özellikle K2, K4, K5, K7 ve K8 kriterleri bazında şirketlerini değerlendirip, gerekli iyileştirmeleri yapabilir.

ESG kavramının ortaya çıkışının, sosyal sorumlu yatırımcılarla ilgili olduğundan bahsedilmiştir. Bu nedenle bu çalışmadaki sürdürülebilirlik analizi sonuçları sadece söz konusu şirketlerin yönetimleri için yol gösterici değildir. Aynı zamanda sosyal sorumlu yatırımcılar bu çalışmanın felsefesini kullanarak yatırım kararlarına yön verebilirler. Örneğin, Markowitz'in ortalama - varyans modelindeki kriterleri de dikkate almak isteyen sosyal sorumlu bir yatırımcı; ortalama vektörü, kovaryans matris ve sürdürülebilirlik skoru vektörünü kullanarak portföy oluşturabilir (Pedersen vd, 2021). Burada sürdürülebilirlik skoru vektörü, Tablo 10'daki p vektörü olarak atanabilir.

R-FES ile yapılan analizin güçlü yanları tüm periyotun bütüncül bir bakış açısıyla analiz edilmesi ve konveks optimizasyon algoritmalarının yardımıyla R-FES'in kolayca uygulanabilmesidir. Öte yandan her bir yıl için ayrı ayrı analiz R-FES ile yapılamaz. R-FES herhangi bir kaynak dağıtım planı için nispeten zayıf yanlara odaklanır ve nispeten güçlü yanların ağırlığını sıfır olarak atar. Söz konusu yaklaşım tutucu insanların bakış açısını yansıtır ve tutucu olmayan insanlar için uygun olmayabilir. İlerideki çalışmalarda, karar ya da finansal performans analizlerinde R-FES kullanılabilir. Bununla birlikte R-FES'e benzer şekilde tüm periyotun birlikte değerlendirilmesine imkan veren ÇKKV yöntemleri sürdürülebilirlik analizinde kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Alp, İ., Öztel, A., & Köse, M. S. (2015). Entropi tabanlı MAUT yöntemi ile kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü: bir vaka çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.
- Aksoylu, S. & Taşdemir, B. (2020). Kurumsal sürdürülebilirlik performans değerlendirilmesi: BIST sürdürülebilirlik endeksi araştırması, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 95-106
- Apergis, N., Poufinas, T., & Antonopoulos, A. (2022). ESG scores and cost of debt. *Energy Economics*, 112, 106186.
- Aras, G., & Sarıoğlu, G. U. (2015). Kurumsal raporlamada yeni dönem: Entegre raporlama. *TÜSİAD Yayını*, 21-85.
- Aras, G., Tezcan, N., Furtuna, Ö. K. & Kazak, E. H. (2017). Corporate sustainability measurement based on entropy weight and TOPSIS: A Turkish banking case study. *Meditari Accountancy Research*, 25(3), 391-413.
- Atif, M. & Ali, S. (2021). Environmental, social and governance disclosure and default risk. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3937-3959.
- Aybars, A., Ataunal, L., & Gürbüz, A. O. (2019). ESG and financial performance: Impact of environmental, social, and governance issues on corporate performance. In *Handbook of Research on Managerial Thinking in Global Business Economics*, 520-536, IGI Global.
- Bektaş, S. (2022). Türkiye'deki kamu sermayeli bankaların sürdürülebilirlik performanslarının hibrit çkkv model ile değerlendirilmesi: 2014-2021 dönemi MEREK-ARAS modeli örneği, *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 22(4), 426-442.
- Bezerra, P. R. S., Schramm, F. & Schramm, V. B. (2021). A multicriteria model, based on the PROMETHEE II, for assessing corporate sustainability. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23(10), 2927-2940.
- BIST (2020). Şirketler için sürdürülebilirlik rehberi. 11.06.2023 tarihinde <http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/surdurulebilirlik-rehberi.pdf> adresinden erişildi.
- Çalışkan, A. (2012). İşletmelerde sürdürülebilirlik ve muhasebe mesleği ilişkisi, *Mali Çözüm*, 22,133-160.
- Çetenak E. H., Ersoy E. & Işık Ö. (2022). ESG (çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim) skorunun firma performansına etkisi: Türk bankacılık sektörü örneği, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 63, 75-82.
- Doğan, B. & Kılıç, M. B. (2022). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının entropi ve gri ilişkisel analizi ile değerlendirilmesi: Bankacılık sektöründe bir uygulama, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 2027-2057
- Ece Çokmutlu, M., & Kılıç, M. (2020). Borsa İstanbul sürdürülebilirlik endeksinde yer alan imalat sanayii işletmelerinin sürdürülebilirlik performansları ile finansal performanslarının karşılaştırılması. *Journal of Management and Economics Research*, 18(3), 96-11.
- 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.
- Erben Yavuz, A. (2023) ESG skorlarının firma karlılığı üzerindeki etkisi: Borsa İstanbul örneği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58(3), 2686-2701.
- Ernst, D., & Woithe, F. (2024). Impact of the environmental, social, and governance rating on the cost of capital: Evidence from the S&P 500. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(3), 91.
- Gökteş, F., & Duran. A. (2019). A new possibilistic mean-variance model based on the principal components analysis: An application on the Turkish holding stocks. *Journal of Multiple-Valued Logic & Soft Computing*, 32(5-6), 455-476.

- Göktaş, F., & Gökerik, M. (2024). A novel robust theoretical approach on social media advertisement platform selection. *International Journal of Engineering Research and Development*, 16(1), 373-382.
- Göktaş, F., & 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), 1-8.
- Grant, M. C., & Boyd, S. P. (2008). Graph implementations for nonsmooth convex programs. In *Recent Advances in Learning and Control*, 95-110. Springer, London.
- Gücenme Gençoğlu, Ü. & Aytaç, A. (2016). Kurumsal sürdürülebilirlik açısından entegre raporlamanın önemi ve BIST uygulamaları, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 72, 51-66.
- Güçlü, F., & Göktaş, F. (2023). BIST katılım sürdürülebilirlik endeksi imalat sektörü şirketlerinin finansal performansının entropi ağırlıklı TOPSIS ve PES yöntemleriyle incelenmesi. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 112-135.
- Hair, J. F., Money, A. H., Samouel, P., & Page, M. (2007). Research methods for business. *Education+Training*, 49(4), 336-337.
- Harris, J. & Goodwin, N. (2001). *Basic principles of sustainable development (dimensions of sustainable development)*. Eolls Publishers/UNESCO.
- Hatunoğlu, Z., Satır, H. & Yaşar, F. (2019). Katılım bankalarının kurumsal sosyal sorumluluk performanslarının değerlendirilmesi: ENTROPI VE TOPSIS yöntemleri ile uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 613-639.
- Isaksson, Raine & Steimle, Ulrich (2009). What does GRI-reporting tell us about corporate sustainability? *The TQM Journal*, 21(2), 168-181.
- Keiner, M. (2005). *History, definition(s) and models of sustainable development*. ETH Zurich.
- Korga, S., & Dirik, C. (2023). Geliştirilmiş entropi tabanlı TOPSIS yöntemiyle imalat sektöründe sürdürülebilirlik performansı ölçümü ve bir gösterge seti önerisi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 561-577.
- Köse, E. (2021). Kurumsal yönetim özelliklerinin çevresel, sosyal ve yönetim (esg) açıklamalarına etkisi, *International Journal of Business, Economic and Management Perspectives*, 6(5), 463-474.
- Küçükbay, F. & Sürücü, E. (2019). Corporate sustainability performance measurement based on a new multicriteria sorting method. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(3), 664-680.
- Li, W., Hu, H., & Hong, Z. (2024). Green finance policy, ESG rating, and cost of debt - Evidence from China. *International Review of Financial Analysis*, 92, 103051.
- Lutgens, F., & Schotman, P. C. (2010). Robust portfolio optimisation with multiple experts. *Review of Finance*, 14(2), 343-383.
- Nasdaq (2019). ESG reporting guide 2.0 - A support resource for companies. 16.01.2024 tarihinde <https://www.nasdaq.com/docs/2019/11/26/2019-ESG-Reporting-Guide.pdf> adresinden erişildi.
- 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.
- Özerhan, Y., & Sultanoğlu, B. (2018). Sürdürülebilirlik raporu kapsamında çevresel bilgilerin raporlanması ve güvence denetimi, *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 53, 55-76.
- Özevin, O. (2022). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının entropi ve TOPSIS yöntemleriyle ölçülmesi: BIST şirketleri üzerine bir uygulama, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 95, 75-98.
- Özkaya, M., İzgi, B., & Perc, M. (2022). Axioms of decision criteria for 3D matrix games and their applications. *Mathematics*, 10(23), 4524.
- Öztel, A., Köse, M. S. & Aytakin, İ. (2012). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü için çok kriterli bir çerçeve: Henkel örneği. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 32-44.

- Pedersen, L. H., Fitzgibbons, S., & Pomorski, L. (2021). Responsible investing: The ESG-efficient frontier. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 572-597.
- 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.
- Refinitiv (2023). Environmental, social and governance (ESG) scores from LSEG. 16.01.2024 tarihinde https://www.lseg.com/content/dam/data-analytics/en_us/documents/methodology/lseg-esg-scores-methodology.pdf adresinden erişildi.
- Selimoğlu Kardeş, S., & Çalışkan Özsozgun, A., (2016). Sürdürülebilirlik bağlamında uluslararası güvence denetimi standardı gds (isae) 3410 – sera gazı beyanları-I-, *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 47, 1-22.
- Shakil, M. H. (2022). Environmental, social and governance performance and stock price volatility: A moderating role of firm size. *Journal of Public Affairs*, 22(3), e2574.
- Staub-Bisnang, M. (2012), *Sustainable investing for institutional investors – Risks, regulations and strategies*. John Wiley & Sons.
- Şeker, Y., & Şengür, E. D. (2022). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) performansı: uluslararası bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*. 15(2), 349-387.
- Şişman, M. E., & Çankaya, S. (2021). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (esg) verilerinin firmaların finansal performansına etkisi: hava yolu sektörü üzerine bir çalışma, *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 25(1), 73-91.
- Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Multi-criteria decision making (MCDM) methods and concepts. *Encyclopedia*, 3(1), 77-87.
- Turhan, G.D., Özen, T., & Albayrak, R. S. (2018). Kurumsal sürdürülebilirlik kavramı, stratejik önemi ve sürdürülebilirlik performansı ölçümü: literatür çalışması, *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 17-37.
- Tutkavul, K. (2020). Kurumsal Sürdürülebilirlik Bağlamında Sürdürülebilirlik Raporları Ve Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü: Arçelik AŞ’de Bir Uygulama, *Mali Çözüm*, 30(158), 141-169.
- Vafaei, N., Ribeiro, R. A., & Camarinha-Matos, L. M. (2016). Normalization techniques for multi-criteria decision making: Analytical hierarchy process case study. In *Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems*, 261-269.
- Vaidogas, E. R., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2007). Reliability measures in multicriteria decision making as applied to engineering projects. *International Journal of Management and Decision Making*, 8(5-6), 497-518.
- WCED (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Weerathunga, P. R., Xiaofang, C., Samarathunga, W. H. M. S., & Kulathunga, K. M. M. C. B. (2020). Application of Entropy based Topsis in analysis of sustainability performance pf Sri Lanka hotels, *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 11(3), 100-108.
- Yıldırım, H., & Yaman, B. O. (2023). Türk bankacılık sektöründe 2018-2022 dönemi sürdürülebilirlik performanslarının ENTROPI, TOPSIS VE ARAS yöntemleri ile analizi. *Ardahan Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(1), 39-48.
- Yüksel, F., Kayalı, C., & Kayalı, N. (2018) Sürdürülebilirlik raporlaması ve XBRL, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, Özel Sayı*, 110-131.