

Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik 25 Endeksindeki İşletmelerin Sürdürülebilirlik Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Sıralanması

Şükran Güngör Tunç| ORCID 0000-0002-0675-2479| sgungor@nevsehir.edu.tr

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Nevşehir, Türkiye

ROR ID: <https://ror.org/019jds967>

Dilek Çardak| ORCID 0000-0001-8561-9467| dilekcardak@nevsehir.edu.tr

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Gülşehir Meslek Yüksekokulu, Nevşehir, Türkiye

ROR ID: <https://ror.org/019jds967>

Öz

Sürdürülebilirlik; çevresel, sosyal ve ekonomik unsurları bir arada ele alan, mevcut nesillerin gereksinimlerini karşılamayı hedeflerken, gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini riske atmayan bir yaşam ve kalkınma yaklaşımıdır. Muhasebe alanında sürdürülebilirlik kavramına olan ilgi giderek artış göstermektedir. Bu artış, muhasebenin sadece finansal sonuçları değil, aynı zamanda çevresel, sosyal ve yönetim (Environmental, Social, and Governance - ESG) unsurlarını da içeren daha kapsamlı bir bakış açısıyla işletmelerin performansını değerlendirme ve raporlama ihtiyacından kaynaklanmaktadır. İşletmeler sürdürülebilirliğe verdikleri önemle sadece çevresel, toplumsal ve yönetim sorumluluklarını yerine getirmekle kalmazlar, aynı zamanda uzun vadeli ekonomik başarılarını da garanti altına almaktadırlar. Bu nedenle, sürdürülebilirlik stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanması, modern işletmelerin başarısı için hayati öneme sahiptir. Bu bağlamda çalışmada, BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin ESG performanslarının TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), yöntemiyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır. BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi hem yatırımcılar hem de işletmeler için sürdürülebilirlik uygulamalarını geliştirmeyi ve toplumsal sorumluluklarını yerine getirmeyi teşvik etmek ve sürdürülebilirlik alanında standartları yükseltmeye yönelik bir araç olarak işlev görmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 2023 yılında ESG'ye göre sürdürülebilirlik performansı en yüksek olan işletmenin Anadolu Efes, sürdürülebilirlik performansı en düşük olan işletmenin ise Petkim olduğu tespit edilmiştir. Nihai olarak çalışmanın kısıtlarından bahsedilmiş ve gelecekte benzer konularda araştırma yapacak kişilere önerilerde bulunularak çalışma sonlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Sürdürülebilirlik, TOPSIS, BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi

Atıf Bilgisi

Tunç, Güngör, Şükran. Çardak, Dilek. "Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik 25 Endeksindeki İşletmelerin Sürdürülebilirlik Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Sıralanması". Hitit

Ekonomi ve Politika Dergisi Cilt No 4/Sayı No 2 (Aralık 2024), 107-125

Geliş Tarihi	19 Kasım 2024
Kabul Tarihi	29 Aralık 2024
Yayın Tarihi	30 Aralık 2024
Değerlendirme	İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme
Etik Beyan	Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.
Yazar Katkısı	%50, %50
Benzerlik Taraması	Yapıldı - iThenticate
Etik Bildirim	hepdergi@gmail.com
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.
Telif Hakkı & Lisans	Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Evaluation Of Esg Performance Of Companies Listed In The BIST Sustainability 25 Index Using The TOPSIS Method

Şükran Güngör Tunç| ORCID 0000-0002-0675-2479| sgungor@nevsehir.edu.tr

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Nevşehir, Türkiye

ROR ID: <https://ror.org/019jds967>

Dilek Çardak| ORCID 0000-0001-8561-9467| dilekcardak@nevsehir.edu.tr

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Gülşehir Vocational School, Nevşehir, Türkiye

ROR ID: <https://ror.org/019jds967>

Abstract

Sustainability is an approach to living and development that addresses environmental, social, and economic aspects together, aiming to meet the needs of current generations while not compromising the ability of future generations to meet their own needs. Interest in the concept of sustainability in the field of accounting is increasing. This increase stems from the need to evaluate and report on businesses' performance with a more comprehensive perspective that includes not only financial outcomes but also environmental, social, and governance (ESG) factors. By prioritizing sustainability, businesses not only fulfill their environmental, social, and governance responsibilities but also secure their long-term economic success. Therefore, the effective implementation of sustainability strategies is crucial for the success of modern enterprises. In this context, the study aims to evaluate the ESG performance of companies listed in the BIST Sustainability 25 Index using the TOPSIS method. The BIST Sustainability 25 Index functions as a tool to encourage both investors and companies to improve sustainability practices, fulfill social responsibilities, and elevate standards in the field of sustainability. The findings of the study indicate that, based on ESG criteria, Anadolu Efes achieved the highest sustainability performance among the evaluated companies in 2023, whereas Petkim exhibited the lowest performance. The study concludes with a discussion of its limitations and provides recommendations for future research on similar topics, offering valuable insights for researchers interested in exploring this field further.

Keywords

Sustainability, TOPSIS, BIST Sustainability 25 Index

Citation

Tunç, Güngör, Şükran. Çardak, Dilek. "Evaluation Of Esg Performance Of Companies Listed In The BIST Sustainability 25 Index Using The TOPSIS Method". *Hitit Journal of Economics and Politics* Volume 4/Issue 2 (December 2024), 107-125.

Date of Submission	19 November 2024
Date of Acceptance	29 December 2024
Date of Publication	30 December 2024
Peer-Review	Double anonymized - Two External
Ethical Statement	It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited.
Author Contribution	50%, 50%
Plagiarism Checks	Yes - iThenticate
Conflicts of Interest	The author(s) has no conflict of interest to declare.
Complaints	hepdergi@gmail.com
Grant Support	The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Copyright & License	Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0 .

GİRİŞ

Son yıllarda sürdürülebilirlik, işletmelerin çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) performanslarıyla doğrudan ilişkilendirilmiş ve hem yatırımcılar hem de tüketiciler için önemli bir kriter haline gelmiştir. Bu bağlamda, işletmelerin çevresel etkileri ve sosyal sorumlulukları finansal performans kadar dikkate alınmaya başlamıştır. Günümüzde yatırımcılar, işletmelerin operasyonel ve finansal kazançlarından ziyade sürdürülebilir uygulamaları ile daha fazla ilgilenmektedir. Çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerinden oluşan ESG kriterlerini ihmal eden ve ticari faaliyetlerine entegre etmeyen işletmeler, yatırımcılar tarafından eleştirilmektedir (Shakil, 2021).

Türkiye’de Borsa İstanbul (BİST), sürdürülebilirlik performansını iyileştiren işletmelere odaklanarak 2014 yılında sürdürülebilirlik kriterlerine uyan işletmeleri bir araya getiren Sürdürülebilirlik Endeksini başlatmıştır. Bu çalışma ile Türkiye’deki Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin mevcut sürdürülebilirlik durumu hakkında bilgi sağlanmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayınlanan “Ortak Geleceğimiz” raporunda kullanılmıştır. Brundtland Raporu olarak bilinen bu rapor, sürdürülebilir kalkınmayı “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma” olarak tanımlamaktadır (WCED, 1987). Sürdürülebilirlik ile bugün mevcut olan kaynakların gelecek nesilleri ekonomik, çevresel ve sosyal faydalarından mahrum bırakacak şekilde kullanılmamasını sağlamaya çalışılmaktadır (Pitelis, 2013). Bu durum göz önünde bulundurularak, kuruluşların sürdürülebilirlik performansını ölçmek, tahmin etmek ve sıralamak için göstergeler geliştirmek için çok çaba sarf edilmiştir (Singh vd., 2009). Sürdürülebilirliğin her bir boyutunun kurumsal sosyal sorumluluk ile ilgili oynadığı rolü ölçmek için ESG unsurları dikkate alınmaktadır.

ESG unsurları ve kurumsal sürdürülebilirlik, öncelikle yeni üretim ve tüketim modellerine ilişkin gelişen toplumsal beklentilerin etkisiyle son yıllarda önemli bir ivme kazanmıştır (Nishitani vd., 2021). Clarkson’un (1995) belirttiği üzere, 1990’ların ortalarına kadar işletme başarısının temel odak noktası, öncelikli olarak hissedarların ihtiyaçlarının karşılanması üzerine kuruluydu. Ancak zamanla, özellikle kamu politikalarındaki değişimlerin etkisiyle, bu yaklaşım önemli dönüşümler geçirmiştir. Diğer paydaş gruplarının artan baskısıyla birlikte, işletmeler stratejik yönetim süreçlerine kurumsal sürdürülebilirlik anlayışını dahil etmeye başlamış ve bu doğrultuda ESG unsurlarını benimsemeye yönelmişlerdir (Wang vd., 2018).

Kurumsal sürdürülebilirlik performansı, bir işletmenin ekolojik bütünlüğü, sosyal refahı ve sağlam yönetim ilkelerini koruyacak ve aynı zamanda hissedarları için değer yaratacak şekilde faaliyet gösterme becerisini ifade etmektedir (Ahmad, Yaqub ve Lee, 2023). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi, çevre yönetimi, sosyal sorumluluk ve kurumsal yönetim gibi çeşitli boyutların incelenmesiyle hem niteliksel hem de niceliksel göstergelerin değerlendirilmesini gerektirmektedir (Sandberg vd., 2022).

ESG unsurlarından çevresel boyut, işletmenin karbon ayak izini, enerji tüketimi ve verimliliğini, geri dönüşüm politikalarını, atık yönetimini ve çevresel etkileri en aza indirme çabalarını değerlendirmeyi içermektedir (Rajesh ve Rajendran, 2020). Sosyal boyut, işletmenin çalışanlar, tedarikçiler, ortaklar, müşteriler ve

topluluklarla olan ilişkilerini kapsamaktadır. Çalışan çeşitliliğini, çalışanlar arasında ayrımcılık yapmamayı, cinsiyete dayalı ücret eşitliğini, fırsat eşitliğini, çalışan eğitimini ve toplumun korunmasını teşvik etmeyi içermektedir (Li ve Wu, 2020). Yönetişim boyutu liderlik, yönetim kurulu çeşitliliği, iç kontroller, yönetici ücretlendirmesi, denetimler, hissedar hakları, yolsuzlukla mücadele politikaları, şeffaflık ve hesap verebilirlik uygulamalarına odaklanmaktadır (Çek ve Eyüpoğlu, 2020).

Literatürde ESG performansını değerlendiren çalışmalar genellikle çevresel, sosyal veya yönetim unsurlarını ayrı ayrı ele alma eğilimindedir. Örneğin, birçok çalışma yalnızca karbon emisyonu veya geri dönüşüm gibi çevresel faktörleri ele alırken, kadın çalışan oranı veya yönetim kurulundaki bağımsız üyelerin etkisi gibi sosyal ve yönetim unsurları daha az incelenmiştir. Bu nedenle, ESG performanslarının tüm boyutlarını birlikte değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışma, çevresel, sosyal ve yönetim kriterlerinin bütünsel bir yaklaşımla ele almıştır.

BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi, Türkiye’de sürdürülebilirlik performansını iyileştirmeyi amaçlayan önemli bir endeks olmasına rağmen, bu endeksteği işletmelerin performanslarını kapsamlı bir şekilde değerlendiren akademik çalışmaların sayısı sınırlıdır. Türkiye’de sürdürülebilirlik raporlaması ve performansı üzerine yapılan araştırmaların çoğunlukla küresel çapta olduğu görülmektedir. Bu araştırma, Türkiye özelinde bir endeksteği işletmeleri analiz ederek yerel sürdürülebilirlik dinamiklerini anlamaya katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, TOPSIS gibi güçlü bir karar verme yöntemini kullanarak, işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını daha objektif bir şekilde sıralamaktadır.

Çalışmanın amacı, BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi’nde yer alan işletmeleri ESG performansının boyutları olan sera gazı emisyonu, geri dönüştürülen ürün miktarı, kadın çalışan oranı, çalışanlara verilen eğitim saati ve yönetim kurulundaki bağımsız üye sayısı kriterleriyle değerlendirmek ve TOPSIS yöntemi ile sıralamaktır. Bu çalışma, sürdürülebilirlik performansının bütünsel bir şekilde nasıl değerlendirilmesi gerektiği konusunda literatüre önemli bir katkı sağlayabilir ve yatırımcıların sürdürülebilirlik odaklı karar alma süreçlerine yardımcı olabilir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde literatür taraması yapılmış, kullanılan metodoloji açıklanmış, bulgular sunulmuş ve son olarak çalışmanın sonuçlarına yer verilmiştir.

1. Literatür Taraması

Son yıllarda sürdürülebilirlik, işletmelerin uzun vadeli değer yaratma süreçlerinde ESG unsurlarını stratejik karar alma mekanizmalarına dahil etmelerini gerektiren bir yaklaşım olarak ön plana çıkmış ve akademik literatürde önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu alanda TOPSIS gibi gelişmiş metodolojilerin uygulanması, sürdürülebilirliği etkileyen karmaşık faktörlerin incelikli bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır (Jiang vd., 2023).

Uluslararası alanda sürdürülebilirlik ve TOPSIS yöntemini bir arada kullanan çalışmaların genellikle sürdürülebilir tedarikçi seçimi konusuna odaklandığı görülmektedir (Wittstruck ve Teuteberg, 2012; Govindan, Khodaverdi ve Jafarian, 2013; Li, Fang ve Song, 2019; Memari vd., 2019; Rashidi ve Cullinane, 2019). Bununla birlikte, literatürde genellikle çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak işletmelerin sürdürülebilirlik performansını değerlendiren çalışmalara da rastlanmaktadır ve bu çalışmalar, farklı sektörlerdeki işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Afful-Dadzie, Afful-Dadzie ve Turkson (2016) çalışmalarında sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarını temel alarak Çek Cumhuriyeti'ndeki bankaların 2008-2013 yılları arasındaki sürdürülebilirlik performansını TOPSIS yöntemini kullanarak değerlendirmiştir.

Ergüden ve Çatlıoğlu (2016); TOPSIS yöntemiyle enerji işletmelerinin sürdürülebilirliğe katkısını farklı kriterlere göre incelemiş ve sonuç olarak Türkiye'de Zorlu Enerji işletmesinin sürdürülebilirliğe en çok katkı sağlayan işletme olduğu belirlenmiştir.

Aras vd., (2017); çalışmalarında Garantisi Bankasının 2010-2014 yıllarındaki kurumsal sürdürülebilirlik performansını ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim boyutlarıyla birlikte ölçmek için, içerik analizi, entropi ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır.

Aksoy ve Taşdemir (2020); BİST Sürdürülebilirlik Endeksi kapsamında yer alan imalat sanayiinde, metal eşya, makine ve gereç üretimi sektöründe faaliyet gösteren altı işletme, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla kurumsal sürdürülebilirlik performansları açısından değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sürecinde TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Özevin (2022); çalışmasında BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan işletmelerin sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek amacıyla çevresel, sosyal ve finansal performans kriterlerini kullanmıştır. Analiz sürecinde Entropi yöntemi ile bu kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmiş, ardından TOPSIS yöntemi ile işletmelerin kurumsal sürdürülebilirlik performansları sıralanmıştır. Bu iki aşamalı yaklaşım, sürdürülebilirlik performansına yönelik çok kriterli karar verme tekniklerini bir araya getirerek kapsamlı bir değerlendirme sunmuştur.

Reig-Mullor vd., (2022); çalışmalarında İspanya'daki petrol ve gaz endüstrisindeki lider işletmelerin ESG performansını değerlendirmek için AHP ve TOPSIS tekniklerini birleştiren yeni bir hibrit metodoloji geliştirilmiştir.

Coşkun (2023); BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksi'nde yer alan işletmelerin 2010-2022 yılları arasında Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri açıklamaları doğrultusunda finansal performanslarındaki değişimi TOPSIS sıralama yaklaşımı ile ortaya koymuştur.

Jiang vd., (2023); çalışmalarında Çin'in ESG performansını değerlendirmek için hibrit bir çok kriterli karar verme yöntemi (FAHP, TOPSIS, GREY) kullanılmıştır.

Korga ve Dirik (2023); çalışmalarında BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören 12 imalat sektörü işletmesinin 2015-2020 dönemi sürdürülebilirlik performansları iyileştirilmiş Entropi ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Su ve Sun (2023); Çin'deki beş devlet maden işletmesinde ESG performansının değerlendirmesine yönelik bir TOPSIS modeli sunmuştur.

Dimitriou, Sartetaki ve Karagkouni (2024); havalimanı sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için Fuzzy AHP ve Fuzzy TOSIS kullanmıştır.

Ragazou vd., (2024); ESG stratejilerini kullanarak Avrupa finans kurumlarının eko-verimliliğini değerlendirmek için Entropi ve TOPSIS modelini uygulamıştır.

Literatür incelemesi, sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerinin, özellikle TOPSIS yönteminin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Farklı sektörlerde yapılan çalışmalar, sürdürülebilirlik performansını analiz etmek ve karşılaştırmalı değerlendirmeler sunmak için TOPSIS yönteminin etkili bir araç

olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, mevcut literatür, çalışmanın yöntemi ve kapsamı için önemli bir temel oluşturmaktadır.

2. Metodoloji

Çalışmada TOPSIS yöntemiyle BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin sürdürülebilirlik performansları sıralanmıştır. BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin sürdürülebilirlik performansları ESG başlıkları altında belirlenen beş kriterle değerlendirilmiştir. Bu kriterler şöyledir:

1. Sera Gazı Emisyonu (ton CO2 eşdeğeri)
2. Geri Dönüştürülen Ürün Miktarı (ton)
3. Kadın Çalışan Oranı (%)
4. Çalışanlara Verilen Eğitim Saati (kişi başına düşen saat)
5. Yönetim Kurulundaki Bağımsız Üye Oranı (%)

Veriler, Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin 2023 yılı sürdürülebilirlik raporlarından veya entegre faaliyet raporlarından elde edilmiştir.

İlk olarak Hwang ve Yoon (1981) tarafından önerilen TOPSIS, pozitif ideal ve negatif ideal alternatifler olarak bilinen varsayımsal olarak oluşturulmuş iki ideal çözüm kullanılarak ideal bir noktaya olan mesafeye dayanmaktadır. Bu fikre ek olarak, değerlendirilmekte olan bir alternatife daha yüksek sıralamada yer alması için pozitif ideal alternatife daha yakın ve negatif ideal alternatiften daha uzak olması gerekmektedir (Triantaphyllou, 2000).

TOPSIS, matematiksel bir model olarak çok kriterli karar verme problemlerini çözmeye yaygın bir şekilde kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, farklı kriterler bazında alternatifleri sıralamak için etkinliği kanıtlanmış bir yaklaşım sunmaktadır. TOPSIS yöntemi ile en iyi performansa sahip alternatife tespiti altı adımdan oluşmaktadır (Yıldırım ve Önder, 2018; Coşkun, 2023):

1. Adım: Karar Matrisinin (X) Oluşturulması

Karar alternatiflerinin üstünlüklerinin sıralandığı satırlarla, karar verme sürecinde kullanılan değerlendirme kriterlerinin bulunduğu sütunlardan oluşan bir karar matrisi şu genel yapıya sahiptir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{1m} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Adım: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

İkinci adımda karar matrisi (X) her bir X_{ij} değeri, bulunduğu sütunun toplamının kareköküne bölünerek normalize edilmektedir. Aşağıdaki formül kullanılarak, normalize matris (R) elde edilmektedir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, i=1,2, \dots m; j= 1,2, \dots n$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & \dots & r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım: Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Elde Edilmesi

Üçüncü adımda, değerlendirme faktörlerinin ağırlık dereceleri (w_n) belirlenmekte, bir önceki adımda hesaplanan normalleştirilmiş değerler (r_n), w_n değerleri ile çarpılarak ağırlıklı normalleştirilmiş bir karar matrisi (V) bulunmaktadır.

$$v_{ij} = w_n r_{mn}, W = (w_1, w_2, \dots w_n)$$

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & \dots & w_n r_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Adım: Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Elde Edilmesi

Dördüncü adım, pozitif ideal çözümün (A^+) ve negatif ideal çözümün (A^-) hesaplanmasını içermektedir. Her bir sütun için maksimum değerler belirlenmektedir. Bu maksimum değerler, ideal çözüm değerlerini temsil etmektedir. Ardından, her bir sütuna ait minimum değerler tespit edilerek, negatif ideal çözüm değerleri elde edilmektedir. Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinin belirlenmesine ilişkin formül aşağıdaki gibidir:

$$A^+ = \{(max v_{ij} | j \in J), (min v_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3, \dots, m\} = \{v_{1+}, v_{2+}, \dots, v_{n+}\}$$

$$A^- = \{(min v_{ij} | j \in J), (max v_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3, \dots, m\} = \{v_{1-}, v_{2-}, \dots, v_{n-}\}$$

5. Adım: Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

Bu adımda, her bir alternatifin pozitif ideal çözüme olan uzaklığı (S^+) ve negatif ideal çözüme olan uzaklığı (S^-) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$S_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j+})^2}, i = 1,2,3 \dots, m.$$

$$S_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j-})^2}, i = 1,2,3 \dots, m.$$

6. Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir karar alternatifinin ideal çözüme olan yakınlığını değerlendirmek için, ideal ve ideal olmayan noktalara olan uzaklıklar dikkate alınmaktadır. Bu değerlendirme sonucunda elde edilen göreli yakınlık derecesi, C_i^* sembolü ile temsil edilmektedir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

$$0 \leq C_i^* \leq 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m.$$

Bu çalışmada TOPSIS yöntemi özetle şu adımlarla uygulanmıştır:

1. Karar Matrisinin Oluşturulması: Her işletmenin beş kritere göre verileri toplanarak bir karar matrisi oluşturulmuştur.
2. Normalize Matrisin Elde Edilmesi: Kriterlerin farklı ölçü birimlerine sahip olması nedeniyle normalizasyon yapılmıştır.
3. Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Elde Edilmesi: ESG kriterlerinin her birinin önemine göre ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulmuştur.
4. Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Elde Edilmesi: Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenmiştir.
5. Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi: Alternatiflerin ideal çözüme uzaklıkları hesaplanmıştır.
6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması ve Sıralama: Alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlığının hesaplanması ve alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

3. Bulgular

TOPSIS yöntemi sonucunda elde edilen bulgular, işletmelerin sürdürülebilirlik performansları açısından farklı sıralamalara sahip olduğunu göstermiştir.

Tablo 1, işletmelerin ESG kriterlerine dayalı sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesi amacıyla oluşturulan karar matrisini içermektedir. Bu matris, işletmeleri sütunlarda ve değerlendirme kriterlerini satırlarda gösterecek şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 1: Karar Matrisi

İşletmeler	Sera Gazı Emisyonu	Geri Dönüştürülen Atık Miktarı	Kadın Çalışan Oranı	Çalışan Başına Eğitim Saati	Yönetim Kurulu Bağımsız Üye Oranı
AKBANK	21.903	1.298	0,52	32	0,00
ANADOLU EFES	889.647	457.097	0,30	3.908	0,57
ARÇELİK	27.068.270	1654300	0,27	32,2	0,50
BİM	2.119.903	117.349	0,50	4,66	0,50
ÇİMSA ÇİMENTO	1.570	7.186	0,50	38	0,50
2022 DOĞAN HOLDİNG	33.602,50	9943	0,23	87,26	0,57

DOĞUŞ OTOMOTİV	31.173	516.411	0,35	46,03	0,50
ENERJİSA	21.513.496	15.278	0,11	88	0,33
ENKA İNŞAAT	52.853	29.614	0,12	49	0,00
SABANCI HOLDİNG	18.300.000	55.000	0,31	11	0,50
KOÇ HOLDİNG	207.022.998	396,719	0,30	53	0,50
MAVİ GİYİM	211.857	587	0,60	56	0,50
MİGROS	8.463.653	24.565	0,60	107	0,50
PEGASUS	4.876.123,76	237,3	0,35	12	0,60
PETKİM	1.964.568,18	8.824,74	0,08	47,3	0,50
TEKFEN	4.881.186	5.381	0,09	86	0,57
TOFAŞ	76.699	62.690	0,24	16	0,25
TURKCELL	1.264.108	13.820	0,35	32	0,50
TÜRK TRAKTÖR	11.348.431	12.702	0,15	28	0,20
HALK BANKASI	63.974,85	678,84	0,47	60,12	0,50
İŞ BANKASI	29.136	660	0,49	56,5	0,22
TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI	2.090.481	11,3	0,53	61,2	0,37
ŞİŞE CAM	7.772.214	184.174	0,24	19,8	0,50
ÜLKER	2.286.346	9.076	0,23	19,9	0,33
ZORLU ENERJİ	6.993.614,39	38.745	0,19	6,82	0

TOPSIS yönteminin ikinci aşaması olan normalizasyon işleminin sonuçları, Tablo 2'de detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 2: Normalize Matris

İşletmeler	Sera Gazı Emisyonu	Geri Dönüştürülen Atık Miktarı	Kadın Çalışan Oranı	Çalışan Başı Eğitim Saati	Yönetim Kurulu Bağımsız Üye Oranı
AKBANK	0,0001	0,0007	0,2876	0,12492	0,0000
ANADOLU EFES	0,0042	0,2527	0,1659	0,15224	0,0243
ARÇELİK	0,1279	0,9147	0,1493	0,12570	0,0213
BİM	0,0100	0,0649	0,2765	0,01819	0,0213
ÇİMSA ÇİMENTO	0,0000	0,0040	0,2765	0,14834	0,0213
DOĞAN HOLDİNG	0,0002	0,0055	0,1272	0,34064	0,0243
DOĞUŞ OTOMOTİV	0,0001	0,2855	0,1936	0,17969	0,0213
ENERJİSA	0,1017	0,0084	0,0608	0,34353	0,0141
ENKA İNŞAAT	0,0002	0,0164	0,0664	0,18933	0,0000
SABANCI HOLDİNG	0,0865	0,0304	0,1714	0,04294	0,0213
KOÇ HOLDİNG	0,9785	0,0002	0,1659	0,20689	0,0213
MAVİ GİYİM	0,0010	0,0003	0,3318	0,21861	0,0213
MİGROS	0,0400	0,0136	0,3318	0,41770	0,0213
PEGASUS	0,0230	0,0001	0,1936	0,04684	0,0256
PETKİM	0,0093	0,0049	0,0442	0,18465	0,0213
TEKFEN	0,0231	0,0030	0,0498	0,33572	0,0243
TOFAŞ	0,0004	0,0347	0,1327	0,06246	0,0107
TURKCELL	0,0060	0,0076	0,1936	0,12492	0,0213
TÜRK TRAKTÖR	0,0536	0,0070	0,0830	0,10930	0,0085
HALK BANKASI	0,0003	0,0004	0,2599	0,23469	0,0213
İŞ BANKASI	0,0001	0,0004	0,2710	0,22056	0,0094
TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI	0,0099	0,0000	0,2931	0,23891	0,0158
ŞİŞE CAM	0,0367	0,1018	0,1327	0,07729	0,0213

ÜLKER	0,0108	0,0050	0,1272	0,07768	0,0141
ZORLU ENERJİ	0,0331	0,0214	0,1051	0,02662	0,0000

Normalize edilmiş karar matrisinin ardından, üçüncü adımda ağırlıklı standart matris oluşturulmuş ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Ağırlıklı Normalize Matrisi

İşletmeler	Sera Gazı Emisyonu	Geri Dönüştürülen Atık Miktarı	Kadın Çalışan Oranı	Çalışan Başı Eğitim Saati	Yönetim Kurulu Bağımsız Üye Oranı
AKBANK	0,00002	0,00013	0,03451	0,02998	0,00000
ANADOLU EFES	0,00067	0,04549	0,01991	0,03654	0,00730
ARÇELİK	0,02047	0,16465	0,01792	0,03017	0,00640
BİM	0,00160	0,01168	0,03318	0,00437	0,00640
ÇİMSA ÇİMENTO	0,00000	0,00072	0,03318	0,03560	0,00640
DOĞAN HOLDİNG	0,00003	0,00099	0,01526	0,08175	0,00730
DOĞUŞ OTOMOTİV	0,00002	0,05140	0,02323	0,04313	0,00640
ENERJİSA	0,01627	0,00152	0,00730	0,08245	0,00423
ENKA İNŞAAT	0,00004	0,00295	0,00796	0,04544	0,00000
SABANCI HOLDİNG	0,01384	0,00547	0,02057	0,01031	0,00640
KOÇ HOLDİNG	0,15655	0,00004	0,01991	0,04966	0,00640
MAVİ GİYİM	0,00016	0,00006	0,03982	0,05247	0,00640
MİGROS	0,00640	0,00244	0,03982	0,10025	0,00640
PEGASUS	0,00369	0,00002	0,02323	0,01124	0,00768
PETKİM	0,00149	0,00088	0,00531	0,04432	0,00640
TEKFEN	0,00369	0,00054	0,00597	0,08057	0,00730
TOFAŞ	0,00006	0,00624	0,01593	0,01499	0,00320
TURKCELL	0,00096	0,00138	0,02323	0,02998	0,00640
TÜRK TRAKTÖR	0,00858	0,00126	0,00995	0,02623	0,00256
HALK BANKASI	0,00005	0,00007	0,03119	0,05633	0,00640

İŞ BANKASI	0,00002	0,00007	0,03252	0,05293	0,00282
TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI	0,00158	0,00000	0,03517	0,05734	0,00474
ŞİŞE CAM	0,00588	0,01833	0,01593	0,01855	0,00640
ÜLKER	0,00173	0,00090	0,01526	0,01864	0,00423
ZORLU ENERJİ	0,00529	0,00386	0,01261	0,00639	0,00000
Pozitif İdeal Çözüm	0,00000	0,00000	0,00531	0,00437	0,00000
Negatif İdeal Çözüm	0,15655	0,16465	0,03982	0,10025	0,00768

Dördüncü adım kapsamında pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri belirlenmiş, Tablo 4'te işletmelere ilişkin pozitif ideal (A*) ve negatif ideal (A-) çözüm değerleri sunulmuştur.

Tablo 4: Pozitif ideal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözümler

	Sera Gazı Emisyonu	Geri Dönüştürülen Atık Miktarı	Kadın Çalışan Oranı	Çalışan Başı Eğitim Saati	Yönetim Kurulu Bağımsız Üye Oranı
Pozitif İdeal Çözüm	0,00000	0,00000	0,00531	0,00437	0,00000
Negatif İdeal Çözüm	0,15655	0,16465	0,03982	0,10025	0,00768

Tablo 4, karar matrisinin sütunlarındaki en yüksek ve en düşük değerlerin tespit edilmesiyle oluşturulmuştur. Araştırmaya dahil edilen işletmelerin alternatifler arasındaki mesafeleri ise Tablo 5'te sunulmaktadır. Bu mesafeler, "S" harfiyle ifade edilmiştir.

Tablo 5: Alternatifler Arası Uzaklık Ölçüleri

İşletmeler	Si*	Si-
AKBANK	0,04870	0,33315
ANADOLU EFES	0,20690	0,23790
ARÇELİK	0,18498	0,26353
BİM	0,04821	0,32598
ÇİMSA ÇİMENTO	0,04668	0,33265
DOĞAN HOLDİNG	0,01780	0,33331

DOĞUŞ OTOMOTİV	0,06374	0,30624
ENERJİSA	0,02124	0,32342
ENKA İNŞAAT	0,00545	0,33504
SABANCI HOLDİNG	0,03147	0,32209
KOÇ HOLDİNG	0,19726	0,27076
MAVİ GİYİM	0,05774	0,33221
MİGROS	0,05849	0,32464
PEGASUS	0,03067	0,33215
PETKİM	0,00514	0,33596
TEKFEN	0,00797	0,33323
TOFAŞ	0,01880	0,33219
TURKCELL	0,03023	0,33270
TÜRK TRAKTÖR	0,01340	0,33003
HALK BANKASI	0,04345	0,33247
İŞ BANKASI	0,04548	0,33253
TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI	0,05001	0,33114
ŞİŞE CAM	0,02758	0,32081
ÜLKER	0,01698	0,33416
ZORLU ENERJİ	0,01423	0,33083

Alternatiflerin performans derecelendirmeleri numaralandırılarak her bir alternatifin “Ci*” değeri hesaplanmıştır. Bu “Ci*” değeri, her alternatifin ideal çözümle olan görelî yakınlık seviyesini yansıtmaktadır. ESG kriterlerine dayalı olarak işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek amacıyla, “Ci*” değerleri büyüklük sırasına göre sıralanmış ve bu sıralama sonuçları bir tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 6: İşletmelerin ESG Performans Sıralaması

Performans Sıralaması	İşletme Adı	Performans Puanı (Ci*)
1	ANADOLU EFES	0,985

2	KOÇ HOLDİNG	0,984
3	ARÇELİK	0,977
4	DOĞUŞ OTOMOTİV	0,961
5	MİGROS	0,959
6	MAVİ GİYİM	0,952
7	TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI	0,949
8	BİM	0,946
9	AKBANK	0,938
10	ÇİMSA ÇİMENTO	0,921
11	İŞ BANKASI	0,917
12	HALK BANKASI	0,915
13	SABANCI HOLDİNG	0,911
14	PEGASUS	0,884
15	TURKCELL	0,880
16	ŞİŞE CAM	0,877
17	ENERJİSA	0,872
18	TOFAŞ	0,871
19	DOĞAN HOLDİNG	0,869
20	ÜLKER	0,852
21	ZORLU ENERJİ	0,847
22	TÜRK TRAKTÖR	0,828
23	TEKFEN	0,588
24	ENKA	0,579
25	PETKİM	0,535

Tablo 6'da işletmelerin beş kritere göre elde ettikleri TOPSIS puanları ve sıralamaları yer almaktadır. TOPSIS yöntemine göre en iyi performansı gösteren işletmeler, genellikle tüm kriterlerde dengeli bir performans sergileyen işletmelerdir. Tabloda yer alan bilgilere göre 2023 yılında ESG'ye göre

sürdürülebilirlik performansı en yüksek olan işletme ANADOLU EFES (0,985)'tir. Sürdürülebilirlik performansı en düşük olan işletme ise PETKİM (0,535)'dir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin sürdürülebilirlik performansları ESG'nin alt kriterleri olan beş kriter üzerinden değerlendirilmiş ve TOPSIS yöntemi ile sıralanmıştır. "Sera gazı emisyonu, geri dönüştürülen ürün miktarı, kadın çalışan oranı, çalışanlara verilen eğitim saati ve yönetim kurulundaki bağımsız üye sayısı" gibi sürdürülebilirlik göstergeleri dikkate alınarak yapılan analiz sonucunda, işletmelerin sürdürülebilirlik performansları en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 2023 yılında ESG'ye göre sürdürülebilirlik performansı en yüksek olan işletme ANADOLU EFES (0,985)'tir. Sürdürülebilirlik performansı en düşük olan işletme ise PETKİM (0,535)'dir. Bu bulgular, ESG performansını iyileştirmek isteyen işletmelere stratejik bir rehber sunmaktadır. Ayrıca, çalışmanın bulguları, yatırımcıların sürdürülebilirlik odaklı karar alma süreçlerinde kullanılabilir.

Bu araştırma, yalnızca BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerle sınırlıdır. Veri kaynakları olarak işletmelerin yıllık sürdürülebilirlik raporları kullanıldığı için, veriler işletmelerin beyanlarına dayanmaktadır ve olası veri tutarsızlıkları araştırmanın bulgularını sınırlayabilir.

Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda; birden fazla yıl kullanılarak, işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarındaki yaptığı iyileştirmelerin veya değişikliklerin etkisinin izlenmesi sağlanabilir. Ayrıca işletmelerin sektörel bazda karşılaştırılması, farklı sektörlerdeki sürdürülebilirlik dinamiklerinin daha net anlaşılmasını sağlayabilir. Bununla birlikte BİST Sürdürülebilirlik 25 Endeksinde yer alan işletmelerin performanslarının, uluslararası sürdürülebilirlik endekslerindeki işletmelerle karşılaştırılması, Türkiye'deki işletmelerin küresel sürdürülebilirlik standartlarına ne kadar yakın olduğunu ortaya koyabilir.

Kaynakça

Afful-Dadzie, A., Afful-Dadzie, E., & Turkson, C. (2016). A TOPSIS extension framework for re-conceptualizing sustainability measurement. *Kybernetes*, 45(1), 70-86.

Ahmad H, Yaqub M, Lee SH (2023) Environmental-, social-, and governance-related factors for business investment and sustainability: a scientometric review of global trends. *Environ Dev Sustain* <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02921-x>

Aksoyly, S., & Taşdemir, B. (2020). Kurumsal sürdürülebilirlik performans değerlendirme: Bist sürdürülebilirlik endeksinde bir araştırma. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(1), 95-106.

Aras, G., Tezcan, N., Kutlu Furtuna, O., & Hacıoglu Kazak, E. (2017). Corporate sustainability measurement based on entropy weight and TOPSIS: A Turkish banking case study. *Meditari Accountancy Research*, 25(3), 391-413.

Clarkson ME (1995) A Stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Acad Manag Rev* 20:92-117. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9503271994>

Coşkun, S. (2023) Evaluation of Financial Performance of BIST Sustainability 25 Index Companies within the Framework of SDGs Reporting with TOPSIS Approach. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(3), 707-729.

Çek K, Eyupoglu S (2020) Does environmental, social and governance performance influence economic performance? *J Bus Econ Manag* 21:1165-1184. <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.12725>

Dimitrios J. DimitriouMaria SartzetakiMaria SartzetakiAristi G. Karagkouni (2024) Intelligent Evaluation of Airport Corporate Performance and Sustainability: Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Applications. *Managing Airport Corporate Performance*, 237-278.

Ergüden, E., & ÇATLIOĞLU, E. (2016). Sustainability Reporting Practices In Energy Companies With Topsis Method. *Journal of Accounting & Finance/Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (71).

Govindan, K., Khodaverdi, R., & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. *Journal of Cleaner production*, 47, 345-354.

Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981), *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer, Berlin.

Jiang, Y., Ni, H., Ni, Y., & Guo, X. (2023). Assessing environmental, social, and governance performance and natural resource management policies in China's dual carbon era for a green economy. *Resources Policy*, 85, 104050.

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.

Li, J., Fang, H., & Song, W. (2019). Sustainable supplier selection based on SSCM practices: A rough cloud TOPSIS approach. *Journal of cleaner production*, 222, 606-621.

Li J, Wu D (2020) Do corporate social responsibility engagements lead to real environmental, social, and governance impact? *Manage Sci* 66:2564-2588. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3324>

Memari, A., Dargi, A., Jokar, M. R. A., Ahmad, R., & Rahim, A. R. A. (2019). Sustainable supplier selection: A multi-criteria intuitionistic fuzzy TOPSIS method. *Journal of manufacturing systems*, 50, 9-24.

Nishitani K, Nguyen TBH, Trinh TQ, Wu Q, Kokubu K (2021) Are corporate environmental activities to meet sustainable development goals (SDGs) simply greenwashing? An empirical study of environmental management control systems in Vietnamese companies from the stakeholder management perspective. *J Environ Manage* 296. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113364>

Özevin, O. (2022). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının entropi ve TOPSIS yöntemleriyle ölçülmesi: BIST şirketleri üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (95), 75-98.

Pitelis, C.N. (2013), "Towards a more 'ethically correct' governance for economic sustainability",

Journal of Business Ethics, Vol. 118 No. 3, pp. 655-665.

Ragazou, K., Lemonakis, C., Passas, I., Zopounidis, C., & Garefalakis, A. (2024). ESG-driven ecopreneur selection in European financial institutions: entropy and TOPSIS analysis. *Management Decision*.

Rajesh R, Rajendran C (2020) Relating environmental, social, and governance scores and sustainability performances of firms: an empirical analysis. *Bus Strateg Environ* 29:1247–1267. <https://doi.org/10.1002/bse.2429>

Rashidi, K., & Cullinane, K. (2019). A comparison of fuzzy DEA and fuzzy TOPSIS in sustainable supplier selection: Implications for sourcing strategy. *Expert Systems with Applications*, 121, 266-281.

Reig-Mullor, J., Garcia-Bernabeu, A., Pla-Santamaria, D., & Vercher-Ferrandiz, M. (2022). Evaluating ESG corporate performance using a new neutrosophic AHP-TOPSIS based approach. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(5), 1242-1266.

Sandberg H, Alnoor A, Tiberius V (2022) Environmental, social, and governance ratings and financial performance: evidence from the European food industry. *Bus Strateg Environ* 2471–2489. <https://doi.org/10.1002/bse.3259>

Shakil, M. H. (2021). Environmental, social and governance performance and financial risk: Moderating role of ESG controversies and board gender diversity. *Resources Policy*, 72, 102144.

Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K. and Dikshit, A.K. (2009), "An overview of sustainability assessment methodologies", *Ecological Indicators*, Vol. 9 No. 2, pp. 189-212.

Su, J., & Sun, Y. (2023). An improved TOPSIS model based on cumulative prospect theory: application to ESG performance evaluation of state-owned mining enterprises. *Sustainability*, 15(13), 10046.

Triantaphyllou, E. (2000), *Multi-Criteria Decision Making Methods*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 5-21.

Wang S, Li J, Zhao D (2018) Institutional pressures and environmental management practices: the moderating effects of environmental commitment and resource availability. *Bus Strateg Environ* 27:52–69. <https://doi.org/10.1002/bse.1983>

WCED (1987). "Our common future", UN Documents.

Wittstruck, D., Teuteberg, F. (2012). Integrating the concept of sustainability into the partner selection process: a fuzzy-AHP-TOPSIS approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 12(2), 195-226.

Yıldırım, B. F., & Önder, E. (2018). Çok kriterli karar verme yöntemleri. Bursa: Dora Basım-Yayın Dağıtım.