

MEREC Tabanlı MAIRCA Yöntemleriyle Firma Performanslarının Analizi: Fortune 500'deki Enerji Sektöründen Kanıtlar

Analyzing firm performance with MEREC-based MAIRCA methods: Evidence from the Fortune 500 energy sector

Tahsin AVCI

Pamukkale Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, tavci@pau.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7243-8541>

Eren ERGEN

Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, eergen@pau.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8756-5148>

Makale Bilgisi: Araştırma
Geliş Tarihi: 01.10.2024
Kabul Tarihi: 10.12.2024

Article Info: Date Research
Submitted: Date 01.10.2024
Accepted: 10.12.2024

ÖZET

Ekonomik faaliyetlerin yürütülmesi için özellikle Sanayi Devrimi sonrasında enerji talebi sorunsal sıklıkla tartışılmaktadır. Türkiye enerji talebinde dışa bağımlı bir ülke konumundadır. Bu çalışmada Türkiye'de FORTUNE 500 listesinde yer alan 24 enerji firmasının etkinlik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Çalışmada MEREC ve MAIRCA yöntemleri kullanılmaktadır. MEREC objektif ağırlıklandırma imkanı sunarken, MAIRCA ise karar vericilerin önceliklerini belirleme avantajına sahiptir. Analizde net satış, faiz ve vergi öncesi kar (FVÖK), aktif toplam, özkaynak ve çalışan sayısı kriterleri kullanılmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, en etkin firmalarda aktif toplam, özkaynak ve çalışan sayısının nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Etkin olmayan firmalarda ise aktif toplamın nispeten düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda enerji firmalarının etkin üretim gerçekleştirebilmesi için çeşitli öneriler sunulmaktadır. Çalışmada sunulan önerilerin literatüre katkı sunması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Finansal göstergeler, Çok Kriterli Karar Verme, MEREC, MAIRCA

Jel Kodları: B23, C44, R15

ABSTRACT

The problem of energy demand for economic activities, especially after the Industrial Revolution, has been frequently discussed. Türkiye is dependent on foreign sources for energy demand. This study aims to analyze the efficiency of 24 energy firms in the FORTUNE 500 list in Türkiye. MEREC and MAIRCA methods are used in the study. While MEREC offers objective weighting, MAIRCA has the advantage of determining the priorities of decision makers. The criteria of net sales, profit before interest and taxes (EBIT), total assets, equity and number of employees are used in the study. According to the findings, it is seen that the total assets, equity and number of employees are relatively high in the most effective companies. It is understood that the total assets are relatively low in ineffective companies. In this direction, various suggestions are offered for energy companies to achieve efficient production. The suggestions presented in the study are expected to contribute to the literature.

Keywords: Financial indicators, Multi-Criteria Decision Making, MEREC, MAIRCA

Jel Codes: B23, C44, R15

EXTENDED ABSTRACT

Energy has an important share in the construction of civilizations. Especially with the industrial revolution, the increasing role of energy in the production structure is remarkable. In addition, energy production is also important in meeting the demands of the increasing population.

In fact, Turkey is one of the top countries in the world in terms of energy demand. The demand for energy in Turkey is increasing rapidly, both with its increasing population and its production structure. However, due to its external dependency on energy, energy production in Turkey is a remarkable issue. It is known that various public policies are implemented in this context. Because Turkey is a country that needs to contribute to regional energy security due to its geographical location. In addition, since it is a developing country, it is important to target sustainable development at every stage of its energy supply.

Turkey has problems to solve not only in terms of production but also in terms of providing a clean environment. Because both air pollution and water pollution create environmental problems in Turkey. In other words, Turkey is also expected to take action in renewable energy production. In this context, the aim of the study is to rank the efficiency of energy companies operating in Turkey. Thus, companies that perform efficient production can be determined. The study covers 24 energy companies operating in Turkey, included in the Fortune 500 list.

MEREC and MAIRCA methods, which are frequently used in the literature, are used in the efficiency analysis of energy companies operating in Turkey. MEREC method is a multi-criteria decision-making method developed for the purpose of criterion weighting. It was preferred in the study because it is the most up-to-date technique with our best knowledge. The most important feature that distinguishes the MAIRCA method from other methods is that it determines the priorities of decision makers. For this reason, the MAIRCA method is used in the study.

As a result of the efficiency analysis, Enerjisa Enerji A.Ş. company was determined as the most efficient company in the examined period. Enerjisa Enerji A.Ş. is followed by Enerjisa Üretim Santralleri A.Ş., Çalık Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. companies, respectively. Gama Enerji A.Ş. company was determined as the least efficient company as a result of the efficiency analysis. Akenerji Elektrik Üretim A.Ş. and Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. companies are in the 22nd and 23rd place in the efficiency ranking, respectively. The analysis uses net sales, profit before interest and taxes (EBIT), total assets, equity and number of employees. According to the findings, it is seen that total assets, equity and number of employees are relatively high in the most effective companies. It is understood that total assets are relatively low in ineffective companies.

The motivation of the study is that energy production is an important area in Turkey, which is dependent on foreign sources for energy use. Therefore, the study aims to rank the efficiency of 24 energy companies on the Fortune 500 list. Thus, it is aimed to reach the reasons that enable the companies to be effective. Due to both environmental pollution and Turkey's dependence on foreign sources for energy, efficient energy production is required in Turkey. According to the findings, it is supported by concrete evidence that companies with high net sales and profitability before interest and taxes are more effective. In addition, it is observed that equity and number of employees are also high in effective companies. Moreover, the total assets of companies with low efficiency in the efficiency ranking are relatively low. Therefore, it is recommended that energy companies increase their number of employees, equity and total assets in order to achieve more effective production. In addition to all these, attention should be paid to the use of renewable energy, especially in terms of sustainable growth in energy production, and various subsidies should be given to companies for their production in this area.

GİRİŞ

Maddede var olan ve farklı şekillerde ortaya çıkan güç anlamına gelen enerji, tarih boyunca uygarlıkların inşa edilmesinde başlıca kaynaklardan birisi olmuştur. Özellikle sanayi devrimi ile sanayinin itici gücünü enerji oluşturmaktadır. Enerjinin kullanımıyla birlikte toplam çıktı ve refahın da arttığı söylenebilir. Artan

refah bazı gereksinimleri de doğurmuş ve bu ihtiyaçların karşılanmasında da yine enerji önemli bir pay almıştır. Örneğin artan şehirleşme ile elektrik vb. ihtiyaçlar enerji üretiminin önemini açıklamaktadır. 20. ve 21. yüzyılda enerji tüketimi önemli bir konudur. Sadece bu dönemler değil aynı zamanda artan nüfusla birlikte geleceğin de önemli hususlarından birisi enerji üretimi ve tüketimi olacaktır (Aydın, 2010: 318).

Türkiye 2000'li yılların başından itibaren OECD ülkeleri içinde enerji talebinin en hızlı arttığı ülkedir. Özellikle elektrik ve doğalgaz talep artışında Çin'in ardından Türkiye dünyada ikinci sırada yer almaktadır. Ayrıca Türkiye enerji talebinin karşılanmasında yaklaşık %74 oranında dışa bağımlı bir ülke olarak göze çarpmaktadır. Türkiye'nin enerji stratejisinin dayandığı temel kaynaklar ise şu şekilde sıralanabilir (Türkiye'nin Uluslararası Enerji Stratejisi, 2024);

- Artan talebin dikkate alınarak kaynak ve güzergâh çeşitlendirmesi yapmak,
- Bölgesel ve küresel enerji güvenliğine katkıda bulunmak,
- Enerjide bölgesel ticaret merkezi konumuna gelmek,
- Enerji arzının her aşamasında sürdürülebilir kalkınmayı hedeflemek,
- Yenilenebilir enerjinin elektrik üretiminde payını arttırmak,
- Nükleer enerjinin ağırlığının artırılması.

Türkiye'nin enerji talebinde %74 oranında dışa bağımlı olması, Türkiye'de enerji sektörünün önemini ortaya çıkarmaktadır. Enerji talebinin artmasının yanı sıra Türkiye çevre sorunlarını da çözmek için çaba göstermektedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 2023 raporuna göre, 22 ilde hava kirliliğinin, 33 ilde su kirliliğinin, 23 ilde atıkların ve 3 ilde ise gürültü kirliliğinin birinci öncelikli çevre sorunu olduğu belirtilmektedir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023). Dolayısıyla enerji üretiminde de çevre sorunlarına yol açan faktörlerin en aza indirilerek üretim gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada "FORTUNE¹ 500"ün paylaştığı Türkiye'de enerji sektöründe faaliyet gösteren ve Türkiye'nin en büyük 500 firması arasında yer alan 24 adet enerji firmasının performans sıralamasının yapılması amaçlanmaktadır. Çalışmada objektif bir ağırlıklandırma imkânı sunmasından dolayı MEREC ve karar vericilerin önceliklerini belirleyebilmesi avantajını sunması nedeniyle MAIRCA yöntemi kullanılmaktadır. Literatürde MEREC ve MAIRCA yöntemini kullanan çalışmalar (Mamak İkinci ve Can, 2018; Kehribar vd., 2021; Altıntaş, 2024) bulunmaktadır. Buna ek olarak Enerji sektöründe üretim yapan firmaların etkinlik sıralaması konusunda da çalışmalar (Karakul ve Özyayın, 2019; Mercan ve Çetin, 2020) bulunmaktadır. Bu çalışmada da ilgili firmaların performans analizleri yapılarak, yüksek performans gösteren firmaların nasıl etkin üretim yapabildikleri açıklanmaya çalışılacaktır. Nitekim, enerji sektöründe faaliyet gösteren diğer firmalar açısından sunulacak analiz sonuçları bu çalışmanın literatüre katkısı olarak gösterilebilir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde hem firmalar alanında yapılmış çalışmalara hem de MEREC ve MAIRCA yönteminin kullanıldığı çalışmalara değinilerek literatür özeti sunulmaktadır. Bir sonraki bölümde MEREC ve MAIRCA yönteminin metodolojisi açıklanmaktadır. Ardından çalışmada kullanılan veri seti tanıtılarak elde edilen bulguların sunumu planlanmaktadır. Son olarak elde edilen bulgular ışığında sonuç bölümü yer almaktadır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

FORTUNE 500 tarafından açıklanan Türkiye'nin en büyük firmaları akademik çalışmalarda ilgi çekmektedir. Literatürde bu firmalar hakkında yapılan çalışmaların bir kısmı bu çalışmada Tablo 1'de özetlenmektedir.

1 <https://www.fortuneturkey.com/fortune500>

Tablo 1: Uygulama Alanına İlişkin Literatür Tablosu

Yazar	Değişkenler	Çalışma alanı ve Dönemi	Kullanılan yöntemler
Çakır ve Perçin (2013)	Özkaynaklar Aktifler, Kaldıraç Oranı, Çalışan Sayısı, Net Satışlar, Esas Faaliyet Kâr Marjı	FORTUNE Türkiye ³³ dergisinin açıkladığı ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firma (2011)	CRITIC, SAW, VIKOR ve BORDA Sayım (Borda Count)
Karakul ve Özyaydın (2019)	Cari, Kaldıraç, Finansman, Aktif devir hızı, Öz sermaye devir hızı oranları ile Satış ve öz sermaye karlılıkları	Elektrik sektöründe faaliyet gösteren ve hisseleri Borsa İstanbul'da işlem gören 8 firma (2017)	TOPSIS ve VIKOR
Mercan ve Çetin (2020)	Aktif Karlılık, Özkaynak Karlılık Satış Karlılık, Likidite Oranları Kaldıraç Oranları	BİST elektrik işletmesindeki 7 firma (2014-2018)	COPRAS VE VIKOR
Paksoy ve Duran (2022)	Likidite, Mali Yapı, Kârlılık ve Faaliyet, Etkinlik oranları	BİST'de işlem gören 7 otomotiv firması (2018, 2019, 2020 ve 2021)	CRITIC ve MOOSRA
Demir (2022)	Özkaynaklar/Teknik Karşılıklar, Özkaynaklar / Toplam Aktifler, Likidite Oranı, Konservasyon Oranı, Tazminat Tediye Oranı, Mali Kar (brüt)/Alınan Primler, Teknik Kar-Zarar/Alınan Primler, Prim Üretimi Büyüme, Ortalama Personel Sayısı, Acente Sayısı, Ödenen Hasar, Büyüme, Bileşik Rasyo	Anadolu Sigorta Şirketi (2013-2020)	PSI-SD ve MABAC
Seçme (2022)	Sermaye Yeterliliği, Likidite, Bilanço Yapısı, Aktif Kalitesi, Karlılık, Gelir – Gider Yapısı, Şube sayısı, Çalışan sayısı	Türkiye'de mevduat bankacılığı alanında faaliyet gösteren bankalar (2006 – 2020)	TOPSIS, COPRAS, CRITIC
Bektaş (2022)	Toplam Aktifler, Toplam Öz sermaye Personel Sayısı, Toplam Firması Sayısı, Prim Üretimi, Toplam Ödenen Tazminatlar	Türk sigortacılık sektörü (2002-2021)	LOPCOW, COCOSO, MEREC, EDAS
Pala (2023)	Likidite, Finansal Yapı, Karlılık oranları ve devir hızları	BİST Teknoloji ve Bilişim Sektöründe işlem gören Firmalar (2010-2021)	CRITIC Gri İlişkisel Analiz WASPAS
Süslü ve Hızlıer (2023)	Kısa Vadeli Borçlar/ Toplam Pasifler, Toplam Borçlar / Toplam Pasifler,Uzun Vadeli Borçlar / Kısa Vadeli Borçlar, Uzun Vadeli Borçlar / Toplam Pasifler, Dönem Net Karı / Toplam Aktifler, Satış Gelirleri/ Toplam Aktifler, Dönem Net Karı / Satış Gelirleri	BİST spor endeksinde işlem gören 4 büyük futbol kulübü (2020-2021)	CRITIC tabanlı MULTIMOORA ve TOPSIS
Ayaz ve Ömürbek (2023)	Likidite, Karlılık, Faaliyet, Mali yapı ve piyasa performans oranları	BİST'de yer alan 6 Lojistik Firması (2018-2019-2020)	CRITIC, PROMETHEE

Tablo 1 incelendiğinde farklı çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak Türkiye'nin en büyük firmalarına ait etkinlik analizi yapılan çalışmalardan bazılarının yer aldığı görülmektedir. Tablo 2'de ise bu çalışmada kullanılan MEREC ve MAIRCA yönteminin kullanan çalışmalardan bir kısmının literatür özeti sunulmaktadır.

Tablo 2: Çalışmanın Analizinde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Literatür Tablosu

Yazar	Değişkenler	Çalışma alanı ve Dönemi	Kullanılan yöntemler
Mamak İkinci ve Can (2018)	Zihinsel gereklilik, fiziksel gereklilik, çaba, performans, zaman baskısı ve başarısızlık hissi; üst kol, alt kol, bilek, boyun, gövde ve ayak hareketleri ile yük/kuvvet, eşleşme kalitesi, kas kullanımı ve aktivite	Operatörlük yapan kişiler / 1 Hafta	CRITIC, MAIRCA
Ulutaş (2019)	Hijyen, Lezzet, Yemek Çeşitleri, Servis Zamanı, Referanslar, Servis Kalitesi ve Fiyat	4 adet Catering Firması	SWARA, MAIRCA
Belke (2020)	Reel kişi başına gayrisafi yurt içi hasıla, ekonomik büyüme, yatırım oranı, dış ticaret, cari işlemler dengesi, bütçe dengesi, kamu borcu, işsizlik oranı ve enflasyon oranı	G7 Ülkeleri / 2010-2018	CRITIC, MAIRCA

Kehribar vd., (2021)	Hisse Başına Kâr Oranı, Cari Oranı, Stok Devir Hızı, Aktif Kârlılık Oranı, Nakit Oranı, Finansal Kaldıraç Oranı, Aktif Devir Hızı ve Alacak Devir Hızı	Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksinde Bulunan İşletmeler	MAIRCA
Akbulut ve Gümüşkaya (2022)	Özsermaye/Varlık Toplamı, Özsermaye/Teknik Karşılıklar, Sermaye Yeterlik Oranı, Likidite Riski, Özsermaye Karlılığı, Aktif Karlılığı, Konservasyon Karlılığı, Prim/Özsermaye, Prim Alacakları/Özsermaye, Teknik Karşılık Oranı, Bileşik Oran	Türk Sigorta Sektörü / 2010-2021	AHP, SP, MAIRCA
Bektaş (2022)	Toplam Aktifler, Toplam Özsermaye, Personel Sayısı, Toplam Firma Sayısı, Prim Üretimi ve Toplam Ödenen Tazminatlar	Türk Sigorta Sektörü / 2002-2021	MEREC, LOPCOW, CoCoSo, EDAS
Ecer ve Pamucar (2022)	Ekonomik- Sermaye yeterlilik oranı, Özkaynaklar/Toplam Varlıklar, Hissedarların öz sermayelerinin ortalama getirisi, Varlıkların Ortalama Getirisi, Vergi Öncesi Gelir / Sosyal -Şube, Personel, Müşteri, ATM Eğitim / Çevre – Dolaysız Emisyon, Dolaylı Emisyon, Elektrik Tüketimi, Su Tüketimi, Kağıt Tüketimi, Akaryakıt Tüketimi	Türk Bankaları	LOPCOW - DOBI, MEREC
Toslak vd., (2022)	Net Satış, Net Satış Değişimi, Faiz, Vergi Öncesi Kar, Vergi Öncesi Kar Değişimi, Aktif Toplam, Özkaynak, İhracat ve Çalışan Sayısı	Ekol Lojistik Şirketi / 2010-2020	MEREC, WEDBA
Altıntaş (2024)	Ekonomik Dönüşüm, Sosyal Dönüşüm, Çevresel Dönüşüm ve Devlet Dönüşümü	27 Avrupa Birliği Ülkesi / 2022	MEREC
Ecer ve Güneş (2024)	BIT Katma Değer, BIT İstihdam, BIT Yatırım, BIT Ürünleri İhracatı, Evden Bilgisayara Erişim, İnternete Giriş	G7 Ülkeleri / 2017	CRTITIC, MEREC ve CoCoSo

Tablo 1 ve Tablo 2 incelendiğinde yerli literatüre ait çalışmalar görülmektedir. İlgili konulara yabancı literatürde de ilgi bulunmaktadır (Lodhia ve Martin, 2014; Sardianou vd., 2021; Nobanee ve Ellili, 2016).

2. VERİ SETİ ve METODOLOJİ

Bu çalışmada Türkiye’de faaliyet alanlarına göre en büyük olan ilk beş yüz firmanın sıralamasını her yıl kamuoyu ile paylaşan “FORTUNE 500” kuruluşuna ait 2023 yılı verileri kullanılarak 24 enerji firmasının analizi yapılmaktadır. Literatürde yer alan firma bazlı çalışmalardan hareketle kriterler belirlenmektedir. Analizlerde kullanılan kriterler fayda ve maliyet olarak sınıflandırılmıştır. Fayda kriteri olarak, Net satışlar ve FVÖK maliyet kriteri olarak ise Aktif Toplamı, Özkaynaklar ve Çalışan sayısı kullanılmaktadır. Kriterlere ait önem ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla güncel yaklaşımlardan biri olan ve 2021 yılında literatüre kazandırılmış MEREC yöntemi uygulanmaktadır. Firmaların performanslarının ölçülmesi ve sıralamaların elde edilmesi amacıyla 2016 yılında geliştirilen MAIRCA metodu kullanılmaktadır.

3.1. MEREC Yöntemi

Keshavarz-Ghorabae vd., (2021) tarafından literatüre kazandırılan MEREC (Method based on the Removal Effects of Criteria) yöntemi kriter ağırlıklandırma amacıyla geliştirilmiş ÇKKV tekniğidir. Literatürde yer alan kriter ağırlıklandırma metotlarında en iyi bilgimize göre en güncel yöntem konumundadır. MEREC yöntemi AHP ve ANP yöntemleri gibi subjektif ağırlıklandırma yerine herhangi bir uzman görüşüne gerek olmaksızın veri yapısının dönüştürülmesi ile objektif ağırlıklandırma yapılmaktadır (Ecer, 2021). MEREC yöntemi 6 aşamadan oluşmaktadır (Ghorabae vd., 2021: 7-9);

Aşama 1: Karar Matrisinin (X) Oluşturulması

Eşitlik 1’de gösterilen karar matrisi m alternatif ve n kriter kullanılarak elde edilmektedir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$(i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)(i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

Aşama 2: Normalize Karar Matrisi (R) Oluşturulması

Normalize karar matrisi (R) Eşitlik 4 de gösterilmektedir. Fayda ve Maliyet yönlü kriterlerine ait dönüşümler sırasıyla eşitlik 2 ve 3'te yer almaktadır.

$$r_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} r_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \quad \text{Fayda yönlü} \quad (2)$$

$$r_{ii} = \frac{x_{ij}}{x_{ij}} r_{ii} = \frac{x_{ij}}{x_{ij}} \quad \text{Maliyet yönlü} \quad (3)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Aşama 3: Toplam performans değerlerinin (S_i)(S_i) elde edilmesi

$$S_i = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_j |\ln(r_{ij})| \right) \right) \quad (5)$$

Aşama 4: Alternatiflerin performans niceliğindeki değişimin hesaplanması (S_{ij}')(S_{ij}')

Nicelikteki değişimin hesaplanmasında her bir karar alternatifinin sırasıyla çıkarılarak geri kalanlar kullanılarak eşitlik 6'da gösterildiği şekilde belirlenmektedir.

$$S_{ij}' = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(r_{ij}^*)| \right) \right) \quad (6)$$

Aşama 5: Mutlak Sapmaların Toplamının Hesaplanması (E_j)(E_j)

Mutlak sapmalar hesaplanırken nicelikteki değişimden elde edilen değerden toplam performans değeri çıkarılarak mutlak değerlerinin toplamından elde edilmektedir.

$$E_j = \sum_j |(S_{ij}' - S_i)| \quad (7)$$

Aşama 6: Kriter ağırlıklarının elde edilmesi (W_j)(W_j)

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (8)$$

3.2. MAIRCA Yöntemi

Gigović, Pamučar, Bajić ve Milićević tarafından 2016 yılında literatüre kazandırılan bir yöntemdir. Bu yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran temel özellik karar vericilerin önceliklerini belirlemektir. Bu işlem için teorik ve gerçek derecelendirmeler belirleyerek toplam boşluklar matrisi hesaplanmaktadır.

Bu yöntemin birinci aşaması LOPCOW metodunda kullanılan karar matrisi kullanılmaktadır.

Aşama 1: Alternatiflerin önceliklerinin belirlenmesi

Her bir alternatif için tercih olasılıkları birbirine eşit ve olasılıkların toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu tercih olasılıkların hesaplanmasında Eşitlik 9 ve 10 kullanılmaktadır.

$$(9)$$

$$P_{Ai} = \frac{1}{m}; \quad \sum_{i=1}^m P_{Ai} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$P_{Ai} = \frac{1}{m}; \quad \sum_{i=1}^m P_{Ai} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$P_{A1} = P_{A2} = \dots = P_{Am} \quad (10)$$

Aşama 2: Teorik derecelendirme matrisinin oluşturulması (T_p)(T_p)

Kriter (n) ve Alternatifler (m) kullanılarak m*n boyutunda (T_p)(T_p) matrisi oluşturulurken eşitlik 11 yardımıyla alternatif öncelik matrisi ile kriter ağırlık matrisi çarpılarak eşitlik 12 elde edilmektedir.

$$P_{Ai \cdot W_j} = \begin{bmatrix} P_{A1 \cdot W_1} & P_{A1 \cdot W_2} & \dots & P_{A1 \cdot W_n} \\ P_{A2 \cdot W_1} & P_{A2 \cdot W_2} & \dots & P_{A2 \cdot W_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{Am \cdot W_1} & P_{Am \cdot W_2} & \dots & P_{Am \cdot W_n} \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$T_{p_{ij}} = \begin{bmatrix} t_{p11} & t_{p12} & \dots & t_{p1n} \\ t_{p21} & t_{p22} & \dots & t_{p2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{pm1} & t_{pm2} & \dots & t_{pmn} \end{bmatrix} \quad (12)$$

Aşama 3: Gerçek Derecelendirme Matrisinin Oluşturulması (T_r)(T_r)

Eşitlik 13 ve 14 yardımıyla eşitlik 15'te yer alan gerçek değerlendirme matrisi elde edilmektedir.

$$t_{rij} = t_{pij} \cdot \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^-}{x_{ij}^+ - x_{ij}^-} \right) \quad t_{rij} = t_{pij} \cdot \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^-}{x_{ij}^+ - x_{ij}^-} \right) \quad \text{Fayda yönlü} \quad (13)$$

$$x_{ij}^- = \min(x_1, x_2, \dots, x_m)$$

$$x_{ij}^+ = \max(x_1, x_2, \dots, x_m) \quad (14)$$

$$t_{rii} = t_{pii} \cdot \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^+}{x_{ij}^- - x_{ij}^+} \right) \quad t_{rii} = t_{pii} \cdot \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^+}{x_{ij}^- - x_{ij}^+} \right) \quad \text{Maliyet yönlü}$$

$$T_{rij} = \begin{bmatrix} t_{r11} & t_{r12} & \dots & t_{r1n} \\ t_{r21} & t_{r22} & \dots & t_{r2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{rm1} & t_{rm2} & \dots & t_{rmn} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Aşama 4: Toplam derecelendirme matrisi (G)

Teorik derecelendirme matrisinden Gerçek Derecelendirme Matrisi çıkarılarak Eşitlik 16'te gösterildiği şekilde toplam boşluk matrisi elde edilmektedir.

$$G = T_p - T_r \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1n} \\ g_{21} & g_{22} & \dots & g_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m1} & g_{m2} & \dots & g_{mn} \end{bmatrix} \quad (16)$$

$$g_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{eğer } t_{pij} = t_{rij} \\ t_{pij} - t_{rij}, & \text{eğer } t_{pij} > t_{rij} \end{cases} \quad (17)$$

Aşama 5: Alternatiflerin skorlarının elde edilmesi ve sıralamaların belirlenmesi (Q_i)(Q_i)

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}$$

Eşitlik 18 yardımıyla hesaplanan alternatif skorlarının en küçük olanı en iyi performans göstermektedir.

3. UYGULAMA ve BULGULAR

Çalışmanın amacı, 2023 yılı itibarıyla Türkiye’de yer alan “FORTUNE 500” tarafından yayınlanmış ilk 500 firma içerisinde bulunan enerji firmalarının etkinliklerini incelemektir. Bu kapsamda 24 enerji firması kullanılmaktadır. Fayda kriteri olarak 2, maliyet kriteri olarak ise 3 değişken ele alınmaktadır. Kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanmasında MEREC yöntemi kullanılmıştır. 24 alternatif ve 5 kriter olmak üzere firma etkinliklerini belirlemek için MAIRCA metodu uygulanmaktadır. Çalışmada yer alan 24 firma ve bu firmalara ait kodlar Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3: Analizde Yer Alan Firmalar ve Kodlarına Dair Bilgiler

ENERJİ FİRMALARI	FİRMA KODU	ENERJİ FİRMALARI	FİRMA KODU
AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM AŞ	D1	EKSİM ENERJİ AŞ	D13
AKFEN YENİLENEBİLİR ENERJİ AŞ	D2	ENERJİ PİYASALARI İŞLETME AŞ	D14
AKSA ENERJİ ÜRETİM AŞ	D3	ENERJİSA ENERJİ AŞ	D15
ALFA SOLAR ENERJİ SANAYİ VE TİCARET AŞ	D4	ENERJİSA ÜRETİM SANTRALLERİ AŞ	D16
ASTOR ENERJİ AŞ	D5	FELLOW ENERJİ AŞ	D17
AYDEM YENİLENEBİLİR ENERJİ AŞ	D6	GAMA ENERJİ AŞ	D18
AYEN ENERJİ AŞ	D7	HT SOLAR ENERJİ AŞ	D19
BAYMİNA ENERJİ AŞ	D8	İSTANBUL ENERJİ SANAYİ VE TİCARET AŞ	D20
ÇALIK ENERJİ SANAYİ VE TİCARET AŞ	D9	SMART GÜNEŞ ENERJİSİ ARŞELÜRİTSANVE TİC.AŞ.	D21
CEREAN ENERJİ AŞ	D10	SOCAR ENERJİ TİCARET AŞ	D22
CW ENERJİ MÜHENDİSLİK TİCARET VE SANAYİ AŞ	D11	YEO TEKNOLOJİ ENERJİ VE ENDÜSTRİ AŞ	D23
EKSİM ELEKTRİK ENERJİSİ İTH İHR TOPTAN SATAŞ	D12	ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM AŞ	D24

Çalışmada incelenen firmalar ve bu firmalara ilişkin kriterlerin bulunduğu karar matrisi Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4: Analizde Yer Alan Firmalar ve Kullanılan Kriterlere Dair Bilgiler

FİRMALAR	Net Satış (TL)	FVÖK (TL)	Aktif Toplam (TL)	Özkaynak (TL)	Çalışan Sayısı
D1	23672315031.00	10233078863.00	31949666370.00	13781217898.00	319
D2	4363237000.00	5457531000.00	34579915000.00	20432470000.00	230
D3	35172257432.00	9671850412.00	55806281421.00	34635641057.00	1268
D4	7733021378.00	1328448121.00	5074913301.00	2734160964.00	801
D5	16914388252.00	6075225872.00	18753848694.00	12238814122.00	1921
D6	6358818133.00	15050559520.00	55606785506.00	28620775124.00	567
D7	5286186715.00	3061487904.00	16436045564.00	10476075801.00	258
D8	10152351224.88	209309594.79	6805647457.11	5341217543.85	29
D9	37198274000.00	7587401000.00	59639595000.00	34002778000.00	3599
D10	16595229404.00	373405664.00	4043332929.00	280905299.00	26
D11	11503287301.00	902013183.00	10302405326.00	5914020326.00	1446
D12	3956764842.11	49170664.91	660124658.16	95309442.26	10
D13	3621268482.35	103068026.07	13401651992.77	8156527841.78	195
D14	839006285685.00	234974794.00	42066569981.00	1838656443.00	255
D15	168664639000.00	14812945000.00	132096404000.00	57774466000.00	11583
D16	48078337000.00	11770034000.00	109472508000.00	82507443000.00	1131
D17	3765794082.41	206165566.29	1849735451.24	742921676.42	250
D18	19077476330.00	13848328777.00	38320151415.00	10441020977.00	192
D19	17854975928.61	637111800.19	4493170102.83	1319988925.01	354
D20	7428758936.00	352405156.00	2785584727.00	1655822096.00	415
D21	8093257032.00	1802340474.00	10550691463.00	2128358987.00	1161
D22	26037685481.59	2660441268.03	6165282660.14	2147049265.35	26
D23	6382299967.00	877855586.00	5915347671.00	1265265020.00	663
D24	27281884000.00	25769831000.00	98510973000.00	38472069000.00	2619

Kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılan MEREC yöntemine dair bilgiler Tablo 5’te gösterilmektedir. Bu bilgiler ışığında firmaların aktif toplamaları yaklaşık %21 ile en önemli kriter olurken, net satışlar yaklaşık ise %18 ile son sırada yer almaktadır.

Tablo 5: MEREC yöntemiyle elde edilen kriter ağırlık değerleri ve sıralamaları

Kriterler	Net satış (TL)	FVÖK(TL)	Aktif Toplam (TL)	Özkaynak (TL)	Çalışan sayısı
w_j	0.1755	0.2081	0.2119	0.2070	0.1976
Sıralama	5	2	1	3	4

MAIRCA yöntemine göre karar matrisi oluşturulduktan sonra normalize karar matrisinin hesaplanması amacıyla torik derecelendirme matrisi sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir. Alternatif sayısının eşitlik 9'da gösterildiği şekilde dönüştürülmüş ve ağırlık değerleri ile çarpılarak elde edilmiştir. Firmaların teorik derecelendirmeleri her bir kriterde aynı sonucu göstermektedir.

Tablo 6: Teorik Derecelendirme Matrisi (T_p)(T_p)

FİRMALAR	Net Satış (TL)	FVÖK (TL)	Aktif Toplam (TL)	Özkaynak (TL)	Çalışan Sayısı
D1:D24	0.0045	0.0125	0.0064	0.0079	0.0103

Eşitlik 13 ve 14'te yer alan fayda ve maliyet kriterlerine ait dönüştürme yapılarak gerçek derecelendirme matrisi elde edilmektedir. Tablo 7'de gerçek derecelendirme matrisine ait sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 7: Gerçek Derecelendirme Matrisi (T_r)(T_r)

FİRMALAR	Net Satış (TL)	FVÖK (TL)	Aktif Toplam (TL)	Özkaynak (TL)	Çalışan Sayısı
D1	0.000109	0.004955	0.004854	0.006616	0.010036
D2	0.000004	0.002631	0.004727	0.005976	0.010115
D3	0.000171	0.004682	0.003698	0.004609	0.009190
D4	0.000022	0.000622	0.006157	0.007680	0.009606
D5	0.000072	0.002932	0.005494	0.006765	0.008608
D6	0.000015	0.007299	0.003707	0.005188	0.009815
D7	0.000009	0.001466	0.005606	0.006934	0.010090
D8	0.000035	0.000078	0.006073	0.007429	0.010294
D9	0.000182	0.003668	0.003512	0.004669	0.007113
D10	0.000070	0.000158	0.006207	0.007916	0.010297
D11	0.000043	0.000415	0.005903	0.007374	0.009032
D12	0.000002	0.000000	0.006371	0.007934	0.010311
D13	0.000000	0.000026	0.005753	0.007158	0.010146
D14	0.004537	0.000090	0.004364	0.007766	0.010093
D15	0.000896	0.007183	0.000000	0.002381	0.000000
D16	0.000241	0.005703	0.001097	0.000000	0.009312
D17	0.000001	0.000076	0.006313	0.007871	0.010097
D18	0.000084	0.006714	0.004545	0.006938	0.010149
D19	0.000077	0.000286	0.006185	0.007816	0.010004
D20	0.000021	0.000148	0.006268	0.007783	0.009950
D21	0.000024	0.000853	0.005891	0.007738	0.009285
D22	0.000122	0.001270	0.006104	0.007736	0.010297
D23	0.000015	0.000403	0.006116	0.007821	0.009729
D24	0.000129	0.012514	0.001628	0.004239	0.007986

Torik derecelendirme matrisinden gerçek derecelendirme matrisi çıkarılarak toplam derecelendirme matrisi elde edilmektedir. Böylelikle normalizasyon işlemi yapılmış olur. Tablo 8'de firmalara ait toplam derecelendirme matrisi sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 8: Toplam Derecelendirme Matrisi (T_g) T_g)

FİRMALAR	Net Satış (TL)	FVÖK (TL)	Aktif Toplam (TL)	Özkaynak (TL)	Çalışan Sayısı
D1	0.004428	0.007559	0.001517	0.001318	0.000275
D2	0.004533	0.009883	0.001644	0.001958	0.000196
D3	0.004366	0.007832	0.002673	0.003325	0.001121
D4	0.004515	0.011892	0.000214	0.000254	0.000705
D5	0.004465	0.009582	0.000877	0.001169	0.001703
D6	0.004522	0.005215	0.002663	0.002746	0.000496
D7	0.004528	0.011048	0.000765	0.000999	0.000221
D8	0.004502	0.012436	0.000298	0.000505	0.000017
D9	0.004355	0.008846	0.002859	0.003264	0.003198
D10	0.004467	0.012356	0.000164	0.000018	0.000014
D11	0.004495	0.012099	0.000467	0.000560	0.001279
D12	0.004536	0.012514	0.000000	0.000000	0.000000
D13	0.004537	0.012488	0.000618	0.000776	0.000165
D14	0.000000	0.012424	0.002007	0.000168	0.000218
D15	0.003641	0.005331	0.006371	0.005553	0.010311
D16	0.004296	0.006811	0.005274	0.007934	0.000999
D17	0.004537	0.012438	0.000058	0.000062	0.000214
D18	0.004453	0.005800	0.001825	0.000996	0.000162
D19	0.004460	0.012228	0.000186	0.000118	0.000306
D20	0.004517	0.012366	0.000103	0.000150	0.000361
D21	0.004513	0.011661	0.000479	0.000196	0.001025
D22	0.004416	0.011243	0.000267	0.000198	0.000014
D23	0.004522	0.012111	0.000255	0.000113	0.000582
D24	0.004409	0.000000	0.004743	0.003694	0.002324

Tablo 9'da MAIRCA yöntemiyle elde edilmiş firmaların etkinlik skorları ve sıralamalarına ilişkin bilgiler gösterilmektedir.

Tablo 9: Alternatiflerin skorlarının elde edilmesi ve sıralamaların belirlenmesi (Q_i) Q_i)

FİRMALAR	Q_i	Sıralama	FİRMALAR	Q_i	Sıralama
D1	0.01510	22	D13	0.01858	6
D2	0.01821	7	D14	0.01482	23
D3	0.01932	4	D15	0.03121	1
D4	0.01758	12	D16	0.02531	2
D5	0.01780	9	D17	0.01731	15
D6	0.01564	20	D18	0.01324	24
D7	0.01756	13	D19	0.01730	16
D8	0.01776	10	D20	0.01750	14
D9	0.02252	3	D21	0.01788	8
D10	0.01702	18	D22	0.01614	19
D11	0.01890	5	D23	0.01758	11
D12	0.01705	17	D24	0.01517	21

MAIRCA yöntemine göre enerji firmalarının etkinlik sonuçları incelendiğinde, en etkin olan ilk üç firma sırasıyla, D15, D16 ve D9 iken, en etkisiz olan son üç firma ise sırasıyla, D18, D14 ve D1 olmaktadır. En etkin olan firmalar incelendiğinde net satış rakamlarının diğer firmalar içinde en yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmektedir. Ayrıca bu firmaların çalışan sayısının da diğer firmalara kıyasla

daha fazladır. Çalışan sayısının fazla olmasıyla birlikte faiz ve vergi öncesi kar değerleri de en iyi olan firmalar içinde yer almaktadır. En etkinsiz olan firmalar incelendiğinde genellikle çalışan sayısının düşük olduğu söylenebilmektedir. Etkin firmalar açısından bakıldığında ise genellikle çalışan sayısı fazladır. Özkaynaklar kriteri açısından değerlendirildiğinde ise etkin firmaların özkaynakları diğer firmalara kıyasla daha yüksek olmaktadır. Bu sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde firmaların personel sayısının üretim kapasitesine göre yüksek tutması ve bu sayede daha fazla satış olanağı tanınmaktadır.

SONUÇ

Ekonomik büyüme ve gelişmenin temel kaynağını enerji oluşturmaktadır. Sadece ekonomik faaliyetler için değil günlük yaşamın da vazgeçilmez unsurlarından birisi enerji tüketimidir. Dolayısıyla enerji üretimi ekonomiler için oldukça önemli bir husustur. Enerji üretimi alanında üretim yapan firmalar bu nedenle ayrı bir öneme sahiptir. Bu çalışmada da FORTUNE 500 tarafından açıklanan Türkiye'nin en büyük 500 firması arasında yer alan 24 enerji firmasının etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Nitekim, etkinlik analizi sayesinde enerji firmalarının daha verimli üretim gerçekleştirmesi mümkün olabilecektir. Çalışmada net satış, FVÖK, aktif toplam, özkaynak ve çalışan sayısı kriterleri kullanılmaktadır.

Firmaların etkinliklerinin belirlenmesinden önce analize dahil edilen kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla çalışmada MEREC yöntemi kullanılmaktadır. Buna göre aktif toplam kriteri ağırlık önemi en yüksek kriter olurken, net satış kriteri ise ağırlık önemi en düşük kriter olarak belirlenmiştir. Bu işlemin ardından firmaların etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla literatürde de sıklıkla kullanılan MAIRCA yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analiz neticesinde elde edilen etkinlik sonuçlarına göre Enerjisa Enerji A.Ş. en etkin enerji üretim firmasıyken, GAMA Enerji A.Ş. ise etkinliği en düşük firma olarak sunulmaktadır. Diğer firmalara göre etkin olan firmalar incelendiğinde nispi olarak net satış ve çalışan sayısı kriterlerinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Benzer şekilde etkin firmaların özkaynaklarının da nispeten yüksek olduğu bilinmektedir.

Özetle, enerji kullanımında dışa bağımlı olan Türkiye'de enerji üretimi önemli bir alandır. Dolayısıyla enerjide verimli üretim yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada da enerji firmalarının etkinlik sıralamasının yapılması amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, net satışlar ile faiz ve vergi öncesi karlılığı yüksek olan firmaların daha etkin oldukları somut kanıtlarla desteklenmektedir. Bu sonuçlara ek olarak etkin olan firmalarda özkaynakların ve çalışan sayılarının da yüksek olduğu gözlenmektedir. Ayrıca etkinsiz olan firmaların aktif toplamları nispeten düşük seviyededir. Bu durumda, enerji firmalarının daha etkin bir üretim gerçekleştirmesi için çalışan sayılarını, özkaynaklarını ve aktif toplamlarını arttırmaları önerilmektedir. Ayrıca enerji üretiminde özellikle sürdürülebilir büyüme açısından yenilenebilir enerji kullanımına dikkat edilmeli ve firmaların bu alanda üretimi için çeşitli sübvansiyonlar verilmelidir.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

Author Contributions / Yazar Katkıları: The author declared that she has contributed to this article alone. Yazar bu çalışmaya tek başına katkı sağladığını beyan etmiştir.

Conflict of Interest /Çıkar Beyanı: There is no conflict of interest among the authors and/or any institution. Yazarlar ya da herhangi bir kurum/kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Ethics Statement / Etik Beyanı: The author(s) declared that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies has no responsibility, and all responsibility belongs to the author(s) of the study. Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Pamukkale Avrasya Sosyoekonomik Çalışmalar Dergisi hiçbir sorumluluğu

olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazar(lar)ına aittir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, O. Y., Gümüşkaya, T. (2022). Hayat dışı sigorta sektöründe finansal performansın bütünlük AHP-SV ve MAIRCA yöntemleri ile analizi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(3), 2426-2448. DOI: 10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.22.09.1941
- Altıntaş, F. F. (2024). Avrupa Birliği ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile analizi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 117-137. DOI: 10.48146/odusobiad.125385
- Ayaz, F., Ömürbek, V. (2023). Covid-19 pandemisinin lojistik şirketlerinin finansal yapısına Etkisi: BİST'de bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(1), 107-129.
- Aydın, F. (2010). Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (35), 317-340.
- Bektaş, S. (2022). Türk sigorta sektörünün 2002-2021 dönemi için MEREC, LOPCOW, COCOSO, EDAS ÇKKV yöntemleri ile performansının değerlendirilmesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 16 (2), 247-283. DOI: 10.46520/bddkdergisi.1178359
- Belke, M. (2020). CRITIC ve MAIRCA yöntemleriyle G7 ülkelerinin makroekonomik performansının değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(Temmuz 2020 (Özel Ek)), 120-139.
- Çakır, S., Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2023). Türkiye çevre sorunları ve öncelikleri değerlendirme raporu, (Erişim Tarihi: 09.11.2024). <https://ced.csb.gov.tr/turkiye-cevre-sorunlari-ve-oncelikleri-raporu-i-82679>
- Demir, G. (2022). Hayat dışı sigorta sektöründe kurumsal performansın PSI-SD tabanlı MABAC metodu ile ölçülmesi: *Anadolu Sigorta örneği. Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7 (1), 112-136. DOI: 10.30784/epfad.1072645
- Ecer, F., Güneş, E. (2024) G7 ülkelerinin bilgi iletişim teknoloji düzeylerini belirleme: MEREC-CRITIC entegre ağırlıklı CoCoSo metodolojisi. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 11(1), 219-242.
- Ecer, F., Pamucar, D. (2022). A novel LOPCOW-DOBI multi-criteria sustainability performance assessment methodology: An application in developing country banking sector. *Omega*, 112, 102690.
- Ecer, F. (2021). A consolidated MCDM framework for performance assessment of battery electric vehicles based on ranking strategies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143, 110916.
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J. (2021). Determination of objective weights using a New method based on the removal effects of criteria (MEREC). *Symmetry*, 13(4), 525.
- Gigović, L., Pamučar, D., Bajić, Z., Milićević, M. (2016), "The combination of expert judgment and GIS-MAIRCA analysis for the Selection of sites for ammunition depots. *Sustainability*, 8(4), 372, 1-30.
- Kayahan Karakul, A., Özyayın, G. (2019). TOPSIS ve VİKOR yöntemleri ile finansal performans değerlendirmesi: XELKT üzerinde bir uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (60), 68-86. <https://dergipark.org.tr/en/pub/dpusbe/issue/44857/457775>

- Kehribar, Ö., Karademir, F., Evcı, S. (2021). İşletmelerin COVID-19 pandemisi sürecindeki finansal performanslarının entropi ve MAIRCA yöntemleri ile değerlendirilmesi: BİST gıda, içecek endeksi örneği. *BMIJ*, 9(1), 200-214.
- Lodhia, S., Martin, N. (2014). Corporate sustainability indicators: an Australian mining case study. *Journal of Cleaner Production*, 84, 107-115.
- Mamak Ekinci E. B., Can, G. F. (2018). Algılanan iş yükü ve çalışma duruşları dikkate alınarak operatörlerin ergonomik risk düzeylerinin çok kriterli karar verme yaklaşımı ile değerlendirilmesi. *Ergonomi*, 1(2), 77-91.
- Mercan, Y., Çetin, O. (2020). COPRAS ve VIKOR yöntemleri ile BİST elektrik endeksindeki firmalarının finansal performans analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5 (9), 123-139. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijar/issue/52793/692350>
- Nobanee, H., Ellili, N. (2016). Corporate sustainability disclosure in annual reports: Evidence from UAE banks: Islamic versus conventional. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 1336-1341.
- Paksoy, Ö. B., Duran, Z. (2022). Otomotiv sektörünün Covid-19 sürecindeki finansal performansının CRITIC ve MOOSRA yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 22(68), 227-248.
- Pala, F. (2023). BİST teknoloji ve bilişim sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile ölçülmesi ve yöntemlerin karşılaştırılması. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 121-155.
- Sardianou, E., Stauropoulou, A., Evangelinos, K., Nikolaou, I. (2021). A materiality analysis framework to assess sustainable development goals of banking sector through sustainability reports. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1775-1793.
- Seçme, G. (2022). Firma performans değerlendirmesine çok kriterli yaklaşım: Bankacılık sektörü üzerine bir uygulama. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7 (2), 457-480. DOI: 10.30784/epfad.1109033
- Süslü, C., Hızlıer, S. S. (2023). CRITIC tabanlı MULTIMOORA ve TOPSIS yöntemleri ile finansal performans analizi: BİST spor endeksi şirketleri üzerine bir çalışma. *İşletme*, 4 (1), 109-129. DOI: 10.57116/isletme.1253335
- Toslak, M., Aktürk, B., Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA yöntemleri ile bir lojistik firmasının yıllara göre performansının değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 363-372.
- Türkiye'nin Uluslararası Enerji Stratejisi. (2024). Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, Türkiye'nin Uluslararası Enerji Stratejisi, https://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, Erişim Tarihi: 23.09.2024.
- Ulutaş A. (2019). Swara ve Mairca yöntemleri ile catering firması seçimi. *BMIJ*, (2019), 7(4): 1467-1479. DOI: <https://doi.org/10.15295/bmij.v7i4.1166>