

COPRAS VE VIKOR YÖNTEMLERİ İLE BIST ELEKTRİK ENDEKSİNDEKİ FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

ÖZ

İşletme performansının doğru ve kapsamlı olarak ölçülmesi ve sunulması işletmelerin paydaşlarına karşı sorumluluklarından biridir. Enerji sektörü son yıllarda önemi git gide artan sektörlerden biridir. Bu çalışmanın amacı BIST elektrik endeksindeki 7 firmanın finansal performanslarının birden fazla kritere dayanarak ölçülmesidir. Çalışmada çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden COPRAS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler 2014-2018 yılları arasındaki verilerdir. Elde edilen tüm veriler objektif verilerdir. Aynı veriler kullanılarak iki farklı yöntemle yapılan analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. İki yöntemin sonuçlarına göre elde edilen sıralama değişmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans, ÇKKV, COPRAS, VIKOR

Kaynak Göster (APA):

MERCAN, Y. ve ÇETİN, O. (2019). COPRAS VE VIKOR YÖNTEMLERİ İLE BIST ELEKTRİK ENDEKSİNDEKİ FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi, 5 (9), 123-139.



YASİN MERCAN
yasinmercan@klu.edu.tr
Orcid: 0000-0002-4722-0794
ONUR ÇETİN
omurcetin@trakya.edu.tr
Orcid: 0000-0003-1835-3333

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 20.12.2019
Kabul Tarihi: 30.12. 2019

FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS OF BIST ELECTRICITY INDEX COMPANIES WITH COPRAS AND VIKOR METHODS

ABSTRACT

Accurate, comprehensive measurement and presentation of firm performance is one of the responsibilities of firm to their stakeholders. Energy sector is one of the sectors that has become increasingly important in recent years. The aim of this study is to measure the financial performance of 7 firms in BIST Energy Index based on multiple criteria. In the study, COPRAS and VIKOR methods which are multi-criteria decision making methods were used. The data used in the study are between 2014-2018. All data that obtained are objective data. The results of two different methods were compared using the same data. According to the results of the two methods, the order did not change.

Keywords: Financial Performance, MCDM, COPRAS, VIKOR

Cite (APA):

MERCAN, Y. ve ÇETİN, O. (2019). COPRAS VE VIKOR YÖNTEMLERİ İLE BIST ELEKTRİK ENDEKSİNDEKİ FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi, 5 (9), 123-139.



YASİN MERCAN
yasinmercan@klu.edu.tr
Orcid: 0000-0002-4722-0794
ONUR ÇETİN
onurcetin@trakya.edu.tr
Orcid: 0000-0003-1835-3333

Research Article

Date Received: 20.11.2019
Date Accepted: 30.12.2019

GİRİŞ

Gerek işletmeler için gerekse işletmenin paydaşları için karar verme süreci pek çok değişkeni içeren bir bütündür. Karar verme sürecini etkileyen çeşitli durumlar ve değişkenler söz konusudur. Bu değişkenler karar vermek için tek tek değerlendirilmesi gereken kriterlerdir. Birden fazla alternatif ve değerlendirme kriterinin oluşturduğu karar verme problemlerini sonuçlandırmak daha da karmaşıktır. Burada sezgi ve deneyimler yetersiz kalmakta ve bir yönetime ihtiyaç duyulmaktadır. Karar vermede kullanılacak girdiler kadar, kararın bir seçim mi, yoksa bir sıralama mı olması da önemlidir. Bu tür karmaşık problemlere çözüm üretmek amacıyla çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri geliştirilmiştir. İşletmelerin performansı söz konusu olduğunda işletmeler arasında performans sıralaması yapmak ya da en iyi performanslı işletmeyi seçmek çok kriterli bir karar problemi olarak değerlendirilebilir.

Finansal oranlar ile elde edilen bazı değerlendirmeler, işletme yöneticilerinin yanı sıra firmaya yatırım yapmayı düşünenler için de büyük bir önem teşkil etmektedir. Gittikçe artan rekabet etme gücü karşısında, firmalar kaynaklarını optimal bir şekilde kullanmak durumundadırlar. Bu da işletmelerin rekabet ettikleri rakiplerinin finansal performanslarını kıyaslamalı olarak değerlendirmelerini ve göz önüne almalarını gerektirmektedir (Ata ve Yakut, 2009: 81).

Finansal performans analizinden alınan sonuçlar ile işletmelerin elinde bulundurduğu dönen ve duran varlıklarını ne kadar verimli kullandıkları, yapmış oldukları yatırımların karlılık dereceleri, kullanmış oldukları yabancı kaynak ve özkaynakların firma değerine etkisi gibi başlıklar altında yöneticilere, paydaşlara ve yatırımcılara fikir vermek amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, aynı sektörde bulunan diğer firmalarla karşılaştırma yapmak, sektördeki konumları hakkında bilgi edinmek gibi konularda da finansal performans analizi etkin biçimde kullanılabilir. Finansal performans analizi yapılan firmaların verileri temel mali tablolar olan bilanço ve gelir tablosundan sağlanmaktadır (Ceyhan ve Demirci, 2017: 3).

Bu çalışmada 2014-2018 yılları arasında Türkiye’de elektrik enerjisi üreten ve BIST elektrik endeksinde bulunan sekiz firmadan 2014-2018 yılları arası verilerine ulaşılabilen yedi firmanın finansal performansları değerlendirilmiştir. Literatür taramasına bakıldığında daha önce Türkiye’de elektrik enerjisi üreten BIST’deki (Borsa İstanbul) firmalar kullanılarak ÇKKV ile finansal performans değerlendirme çalışması az olduğundan bu alanda oluşan boşluğu doldurmak için bu sektör seçilmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak çalışmada kullanılan finansal oranlar her yıl için Microsoft Excel kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra bulunan oranların ortalaması alınarak karar matrisi elde edilmiş ve ÇKKV tekniklerinden COPRAS (Complex Proportional Assessment) ve VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemleri ile analiz edilmiştir. Performans değerlendirmelerinde yine literatüre bakıldığında VIKOR yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır ve güvenilirliği artık kanıtlanmıştır. VIKOR ve COPRAS yöntemleri hem en büyük (max) hem de en küçük (min) yapılmak istenen kriterlerin her ikisi için de hesaplama gücüne sahiptir. Bu çalışmada da VIKOR yönteminin güvenilirliğini test etmek ve VIKOR yöntemi ile birlikte daha önce kullanılmamış COPRAS yönteminin sonuçlarını karşılaştırmak amaçlanmaktadır. Değerlendirmede kriterlerin ağırlıkları eşit olarak alınmıştır. Finansal oran hesaplamalarında yer alan veriler; Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) tarafından yayınlanmış verilerdir. ENJSA firmasının 2018 ve 2017 verileri KAP’tan diğer yıllara ait veriler ise Enerjisa Enerji Anonim Şirketi Pay Halka Arz İzahnamesinden alınmıştır. Çalışmada; aktif karlılık, satışlardaki karlılık, özkaynak karlılık, likidite ve kaldıraç oranları kullanılmıştır.

LİTERATÜR TARAMASI

İşletmeler finansal performanslarını farklı modeller kullanarak ölçebilmektedirler. Son yıllarda finansal performans ölçümünde ÇKKV kullanımı artmış ve bu konuda çok sayıda çalışma

yapılmıştır. Bu bölümde enerji sektöründe yapılan çalışmalar ile VIKOR ve COPRAS yöntemleri ile yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Karaca vd. (2017), çalışmalarında Türkiye'nin elektrik üretiminde yenilenebilir enerji payının %100 olması halinde sektöre yapılacak ilave yatırımların istihdamda sağlayacağı artışı tahmin ederek hangi yenilenebilir kaynağa ne kadar pay ayrılacağını COPRAS yöntemiyle belirlemişlerdir. Sakarya ve Yıldırım (2016), çalışmalarında, BIST'de işlem gören 14 enerji firmasının finansal performansını ölçmek için, 10 finansal oran belirleyerek TOPSIS yöntemiyle sıralama yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, TOPSIS skorları ile hisse senedi getirileri arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır. Metin vd. (2017), BIST'de işlem gören 11 enerji firmasının finansal performanslarını TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, firmaların finansal performanslarının uygulanan iki yöntemle göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sağır ve Doğanalp (2016), Bulanık TOPSIS modeli ile enerji üretimi için Türkiye özelinde farklı enerji kaynaklarının değerlendirmesini yapmışlardır. Özcan vd. (2017), çalışmalarında Türkiye'nin enerji kaynaklarını verimli, güvenilir, ekonomik, kesintisiz ve çevreye duyarlı elektrik üretimi gerçekleştirmek amacı doğrultusunda yatırım öncelikleri açısından AHP ve TOPSIS ile değerlendirmişlerdir. Bağcı ve Yiğiter (2019), BIST'e kayıtlı 15 enerji firmasının 2008-2017 yılları arasındaki finansal performansları SD (Standard Deviation) ve WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yöntemleri ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda, her yıl finansal performansı yüksek olan firmanın değiştiği; ancak finansal performansı en düşük olan firmanın genellikle AKENR olduğu görülmektedir.

VIKOR yönteminin gerek alternatifler arasından en iyi olanın seçimi, gerekse performans sıralama gibi çeşitli ÇKKV problemlerinde kullanım alanları bulunmaktadır. Shen, Yan ve Tzeng (2014), işletmelerin performanslarını borsadaki verilere göre çok kriterli olarak incelemişlerdir. Çalışmalarında DEMATAL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory), ANP (Analytic Network Process), VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Rezaie Ramiyani, vd (2014) İran çimento firmalarının performansını bulanık AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanarak incelemişlerdir. Dinçer ve Hacıoğlu (2013), bankacılık sektöründe müşteri tatminine bağlı olarak performans değerlendirmeyi VIKOR ve AHP yöntemleri ile gerçekleştirmişlerdir. Ranjan vd. (2016), Hindistan demiryolu sektöründe performans değerlendirmeyi DEMATAL ve VIKOR yöntemlerini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Esbouei vd. (2014), Tahran Borsasındaki 143 İranlı işletmenin finansal performanslarını Bulanık ANP ve Bulanık VIKOR yöntemleri ile analiz etmişlerdir. İç vd. (2015), çalışmalarında Türkiye ekonomisinde bulunan 24 sektöre yayılmış kurumsal firmaların sıralanmasına ilişkin bir finansal performans ölçme modeli geliştirmiştir. Geliştirilen model TOPSIS, VIKOR, GRA (Grey Relational Analysis), MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis) yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Ercan ve Önder (2016), 2010-2015 dönemlerinde BIST'de işlem gören beş adet sigorta şirketinin mali performansını VIKOR yöntemi kullanarak değerlendirmişlerdir. Apan ve Öztel BIST'de işlem gören gıda ve içecek sektöründe faaliyet gösteren işletmelere ait 2008-2014 dönemine ait verileri kullanarak işletmelerin finansal başarısızlıklarını incelemişlerdir. Bu işletmelerin finansal başarısızlıkları ilk önce Altman Z-Score yöntemine göre belirlenmiş ve işletmelerin finansal başarı sıralaması daha sonra VIKOR yöntemiyle belirlenmiştir. Kandemir ve Karataş (2016), BIST'de işlem gören mevduat bankalarının finansal performanslarını ÇKKV yöntemlerinden GRA, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanarak incelemişlerdir.

COPRAS yöntemi de VIKOR yöntemi gibi pek çok farklı probleme uygulanmıştır. Ömürbek ve Eren (2016), gıda sektöründeki bir firmanın 2005-2014 yılları arasındaki performans analizini PROMETHEE (The Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation), MOORA ve COPRAS yöntemleri ile değerlendirmiş ve her üç yöntemle göre sıralama yaparak karşılaştırmışlardır. Bayrakçı ve Aksoy (2019), ÇKKV yöntemlerinden ARAS (Additive Ratio

Assesment) ve COPRAS yöntemleri ile bireysel emeklilik şirketlerinin performanslarının değerlendirmesini yapmışlardır. Kriter ağırlıkları entropi yöntemi ile hesaplanarak çözüme dâhil edilmiştir. Anthony vd. (2019), 7 Hindistan kimya şirketinin, 2010 ve 2018 yılları arasındaki finansal performanslarını oran analizi, TOPSIS, COPRAS ve DEA (Data Envelopment Analysis) ile birlikte incelemişlerdir. Akyüz vd. (2016), BIST’de işlem gören kâğıt ve kâğıt ürünleri basım ve yayın sektöründeki işletmelerin 2012-2017 yılları arasındaki finansal performansları, ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSIS, PROMETHEE ve COPRAS ile değerlendirmişlerdir.

YÖNTEM

Çalışmada ÇKKV tekniklerinden COPRAS ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Bu kısımda çalışmada kullanılan karar verme yöntemlerinin adımları açıklanmıştır.

COPRAS Yöntemi

COPRAS çok kriterli değerlendirmede maksimum ve minimum kriter değerlerinin ikisi için kullanılabilir. COPRAS yöntemi, karmaşık kriterler ve çok sayıda alternatif içeren problemlere kolaylıkla uygulanabilmektedir. Bu özellikleri sayesinde literatürde çok farklı alanlarda uygulamaları yapılmıştır (Sarıçalı ve Kundakçı, 2016: 50). COPRAS yönteminde ikili karşılaştırmalar yapılmaz. Bu nedenle alternatif miktarı ne kadar artsa da diğer yöntemler ile mukayese edildiğinde işlem süreci bakımından daha basit ve anlaşılırdır. Değerlendirme ölçütlerinin küçük olması istenen problemlerde kullanıma uygun olması yöntemin bir başka özelliğidir (Özdağoğlu, 2013b).

COPRAS yönteminin adımları aşağıdaki şekilde ilerlemektedir (Kaklauskas vd., 2007: 168; Zavadskas, 2008: 242; Özdağoğlu, 2013b; Pitchipoo vd., 2014: 1051; Aşır, 2019: 258):

1. Aşama: Karar Matrisinin Oluşturulması

Öncelikle belirli sayıda alternatif ve belirli sayıda kriterin bulunduğu bir karar matrisi oluşturulmaktadır. Aşağıda Eşitlik (1) ile gösterilen matriste m adet alternatif ($i = 1, 2, \dots, m$) ve n adet değerlendirme kriteri ($j = 1, 2, \dots, n$) bulunmaktadır.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Aşama: Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

İlk adımda oluşturulan karar matrisindeki her bir değer, içinde olduğu toplam sütun (kriter değerleri) değerlerine bölünerek normalleştirilmektedir. İşlem için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}q_j}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

3. Aşama: Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

Karar matrisindeki matris elemanları ile alternatiflere ait ağırlık değerleri aşağıda formülde gösterildiği gibi çarpılmaktadır (w_j ağırlık değerleri ve D_{ij} ağırlıklı karar matrisini göstermek üzere). COPRAS yönteminde ağırlık hesaplaması yapılmamaktadır. Burada kullanılacak ağırlık değerleri farklı bir yöntem ile bulunup bu adımda hazır veri olarak kullanılmaktadır.

$$d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (3)$$

Aşağıda (4) numaralı Eşitlikte her bir kriterin x_i 'ye göre ağırlıklandırılmış d_{ij} değerlerinin toplamı ilgili kriterlerin ağırlık değeri olan q_j 'yi göstermektedir.

$$q_j = \sum_{i=1}^m d_{ij} \quad (4)$$

4. Aşama: Ağırlıklı Normalize İndekslerinin Toplanması

Bu aşamada fayda yönlü ve maliyet yönlü olmak üzere iki tip ölçüt kullanılmaktadır. Fayda yönlü ölçütler, maksimizasyon amaçlı kriterlerde en yüksek değer en iyi durumda olduğu ölçütleri, minimizasyon amaçlı kriterlerde en düşük değer en iyi durumu gösterdiği ölçütleri ifade etmektedir. En küçük (min) amaçlı değerlendirme kriterlerine göre hesaplanan S_{i-} değeri ne kadar küçük olursa, en büyük (max) amaçlı değerlendirme kriterlerine göre hesaplanan S_{i+} değer ise ne kadar büyük olursa amaca erişmek de o kadar yüksek olmaktadır.

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^n d_{ij+} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

$$S_{i-} = \sum_{j=1}^n d_{ij-} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

5. Aşama: Seçeneklerin Göreceli Öneminin Bulunması

Bu adımda karşılaştırılan seçeneklerin göreceli önem değerini yansıtan Q_i değerleri (7) numaralı Eşitlik ile hesaplanmaktadır. Q_i en büyük değerli en küçük değerliye doğru sıralanmaktadır. Q_i değeri ne kadar yüksek olursa, göreceli önemi o kadar büyük olmaktadır. Yapılan hesaplamalarda en yüksek değere sahip alternatif diğer alternatifler arasında en iyi performanslı alternatiftir.

$$Q_i = S_{i+} \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} \sum_{i=1}^m S_{-min}} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

6. Aşama: Seçeneklerin Fayda Derecesinin Bulunması

Alternatifler içinde en yüksek göreceli önem değerine sahip olan, en iyi alternatif olarak belirlenmektedir.

$$Q_{max} = \max\{Q_i\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

7. Aşama: Alternatifler için Performans İndeksi P_i Değerlerinin Bulunması

Yöntemin son aşamasında tüm alternatifler için aşağıdaki gibi performans indeksi (P_i) değerleri hesaplanır. Performans indeks değeri olarak 100 puana sahip firma en iyi performanslı firmadır. Tüm seçenekler bu değerlerine göre sıralanarak, tercih sıralaması elde edilmektedir.

$$P_i = \left(\frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100 \right) \% \quad (9)$$

VIKOR Yöntemi

VIKOR, ÇKKV metotlarından biri olup, temelinde seçenekler ve kriterler kapsamında bir uzlaşık çözümün oluşturulması vardır (Chu, vd., 2007: 1016). Oluşturulan bu çözüm, alternatifler için çok kriterli sıralama indeksi oluşturularak, belirli koşullar altında ideal çözüme en yakın karara varılmasını ifade etmektedir. Uzlaşık sıralamaya, ideal alternatife yakınlık değerleri karşılaştırılarak ulaşılmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2007: 516). Gerçek hayatta problemlerin çoğunda birbirinden farklı ve değişik ölçeklerde ölçülebilen kriterler bulunmaktadır. Bu durumda tüm kriterleri aynı anda çözüm içerisine dahil etmek çoğu zaman mümkün olmamaktadır. VIKOR yöntemi, birbiriyle çelişen kriterler ile çok kriterli karar probleminin çözümü için oluşturulmuştur.

Yöntem ayrıca, karar vericilerin sonuç üzerinde etkili olabilmesini de sağlamaktadır (Görener, 2011: 100).

VIKOR yöntemi, bir denge analizidir ve bu yüzden denge ağırlıklarını ortaya koymaktadır. Her seçeneğin var olan değerlendirme kriterlerine göre değerlendirildiği varsayımı altında sıralama, ideal çözüm F^* (kriterlerin en iyi değerleri) ile kıyaslanarak gerçekleştirilir. VIKOR yönteminde L_p ölçüsü kullanılarak uzlaşma değerleri bulunmaktadır. Bu ölçü değeri aşağıda verilen Eşitlik (10) daki gibi ifade edilmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2004: 447).

$$L_{p,i} = \left\{ \sum_{j=1}^n \left[w_j \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \right]^p \right\}^{1/p}, 1 \leq p \leq \infty, i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

Denklemdaki $L_{p,i}$ ölçüsü alternatif i 'nin (A_i) ideal çözüme olan yakınlık uzaklık durumunu göstermektedir.

VIKOR yönteminin adımları aşağıdaki şekilde ilerlemektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007:517; Chen ve Wang, 2009:237; Kuzu, 2015:120-123):

1. Aşama: Karar Matrisinin Oluşturulması

Eşitlik (11)'de alternatifler ve kriterlerin bulunduğu bir karar matrisi verilmektedir. Matriste m adet alternatif ($i = 1, 2, \dots, m$) ve n adet değerlendirme kriteri ($j=1, 2, \dots, n$) bulunmaktadır.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (11)$$

2. Aşama: Kriterlerde En İyi-En Kötü Değerlerinin Bulunması

Yöntemin bu adımında tüm değerlendirme kriterleri için en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri belirlenir. $i = 1, 2, \dots, m$ için f_j^* ve f_j^- değerleri Eşitlik (12) ve (13)'teki gibi ifade edilmektedir.

$$f_j^* = \max_i x_{ij}, f_j^- = \min_i x_{ij}; j. \text{ fonksiyon fayda cinsinden ise} \quad (12)$$

$$f_j^* = \min_i x_{ij}, f_j^- = \max_i x_{ij}; j. \text{ fonksiyon fayda cinsinden ise} \quad (13)$$

3. Aşama: S_i ve R_i Değerlerinin Bulunması

Bu aşamada S_i ve R_i değerleri ($i = 1, 2, \dots, m$) hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu değerler, i . alternatifin ortalama ve en kötü grup değerlerini göstermektedir. Değerler Eşitlik (14) ve (15) yardımıyla bulunmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j (f_j^* - x_{ij}) / (f_j^* - f_j^-) \quad (14)$$

$$R_i = \max_j [w_j (f_j^* - x_{ij}) / (f_j^* - f_j^-)] \quad (15)$$

Formülde yer alan w_j kriterlerin sahip olduğu ağırlıkları ifade etmektedir.

4. Aşama: Q_i Değerlerinin Bulunması

Bu adımda S_i ve R_i değerleri kullanılarak her bir değerlendirme birimi için Q_i değerleri eşitlik (16) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$Q_i = \frac{v(S_i - S^*)}{S^- - S^*} + \frac{(1-v)(R_i - R^*)}{R^- - R^*} \quad (16)$$

Bu noktada aşağıda gösterilen eşitliklere dikkat etmekte fayda vardır:

$$S^* = \min_i S_i, \quad S^- = \max_i S_i, \quad R^* = \min_i R_i, \quad R^- = \max_i R_i$$

(v) değeri, maksimum grup faydasındaki ağırlığı vermektedir. ($1 - v$) değeri ise karşı görüşte olanların en az pişmanlığının ağırlığını vermektedir. Bu değer çoğu zaman $v = 0,5$ olarak alınmaktadır.

5. Aşama: S_i , R_i ve Q_i Değerlerinin Sıralanması

Bulunan S_i , R_i ve Q_i değerleri sıralanarak alternatiflerin sıralamasına ulaşılmaktadır. Karar seçenekleri arasında üç adet sıralama oluşturulmaktadır.

6. Aşama: Durumlar ve Karar Verme

Bulunan sonucun kabul edilmesi için iki duruma dikkat edilmelidir. İki koşula aşağıda yer verilmiştir:

Durum 1 (C1) - Kabul edilebilir avantaj: Yapılan değerlemeler sonucunda en iyi birinci ve ikinci seçenekler arasında bir fark olduğunu ifade etmektedir. Yani:

$$Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q) \text{ şeklinde olmalıdır.} \quad (17)$$

Bu eşitsizlikte P_1 değeri, en düşük Q_i değerine sahip olan birinci en iyi seçenek, P_2 değeri ise en iyi ikinci seçenektir. $D(Q)$ değeri $1/(m-1)$ ile bulunmaktadır. m , kaç alternatifimizin olduğunu göstermektedir.

Durum 2 (C2) - Kabul edilebilir istikrar: Bulunan Q_i değerlerinin sıralamasında en iyi değere sahip olan birinci değer yani P_1 seçeneği S ve R sıralamasında da en az bir tanesinde en iyi değeri elde etmiş olmalıdır. Verilen bu iki durumdan en az bir tanesi sağlanamazsa çözüm kümesinin aşağıdaki gibi olması önerilmektedir:

- 2. durum sağlanmıyorsa P_1 ve P_2 alternatifleri,

- 1. durum sağlanmıyorsa P_1, P_2, \dots, P_m alternatifleri $Q(P_m) - Q(P_1) \geq D(Q)$ eşitsizliği dikkate alınarak ifade edilmelidir. Bu koşulun sağlanamaması bazı seçenekler arasında belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.

UYGULAMA

Bu çalışmada 2014-2018 yılları arası Türkiye’de BIST Elektrik endeksinde bulunan firmaların finansal performansları ele alınmıştır. İlk olarak finansal oranlar her bir firma için hesaplanmış ve ÇKKV tekniklerinden COPRAS ve VIKOR yöntemleri ile çözümlenmiştir. Çalışmada kullanılan kriter ağırlıklarının birbirine eşit olduğu varsayımıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Literatüre bakıldığında ağırlıkların eşit olarak kullanıldığı çalışmalar görülmektedir (Demirerli, 2010; Ömürbek ve Özcan, 2016; Ceyhan ve Demirci, 2017; Ulaş, 2017).

Çalışmada yer alan BIST elektrik endeksi altında 7 firma Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1: Enerji Firmaları ve Kodları

NO	KODU	FİRMA ADI
1	AKENR	AKENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş
2	AKSEN	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ş.
3	AKSUE	AKSU ENERJİ VE TİCARET A.Ş.
4	AYEN	AYEN ENERJİ A.Ş.
5	ENJSA	ENERJİSA ENERJİ A.Ş.
6	ODAS	ODAS ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ TİCARET A.Ş.
7	ZOREN	ZORLU ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.

Çalışmada kullanılan finansal oranlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Kriterler ve Kodları

KOD	KRİTER	ORAN
ROA	Aktif Karlılık	Net Kar / Toplam Aktif
ROE	Özkaynak Karlılık	Net Kar / Öz Kaynaklar
ROS	Satış Karlılık	Net Kar / Net Satışlar
LO	Likidite Oranları	(Dönen Varlıklar - Stoklar) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
KO	Kaldıraç Oranları	(KVYK+UVYK)/ Toplam Aktif

COPRAS Yöntemi İle Değerlendirme

COPRAS yönteminde, fayda yönlü kriterler (max) amaca ulaşmada daha yüksek değerlerin daha iyi durumda oluğunu göstermektedir. Aktif karlılık, satış karlılık, özkaynak karlılık ve likidite oranları fayda yönlü kriterlerdir. Bu kriterlerin değerlerinin yüksek olması alternatif seçiminde olumlu yönde etkilidir. Bunun yanında kriterler arasında değerleri düşük olduğunda alternatiflerin seçimini olumlu yönde etkileyecek kriterlere de maliyet yönlü kriterler (min) denir. Çalışmada kaldıraç oranı ise maliyet yönlü kriterler arasında gösterilmektedir. Aşağıda COPRAS yönteminin adımları uygulama verileri ile birlikte gösterilmiştir.

1. Adım: Yöntemin ilk adımında, karar matrisi Eşitlik (1) kullanılarak oluşturulmuş ve aşağıda Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Karar Matrisi

	MAX	MAX	MAX	MAX	MİN
	ROA	ROE	ROS	LO	KO
AKENR	0,0000	0,0000	0,0000	0,8992	0,7840
AKSEN	0,0219	0,0712	0,0321	0,4732	0,7638
AKSUE	0,0056	0,0081	0,0850	1,8583	0,4487
AYEN	0,0073	0,0386	0,0411	0,5835	0,8235
ENJSA	0,0269	0,0887	0,0398	0,6867	0,6939
ODAS	0,0184	0,0865	0,0406	0,6765	0,7368
ZOREN	0,0006	0,0066	0,0015	0,4662	0,8935

2. Adım: Eşitlik (2) yardımıyla elde edilmiş karar matrisi Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	ROA	ROE	ROS	LO	KO
AKENR	0,0000	0,0000	0,0000	0,1593	0,1524
AKSEN	0,2719	0,2375	0,1338	0,0839	0,1485
AKSUE	0,0689	0,0270	0,3541	0,3293	0,0872
AYEN	0,0902	0,1289	0,1710	0,1034	0,1601
ENJSA	0,3333	0,2958	0,1658	0,1217	0,1349
ODAS	0,2283	0,2887	0,1691	0,1199	0,1432
ZOREN	0,0074	0,0221	0,0061	0,0826	0,1737

3. Adım: Her bir değerlendirme kriterinin ağırlık değeri (w_j) ile normalize durumdaki karar matrisi kullanılarak, ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (3) ile oluşturulmuş ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	ROA	ROE	ROS	LO	KO
AKENR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0319	0,0305
AKSEN	0,0544	0,0475	0,0268	0,0168	0,0297
AKSUE	0,0138	0,0054	0,0708	0,0659	0,0174
AYEN	0,0180	0,0258	0,0342	0,0207	0,0320
ENJSA	0,0667	0,0592	0,0332	0,0243	0,0270
ODAS	0,0457	0,0577	0,0338	0,0240	0,0286
ZOREN	0,0015	0,0044	0,0012	0,0165	0,0347

4. Adım: Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulduktan sonra fayda yönlü kriterler için S_i^* ve maliyet yönlü kriterler için S_i^- değerleri Eşitlik (5) ve (6) kullanılarak Tablo 6'da görüldüğü gibi hesaplanmıştır.

Tablo 6: Her Alternatif İçin S_{i+} ve S_{i-} Değerleri

ALTERNATİFLER	S_{i+}	S_{i-}
AKENR	0,0319	0,0305
AKSEN	0,1454	0,0297
AKSUE	0,1559	0,0174
AYEN	0,0987	0,0320
ENJSA	0,1833	0,0270
ODAS	0,1612	0,0286
ZOREN	0,0237	0,0347

5. Adım: Daha sonra her bir alternatif için Q_i olarak gösterilen göreceli önem değerleri Eşitlik (7) kullanılarak hesaplanmıştır. Her alternatif için hesaplanan Q_i değerleri aşağıda Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7: Her Alternatif İçin Q_i Değerleri

ALTERNATİFLER	ENJSA	ODAS	AKSUE	AKSEN	AYEN	AKENR	ZOREN
Q_i	0,1872	0,1651	0,1598	0,1493	0,1026	0,0358	0,0276

6. Adım: P_i olarak gösterilen performans indeksi 100 olan seçenek en iyi seçenektir. Performans indeks değerleri sıralandığında tercih sırası elde edilmektedir. Aşağıda Tablo 8’de en iyi indeks değere sahip olan firma ENJSA firmasıdır. Bu firmayı ikinci sırada ODAS firması takip etmektedir. Performans indeksine göre son sırada ise ZOREN firması yer almaktadır.

Tablo 8: Her Alternatif İçin P_i Değerleri

ALTERNATİFLER	ENJSA	ODAS	AKSUE	AKSEN	AYEN	AKENR	ZOREN
P_i	100	88,194	85,338	79,758	54,807	19,109	14,722

VIKOR Yöntemi İle Değerlendirme

VIKOR yöntemiyle analizde de COPRAS yönteminde kullanılan karar matrisi (Tablo 3) kullanılarak sonuca ulaşılmıştır.

1. Adım: Yöntemin ilk adımında karar matrisindeki veriler ile her bir kriter için en iyi (f_i^*) ve en kötü (f_i^-) değerleri Eşitlik (12) ve (13) kullanılarak belirlenmiştir. Belirlenen bu değerler Tablo 9’da görülmektedir.

Tablo 9: Her Kriter İçin f_i^* ve f_i^- Değerleri

	(f_i^*)	(f_i^-)
ROA	0,0269	0
ROE	0,0887	0
ROS	0,0850	0
LO	1,8583	0,4662
KO	0,4487	0,8935

2. Adım: Alternatifler için belirlenen S_i , R_i ve Q_i değerleri Eşitlik (14), (15) ve (16) yardımıyla hesaplanmış ve aşağıda Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10: Her Kriter İçin S_i , R_i ve Q_i Değerleri

	S_i	R_i	Q_i
AKENR	0,8886	0,2	0,9304
AKSEN	0,5413	0,1990	0,6419
AKSUE	0,3404	0,1817	0,2119
AYEN	0,7138	0,1832	0,5274
ENJSA	0,3849	0,1683	0,0350
ODAS	0,4716	0,1698	0,1262
ZOREN	0,9771	0,2	1

3. Adım: Seçeneklerin S_i , R_i ve Q_i değerlerine göre sıralaması Tablo 11’de görülmektedir.

Tablo 11: Alternatiflerin S_i , R_i ve Q_i Değerleri İçin Performans Sıralaması

S_i	R_i	Q_i
AKSUE	ENJSA	ENJSA
ENJSA	ODAS	ODAS
ODAS	AKSUE	AKSUE
AKSEN	AYEN	AYEN
AYEN	AKSEN	AKSEN
AKENR	AKENR	AKENR
ZOREN	ZOREN	ZOREN

4. Adım: Tablo 11’de yapılan sıralama işleminden sonra VIKOR yönteminin son aşaması olan yöntem koşullarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmelidir.

Durum 1 (C1) - Kabul edilebilir avantaj: En iyi birinci ve ikinci seçenekler arasında belirgin bir fark olduğunu ifade eden koşuldur. Çalışmada alternatif sayısı $m=7$ olduğu için $D(Q)$ değeri 0,1667 olarak bulunmuştur. Sonuca bakıldığında $Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q)$ eşitliği sağlanamadığı için 1. durumun gerçekleşmediği görülmektedir.

Durum 2 (C2) - Kabul edilebilir istikrar: Q_i değerine göre en iyi performansa sahip P_1 alternatifinin S_i ve R_i sıralamasında da en az bir tanesinde en iyi skoru elde etmiş olduğu görülmektedir. Yani ENJSA firmasının R_i ve Q_i sıralamasında ilk sırada olduğu görülmektedir. Belirtilen iki durumdan bir tanesi sağlandığı için uzlaşık çözüm kümesine daha farklı bir şekilde bakmaya gerek duyulmamaktadır. ENJSA firmasının bu yöntemle göre en iyi performansa sahip firma seçeneği olduğu söylenebilir. Aynı değerlere bakıldığında ikinci sırada ise ODAS firmasının yer aldığı görülmektedir. Altıncı sırada AKENR ve yedinci sırada yer alan ZOREN firmaları ise tüm S_i , R_i ve Q_i değerlerine göre benzer sıralamaya sahiptir.

Tablo 12: COPRAS ve VIKOR Yöntemleri İle Sıralama Sonucu

SIRA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
VIKOR	ENJSA	ODAS	AKSUE	AYEN	AKSEN	AKENR	ZOREN
COPRAS	ENJSA	ODAS	AKSUE	AKSEN	AYEN	AKENR	ZOREN

SONUÇ

Bu çalışmada BIST elektrik endeksinde bulunan 7 firmanın Kamuyu Aydınlatma Platformu’ndan (KAP) alınan verilere göre finansal performansları COPRAS ve VIKOR yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

COPRAS ile yapılan analiz sonuçlarına göre sıralama ENJSA, ODAS, AKSUE, AKSEN, AYEN, AKENR ve ZOREN şeklinde olurken; VIKOR ile yapılan analizde ise sıralamada sadece AYEN ve AKSEN firmaları yer değiştirmiştir. Yapılan analizler ile 2014-2018 verilerine göre en iyi finansal performansa sahip firmanın her iki yöntemle göre de ENJSA firması olduğu belirlenmiştir.

Bu firmanın birinci sırada yer almasının sebebi firmanın karlılık oranlarının diğer firmaların karlılık oranlarından daha yüksek olması ve kaldıraç oranının diğerlerine oranla daha düşük olmasıdır. Analiz sonuçlarına göre firmaların sıralanmasında genel karlılık rakamlarının yüksek olması başlıca etmendir. Ancak AKSUE firmasının kendisinden önceki ilk iki firmaya göre ROA ve ROE değerleri düşük olmasına rağmen ROS değeri daha fazla olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca KO değeri daha düşük ve LO değeri ise daha yüksek olmuştur. AKSUE firmasının ROS rakamının yüksek olması firmanın daha fazla satış karı yaptığını göstermektedir. Ayrıca firmanın LO oranındaki yükseklik daha fazla dönen varlığa ya da daha az kısa vadeli yabancı kaynağa sahip olduğunu göstermektedir. Ancak ROA ve ROS rakamlarındaki düşüş firmanın ilk iki firmaya nazaran daha fazla varlığa sahip olduğunu göstermektedir. ZOREN firmasının ise son sırada yer almasının temel sebebi ROA, ROE ve ROS oranlarının düşük olmasının yanında LO'nun diğerlerinden çok daha düşük değere sahip olmasıdır. Çalışmada iki farklı yöntemin kullanılması ve sonuçlarının birbirini doğrular nitelikte olması bu iki yöntemin birlikte başarı ile kullanılabileceğini göstermektedir.

Gelecek çalışmalarda yöntemler bulanık ya da farkı kriterler ile kullanılarak hibrit bir yapıda sonuçlar yeniden değerlendirilebilir. Farklı finansal oranlar ve ağırlıklar eklenerek çalışma genişletilebilir. Ya da aynı oran değerleri farklı yöntemler ile analiz edilip bu çalışma sonuçları ile kıyaslanabilir.

KAYNAKÇA

AKTEPE, A. VE ERSÖZ, S. (2014). "AHP-VIKOR ve MOORA Yöntemlerinin Depo Yeri Seçim Probleminde Uygulanması", *Journal of Industrial Engineering* (Turkish Chamber of Mechanical Engineers), 25(1-2), 2-15.

AKYÜZ F., YEŞİL T., KARA İ. VE ERSOY G. (2018). "BIST'de İşlem Gören Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Basım ve Yayın İşletmelerinin Topsis, Promethee ve Copras Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Belirlenmesi", *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(3), 293-314.

ANTHONY, P., BEHNOEE, B., HASSANPOUR, M. VE PAMUCAR, D. (2019). "Financial Performance Evaluation of Seven Indian Chemical Companies", *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 2 (2), 19-37.

APAN, M., ÖZTEL, A. VE İSLAMOĞLU, M. (2018). "Comparative Empirical Analysis Of Financial Failures Of Enterprises With Altman Z-Score and VIKOR Methods: BIST Food Sector Application", *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 12(1), 77-101.

ATA, H. A. VE YAKUT, E. (2009). "Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 80-100.

BAĞCI, H. VE YÜKSEL YİĞİTER, Ş. (2019), "BIST'de Yer Alan Enerji Şirketlerinin Finansal Performansının SD ve WASPAS Yöntemleriyle Ölçülmesi", *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9;18, 877-898.

BAYRAKCI, E. VE AKSOY, E. (2019). "Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Entropi Ağırlıklı ARAS ve COPRAS Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Performans Değerlendirmesi", *Business and Economics Research Journal*, 10(2), 415-433.

BENGÜL, G. N. (2018). "TOPSIS ve VIKOR Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Uygulama: Bartın Devlet Hastanesi Örneği", Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

BÜYÜKÖZKAN, G. VE GÖRENER, A. (2015). "Evaluation Of Product Development Partners Using An Integrated AHP-VIKOR Model", *Kybernetes*, 44(2), 220-237.

- CEYHAN, İ. F. VE DEMIRCI, F. (2017). “MULTIMOORA Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü: Leasing Şirketlerinde Bir Uygulama”, *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 8(15).
- CHEN, L. Y. VE WANG, T. (2009). “Optimizing Partners’ Choice in IS/IT Outsourcing Process: The Strategic Decision of Fuzzy VIKOR”, *International Journal of Production Economics*, 1(120), 233-242.
- DEMIRERLI, E. (2010). “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama”, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 101-112.
- DINCER, H. VE HACIOGLU, U. (2013). “Performance Evaluation With Fuzzy VIKOR and AHP Method Based On Customer Satisfaction In Turkish Banking Sector”, *Kybernetes*, 42(7), 1072-1085.
- EBRAHIMI, E., FATHI, M. VE IRANI, H. (2016). “A New Hybrid Method Based on Fuzzy Shannon’s Entropy and Fuzzy Copras for CRM Performance Evaluation”, *Iranian Journal of Management Studies*, 9(2), 33-358.
- ERCAN, E. VE ÖNDER, E. (2016). “Ranking Insurance Companies In Turkey Based on Their Financial Performance Indicators Using VIKOR Method”, *International Journal of Academic Research In Accounting, Finance and Management Sciences*, 6(2) 104–113.
- ESBOUEI, S. K., GHADIKOLAEI, A. S. VE ANTUCHEVICIENE, J. (2014). “Using FANP and Fuzzy VIKOR For Ranking Manufacturing Companies Based On Their Financial Performance”, *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 48(3), 141-162.
- FARROKH, M., HEYDARI, H. VE JANANI, H. (2016). “Two Comparative MCDM Approaches For Evaluating The Financial Performance Of Iranian Basic Metals Companies”, *Iranian Journal of Management Studies*, 9(2) 359-382.
- GÖRENER, A. (2011). “Bütünleşik ANP-VIKOR Yaklaşımı İle ERP Yazılımı Seçimi”, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 97-110.
- GÜNGÖR, A. VE UZUN KOCAMIŞ, T. (2018). “Halka Açık Futbol Kulüplerinde Finansal Performansın TOPSIS Yöntemi İle Analizi: İngiltere Uygulaması”. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 1846-1859.
- İÇ, Y. T., TEKİN, M., PAMUKOĞLU, F. Z. VE YILDIRIM, S. E. (2015). “Kurumsal Firmalar İçin Bir Finansal Performans Karşılaştırma Modelinin Geliştirilmesi”, *Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakülte Dergisi*, 30(1), 71-85.
- İNCEKARA, Ç. Ö. (2018), “Ülkemizdeki Enerji Santral Yatırımlarının AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(4), 185-196.
- KAKLAUSKAS, A. ZAVADSKAS, E.K. VE TRINKUNAS, V. (2007). “A Multiple Criteria Decision Support On-Line System for Construction”, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, (20), 163-175.
- KANDEMİR, T. VE KARATAŞ, H. (2016). “Ticari Bankaların Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile İncelenmesi: Borsa İstanbul’da İşlem Gören Bankalar Üzerine Bir Uygulama”, *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 1766-1776.
- KARACA VD., (2017), “Türkiye’de Optimal Yenilenebilir Enerji Kaynağının COPRAS Yöntemiyle Tespiti ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının İstihdam Artırıcı Etkisi”, *Maliye Dergisi*, 172, 111-132.

- METİN, S., YAMAN, S. VE KORKMAZ T. (2017), “Finansal Performansın TOPSIS ve MOORA Yöntemleri İle Belirlenmesi: BİST Enerji Firmaları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Uygulama”, *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 14:2, 371-394.
- OPRICOVIC, S. VE TZENG, G. H. (2007). “Extended VIKOR Method In Comparison With Other Outranking Methods”, *European Journal of Operational Research*, (178), 14-529.
- ÖMÜRBEK, N. VE EREN, H., (2016). “Promethee, Moora ve Copras Yöntemleri İle Oran Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Bir Uygulama”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 174-187.
- ÖMÜRNEK, N. VE ÖZCAN, A. (2016). “BİST’de İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin MULTIMOORA Yöntemiyle Performans Ölçümü”, *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, (2), 64-75.
- ÖZBEK, A. VE EROL, E. (2016). “COPRAS ve MOORA Yöntemlerinin Depo Yeri Seçim Problemine Uygulanması”, *Ekonomi, İşletme, Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 2(1), 23-42.
- ÖZCAN, E., ÜNLÜSOY, S. VE EREN, T. (2017), “ANP ve TOPSIS Yöntemleriyle Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi”, *SUJEST*, 5; 2, 204-219.
- ÖZDAĞOĞLU, A. (2013b). “Çok Ölçütlü Karar Verme Modellerinde Normalizasyon Tekniklerinin Sonuçlara Etkisi: COPRAS Örneği”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2), 229-252.
- PERÇİN, S. VE ALDALOU, E. (2018). “Financial Performance Evaluation of Turkish Airline Companies Using Integrated Fuzzy AHP Fuzzy TOPSIS Model”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18. EYİ Özel Sayısı, 583-598.
- PINEDA, P. J., LIOU, J. VE HSU C., (2018). “An Integrated MCDM Model For Improving Airline Operational And Financial Performance”, *Journal of Air Transport Management*, (68), 103-117.
- PITCHIPOO P, VINCENT D., RAJINI, N. VE RAJAKARUNAKARAN S. (2014). “COPRAS Decision Model To Optimize Blind Spot In Heavy Vehicles: A Comparative Perspective”, *Procedia Engineering*, (97), 1049–1059.
- RANJAN, R., CHATTERJEE, P., VE CHAKRABORTY, S. (2016). “Performance Evaluation of Indian Railway Zones Using DEMATEL and VIKOR Methods”, *Benchmarking: An International Journal*, 23(1), 78-95.
- REZAIIE, K., RAMIYANI, S. S., NAZARI-SHIRKOUHI, S., VE BADIZADEH, A. (2014). “Evaluating Performance of Iranian Cement Firms Using an Integrated fuzzy AHP–VIKOR Method” *Applied Mathematical Modelling*, 38(21-22), 5033-5046.
- SAĞIR, H. VE DOĞANALP, B. (2016), “Bulanık ÇKKV Perspektifinden Türkiye İçin Enerji Kaynakları Değerlendirmesi”, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, S.11, 233-256.
- SAKARYA, Ş. VE YILDIRIM, H. (2016), “Borsa İstanbul’da İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Finansal Performansları İle Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi İle Belirlenmesi”, *Journal of Economics, Finance and Accounting*, S. 3; 1, 17-88.
- SARIÇALI, G. VE KUNDAKCI, N. (2016). “AHP ve COPRAS Yöntemleri İle Otel Alternatiflerinin Değerlendirilmesi”, *International Review of Economics and Management*, 4(1), 45-66.

- SHEN, K. Y., YAN, M. R., VE TZENG, G. H. (2014). “Combining VIKOR-DANP Model for Glamor Stock Selection and Stock Performance Improvement. *Knowledge-Based Systems*, (58), 86-97.
- SOFIYABADI, J., KOLAHI, B. VE VALMOHAMMADI, C. (2016). “Key Performance Indicators Measurement In Service Business: A Fuzzy VIKOR Approach”, *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(9), 1028-1042.
- UÇAKCIOĞLU, B., VE EREN, T. (2017). “AHP ve VIKOR Yöntemleri İle Hava Savunma Sanayisinde Yatırım Projesi Seçimi”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, (2), 35-52.
- ULAŞ, A. (2017). “EDAS Yöntemi Kullanılarak Bir Tekstil Atölyesi İçin Dikiş Makinesi Seçimi”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(12), 169-183.
- VALIPOUR, A., YAHAYA, N., NOOR, N. M. VE VALIPOUR, I. (2019). “A Swara-Copras Approach to the Allocation of Risk in Water and Sewerage Public–Private Partnership Projects in Malaysia”, *International Journal of Strategic Property Management*, 23(4), 269-283.
- KUZU, S. (2015). “VIKOR” içinde *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Yıldırım, B. F. ve Önder, Ed., Dora, Bursa, 117-125
- ZAVADSKAS E.K., KAKLAUSKAS A., TURSKIS A. VE TAMOSAITIENE J. (2008). “Contractor Selection Multi-Attribute Model Applying COPRAS Method With Grey Interval Numbers”, *20th EURO Mini Conference Continuous Optimization and Knowledge Based Technologies*, 241-247.