

Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Bütünleşik Analizi: Zorlu Enerji Örneği

Elçin Noyan¹

Özet

Günümüzde giderek önemi anlaşılan çevresel sürdürülebilirlik kavramı, kriterlerinin belirlenmesi ve ağırlıklandırılması, işletmelerin performansının değerlendirilmesi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemini oluşturmaktadır. Bu çalışmada Zorlu Enerji grubunun web sayfasındaki üç yıllık çevresel sürdürülebilirlik performansı verileri ÇKKV yöntemlerinden Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmış, sıralama ve seçme yöntemlerinde kullanılan CoCoSo (Birleşik Uzlaşma Çözümü) yöntemi ile sıralanmıştır. Çevresel sürdürülebilirlik performansında etkili olan kriterler önem derecelerine göre sıralanmıştır. Hesaplama ‘enerji tüketimi’ kriteri en yüksek ağırlıklı kriter olarak hesaplanmıştır. 2019 yılı Zorlu Enerji’nin çevresel sürdürülebilirlik performansının en yüksek olduğu, 2018 yılı ise en düşük olduğu yıllar olmuştur.

Giriş

Sürdürülebilirlik, araştırmacılar tarafından beşerî ve beşerî olmayan sermayenin kullanım seviyelerine göre tanımlanmıştır (Gosh, 2010; Sood ve Ritter, 2011). İşletmelerin çevre ile ekonomik performanslarının birleşiminden oluşmakta, yeteneklerinin ölçüsü olarak açıklanmaktadır. İşletmelerin temel amaçları, misyonunu gerçekleştirmek, sermayedarlarına daha uzun süre hizmet etmek ve marka değerine sahip olmaktır. Sürdürülebilirlik koşulları, finansman kaynaklarının devamlılığı ve uzun vadede değer sağlamayı başarabilen işletmeler tarafından gerçekleştirilmiş olacaktır (Carsrud, 2010). Pope vd. (2004), sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde kurumsal, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları temel almışlardır. Kurumsal sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik yaklaşımının işletme

1 Dr. Öğr. Üyesi, Antalya Belek Üniversitesi, elcinnoyan@belek.edu.tr,
Orcid ID:0000-0003-2630-0274

düzeyindeki eşdeğeri olarak kabul edilmektedir. İşletmelerin büyümeleri, karlılığı ile onların çevresel koruma, sosyal eşitlik, adalet ve ekonomik kalkınma gibi toplumsal hedeflerin gerçekleştirilmeleri olarak açıklanmıştır (Çalışkan, 2012). İşletmeler, kurumsal sürdürülebilirlik, rekabet, yenilik ve pazarlama alanlarını bağdaştırmakta ve böylece rekabet avantajına sahip olabilmektedirler (Balteiro vd., 2011). İşletmelerin sürdürülebilir performanslarının en üst düzeye çıkarılması, finansal, sosyal ve çevresel amaçların uyumlaştırılması olarak tanımlanabilir (Sebhatu, 2008).

1. Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirlik, çevre sorunlarına duyarlı olmayı, çevreye daha az zararlı teknolojilerin kullanımlarını gerekli kılmaktadır. Kemp, “son yirmi yılda, çevresel yükü azaltmak için çevresel bozulmaya ilişkin sorunların, teknoloji kullanımının artması ile oluştuğunu “ belirtmiştir. Birçok çalışmada teknoloji, çevresel performans ve sürdürülebilirlik ile konu olmuştur (Hervas vd, 2018; Kemp, 1994; Son vd. 2018; Ryu, 2016). Üretim sisteminde kaynakların yenilenme oranı, atıkların çözünebilir olmaları göz ardı edilmemelidir. Üretimde yenilenebilir doğal kaynaklar tercih edilmelidir (Zhu, 2015). Tarımsal gıda tedarik zincirinin sürdürülebilir sonucu, ekonomik büyüme, çevre koruma ve sosyal kalkınma arasında bir denge sağlamaya dayanmaktadır (Ackerman ve Pantel, 2017). Çevresel sürdürülebilirlik koşullarının gerçekleştirilebilmesi için tarımda ve çiftçilikte en iyi yönetim uygulamalarını benimsemeye, sosyal ve ekolojik koşullarda iyileştirmelere odaklanarak sürdürülebilir büyüme sağlanmaya çalışılmaktadır (Potts vd., 2014; Castro ve Swart, 2017, Dentoni ve Peterson, 2011).

2. Literatür Araştırması

Öznel vd. (2012), kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçülmesinde Henkel örneğinde, kurumsal sürdürülebilirlik performans ölçümünü, kurumsal sürdürülebilirliği çevresel, sosyal ve ekonomik yönleri ile ele almışlardır. Değişkenlerin birlikte değerlendirilmesi için ÇKKV yöntemlerinden uzlaşık programlama kullanılarak Henkel firmasının kurumsal sürdürülebilirlik performansı değerlendirilmiştir.

Tanç ve Gümrah (2015), çalışmalarında Borsa İstanbul’da imalat sanayii sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin çevresel performanslarını tespit etmişlerdir. İşletmelerin 2013 yılı sürdürülebilirlik raporlarından çevresel performans göstergeleri olarak; “geri dönüştürülen su miktarı, verimlilik çalışmalarıyla elde edilen enerji tasarruf miktarı, verimlilik çalışmalarıyla elde edilen emisyon azaltım miktarı, bertaraf edilen tehlikeli atık miktarı, bertaraf edilen tehlikesiz atık miktarı ve çevre koruma ve harcama yatırım

tutarları” seçilmiştir. Belirlenen kriterler, ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS ile her bir firma için tek bir çevresel performans puanına dönüştürülmüş, çevresel performanslar sıralanmıştır.

Topal (2021), çalışmasında elektrik üretim şirketlerinin finansal performanslarını, Entropi tabanlı Cocoso yöntemi ile değerlendirmiştir. Çalışmada “net satış, net satış değişimi, faiz/vergi öncesi kâr, faiz/vergi öncesi kâr değişimi, aktif toplam, özkaynak, ihracat geliri ve personel sayısı” kriterleri kullanılmıştır. Sonuç olarak en yüksek ve en düşük finansal performansa sahip elektrik üretim firmaları tespit edilmiştir.

Aksu ve Doğan (2021), çalışmalarında yeşil insan kaynakları süreçlerinde çevresel faktörlere, yeşil ücret, ödül, çevre yönetimi sistemlerine, işe alım sürecinde çevreye duyarlı personel seçimine, eğitim faaliyetlerinde personele çevreci tutum kazandırılması gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Alp vd. (2015), çalışmalarında kurumsal sürdürülebilirlik boyutlarını açıklamışlardır. İşletmelerin kurumsal performanslarını ÇKKV yöntemlerinden Entropi tabanlı Maut yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak; ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik performansların artan eğilimli, çevresel sürdürülebilirlik performansının ise istikrarsız olduğunu vurgulamışlardır.

Liv vd. (2020), çalışmalarında, yenilenebilir enerji endüstrisinin sürdürülebilir kalkınma odaklı gelişimi ve kullanımında ÇKKV yöntemlerinin kapsamlı analizinde fosil enerjinin sürekli tüketilmesiyle, Çin’de sürdürülebilir kalkınma hedefiyle yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi ve kullanılmasının önemli olduğu belirtilmiştir. Kriter ağırlıklandırma Ağ Analizi yöntemi (ANP) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden WSM, TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRE ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Çin’deki yenilenebilir enerji kaynakları arasında hidroelektrik enerjisinin en iyi seçim olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kumar ve Prakash (2019), çalışmalarında Hint bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik raporlarını incelemişlerdir. Sürdürülebilirlik raporu, kurumsal sosyal sorumluluk raporu, iş sorumluluğu raporu ve yıllık raporlar içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş ve kodlanmıştır. Sürdürülebilirlik göstergelerine, GRI G4 kılavuzlarından ulaşılmıştır. Sonuç olarak; Hindistan’daki bankaların sürdürülebilirlik raporlama uygulamalarını benimsemekte yavaş oldukları görülmüştür. Bankaların sürdürülebilirlik için çevresel değerlendirme göstergeleri, “finansal katılım, finansal okuryazarlık, enerji verimli teknoloji kullanımı” olarak değerlendirilmiştir.

3.Yöntem

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden Entropi ve CoCoSo yöntemleri kullanılmıştır.

3.1. Entropi Yöntemi

Bilgi teorisinde entropi, bozukluk derecesini ve bunun sistem bilgisindeki faydasını belirlemek için kullanılmaktadır. Entropi ağırlık yöntemi, indeksin ağırlığını belirleyen, objektif sabit ağırlık yöntemlerine dayanır (Li vd., 2011).

Entropi yönteminin adımları (Li vd., 2011: 2087; Karami ve Johansson, 2014):

1. Adım: Fayda ve maliyet indekslerine göre kriterler eşitlik (1) ve eşitlik (2) sayesinde normalize edilir.

$$r_{ij} = x_{ij} / \max_{ij} (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (1)$$

$$r_{ij} = \min_{ij} / x_{ij} (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

2. Adım: Farklı ölçüm birimleri ve ölçeklerden kaynaklanan anormalliği yok etmek için P_{ij} hesaplanır.

$$P_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^m a_{ij} ; \forall_j \quad (3)$$

i: alternatifler, j: kriterler, p_{ij} : normalize edilmiş değerler, a_{ij} : verilen fayda değerler

3. Adım: E_j 'nin entropisi hesaplanır.

$$E_j = (-1 / \ln(m)) \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} ; \forall_j \quad (4)$$

4. Adım: d_j belirsizliği, çeşitlilik derecesi olarak hesaplanır.

$$d_j = 1 - E_j ; \forall_j \quad (5)$$

5. Adım: j kriterinin önem derecesi olarak ağırlıklar (W_j) hesaplanır.

$$w_j = d_j / \sum_{i=1}^n d_j ; \forall_j \quad (6)$$

3.2.CoCoSo Yöntemi

Yazdani vd. tarafından 2019'da ortaya atılan yöntem, seçilen karar alternatiflerinin uzlaştırılarak en iyi alternatifin tespit edilmesine yardımcı olmaktadır (Zolfani vd. 2019; Peng, 2020). Yöntemin hesaplama adımları aşağıda verilmiştir.

Adım 1: Karar matrisi Eşitlik 7'deki gibi oluşturulur.

$$X_{ij} = \begin{cases} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ & & \vdots & \\ & & & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{cases} \quad i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m \quad (7)$$

Adım 2: Fayda yönlü kriterler, Eşitlik 8 ile; maliyet yönlü kriterler Eşitlik 9 ile normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{(x_{ij} - \min x_{ij})}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad \text{fayda yönlü kriter} \quad (8)$$

$$r_{ij} = \frac{(\max x_{ij} - x_{ij})}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}; \quad \text{maliyet yönlü kriter} \quad (9)$$

Adım 3: (S_i) ve (P_i) değerleri, Eşitlik 10 ve 11 ile bulunur.

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad i=1,2,\dots,n \quad (10)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad i=1,2,\dots,n \quad (11)$$

Adım 4: Alternatiflerin göreceli ağırlıklı toplam aritmetik ortalaması, Eşitlik 12 yardımıyla hesaplanır.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (12)$$

Adım 5: Ağırlıklı toplam ve ağırlıklı çarpım skorlarının toplamı, Eşitlik 13'teki gibi bulunur.

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (13)$$

Adım 6: Eşitlik 14'te ise ağırlıklı çarpım metodu ile ağırlıklı toplam metodunun, seçilen λ ayar değeri ile dengelenmiş skorlar hesaplanır, λ değeri literatürde 0,5'tir.

$$k_{ic} = \lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i) / (\lambda \max_i S_i + (1-\lambda) \max_i P_i), \quad i=1,2,\dots,n \quad (14)$$

Adım 7: Eşitlik 15'te alternatiflerin CoCoSo skorları hesaplanır.

$$k_i = (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic})^{1/3} + 1/3(k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}), \quad i=1,2,\dots,n \quad (15)$$

4. Uygulama

Çalışmada Zorlu Holding'in çevresel sürdürülebilirlik performansı kriterleri Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve CoCoSo yöntemi ile yıllara göre sıralanmıştır.

Çalışmada belirlenen kriterler Tablo 1 ve 2'de görülmektedir

Tablo 1. Kriterler

Kod	Rasyo Adları
K1	Sera Gazı Emisyonu
K2	Enerji Tüketimi
K3	Su Tüketimi
K4	Atık Su Miktarı
K5	Toplam Atık Miktarı
K6	Verilen Eğitimler

Tablo 1'deki kriterler literatür araştırması sonucunda elde edilmiştir. Kriterler, objektif değerlendirme yapabilmek için ağırlıklandırılmıştır.

Tablo 2. Karar Matrisi

Yıllar	Kriterler					
	Karbon Yoğunluğu	Enerji Tüketimi	Su Tüketimi	Atık Su Miktarı	Toplam Atık Miktarı	Verilen Eğitimler
2018	0,46	54038	0,06	1734888	95404	111025
2019	0,48	52443	0,05	2483230	85451	121522
2020	0,41	44026	0,07	2166158	144845	155103
Maks	0,48	54038	0,07	2483230	144845	155103
Min	0,41	44026	0,05	1734888	85451	111025

Tablo 2'deki Zorlu Enerji'nin çevresel sürdürülebilirlik verileri, web sayfasından elde edilmiştir.

Tablo 3. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
2018	0,891	0,815	0,833	1,000	0,896	0,716
2019	0,854	0,840	1,000	0,699	1,000	0,783
2020	1,000	1,000	0,714	0,801	0,590	1,000

Tablo 3'te Eşitlik 1 ve 2 yardımıyla karar matrisi normalize edilmiştir.

Tablo 4. e_{ji} , d_{j} ve w_{j} Değerlerinin Hesaplanması

d_j	1,427	1,427	1,425	1,424	1,419	1,424
e_{ji}	-0,427	-0,427	-0,425	-0,424	-0,419	-0,424
w_j	0,1670	0,1669	0,1667	0,1666	0,1661	0,1667

Tablo 4'te Eşitlik 3, 4, 5 kullanılarak e_{ji} , d_j ve w_j değerlerinin hesaplanmıştır, hesaplanan w_{ij} kriter ağırlıkları CoCoSo yöntemindeki sıralamada kullanılmıştır.

CoCoSo Yöntemi ile Yıllar İtibariyle Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Sıralanması

Tablo 5: Normalize Matris

Alternatifler	Kriterler					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1	0,714	1,000	0,500	0,000	0,168	0,000
A2	1,000	0,841	0,000	1,000	0,000	0,238
A3	0,000	0,000	1,000	0,576	1,000	1,000

Tablo 5'te Eşitlik 8 ve 9 kullanılarak normalize edilmiş değerler yer almaktadır.

Tablo 6: Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

Alternatifler	Kriterler					
	K1	K2	K3	K4	K5	K5
A1	0,119	0,167	0,083	0,000	0,028	0,000
A2	0,167	0,140	0,000	0,167	0,000	0,040
A3	0	0,000	0,167	0,096	0,166	0,167

Tablo 6'da Eşitlik 11 ve 12 ile hesaplanan ağırlıklandırılmış değerler yer almaktadır.

Tablo 7: CoCoSo Yöntemi ile Sıralama Sonuçları

S_i	P_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralama
0,000	1,953	0,275	1,000	0,000	0,000	3
0,347	2,083	0,342	1,067	0,891	0,875	1
0,595	2,131	0,384	1,091	0,300	0,033	2

Tablo 7’de Eşitlik 14 ve 15 yardımı ile sıralama gerçekleştirilmiştir. Çevresel sürdürülebilirlik performansı Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve CoCoSo yöntemi ile yıllar itibarıyla sıralanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre 2019 yılı Zorlu Enerji firmasının çevresel sürdürülebilirlik performansının en yüksek olduğu yıldır. 2018 yılı ise çevresel sürdürülebilirlik performans bakımından ilgili firmanın en düşük seviyede kaldığı yıl olmuştur.

5. Sonuç ve Öneriler

İşletmelerin üretim aşamalarında kullanmış oldukları kaynakların sınırlı olmalarının bilincine varmaları ve üretim faaliyetlerini bu doğrultuda gerçekleştirmeleri konusunda giderek bilinçlenme söz konusudur. Son yıllarda işletmeler sürdürülebilirlik kavramına önem vermektedirler. Sürdürülebilirlik sadece çevresel anlamda değil ekonomik, sosyal, yönetsel anlamda da uygulanırsa daha başarılı hale gelecektir.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden olan objektif ağırlıklandırmanın gerçekleştirildiği Entropi yöntemi kullanılmıştır. Zorlu Enerji’nin çevresel sürdürülebilirlik kriterleri: “sera gazı emisyonu, enerji, su, tüketimi, atık su miktarı, toplam atık miktarı ve personele verilen eğitimler” olarak ele alınmıştır. Hesaplama en önemli kriterin K2 (enerji tüketimi) kriteri olduğu sonucuna varılmıştır. İşletmeler bu yönde çalışanlarının bilinçlendirilmeleri için uygulamalar yapabilirler.

2019 yılı Zorlu Enerji’nin çevresel sürdürülebilirlik performansının en yüksek olduğu yıl olmuştur. 2018 yılının ise en düşük seviyede olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, Liv vd. (2020), Aksu ve Doğan (2021) ve Tanç ve Gümrah (2015)’ in çalışmalarının sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda diğer işletmelerin çevresel sürdürülebilirlik performansları incelenebilir, farklı verilerle ve ÇKKV yöntemlerinden birkaçı aynı anda kullanılarak yıllar arası değişimler karşılaştırılabilir.

Kaynaklar

- Ackerman, M. A., & Azzaro-Pantel, C. (2017). Extending the scope of eco-labelling in the food industry to drive change beyond sustainable agriculture practices. *Journal of environmental management*, 204, 814-824.
- Aksu, B. Ç. & Doğan, A. (2021). Çevresel sürdürülebilirlik ve insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarının yeşil İKY bağlamında değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(3), 137-148.
- Alp, İ., Öztel, A. & Köse, M. S. (2015). Entropi tabanlı MAUT yöntemi ile kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü: bir vaka çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.
- Balteiro, D. L., Voces, R. & Romero, C. (2011). Making sustainability rankings using compromise programming. An application to European paper industry. *Silva Fennica* 45(4): 761-773.
- Carsrud, A. L. & Brännback, M. (2010). Fostering sustainability in family firms. In *Sustainable Economy: Corporate, Social and Environmental Responsibility*; World Scientific: Singapore 53-70.
- Castro, N. R., & Swart, J. (2017). Building a roundtable for a sustainable hazelnut supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 168: 1398-1412.
- Dentoni, D., & Peterson, H. C. (2011). Multi-stakeholder sustainability alliances in agri-food chains: A framework for multi-disciplinary research. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(1030-2016-82784): 83-108.
- Gosh, S. (2010). Sustainability potential of suburban gardens: review and new direction, *Australasian Journal of Environmental Management*, 17: 165-176.
- Hervas-Oliver, J.-L.; Sempere-Ripoll, F., Boronat-Moll, C. & Rojas-Alvarado, R. On the joint effect of technological and management innovations on performance: Increasing or diminishing returns? *Technol. Anal. Strateg. Manag.* 2018, 30: 569-581.
- <https://www.zorluenerji.com.tr/uploads/pdf/pdflist/2022.pdf> (Erişim tarihi: 05/06/2023)
- Karamı, A. & Johansson, R. (2014). Utilization of Multi Attribute Decision Making Techniques to Integrate Automatic and Manual Ranking of Options, *Journal of Information Science and Engineering*, 30: 519-534.
- Kemp, R. Technology and the transition to environmental sustainability: The problem of technological regime shifts. *Futures* 1994, 26: 1023-1046.
- Kumar and Prakash (2019). Examination of sustainability reporting practices in Indian banking sector *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility* (2019) 4:2 <https://doi.org/10.1186/s41180-018-0022-2>.
- Li, T., Li, A., & Guo, X. (2020). The sustainable development-oriented development and utilization of renewable energy industry, a comprehensive analysis of MCDM methods. *Energy*, 212, 118694.

- Li, X., Wang, K., Liu, L. & Xin, J. (2011). Application of the Entropy Weight and TOPSIS Method in Safety Evaluation of Coal Mines, First International Symposium on Mine Safety Science and Engineering, *Procedia Engineering*, 26: 2085-2091.
- Öznel, A., Köse, M. S. & Aytakin, İ. (2012). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü için çok kriterli bir çerçeve: Henkel örneği. *Journal of History Culture and Art Research*, 1(4), 32-44.
- Peng, X., & Smarandache, F. (2020). A decision-making framework for China's rare earth industry security evaluation by neutrosophic soft CoCoSo method. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 39(5), 7571-7585.
- Pope J., Annandale D. & Morrison-Saunders A. (2004). Conceptualising sustainability assessment, *Environment Impact Assess Review*, 24: 595-616.
- Potts, J., Lynch, M., Wilkings, A., Huppé, G. A., Cunningham, M., & Voora, V. (2014). The state of sustainability initiatives review 2014: Standards and the green economy.
- Ryu, H. The relationship between non-technological innovation and technological innovation on firm performance. *Adv. Sci. Technol. Lett.* 2016, 135: 27-32.
- Sebhatu, S. P. (2008). Sustainability performance measurement for sustainable organizations: Beyond compliance and reporting. In Proceedings of the 11th QMOD Conference. Quality Management and Organizational Development Attaining Sustainability from Organizational Excellence to Sustainable Excellence, Helsingborg, Sweden, 20-22 August: 75-87.
- Son, I., Kim, J., Park, G. & Kim, S. The Impact of Innovative Technology Exploration on Firm Value Sustainability: The Case of Part Supplier Management. *Sustainability* 2018, 10: 3632.
- Sood, A. & Ritter, W. F. (2011). Developing a Framework to Measure Watershed Sustainability by Using Hydrological/Water Quality Model, *Journal of Water Resource and Protection*, 3: 788-804.
- Tanç, A. & Gümrah, A. (2015). Sürdürülebilirlik Raporlaması ve Çevresel Performans: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 258-273.
- Topal, A. (2021). Çok kriterli karar verme analizi ile elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi: Entropi tabanlı Cocoso yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 532-546.
- Zhu, D., Zhang, S. & Sutton, D. B. Linking Daly's Proposition to policymaking for sustainable development: Indicators and pathways. *J. Clean. Prod.* 2015, 102: 333-341.
- Zolfani, S. H., Chatterjee, P., & Yazdani, M. (2019, May). A structured framework for sustainable supplier selection using a combined BWM-CoCoSo model. In *International scientific conference in business, management and economics engineering*:797-804. Lithuania: Vilnius.