

BANKALARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSLARININ ARAS, MOOSRA VE COPRAS YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF BANKS' SUSTAINABILITY PERFORMANCES BY ARAS, MOOSRA AND COPRAS METHODS

Doç. Dr. Vesile ÖMÜRBEK¹

Esra AKSOY²

Yrd. Doç. Dr. Özen AKÇAKANAT³

ÖZ

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma aşamasında bankacılık sektörü ön plana çıkmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerindeki bankalar, göstermiş oldukları finansal hizmetlerinin ekonomik sonuçlarının yanı sıra çevresel ve sosyal sonuçları da ele alarak bir bütün içerisinde incelemeye başlamışlardır. Bununla beraber bu yaklaşım, sürdürülebilir bankacılık anlayışının doğmasına neden olarak gösterilmektedir. Bu çalışmanın amacı ise, aktif büyüklüklerine göre büyük ölçekli bankaların sürdürülebilirlik performanslarını, ENTROPI, ARAS, MOOSRA ve COPRAS gibi Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Bankaların sürdürülebilirlik raporları ve faaliyet raporlarındaki veriler kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Bankaların değerlendirilmesinde toplam aktif değişim oranı, nakdi krediler değişim oranı, toplam özkaynak değişim oranı, mevduat değişim oranı, sermaye yeterlilik oranı, toplam şube sayısı, toplam müşteri sayısı, toplam ATM sayısı, toplam çalışan sayısı, çalışan başına ortalama eğitim süresi, kapsam 1 emisyonu ile kapsam 2 emisyonu kriterleri kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Çok Kriterli Karar Verme, ENTROPI, COPRAS, MOOSRA, ARAS.

Jel Sınıflandırma Kodları: C00, G21.

ABSTRACT

Nowadays, the banking sector is at the forefront of sustainable development. In particular, the banks in the European Union countries have begun to examine the economic results of their financial services, as well as the environmental and social consequences, as a whole. However, this approach has been shown to cause the emergence of sustainable banking. The aim of this study is to evaluate the sustainability performances of large-scale banks according to asset sizes in comparison with multi-criteria decision making methods such as ENTROPI, ARAS, MOOSRA and COPRAS. Evaluation was made using the data in the banks' sustainability reports and activity reports. In the evaluation of the banks, total asset change rate, cash loans change rate, total equity change rate, deposit change rate, capital adequacy ratio, total number of branches, total number of customers, total number of ATMs, total number of employees, average training time per employee, Coverage 2 emissions criteria were used.

Keywords: Sustainability, Multicriteria Decision Making, ENTROPY, COPRAS, MOOSRA, ARAS.

JEL Classification Codes: C00, G21.

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, vesileomurbek@sdu.edu.tr

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bankacılık ve Finans Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi, esraksy@hotmail.com

³ Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, ozenakcakanat@sdu.edu.tr

1. GİRİŞ

Finansal kuruluşlar içerisinde bulunan bankalar, günümüzde finansal kaynakların dağıtımında ve işlevsel olarak rol almasında oldukça önemli bir konuma sahiptir (Kaya, 2010: 76). Bankalar ekonomik istikrar için makroekonomik politikaların yürütülmesinde son derece önemlidir. Kredi hacmini kontrol ederek ekonomideki enflasyon ve büyüme gibi temel makroekonomik büyüklüklerin belirlenmesinde önemli rol oynar (Babuşcu, Hazar, 2016: 90).

İnsanlar, işletmeler ve aynı zamanda devletler bankacılık hizmetlerine gereksinim duymaktadırlar ve insanların neredeyse birçok faaliyetlerinde bankaların etkisi görülmektedir. Bundan dolayı bankaların sunduğu hizmetlerin çevreye, insan haklarına, sosyal adalete zarar verebilmesi söz konusuysa, aynı zamanda bu hizmetlerin sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması sürecine katkı sağlaması da mümkündür (Kaya, 2010: 76).

Günümüzde birçok banka, sunduğu finansal hizmetlerin ekonomik sonuçları yanında çevresel ve sosyal sonuçları ile de ilgilenmeye başlamıştır. Söz konusu bu durumun sürdürülebilirlik ile ilgili olarak gelişen ve yayılan toplum bilincinin getirdiği baskılar ve sürdürülebilir bankacılık anlayışının getirdiği fırsatlar ile ilgisi bulunmaktadır (Kaya, 2010: 76). Sürdürülebilirlik değer olarak, işletmelerin ve bankaların var olan sosyal, ekonomik ve çevresel kaynaklarını diğer işletmelerden daha verimli kullanarak değer yaratacağı ilkesini benimseyen bir ölçüm aracı olarak ifade edilebilir (Sarı, 2015: 39).

Sürdürülebilirlik kavramı yalnızca ekonomik boyutta değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel faktörleri de gözetenek, gelecek kuşaklar içinde yaşanabilir bir toplum ve temiz bir dünya bırakma ekseninde düşünülmesi gereken bir konu olmuştur (İş Bankası Sürdürülebilirlik Raporu, 2017: 4).

Kısa vadeli ve yalnızca kâr odaklı olan yaklaşımların uzun vadede sürdürülemez olduğu ve bu tür yaklaşımların toplumdan da tepki göreceği açıktır. Tüm bu nedenlerle ekonomik, çevresel, sosyal ve kurumsal yönetime ilişkin faktörlerin bir bütün olarak şirket idaresinde gözetilmesi ve bu faktörlere bağlı risklerin ve fırsatların etkin bir biçimde yönetilmesi olarak ifade edilebilecek olan kurumsal sürdürülebilirlik yaklaşımı benimsenmeli ve klasik iş modelleri değiştirilmelidir (Borsa İstanbul, Sürdürülebilirlik Rehberi, 2017: 1)

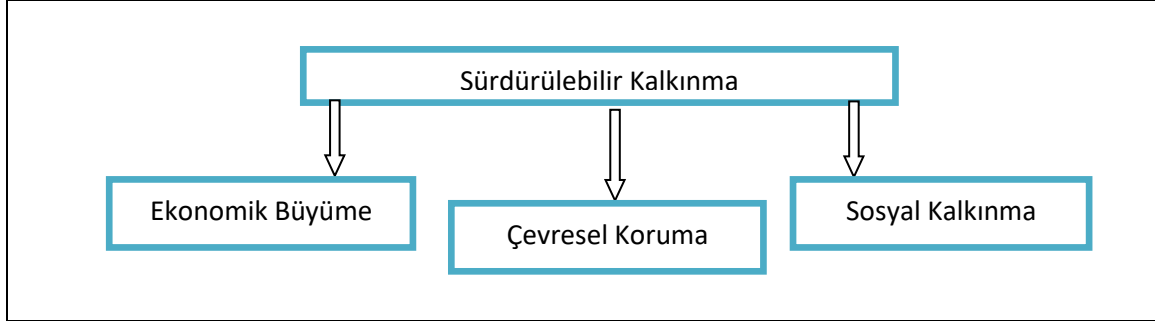
Kurumsal Sürdürülebilirlik; şirketlerde uzun vadeli değer yaratmak amacıyla, ekonomik, çevresel ve sosyal faktörlerin kurumsal yönetim ilkeleri ile birlikte şirket faaliyetlerinde ve karar mekanizmalarında dikkate alınması ve bu faktörlerle bağlantılı risklerin etkin bir biçimde yönetilmesi olarak tanımlanabilir. Şirketler gerçek başarıya, sürdürülebilirlik uygulamalarını bir yük olarak değil, tüm paydaşların yararlandığı kaynak, uzmanlık, fırsat ve yenilikler bütünü olarak önemsediklerinde ulaşabilirler (Borsa İstanbul, Sürdürülebilirlik Rehberi, 2017: 5).

Gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde çeşitli sektörlerde yatırım yapan uluslararası yatırımcılar, geleneksel kısa vadeli kâr elde etme anlayışından uzaklaşarak sürdürülebilir ve uzun vadeli kazançlar elde edebilecekleri alanlara yönelmektedirler. Söz konusu yatırımcılar sürdürülebilirlik anlayışını benimsemiş firmalara yatırım yapmayı tercih etmektedirler. Bu nedenle, firmaların hem değerlerinin artmasına katkı yapması, hem de kârlılığının sürdürülebilmesi açısından sürdürülebilirlik anlayışının benimsenmesi önem taşımaktadır (Borsa İstanbul, Sürdürülebilirlik Rehberi, 2017: 21).

Evrensel olarak sürdürülebilirlik yaklaşımının en temel ideallerinden biri olarak “gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakma” ilkesi doğrultusunda bankalar faaliyetlerini çevresel etkileri inceleyerek gerçekleştirmektedir. Bankalar tüm doğal kaynakları etkin bir biçimde kullanmasına çalışmaktadır. Bankalar müşterilerine sunduğu ürün ve hizmetlerde ortaya çıkan dolaylı çevre etkisini, bilişim teknolojisi uygulamalarından proje finansmanına kadar değişik alanlardaki uygulamalar ile yönetmekte ve paydaşlarına çevresel etki yönetimi adı altında sunmaya çalışmaktadırlar (İş Bankası Sürdürülebilirlik Raporu, 2017: 17).

Sürdürülebilir kalkınma çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik arasında bir denge oluşturulmakla birlikte hem bugünkü neslin hem de gelecek kuşakların yaşam kalitelerini iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Kaya, 2010: 77). Sürdürülebilir kalkınma Şekil 1.’de görüldüğü gibi, ekonomik büyüme, çevresel koruma ve sosyal kalkınma olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır.

Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları



Kaynak: (Adams, 2006: 2)

Ekonomik, çevresel ve sosyal alanlardaki amaçların belirlenmesi, bu amaçlara ulaşılması ve bu alanlardaki karar mekanizmalarının desteklenmesi için gerekli olan işlev sürdürülebilirlik kontrolüdür (Sarı, 2015: 40). Ekonomik sürdürülebilirlik, işletmenin kar etmesi ve sağlam bir finansal yapıya sahip olması ile gerçekleştirilirken, çevresel sürdürülebilirlik; işletmenin çevreye zarar vermeksizin ya da bu zararı en aza indirerek faaliyette bulunması, doğal kaynakların gelecek nesiller için de korunmasını ifade etmektedir. Sosyal sürdürülebilirlik ise, işletme çalışanlarının çalışma ve yaşam şartlarının iyileştirilmesi, müşterilerinin, yerel toplumun ve bununla beraber gelecek nesillerin hayat kalitesinin göz önünde bulundurulmasını ifade etmektedir (Gençoğlu ve Aytaç, 2016: 52).

İşletmelerin paydaşları, işletmelerden hangi yöntemlerle katma değer yarattığına ilişkin daha fazla bilgi ve şeffaflık talep etmektedir. Bu bilgi ve şeffaflık talebi işletmelerin sürdürülebilirlik ve hesap verebilirlik çerçevesinde finansal verilerin yer aldığı geleneksel raporlamanın yanı sıra çevresel ve sosyal faaliyetleri içeren finansal olmayan raporlama yapmayı gerekli kılmaktadır (Yükçü ve Kaplanoğlu, 2016: 66).

Sürdürülebilirlik raporlaması ile işletmelerin sürdürülebilirlikle ilgili riskleri anlaması sağlanırken risklerin yönetimini geliştirebilir ve değişen sosyal beklentileri karşılamaya yardımcı olur (Yükçü ve Kaplanoğlu, 2016: 74).

İşletmelerin veya bankaların sürdürülebilirlik kavramı içerisinde ele alınmasında birçok kriter incelenmesi gerektiği için; analiz edilmesinde veya performans etkisinin incelenmesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin uygun bir seçim olabileceği görülebilir. ÇKKV karmaşık karar verme problemlerinde alternatifler arasında ölçülmezlik ve karşılaştırılmazlık durumları söz konusu olduğunda bu durumları belirleyerek çözüme ulaştırır ve bu doğrultuda karar vericiye yardımcı bulunur. ÇKKV yöntemlerini kullanılmakta amaç alternatif ve kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay ve hızlı elde etmektir (Urfaloğlu ve Genç, 2013: 332). ÇKKV Yöntemleri, bankacılık sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu yüzden sürdürülebilirlik performans analizi literatür araştırmasında da görüleceği gibi analiz için uygun bir seçimdir. Bu bağlamda yapılacak olan bu çalışmada, büyük ölçekli bankaların sürdürülebilirlik performans analizi ÇKKV yöntemlerinden ENTROPİ ve ARAS, MOOSRA ve COPRAS yöntemleri ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

İlk olarak çalışmada kullanılacak olan yöntemlere ve uygulama adımlarına yer verilmiştir. Daha sonra ENTROPİ yöntemi ile kriter ağırlıkları atanmış; atanan kriter ağırlıkları ARAS, MOOSRA ve COPRAS yönteminde kullanılarak alternatif bankalar değerlendirilmiş ve sıralanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

ÇKKV yöntemleri, birçok işletme ve sektör için performans değerlendirme ya da en iyi seçimin belirlenmesi çalışmalarında yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Bu çalışmalardan bazıları ve sürdürülebilirlik alanındaki çalışmalar Tablo 1.'de özetlenmiştir.

Tablo 1. ENTROPİ, ARAS, MOOSRA ve COPRAS Yöntemleri ve Sürdürülebilirlik İle İlgili Literatür Özeti

ENTROPİ Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar	
İstihdam Tahmini	(Bilien ve Tassinopoulos, 1999: 1-31).
Tedarikçi Seçimi	(Shemshadi vd., 2011: 12160-12167).
Yoksullukla Mücadelenin Etkilerini Analizi	(Chen vd., 2015: 89-98).
Yeraltı Sularının Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi	(Chen vd., 2015: 2353- 2363).
Performans Değerlendirme	(Karaatlı, 2016: 63-77), (Ömürbek, Karaatlı ve Balcı, 2016: 227-255), (Ömürbek ve Aksoy, 2016:723-756), (Tunca vd., 2016: 1-12).
Coğrafi Pazar Seçimi	(Yavuz, 2016: 162-177).
ARAS Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar	
Kuruluş Yeri Seçimi	(Zavadskas, Turksis ve Vilutiene, 2010: 123-141)
Proje Seçimi	(Bakshi ve Sarkar, 2011: 14-22).
Web Sitelerinin Kalitesinin Ölçümü	(Stanujkic ve Jovanovic, 2012: 545-554).
En İyi Banka Seçimi	(Reza ve Majid, 2013: 415-423)
Enerji Üretim Teknolojilerinin Analiz Ve Seçimini	(Sliogeriene, Turksis ve Streimikiene, 2013: 11-20).
Tarihi Binaların Korunması İçin Alternatiflerinin Seçimi	(Kutut, Zavadskas ve Lazauskas, 2014: 287-294).
Konut Seçimi	(Yıldırım, 2015: 285-296).
ERP Yazılım Seçimi	(Ecer, 2016: 89-98).
MOOSRA Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar	
Makine Seçimi	(Sarkar vd., 2015: 324-342).
Kesme Sıvısı Seçimi	(Jagadish ve Ray, 2014: 559-562).
Laptop Seçimi	(Adalı ve Işık, 2016: 1-9).
COPRAS Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar	
Müteahhit Firma Seçimi	(Kaklauskas vd., 2006: 454-462).
Yatırım Projeleri Seçimi	(Popovic, Stanujkic ve Stojanovic, 2012: 257-269)
Personel Seçimi	(Zolfani vd., 2012: 72-86)
İmalat İşletmeleri İçin Eksantrik Pres Alternatiflerinin Değerlendirilmesi	(Özdağoğlu, 2013a: 1-22)
Farklı Normalizasyon Yöntemlerinde Tercih Sıralaması	(Özdağoğlu, 2013b: 229-252)
Performans Değerlendirme	(Aksoy, Ömürbek ve Karaatlı, 2015: 1-28), (Karaatlı vd., 2015: 176-186), (Ömürbek ve Eren, 2016: 174-187).
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İle İlgili Bazı Yapılan Çalışmalar	
Bir Firmanın Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Değerlendirilmesi	(Öznel vd., 2012: 32-44).
Türkiye'deki İllerin Sürdürülebilirlik Analizi	(Gazibey vd, 2014: 511-544).
Bankaların Sürdürülebilirlik Performanslarının Değerlendirilmesi	(Özçelik ve Öztürk, 2014: 189-210).
Bir Firmanın Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Değerlendirilmesi	(Alp vd., 2015: 65-81).
Türkiye'deki Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlarının Analizi	(Önce vd., 2015: 230-252).
İmalat Sanayii İşletmelerin Çevresel Sürdürülebilirlik Performanslarının Analizi	(Tanç ve Gümrah, 2015: 258-273).
BIST Sürdürülebilirlik İndeksinde Yer Alan İşletmelerin Çevresel Ve Sosyal Sürdürülebilirlik Analizi	(Gençoğlu ve Aytaç, 2016: 51-66).
Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi'nde Yeralan İşletmelerin Geçmiş Dönük Sürdürülebilirlik Raporlarının Analizi	(Özdemir ve Pamukçu, 2016: 13-35).
Borsa İstanbul BIST-Sürdürülebilirlik Endeksi'ne Kote Olan İşletmelerin Ekonomik Açından Kurumsal Sürdürülebilirlikleri İle Yatırımcı Davranışları Arasındaki İlişkinin Analizi	(Kurnaz ve Kestane, 2016: 278-302).

3. ENTROPİ Yöntemi

ENTROPİ kavramı ilk kez literatürde Rudolph Clausius (1865) tarafından bir sistemdeki düzensizliğin ve belirsizliğin ölçüsü olarak tanımlanmıştır (Zhang, 2011: 444). Son zamanlarda ise Fizik bilimi olarak Matematik ve mühendislik bilimlerinde yaygın bir şekilde kullanılan ENTROPİ kavramı Shannon (1948) tarafından enformasyon teorisine uyarlanmıştır. ENTROPİ yöntemi mevcut verilerin sağladığı faydalı bilginin miktarını ölçmede kullanılmaktadır (Wu, 2011: 5163). ENTROPİ yönteminin en belirgin özelliği, yalnız bir yapı grubundan, siluet bütüne kadar farklı ölçeklerde uygulama olanağı bulmasıdır. Aynı zamanda yöntem estetik

değerlendirmede kullanılabilen, az miktardaki nesnel değerlendirme yöntemlerinden biridir. Yöntem yapı formlarına ilişkin bilgileri de analiz etmektedir (Bostancı ve Ocakçı, 2009: 31).

ENTROPİ Yöntemi 4 adımdan oluşmaktadır (Karami ve Johansson, 2014: 523-524; Wang ve Lee, 2009: 8982):

Adım 1: Karar matrisinde birbirinden farklı indeks boyutlarının eşölçülemezlik üzerindeki etkilerini yok etmek amacıyla indeksler çeşitli yöntemlerle standartlaştırılabilmektedir. Fayda ve maliyet indekslerine göre kriterler eşitlik (1) ve eşitlik (2) yardımıyla normalize edilmektedir.

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

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

Adım 2: Farklı ölçü birimlerindeki aykırılıkları yok etmek için normalizasyon yapılarak P_{ij} hesaplanmaktadır.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}; \forall j \quad (3)$$

i : alternatifler,

j : kriterler

p_{ij} : normalize edilmiş değerler

a_{ij} : verilen fayda değerleri

Adım 3: Bu adımda E_j 'nin entropisi eşitlik (4) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}]; \forall j \quad (4)$$

k : $(\ln(n))^{-1}$

k : entropi katsayısı

E_j : entropi değeri

P_{ij} : normalize edilmiş değerler

Adım 4: 4. adımda d_j belirsizliği eşitlik (5) yardımıyla hesaplanır.

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

Adım 5: Eşitlik (6) yardımıyla j kriterinin önem derecesi olarak w_j ağırlıkları hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; \forall j \quad (6)$$

4. ARAS YÖNTEMİ

ARAS (Additive Ratio Assesment) yöntemi, Zavadskas ve Turksis (2010) tarafından geliştirilmiştir (Adalı ve Işık, 2016: 128). Diğer ÇKKV yöntemlerinden farklı olarak, bu yöntemde alternatiflerin fayda fonksiyonu değerleri, karar problemine araştırmacı tarafından eklenen optimal alternatifte ait fayda fonksiyonu değeri ile karşılaştırılmaktadır (Sliogeriene vd., 2013: 13). ARAS yöntemi, her bir alternatifin ideal alternatifte göre oransal benzerliğini ortaya çıkarmaktadır (Dadelo vd., 2012: 68). ARAS yöntemi aynı zamanda bulanık mantık ve gri teori ile uyarlanıp modellendirilebilmektedir (Yıldırım, 2015: 289).

ARAS yöntemi 4 adımdan oluşmaktadır (Zavadskas ve Turskis, 2010: 163-165).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması : ARAS yönteminde başlangıç karar matrisinde her bir kritere ait optimal değerlerden oluşan bir satır yer almaktadır.

X karar matrisinde;

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}; \quad i = 0,1,\dots,m \quad j = 0,1,\dots,n \quad (7)$$

m : alternatif sayısını,

n : kriter sayısını,

x_{ij} : i . alternatifin j . kriterde gösterdiği performans değerini,

x_{0j} : j . kriterin optimal değerini ifade etmektedir.

Kritere ait optimal değer, karar probleminde bilinmiyorsa, kriterin maksimum ya da minimum özelliği göstermesi durumuna göre optimal değer, eşitlik (8) ve eşitlik (9) yardımı ile hesaplanır.

$$\text{Maximizasyon durumu:} \quad x_{0j} = \max_i x_{ij} \quad (8)$$

$$\text{Minimizasyon durumu:} \quad x_{0j} = \min_i x_{ij} \quad (9)$$

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması: Bu adımda \bar{X} normalize karar matrisi \bar{x}_{ij} değerlerinden oluşmaktadır. \bar{x}_{ij} değerleri kriterin fayda ya da maliyet özelliği göstermesine göre iki şekilde hesaplanmaktadır. Kriter performans değerlerinin maksimum olması daha iyi kabul ediliyorsa, normalize değerler eşitlik (10) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (10)$$

Kriter performans değerlerinin minimum olması daha iyi kabul ediliyorsa, normalizasyon işlemi iki adımda gerçekleştirilir. Önce performans değerleri kullanılarak fayda durumuna dönüştürülür, daha sonra ise normalize değerleri hesaplanır.

$$x_{ij}^* = \frac{1}{x_{ij}}; \quad (11)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}^*}{\sum_{i=0}^m x_{ij}^*} \quad (12)$$

Adım 3: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması : Bu adımda ise normalize karar matrisi elde edildikten sonra belirlenen w_j ağırlıkları kullanılarak \hat{X} ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi oluşturulur. Kriterlere ait ağırlık değerleri $0 < w_j < 1$ koşulunu sağlamaktadır ve ağırlıklar toplamı eşitlik (13)' te gösterildiği gibi 1 'e eşit olmalıdır.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (13)$$

Normalize değerler Eşitlik (14) kullanılarak \hat{x}_{ij} ağırlıklandırılmış normalize değerleri elde edilmektedir.

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} \cdot w_{ij} \quad (14)$$

Hesaplanan \hat{x}_{ij} ağırlıklandırılmış normalize değerleri eşitlik (15)'te gösterilen matris formunda oluşturularak \hat{X} ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir.

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \cdots & \hat{x}_{0j} & \cdots & \hat{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{i1} & \cdots & \hat{x}_{ij} & \cdots & \hat{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{m1} & \cdots & \hat{x}_{mj} & \cdots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix}; \quad i = 0,1,\dots,m \quad j = 0,1, \dots,n \quad (15)$$

Adım 4: Optimal Değerlerin Hesaplanması: Her bir alternatif için optimal değerler hesaplanır ve alternatiflere ait değerler eşitlik (16) yardımıyla elde edilir. S_i : i. alternatifin optimal fonksiyon değeri olmak üzere;

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij}, \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (16)$$

Alternatiflere ait S_i değerleri, S_0 optimal değerine oranlanarak K_i fayda dereceleri eşitlik (17) yardımıyla hesaplanır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}, \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (17)$$

[0,1] aralığında değer alan K_i oranları kullanılarak alternatiflerin fayda fonksiyonu değerleri hesaplanabilmektedir. Daha sonra elde edilen bu değerler, büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatifler değerlendirilir.

5. MOOSRA YÖNTEMİ

MOOSRA yöntemi ilk kez Das, Sarkar ve Ray tarafından geliştirilmiştir. Genel olarak MOOSRA metodolojisi; alternatifler, kriterler veya öznelilikler, her bir kriterin bireysel ağırlık veya önem katsayıları ve kriterlere göre alternatiflerin performans ölçüsü olmak üzere dört büyük parametrenin karar matrisine yerleştirilmesiyle başlamaktadır. MOOSRA yöntemi çok amaçlı ve optimizasyon yöntemlerinden bir tanesidir (Jagadish ve Ray; 2014: 560).

MOOSRA yönteminin uygulama adımlarına ilk olarak problemin karar matrisinin oluşturulmasıyla başlanmaktadır ve ikinci adım karar matrisinin normalize edilmesi işlemidir. MOOSRA yönteminde her bir alternatifin tüm performans değerleri hesaplanırken faydalı ve faydalı olmayan değerler normalize edilmiş performans değerlerinin toplamları basit oran yöntemiyle elde edilmektedir (Balezentiene vd., 2013: 85).

MOOSRA yönteminin adımlarına aşağıda yer verilmiştir (Jagadish ve Ray; 2014: 560-561):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması : Bu metodoloji kriter ve alternatiflerin listelendiği karar matrisinin tanımlanmasıyla başlar. Her bir alternatifin performansı aşağıdaki denklem gibi oluşturulmaktadır.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{23} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

Adım 2. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi : Öznelilik değerinin 0-1 aralığına dönüştürme işlemi normalizasyon olarak adlandırılmaktadır. Çok kriterli karar vermede karar matrisindeki değerlerin farklı birimlerden tek tip birime dönüştürülmesi gerekmektedir ve normalizasyon işlemi bu sebeple kullanılmaktadır.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (19)$$

X_{ij}^* değeri i^{th} alternatifin j^{th} üzerindeki normalize edilmiş değerini ifade etmektedir.

Adım 3. Alternatif Değerlerinin Tanımlanması: Tüm alternatiflerin performans değerleri (Y_i) faydalı ve faydalı olmayan kriterlerin ağırlıklı toplamlarının basit oranı alınarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamada aşağıdaki eşitlik (20) den yararlanılmıştır.

$$Y_i = \frac{\sum_{j=1}^g w_j X_{ij}^*}{\sum_{j=g+1}^n w_j X_{ij}^*} \quad (20)$$

G maksimize edilmiş değeri, (n-g) ise minimize edilen değeri ifade etmektedir. W_j ise; j^{th} değer ilişkili olduğu ağırlık değerini ifade etmektedir.

Adım 4. Alternatiflerin Sıralanması : Son adımda alternatiflerin sıralanması işlemi gerçekleştirilmektedir. Alternatifler azalan düzende sıralandığında en iyi alternatif en yüksek değere sahip olan alternatiftir.

$$Y_i = \frac{\sum_{j=1}^g X_{ij}^*}{\sum_{j=g+1}^n X_{ij}^*} \quad (21)$$

6. COPRAS YÖNTEMİ

Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi araştırmacıları 1996 yılında Zavadskas ve Kaklauskas karmaşık oransal değerlendirme COPRAS (Complex Proportional Assessment) adlı bir yöntem keşfetmişlerdir. Yöntem kriterlerin önem ve fayda dereceleri açısından alternatifleri sıralama ve değerlendirmesi için uygulanmaktadır. Kriter değerleri ölçüt değerlendirmesinde fayda kriterini üst düzeye çıkartılması ve faydasız kriterleri en aza indirme değerlendirilmesi için kullanılmaktadır (Podvesko, 2011: 137). COPRAS yönteminin avantajlarına bakılacak olursa, AHP ve TOPSIS gibi diğer ÇKKV yöntemleri ile karşılaştırıldığında daha az hesaplama zamanı gerektiren kullanımı oldukça basit bir yöntemdir. Aynı zamanda, COPRAS yöntemi hem maksimize hem de minimize edilmek istenen kriterlerin her ikisi içinde hesaplama yeteneğine sahiptir. Değerlendirme sürecinde her iki kriterde ayrı ayrı değerlendirilir. Bazı çok kriterli karar verme yöntemleri örneğin SAW gibi negatif değerlerin değerlendirilmesi için dönüşüm gerektirmekte ve bu işlem de karar verici için zaman almakta olup karmaşık bir durum yaratır (Mulliner vd., 2013: 274).

COPRAS Yönteminin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır. (Zavadskas vd, 2008: 242-243; Podvezko, 2011: 138-139; Özdağoğlu, 2013b: 235-236)

Modeldeki değişkenler;

$$\begin{aligned} a_j &= i. \text{ Alternatif} & i &= 1, 2, \dots, m \\ c_j &= j. \text{ değerlendirme ölçütü} & j &= 1, 2, \dots, n \\ w_j &= j. \text{ değerlendirme ölçütünün önem düzeyi} & j &= 1, 2, \dots, n \\ x_{ij} &= j. \text{ Değerlendirme ölçütü açısından } i. \text{ alternatifin değeridir.} \end{aligned}$$

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması : COPRAS Yönteminin birinci adımında karar matrisi oluşturulur ve eşitlik (22)'deki gibi gösterilir.

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \cdot \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \cdot & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \cdot & x_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (22)$$

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması : Normalize edilmiş karar matrisi eşitlik (23) yardımıyla gerçekleştirilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (23)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması : Ağırlıklandırılmış karar matrisi; normalize edilmiş karar matrisinin ilgili sütunları, kriterlere verilen w_j ağırlık değerleri ile çarpılarak bulunur ve eşitlik (24) deki denklem yardımıyla gerçekleştirilir.

$$D' = d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (24)$$

Adım 4: Faydalı ve Faydasız Ölçütlerin Hesaplanması: Bu aşamada faydalı ölçütler, amaca ulaşmada daha yüksek değerlerin daha iyi durumu belirttiği ölçütleri ifade ederken; faydasız ölçütler ise amaca ulaşmada daha düşük değerlerin daha iyi durumu gösterdiği ölçütleri ifade etmektedir.

$$Si^+ = \sum_{j=1}^k dij \quad j=1,2,\dots,k \quad \text{faydalı ölçütler} \quad (25)$$

$$Si^- = \sum_{j=k+1}^n dij \quad j=k+1,k+2,\dots,n \quad \text{faydasız ölçütler} \quad (26)$$

Adım 5: Q_i Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması : Q_i değerleri; her bir alternatif için göreceli önem değeridir ve eşitlik (27) yardımıyla hesaplanır. Hesaplamalar sonucu en yüksek göreceli önem değerini alan alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \cdot \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (27)$$

Adım 6: En Yüksek Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması : En yüksek göreceli öncelik değeri ise (28) numaralı eşitlik ile bulunmaktadır.

$$Q_{\max} = \{Q_i\} \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (28)$$

Adım 7: Her Bir Alternatif için Performans İndeksi P_i Değerlerinin Hesaplanması : Her bir alternatif için P_i olarak belirtilen performans indeksi eşitlik (29) yardımıyla hesaplanır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{\max}} \cdot 100\% \quad (29)$$

Bulunan P_i performans değer indeksi 100 olan alternatif en iyi alternatiftir. Alternatiflerin tercih sıralaması performans indeks değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanarak sonuca varılır.

7. ENTROPI, ARAS, MOOSRA VE COPRAS YÖNTEMLERİ İLE PERFORMANS DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada aktif büyüklüklerine göre ele alınan büyük ölçekli bankaların sürdürülebilir performans analizi yapılacaktır. Performans belirlemede kullanılacak yöntemler, sırasıyla ÇKKV yöntemlerinden olan ARAS, MOOSRA ve COPRAS'tır. Kullanılan üç yöntemin sonuçlarına bakılarak genel bir sıralama amaçlanmıştır. Üç yöntemin kullanılması aynı zamanda sonucun güvenilirliği ve sağlamlığı açısından kontrol edilebilir niteliktedir. Uygulama için kullanılacak kriterlerin ağırlıkları ise ENTROPI yöntemi ile bulunarak çözüme dahil edilmiştir. Bankaların sürdürülebilir performans analizi için ele alınan kriterler *finansal (ekonomik)*, *operasyonel (sosyal)* ve *çevresel* olarak üç ana kriter şeklinde belirlenmiştir. *Finansal sürdürülebilirlik ana kriteri* adı altında, *toplam aktif değişim oranı*, *nakdi krediler değişim oranı*, *toplam özkaynak değişim oranı*, *mevduat değişim oranı*, *sermaye yeterlilik oranı* ve *büyüme puanı ortalaması* olarak ele alınmıştır. Toplam aktif değişim oranı, nakdi krediler değişim oranı, toplam özkaynak değişim oranı, mevduat değişim oranları bankaların 2015 faaliyet raporlarından elde edilirken; sermaye yeterlilik oranı, <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>, 'dan seçilmiş rasyolardan elde edilmiştir. Büyüme puanı ortalaması ise, Forbes, Banka Raporu 2016 Temmuz sayısından ilgili bankaların son 5 yıl büyüme puanı verilerinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Operasyonel sürdürülebilirlik ana kriteri adı altında ele alınan kriterler ise; *toplam şube sayısı*, *toplam müşteri sayısı*, *toplam ATM sayısı*, *toplam çalışan sayısı*, *çalışan başına ortalama eğitim süresidir*. Bu kriterler ise bankaların 2015 faaliyet raporları ve en son yayınladıkları sürdürülebilirlik raporlarından elde edilmiştir.

Çevresel sürdürülebilirlik ana kriterinde ise ele alınan alt kriterler; bütün alternatiflerde ortak olarak bulunan *kapsam 1 emisyonu* ile, *kapsam 2 emisyonudur*. Kapsam 1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonu: Bir kuruluşun sahip olduğu veya kontrol ettiği sera gazı kaynaklarından salınan sera gazı emisyonu yani;

-Sabit yakma (kazan, fırın, türbin, ısıtıcı, incinerator, motor vb.)

-Mobil yakma (otomobil, kamyon, gemi, uçak vb.)

-Proses emisyonu (Çimento üretiminde kalsinasyon kaynaklı CO₂, petrokimya endüstrisinde katalitik kraking prosesinden kaynaklı CO₂, alüminyum ergitmede PFC emissions gibi)

- Kaçak emisyonlar (ekipman bağlantılarından, atıksu arıtma tesisi, soğutma kuleleri, gaz işleyen tesisler vb. kaçaklar) olarak ifade edilirken;

Kapsam 2 Enerji dolaylı sera gazı emisyonu ise; Bir kuruluş tarafından dışarıdan tedarik edilerek tüketilen

elektrik, ısı veya buharın üretilmesi sırasında oluşan sera gazı emisyonudur. (ISO14064-1 ve GHG Protokolü, <http://www.gelisim.org/index.php?bolum=iso14064> , Erişim Tarihi: 04.04.2017).

Tablo 2.'de çalışmada kullanılan; ana kriterler, alt kriterler, birimleri ve kodları görülmektedir.

Tablo 2. Kriterler, Birimleri ve Kodları

	KRİTERLER	Ölçek/Birim	KOD
Finansal Sürdürülebilirlik (Maximum)	Toplam Aktif Değişim Oranı 2014-2015 (%)	%	F1
	Nakdi Krediler Değişim Oranı 2014-2015 (%)	%	F2
	Toplam Özkaynak Değişim Oranı 2014-2015 (%)	%	F3
	Mevduat Değişim Oranı 2014-2015 (%)	%	F4
	Büyüme Puanı Ortalaması (%)	%	F5
	Sermaye Yeterliliği 2015(%)	%	F6
Operasyonel Sürdürülebilirlik (Maximum)	Toplam Şube Sayısı	Adet	O1
	Toplam Müşteri Sayısı	Milyon	O2
	Toplam ATM Sayısı	Adet	O3
	Toplam Çalışan Sayısı	Adet	O4
	Çalışan Başına Ortalama Eğitim Süresi	Saat	O5
Çevresel Sürdürülebilirlik (Minimum)	Kapsam 1 Emisyonu	Ton	Ç1
	Kapsam 2 Emisyonu	Ton	Ç2

Alternatifler ise büyük ölçekli banka sınıflandırmasında olan bankalardır ve kodlarıyla birlikte Tablo.3'de gösterildiği gibidir.

Tablo 3. Bankalar ve Kodları

BANKALAR	KOD
Halkbank	A1
Ziraat Bankası	A2
Vakıfbank	A3
Akbank	A4
Garanti Bankası	A5
İş Bankası	A6
Yapı kredi Bankası	A7

7.1. ENTROPİ Yöntemiyle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Aktif büyüklüklerine büyük ölçekli bankaların performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan ENTROPİ yönteminin adımları aşağıda ifade edilmektedir.

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması : Herbir bankanın her bir kriter açısından almış olduğu değerler ile karar matrisi oluşturulur.

Tablo 4. Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
A1	20,79	24,5	17,47	17,78	62,94	13,8	944	19,4	3585	20290	77,04	17,247	29,812
A2	22,31	31,64	10,53	21,67	65,06	15,1	1812	33	6573	25697	22,97	3,784	7,112
A3	15,63	17,86	13,51	19,8	64,03	14,5	903	17,2	3357	15324	17,7	41,7	26,3
A4	14,29	12,53	6,28	22,55	57,33	14,6	902	14,4	4150	14050	56	8,609	42,534
A5	16,18	19,24	19,15	17,12	63,48	15	983	13,8	4504	19692	44	11,8	63,9
A6	15,96	13,98	9,29	15,16	68,79	15,6	1377	17,5	6596	25157	24,65	3,431	19,799
A7	21,62	21	20,69	20,73	59,68	13,8	1000	21,3	4332	18802	46,01	19,392	52,382
MAX	22,31	31,64	20,69	22,55	68,79	15,6	1812	33	6596	25697	77,04		
MIN												3,431	7,112

Adım 2: Fayda ve Maliyet Kriterine Göre Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması : Tablo 4.'de gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise ilk adımda Tablo 5.'de gösterilen değerler eşitlik (1) yardımıyla fayda kriterleri, eşitlik (2) yardımıyla ise maliyet kriterleri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir ilgili kriter değerlerinin toplamına ilgili yılın kriter değeri bölünerek normalize edilen karar matrisi Tablo.6'de gösterildiği üzere oluşturulmuştur.

Tablo 5. Fayda ve Maliyet Kriterlerinin Hesaplanması

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
A1	0,93187	0,77434	0,84437	0,78847	0,91496	0,88462	0,52097	0,58788	0,54351	0,78959	1,00000	0,19893	0,23856
A2	1,00000	1,00000	0,50894	0,96098	0,94578	0,96795	1,00000	1,00000	0,99651	1,00000	0,29816	0,90671	1,00000
A3	0,70058	0,56448	0,65297	0,87805	0,93080	0,92949	0,49834	0,52121	0,50894	0,59633	0,22975	0,08228	0,27042
A4	0,64052	0,39602	0,30353	1,00000	0,83341	0,93590	0,49779	0,43636	0,62917	0,54676	0,72690	0,39854	0,16721
A5	0,72524	0,60809	0,92557	0,75920	0,92281	0,96154	0,54249	0,41818	0,68284	0,76632	0,57113	0,29076	0,11130
A6	0,71537	0,44185	0,44901	0,67228	1,00000	1,00000	0,75993	0,53030	1,00000	0,97899	0,31996	1,00000	0,35921
A7	0,96907	0,66372	1,00000	0,91929	0,86757	0,88462	0,55188	0,64545	0,65676	0,73168	0,59722	0,17693	0,13577
Σ	5,68265	4,44848	4,68439	5,97827	6,41532	6,56410	4,37141	4,13939	5,01774	5,40966	3,74312	3,05415	2,28247

Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R_{ij} Matrisi)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
A1	0,16398	0,17407	0,18025	0,13189	0,14262	0,13477	0,11918	0,14202	0,10832	0,14596	0,26716	0,06514	0,10452
A2	0,17597	0,22480	0,10865	0,16074	0,14742	0,14746	0,22876	0,24158	0,19860	0,18485	0,07965	0,29688	0,43812
A3	0,12328	0,12689	0,13939	0,14687	0,14509	0,14160	0,11400	0,12592	0,10143	0,11024	0,06138	0,02694	0,11848
A4	0,11271	0,08902	0,06480	0,16727	0,12991	0,14258	0,11387	0,10542	0,12539	0,10107	0,19419	0,13049	0,07326
A5	0,12762	0,13670	0,19759	0,12699	0,14384	0,14648	0,12410	0,10102	0,13608	0,14166	0,15258	0,09520	0,04876
A6	0,12589	0,09933	0,09585	0,11245	0,15588	0,15234	0,17384	0,12811	0,19929	0,18097	0,08548	0,32742	0,15738
A7	0,17053	0,14920	0,21348	0,15377	0,13523	0,13477	0,12625	0,15593	0,13089	0,13525	0,15955	0,05793	0,05948

Adım 3: E_{ij} Değerinin ve K Değerinin Hesaplanması : Bu aşamada Tablo 6.'daki her bir kriter değerinin (R_{ij}), doğal logaritma değerleri alınarak (ln_{ij}), alınan logaritma değeri ile kendi değeri çarpılmıştır (R_{ij}xln_{ij}). Bir sonraki aşamada Tablo 7.'de bulunan değerlerin toplamları alınarak E_j değeri eşitlik (4) yardımıyla hesaplanmıştır. (Tablo 8)

$K=1/\ln.n$ $1/\ln(7)=0,0513898$ $K=1/\ln.n$, bir sabit sayı olmak üzere $0 \leq e_{ij} \leq 1$ olmasını sağlar.

Tablo 7. R_{ij}xln_{ij} Değerleri

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
A1	-0,29648	-0,30432	-0,30884	-0,26718	-0,27776	-0,27010	-0,25351	-0,27719	-0,24076	-0,28089	-0,35263	-0,17790	-0,23604
A2	-0,30574	-0,33552	-0,24116	-0,29383	-0,28224	-0,28227	-0,33744	-0,34318	-0,32103	-0,31207	-0,20153	-0,36054	-0,36156
A3	-0,25807	-0,26196	-0,27467	-0,28173	-0,28008	-0,27679	-0,24756	-0,26091	-0,23211	-0,24308	-0,17129	-0,09736	-0,25271
A4	-0,24604	-0,21533	-0,17731	-0,29911	-0,26513	-0,27772	-0,24741	-0,23717	-0,26035	-0,23165	-0,31826	-0,26574	-0,19148
A5	-0,26273	-0,27202	-0,32040	-0,26207	-0,27892	-0,28137	-0,25896	-0,23159	-0,27142	-0,27685	-0,28686	-0,22389	-0,14730
A6	-0,26088	-0,22938	-0,22477	-0,24574	-0,28973	-0,28665	-0,30416	-0,26325	-0,32146	-0,30935	-0,21024	-0,36557	-0,29101
A7	-0,30164	-0,28385	-0,32966	-0,28790	-0,27057	-0,27010	-0,26127	-0,28977	-0,26615	-0,27059	-0,29284	-0,16502	-0,16787

Tablo 8. E_j Değerleri

E _j	0,99264	0,97763	0,96449	0,99571	0,99924	0,99954	0,98170	0,97798	0,98322	0,98899	0,94231	0,85103	0,84689
----------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Adım 4: Dij değerinin bulunması : Bulunan her bir E_j değerinden 1 çıkarılarak yani eşitlik (5) kullanılarak D_{ij} değerleri hesaplanmıştır. (Tablo 9)

Tablo 9. D_{ij} Değerleri

D _j	0,00736	0,02237	0,03551	0,00429	0,00076	0,00046	0,01830	0,02202	0,01678	0,01101	0,05769	0,14897	0,15311	0,49863
----------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Adım 5: Ağırlıkların hesaplanması : Eşitlik (6) yardımıyla kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. (Tablo 10)

Tablo 10. Entropi Kriter Ağırlık Değerleri

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
W _i	0,0148	0,0449	0,0712	0,0086	0,0015	0,0009	0,0367	0,0442	0,0336	0,0221	0,1157	0,2988	0,3071

Tablo 10.'a göre en yüksek ENTROPİ ağırlığına sahip kriter olan (0,3071) indeksiyle, **kapsam 2 emisyonu** en önemli performans kriteri olarak değerlendirilebilir. Aynı şekilde **kapsam 1 emisyon** kriteri (0,2988) ise ikinci en önemli kriterdir. Söz konusu bu iki kriterin büyük ölçekli bankaların performansının belirlenmesi bakımından en önde olan kriterlerdir.

7.2.ARAS Yönteminin Uygulanması

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması : ARAS yönteminde karar matrisini oluştururken ilk satırda eşitlik (8) ve eşitlik (9) yardımıyla optimal değerler belirlenir. Optimal değerler alınırken; her bir kriterin alternatif değeri için eğer kriter maksimumsa en yüksek değer, minimumsa en düşük değer alınır. (Tablo 11)

Tablo 11. Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
Optimal Değer	22,31	31,64	20,69	22,55	68,79	15,6	1812	33	6596	25697	77,04	3,431	7,112
A1	20,79	24,5	17,47	17,78	62,94	13,8	944	19,4	3585	20290	77,04	17,25	29,81
A2	22,31	31,64	10,53	21,67	65,06	15,1	1812	33	6573	25697	22,97	3,784	7,112
A3	15,63	17,86	13,51	19,8	64,03	14,5	903	17,2	3357	15324	17,7	41,7	26,3
A4	14,29	12,53	6,28	22,55	57,33	14,6	902	14,4	4150	14050	56	8,609	42,53
A5	16,18	19,24	19,15	17,12	63,48	15	983	13,8	4504	19692	44	11,8	63,9
A6	15,96	13,98	9,29	15,16	68,79	15,6	1377	17,5	6596	25157	24,65	3,431	19,8
A7	21,62	21	20,69	20,73	59,68	13,8	1000	21,3	4332	18802	46,01	19,39	52,38

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması : Bu aşamada eşitlik (10) yardımıyla, kriter performans değerinin maksimum olması isteniyorsa, optimal değerlerle birlikte her bir kriterin alternatif değeri kendi sütunundaki toplam değere bölünür. Eğer kriter performans değerinin minimum olması isteniyorsa, eşitlik (11) kullanılarak hesaplanan değerlerden sonra eşitlik (12) yardımıyla yine aynı şekilde her bir kriterin alternatif değeri kendi sütunundaki toplam değere bölünür. (Tablo 12)

Tablo 12. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
Optimal Değer	0,14964	0,18354	0,17592	0,14330	0,13486	0,13220	0,18617	0,19458	0,16618	0,15601	0,21083	0,24666	0,30465
A1	0,13945	0,14212	0,14854	0,11299	0,12339	0,11695	0,09699	0,11439	0,09032	0,12319	0,21083	0,04907	0,07268
A2	0,14964	0,18354	0,08953	0,13771	0,12754	0,12797	0,18617	0,19458	0,16560	0,15601	0,06286	0,22365	0,30465
A3	0,10484	0,10360	0,11487	0,12583	0,12552	0,12288	0,09278	0,10142	0,08457	0,09304	0,04844	0,02029	0,08238
A4	0,09585	0,07268	0,05340	0,14330	0,11239	0,12373	0,09267	0,08491	0,10455	0,08530	0,15325	0,09830	0,05094
A5	0,10853	0,11161	0,16283	0,10880	0,12445	0,12712	0,10100	0,08137	0,11347	0,11956	0,12041	0,07172	0,03391
A6	0,10705	0,08110	0,07899	0,09634	0,13486	0,13220	0,14148	0,10318	0,16618	0,15274	0,06746	0,24666	0,10943
A7	0,14501	0,12182	0,17592	0,13174	0,11700	0,11695	0,10274	0,12559	0,10914	0,11415	0,12591	0,04364	0,04136

Adım 3: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması : Bu aşamada eşitlik (14) yardımıyla, her bir kriterin alternatif değeri daha öncen ENTROPİ yöntemiyle hesaplanan kriter ağırlıkları (Tablo 10) ile çarpılır. (Tablo 13)

Tablo 13. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
Optimal Değer	0,00221	0,00823	0,01253	0,00123	0,00021	0,00012	0,00683	0,00859	0,00559	0,00345	0,02439	0,07369	0,09354
A1	0,00206	0,00637	0,01058	0,00097	0,00019	0,00011	0,00356	0,00505	0,00304	0,00272	0,02439	0,01466	0,02232
A2	0,00221	0,00823	0,00638	0,00119	0,00019	0,00012	0,00683	0,00859	0,00557	0,00345	0,00727	0,06682	0,09354
A3	0,00155	0,00465	0,00818	0,00108	0,00019	0,00011	0,00341	0,00448	0,00285	0,00206	0,00560	0,00606	0,02530
A4	0,00141	0,00326	0,00380	0,00123	0,00017	0,00011	0,00340	0,00375	0,00352	0,00188	0,01773	0,02937	0,01564
A5	0,00160	0,00501	0,01160	0,00094	0,00019	0,00012	0,00371	0,00359	0,00382	0,00264	0,01393	0,02143	0,01041
A6	0,00158	0,00364	0,00563	0,00083	0,00021	0,00012	0,00519	0,00456	0,00559	0,00337	0,00780	0,07369	0,03360
A7	0,00214	0,00546	0,01253	0,00113	0,00018	0,00011	0,00377	0,00555	0,00367	0,00252	0,01457	0,01304	0,01270

Adım 4: Optimallik Fonksiyon Değerlerinin Hesaplanması : Bu aşamada ilk olarak S_i değerleri eşitlik (16) yardımıyla hesaplanır. Daha sonra eşitlik (17) kullanılarak S_i değerleri S_0 optimal değerine oranlanır ve böylece K_i fayda dereceleri hesaplanır. Son olarak hesaplanan K_i fayda dereceleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatifler değerlendirilir. (Tablo 14)

Tablo 14. Optimallik Fonksiyon Değerleri

	□	K	SIRALAMA
Optimal Değer	0,24062		
A1	0,09602	0,39905	3
A2	0,21039	0,87437	1
A3	0,06551	0,27226	7
A4	0,08529	0,35446	4
A5	0,07898	0,32822	5
A6	0,14581	0,60599	2
A7	0,07737	0,32154	6

7.3. MOOSRA Yönteminin Uygulanması

Adım 1. Karar Matrisinin Oluşturulması : MOOSRA yöntemi için karar matrisinin oluşturulmasında kriter değerleri “ilgili bankaların 2015 faaliyet raporları ve son yayınladıkları sürdürülebilirlik raporlarından elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 15.’de verilmiştir.

Tablo 15. Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	C1	C2
A1	20,79	24,5	17,47	17,78	62,94	13,8	944	19,4	3585	20290	77,04	17,247	29,812
A2	22,31	31,64	10,53	21,67	65,06	15,1	1812	33	6573	25697	22,97	3,784	7,112
A3	15,63	17,86	13,51	19,8	64,03	14,5	903	17,2	3357	15324	17,7	41,7	26,3
A4	14,29	12,53	6,28	22,55	57,33	14,6	902	14,4	4150	14050	56	8,609	42,534
A5	16,18	19,24	19,15	17,12	63,48	15	983	13,8	4504	19692	44	11,8	63,9
A6	15,96	13,98	9,29	15,16	68,79	15,6	1377	17,5	6596	25157	24,65	3,431	19,799
A7	21,62	21	20,69	20,73	59,68	13,8	1000	21,3	4332	18802	46,01	19,392	52,382

Adım 2. Karar Matrisinin Normalize Edilmesi : Bu adımda ilk olarak karar matrisindeki değerlerin kareleri toplamı alınmış; daha sonra bu toplamın karekökleri alınmıştır. Daha sonra bir önceki adımda elde edilen karekök değerler, ilgili sütunda yer alan her bir hücreye bölünerek normalizasyon işlemi tamamlanmıştır (Tablo 16). Bu işlem için eşitlik (19)’ dan yararlanılmıştır.

Tablo 16. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	C1	C2
A1	0,42774	0,44118	0,44822	0,34611	0,37678	0,35624	0,30363	0,35908	0,27733	0,37819	0,63819	0,33492	0,28875
A2	0,45901	0,56975	0,27016	0,42184	0,38947	0,38979	0,58282	0,61080	0,50847	0,47897	0,19028	0,07348	0,06889
A3	0,32158	0,32161	0,34662	0,38544	0,38331	0,37431	0,29045	0,31836	0,25969	0,28562	0,14662	0,80977	0,25474
A4	0,29401	0,22563	0,16112	0,43897	0,34320	0,37689	0,29012	0,26653	0,32103	0,26188	0,46389	0,16718	0,41198
A5	0,33289	0,34646	0,49133	0,33327	0,38002	0,38721	0,31618	0,25543	0,34842	0,36704	0,36449	0,22914	0,61892
A6	0,32836	0,25174	0,23835	0,29511	0,41180	0,40270	0,44291	0,32391	0,51025	0,46890	0,20420	0,06663	0,19177
A7	0,44481	0,37815	0,53084	0,40354	0,35727	0,35624	0,32165	0,39425	0,33511	0,35045	0,38114	0,37657	0,50736

Adım 3. Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması : Bu aşamada ENTROPI yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları ilgili sütundaki değerlerle çarpılarak Tablo 17.’deki ağırlıklandırılmış karar matrisi elde edilmiştir. Bu adımda eşitlik (20)’ den faydalanılmıştır.

Tablo 17. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	C1	C2
A1	0,00631	0,01979	0,03192	0,00298	0,00058	0,00033	0,01114	0,01585	0,00933	0,00835	0,07384	0,10006	0,08866
A2	0,00677	0,02556	0,01924	0,00363	0,00059	0,00036	0,02139	0,02697	0,01711	0,01058	0,02202	0,02195	0,02115
A3	0,00474	0,01443	0,02469	0,00332	0,00059	0,00035	0,01066	0,01406	0,00874	0,00631	0,01696	0,24193	0,07822
A4	0,00434	0,01012	0,01147	0,00378	0,00052	0,00035	0,01065	0,01177	0,01080	0,00578	0,05367	0,04995	0,12650
A5	0,00491	0,01554	0,03499	0,00287	0,00058	0,00036	0,01161	0,01128	0,01172	0,00811	0,04217	0,06846	0,19004
A6	0,00484	0,01129	0,01697	0,00254	0,00063	0,00037	0,01626	0,01430	0,01717	0,01036	0,02363	0,01991	0,05888
A7	0,00656	0,01696	0,03780	0,00348	0,00055	0,00033	0,01181	0,01741	0,01127	0,00774	0,04410	0,11251	0,15579

Adım 4. Alternatiflerin MOOSRA Yöntemine Göre Sıralanması : Alternatiflerin sıralanması aşamasında ilk olarak fayda sağlayan ve fayda sağlamayan kriter değerleri ayrı ayrı toplanmıştır. Daha sonra eşitlik (21) kullanılarak Tablo 18.’deki değerler ve sonuç tablosu ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 18. Alternatiflerin MOOSRA Yöntemine Göre Sıralanması

ALTERNATİFLER	$\sum_{j=1}^g x_{ij}^*$	$\sum_{j=g+1}^n x_{ij}^*$	y_i^*	SIRALAMA
A1	0,18043	0,18873	0,95603	3
A2	0,15422	0,04311	3,57775	1
A3	0,10483	0,32015	0,32745	7
A4	0,12326	0,17645	0,69858	4
A5	0,14413	0,25850	0,55757	6
A6	0,11836	0,07879	1,50226	2
A7	0,15801	0,26829	0,58893	5

7.4. COPRAS Yönteminin Uygulanması

Adım 1 ve 2: Karar Matrisinin Oluşturulması ve Karar Matrisinin Normalize Edilmesi : COPRAS yöntemine ilk olarak karar matrisinin normalize edilme işlemiyle başlanmaktadır. Tablo 4.'deki karar matrisi eşitlik (23)'deki formül kullanılarak normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 19. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
A1	0,16398	0,17407	0,18025	0,13189	0,14262	0,13477	0,11918	0,14202	0,10832	0,14596	0,26716	0,16276	0,12327
A2	0,17597	0,22480	0,10865	0,16074	0,14742	0,14746	0,22876	0,24158	0,19860	0,18485	0,07965	0,03571	0,02941
A3	0,12328	0,12689	0,13939	0,14687	0,14509	0,14160	0,11400	0,12592	0,10143	0,11024	0,06138	0,39353	0,10875
A4	0,11271	0,08902	0,06480	0,16727	0,12991	0,14258	0,11387	0,10542	0,12539	0,10107	0,19419	0,08125	0,17588
A5	0,12762	0,13670	0,19759	0,12699	0,14384	0,14648	0,12410	0,10102	0,13608	0,14166	0,15258	0,11136	0,26423
A6	0,12589	0,09933	0,09585	0,11245	0,15588	0,15234	0,17384	0,12811	0,19929	0,18097	0,08548	0,03238	0,08187
A7	0,17053	0,14920	0,21348	0,15377	0,13523	0,13477	0,12625	0,15593	0,13089	0,13525	0,15955	0,18301	0,21660

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi : Bu adımda ise normalize edilen karar matrisi ENTROPİ yönteminden elde edilen kriterlerin ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi (Tablo 20) oluşturulmaktadır.

Tablo 20. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	O1	O2	O3	O4	O5	Ç1	Ç2
A1	0,00242	0,00781	0,01284	0,00114	0,00022	0,00013	0,00437	0,00627	0,00364	0,00322	0,03091	0,04863	0,03785
A2	0,00260	0,01008	0,00774	0,00138	0,00023	0,00014	0,00840	0,01067	0,00668	0,00408	0,00922	0,01067	0,00903
A3	0,00182	0,00569	0,00993	0,00126	0,00022	0,00013	0,00418	0,00556	0,00341	0,00243	0,00710	0,11757	0,03339
A4	0,00166	0,00399	0,00461	0,00144	0,00020	0,00013	0,00418	0,00465	0,00422	0,00223	0,02247	0,02427	0,05400
A5	0,00188	0,00613	0,01407	0,00109	0,00022	0,00014	0,00456	0,00446	0,00458	0,00313	0,01765	0,03327	0,08113
A6	0,00186	0,00446	0,00683	0,00097	0,00024	0,00014	0,00638	0,00566	0,00670	0,00400	0,00989	0,00967	0,02514
A7	0,00252	0,00669	0,01520	0,00132	0,00021	0,00013	0,00463	0,00689	0,00440	0,00299	0,01846	0,05468	0,06651

Adım 4: Her Alternatif için S_j^+ ve S_j^- Değerleri : Bu aşamada eşitlik (25) kullanılarak her bir alternatif için S_j^+ değerleri ve eşitlik (26) kullanılarak her bir alternatif için S_j^- değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 21.'de verilmiştir.

Tablo 21. S_j^+ ve S_j^- Değerleri

	S_j^+	S_j^-	$1/S_i^-$
A1	0,07297	0,08648	11,56341
A2	0,06121	0,01970	50,76413
A3	0,04175	0,15097	6,62398
A4	0,04980	0,07828	12,77511
A5	0,05791	0,11440	8,74111
A6	0,04712	0,03481	28,72583
A7	0,06344	0,12118	8,25192
Σ		0,60582	127,4455

Adım 5: Her Alternatif için Q_i Değerlerinin Hesaplanması : Her alternatif için Eşitlik (27) yardımıyla Q_i olarak belirtilen göreceli önem değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda Q_i değerleri Tablo 22.'deki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 22. Q_i Değerleri

	Q_i
A1	0,12793
A2	0,30252
A3	0,07324
A4	0,11052
A5	0,09946
A6	0,18367
A7	0,10266

Adım 6: Her Alternatif için P_i Değerleri : P_i değerlerinin hesaplanmasında ise eşitlik (28)'nin uygulanması sonucu bulunan en yüksek göreceli öncelik değeri Q_{max} değeri yani 0,255178 ile eşitlik (29) kullanılarak hesaplanan her bir alternatife ilişkin olarak simgelenen performans yüzdeleri Tablo 23.'deki gibi bulunmuştur.

Tablo 23. P_i Değerleri

	P_i	Sıralama
A1	42,28947	3
A2	100	1
A3	24,20879	7
A4	36,53424	4
A5	32,87838	6
A6	60,71261	2
A7	33,93618	5

8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünya nüfusu ve enerji tüketimindeki artış dikkate alındığında küresel ısınmanın günümüzün en önemli sorunlarından biri olarak durduğu görülmektedir. Bununla birlikte getirdiği çevresel ve toplumsal sorunlar ise insanoğlunun yaşamını gelecekte çok daha fazla etkileyecek sorunlar olarak öne çıkmaktadır. Gelecek kuşakların gereksinimlerinin karşılanması ve doğal kaynakların devamlılığı ile iş dünyası arasında denge kurmayı gerektiren sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel ve toplumsal boyutlarıyla uzun vadeli planlama yapılmasını hedefleyen çok yönlü bir stratejidir. İnsan ve çevre odaklı geleceğe yatırımın kendi varlıklarının sürekliliği için de şart olduğunun farkına varan şirketler ve kurumlar, artık gelecek stratejilerini ve iş süreçlerini iklim değişikliğinin etkileri ile doğal kaynakların sürekliliğini de kapsayacak şekilde oluşturmaktadır (İş Bankası Sürdürülebilirlik Raporu, 2017:2).

Bankaların yapmış oldukları Sürdürülebilirlik çalışmaları kapsamında ele alınan bu performans uygulama sonucu da Tablo 24.'deki gibi bulunmuştur.

Tablo 24. Sonuç Karşılaştırma Tablosu

	ARAS	MOOSRA	COPRAS	SONUÇ
A1	3	3	3	3
A2	1	1	1	1
A3	7	7	7	7
A4	4	4	4	4
A5	5	6	6	6
A6	2	2	2	2
A7	6	5	5	5

Sonuç tablosuna bakıldığında kullanılan üç yöntemde de A2 (Ziraat) Bankası 1. Sırada yer almıştır. ARAS yönteminde 6. Sırada yer alan A7 (Yapı Kredi) bankası ise diğer iki yöntemde 5. Sırada bulunmuş aynı şekilde A5 (Garanti) Bankası ARAS yönteminde 5. Sırada yer alırken diğer iki yöntemde 6. Sırada yer almıştır. Sonuç olarak 3 yöntemin baskınlık sıralaması alındığında ise Tablo 23. sonuç sıralaması ortaya çıkmıştır. Ziraat bankasının 1. Sırada çıkmasında etken operasyonel yani sosyal faktör olarak kullanılan kriterlerin diğer bankalardan daha yüksek değerde olması bunun yanında, çevresel faktörler kapsamında ele alınan minimum kriter değerlerinin daha düşük değerlerde olması ve ağırlık olarak çevresel faktörlerin daha etkili olduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Adalı E. ve Işık A. (2016). "Air Conditioner Selection Problem with COPRAS and ARAS Methods", *Manas Journal of Social Studies*, 5 (2), 124-138.
- Adams W.M. (2006). "The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century", Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 January 2006, 1-18.
- Akbank 2015 Sürdürülebilirlik Raporu, <http://www.akbank.com/tr-tr/Yatirimci-iliskileri/Documents/2015-Akbank-Surdurulebilirlik-Raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Akbank 2015 Faaliyet Raporu, <http://www.akbank.com/tr-tr/Yatirimci-iliskileri/Documents/Faaliyet-Raporlari/2015-akbank-faaliyet-raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Aksoy E., ÖMÜRBEK N. ve KARAATLI M. (2015). "AHP Temelli Multimoora Ve Copras Yöntemi İle Türkiye Kömür İşletmeleri'nin Performans Değerlendirmesi", *Hacettepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33 (4), 1-28.
- Alp İ., Öztel A. ve Köse M.S. (2015). "Entropi Tabanlı Maut Yöntemi İle Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması", *Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (2), 65-81.
- Babuşcu Ş. ve Hazar A. (2016). *Genel Bankacılık İlkeleri*, Ankara: Bankacılık Akademisi Yayınları 1,
- Bakshi T. and Sarkar B. (2011). "MCA Based Performance Evaluation of Project Selection", *International Journal of Software Engineering & Applications*, 2 (2), 14-22.
- Balezentiene L., Streimikiene D. and Balezentis T. (2013). "Fuzzy Decision Support Methodology for Sustainable Energy Crop Selection" *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 17, 83-93.
- Bilien U. and Tassinopoulos A. (2001). "Forecasting Regional Employment with the ENTROP Method", *European Congress of the Regional Science Association*, 35 (2), 113-124.
- Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Rehberi (2017) <http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/surdurulebilirlik-rehberi.pdf> (Erişim Tarihi 11.06.2017)
- Bostancı S.H. ve Ocağcı M. (2009). "Kent Silüetlerine İlişkin Tasarım Niteliklerinin, Entropi Yaklaşımı İle Değerlendirilmesi", *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi/A Mimarlık, Planlama, Tasarım* 8 (2), 27-36.
- Chen J., Zhang Y., Chen Z. and Nie Z. (2015). "Improving Assessment of Groundwater Sustainability with Analytic Hierarchy Process and information Entropy Method: A Case Study of The Hohhot Plain, China", *Environment Earth Science*, 73 (5), 2353-2363.
- Dadelo S., Turskis Z., Zavadskas E. and Dadelienė R. (2012). "Multiple Criteria Assessment of Elite Security Personal on the Basis of ARAS and Expert Methods", *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 46 (4), 65-88.
- Ecer F. (2016). "ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 89-98.
- Forbes Türkiye Banka Raporu Dergisi, (2016). Temmuz Sayısı.
- Gazibey Y., Keser A. ve Gökmen Y. (2014). "Türkiye'de İllerin Sürdürülebilirlik Boyutları Açısından Değerlendirilmesi", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 69 (3), 511-544.
- Garanti Bankası 2015 Sürdürülebilirlik Raporu, https://www.garanti.com.tr/tr/garanti_hakkinda/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik_gelismeleri/raporlar.pdf, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Garanti Bankası 2015 Faaliyet Raporu, <https://www.garantiinvestorrelations.com/tr/images/pdf/Garanti-Bankasi-2015-Faaliyet-Raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Gücenme Gençoğlu Ü. ve Ayaç A. (2016). "Kurumsal Sürdürülebilirlik Açısından Entegre Raporlamanın Önemi ve BIST Uygulamaları", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 72, Ekim, 51-66.

- Halk Bankası 2014-2015 Sürdürülebilirlik Raporu, https://www.halkbank.com.tr/images/Bankamiz/surdurulebilirlik/2016/14_15_surdur.pdf, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Halk Bankası 2015 Faaliyet Raporu, https://www.halkbank.com.tr/yatirimci-iliskileri/images/channels/faaliyet_raporlari_pdf/2015_faaliyet_raporu.pdf, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- ISO 14064-1 ve GHG Protokolü, <http://www.gelisim.org/index.php?bolum=iso14064>, Erişim Tarihi: 04.04.2017.
- Jagadish and Ray A. (2014). "Green Cutting Fluid Selection Using MOOSRA Method." *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 3 (3), 559-563.
- Kaklauskas A, Zavadskas E.K., Raslanas S., Ginevicius R., Komka A. and Malinauskas P. (2006). "Selection Of Low-E Windows in Retrofit of Public Buildings by Applying Multiple Criteria Method COPRAS: A Lithuanian Case", *Energy and Buildings*, 38 (5), 454-462.
- Karaatlı M., Ömürbek N., Aksoy E. ve Atasoy M. (2015). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Performans Değerlendirmesine İlişkin Bir Uygulama", *Social Sciences Research Journal*, 4 (2), 176-186.
- Karaatlı M. (2016). "Entropi-Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Bütünleşik Bir Yaklaşım: Turizm Sektöründe Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 63-77.
- Karami A. and 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.
- Kaya E.Ö. (2010). "Sürdürülebilir Kalkınma Sürecinde Bankaların Rolü ve Türkiye’de Sürdürülebilir Bankacılık Uygulamaları", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 75-94.
- Kurnaz N. ve Kestane A. (2016). "Kurumsal Sürdürülebilirliğin Ekonomik Açından İncelenmesi Ve Yatırımcı Davranışları İlişkisi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Uygulama", *Sosyal Bilimler Dergisi*, Temmuz, 49, 278-302.
- Kutut V., Zavadskas E. and Lazauskas M. (2014). "Assessment of Priority Alternatives for Preservation of Historic Buildings Using Model Based on ARAS and AHP Methods", *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 14 (2), 287-294.
- Mulliner E., Smallbone K. and Maliene V. (2013). "An Assessment of Sustainable Housing Affordability using a Multiple Criteria Decision Making Method", *Omega*, 41 (2), 270-279.
- 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.
- Ömürbek N. ve Aksoy E. (2016). "Bir Petrol Şirketinin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Performans Değerlendirmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 723-756.
- Ömürbek N., Karaatlı M. ve Balcı H.F. (2016). "Entropi Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri İle Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31 (1), 227-255.
- Önce S., Onay A. ve Yeşilçelebi G. (2015). "Corporate Sustainability Reporting and Situation in Turkey", *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 2 (2), 230-252.
- Özçelik F. ve Avcı Öztürk B. (2014). "Evaluation of Banks' Sustainability Performance in Turkey with Grey Relational Analysis", *Muhasebe ve Finansman Dergisi* Temmuz, 63, 189-210.
- Özdağoğlu A. (2013). "Çok Ölçütlü Karar Verme Modellerinde Normalizasyon Tekniklerinin Sonuçlara Etkisi: COPRAS Örneği", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8 (2), 229-252.
- Özdağoğlu A. (2013). "İmalat İşletmeleri İçin Eksantrik Pres Alternatiflerinin COPRAS Yöntemi İle Karşılaştırılması", *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 4 (8), 1-22.

- Özdemir Z. ve Pamukçu F. (2016). “Kurumsal Sürdürülebilir Raporlama Sisteminin Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi Kapsamındaki İşletmelerde Analizi”, *Mali Çözüm Dergisi*, 314, Mart-Nisan, 13-35.
- Özgel A., Köse M.S. ve Aytekin İ. (2012). “Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü İçin Çok Kriterli Bir Çerçeve: Henkel Örneği”, *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, Özel Sayı, Tüketim Toplumu ve Çevre, 1 (4), 32-44.
- Podvezko V. (2011). “The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS”, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 22 (2), 134-146.
- Popovic G., Stanujkic D. and Stojanovic S. (2012). “Investment Project Selection by Applying Copras Method and Imprecise Data”, *Serbian Journal of Management*, 7 (2), 257-269.
- Reza S. and Majid A. (2013). “Ranking Financial Institutions Based on of Trust in Online Banking Using ARAS and ANP Method”, *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 6 (4), 415-423.
- Sarı Demircioğlu A., (2015). “Sürdürülebilir Katma Değer Yaklaşımı İle Sürdürülebilirlik Ölçümü”, *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 38-51.
- Sarkar A., Panja S.C., Dibyendu D. and Sarkar B., (2015). “Developing an Efficient Decision Support System For Non-Traditional Machine Selection: An Application of MOORA and MOOSRA”, *Production & Manufacturing Research: An Open Access Journal*, 3 (1), 324-342.
- Shemshadi A., Shirazi H., Toreihi M. and Tarokh M.J. (2011). “A Fuzzy VIKOR Method for Supplier Selection Based on Entropy Measure for Objective Weighting”, *Expert Systems with Applications*, 38 (10), 12160-12167.
- Sliogeriene J., Turskis Z. and Streimikiene D. (2013). “Analysis and Choice of Energy Generation Technologies: The Multiple Criteria Assessment on The Case Study of Lithuania”, *Energy Procedia*, 32, 11-20.
- Stanujkic D. and Jovanovic R. (2012). “Measuring a Quality of Faculty Website Using ARAS Method”, *Proceeding of the International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Education 2012*, 545-554.
- Tanç A. ve Gümrah A. (2015). “Sürdürülebilirlik Raporlaması ve Çevresel Performans: Borsa İstanbul’da Bir Uygulama”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7 (2), 258-273.
- Tunca M.Z., Ömürbek N., Cömert H.G. ve Aksoy E. (2016). “OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Ve Maut İle Değerlendirilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7 (14), 1-12.
- Türkiye Bankalar Birliği, <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59> , Erişim Tarihi: 17.04.2017.
- Türkiye İş Bankası 2015 Sürdürülebilirlik Raporu, <https://www.isbank.com.tr/TR/hakimizda/surdurulebilirlik/raporlarimiz/Documents/SurdurulebilirlikRaporu2015.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Türkiye İş Bankası 2015 Faaliyet Raporu, <https://www.isbank.com.tr/TR/hakimizda/yatirimci-iliskileri/finansal-bilgiler/yillik-ve-ara-donem-faaliyet-raporlari/Documents/FaaliyetRaporu2015.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Urfaloğlu F. ve Genç T. (2013). “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Türkiye’nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri İle Karşılaştırılması”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXXV (II), 329-360.
- Wang T.C. and Lee H.D. (2009). “Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights”, *Expert Systems with Applications*, 36 (5), 8980-8985.
- Wu J., Sun J., Liang L. and Zha Y. (2011). “Determination Of Weights For Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy”, *Expert Systems With Applications*, 38 (5), 5162-5165.

- Vakıf Bankası 2014-2015 Sürdürülebilirlik Raporu, http://www.vakifbank.com.tr/documents/surdurulebilirlik/surdurulebilirlik_rapor_ocak14_haziran15_V2.pdf, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Vakıf Bankası 2015 Faaliyet Raporu, http://www.vakifbank.com.tr/documents/yiliski/2015_faaliyet_raporu_V3.pdf, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Yapı Kredi Bankası 2015 Sürdürülebilirlik Raporu, https://assets.yapikredi.com.tr/WebSite/assets/pdf/arsiv/surdurulebilirlik/CSR_Raporu_2015.pdf?v2, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Yapı Kredi Bankası 2015 Faaliyet Raporu 2015, <https://www.yapikredi.com.tr/yatirimci-iliskileri/finansal-raporlar>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Yavuz V.A. (2016). “Coğrafi Pazar Seçiminde PROMETHEE ve Entropi Yöntemlerine Dayalı Çok Kriterli Bir Analiz: Mobilya Sektöründe Bir Uygulama”, Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9 (2), 163-177.
- Yıldırım B.F. (2015). “Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde ARAS Yöntemi”, Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6 (9), 285-296.
- Yükçü S. ve Kaplanoğlu E. (2016). “Sürdürülebilir Kalkınmada Finansal Olmayan Raporlamanın Önemi”, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 18 (Özel Sayı-1), 63-101.
- Zavadskas E.K., Turskis Z. and Viliutiene T. (2010). “Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) Method” Archives of Civil and Mechanical Engineering, 10 (3), 123-141.
- Zavadskas E.K. and Turskis Z. (2010). “A New Additive Ratio Assessment (Aras) Method in Multicriteria Decision-Making”, Technological and Economic Development of Economy, 16 (2), 159-172.
- Zavadskas E.K., Kaklauskas A., Turskis Z. and Tamosaitiene J. (2008). “Contractor Selection MultiAttribute Model Applynig COPRAS Method With Grey Interval Numbers”, International Conference 20th EURO Mini Conference “Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies” (EurOPT-2008), 20-23 May 2008, Neringa, Lithuania, 241-247.
- Zhang H., Gu C.L., Gu L.W and Zhang Y. (2011). “The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & Information Entropy E A Case in The Yangtze River Delta of China”, Tourism Management, 32, 443-451.
- Ziraat Bankası 2015 Sürdürülebilirlik Raporu, <https://www.ziraatbank.com.tr/web2/ZRTSRDT2015.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Ziraat Bankası 2015 Faaliyet Raporu, <http://www.ziraat.com.tr/tr/Bankamiz/YatirimciIliskileri/Documents/FaaliyetRaporu/FaaliyetRaporu2015.pdf>, Erişim Tarihi: 21.04.2017.
- Zolfani S.H., Rezaeiya N., Aghdaie M.H. and Zavadskas E.K. (2012). “Quality Control Manager Selection Based on Ahp- Copras-G Methods: A Case in Iran”, Ekonomika Istraživanja, 25 (1), 72-86.