

TOPSIS YÖNTEMİ İLE AVRUPA BİRLİĞİNE ÜYE VE ADAY ÜLKELERİN EKONOMİK GÖSTERGELERE GÖRE SIRALANMASI

Ünal H. ÖZDEN*

ÖZET

Çalışmada, AB'ye üye ve aday ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ekonomik göstergeler kullanılarak çok kriterli karar verme tekniklerinden birisi olan TOPSIS yöntemi ile sıralanması amaçlanmıştır. TOPSIS yöntemi, ELECTRE yöntemine alternatif olarak geliştirilmiş ve çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem ile alternatiflerin en iyi çözüme (pozitif ideal çözüme) görece yakınlıklarını dikkate alarak sıralanmasını sağlamak ve karar vericilere bir çözüm önerisi sunulmaktadır. Çalışmada AB'ye üye ve aday ülkelerin ekonomik gelişmişliklerine (performanslarına) göre sıralanması için Maastricht Kriterleri de dikkate alınarak (Kamu Borçları/GSYİH), (İşsizlik Oranı%), (Bütçe Açığı/GSYİH), (İhracat/İthalat), GSYİH/Nüfus) ve (Enflasyon) gibi ekonomik göstergelerin (kriterler) 2009 yılı verileri kullanılmıştır. Çalışmada Maastricht Kriterleri kullanıldığı için ekonomik göstergelerin (kriterlerin) görece önemleri (ağırlıkları) eşit olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak analizde AB'ye üye ve aday ülkeler ilgili kriterler doğrultusunda sıralanmış ve Türkiye'nin bu sıralama içerisindeki yeri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme, Sıralama, TOPSIS, Avrupa Birliği Ülkeleri.

* Doç. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi.

TOPSIS METHOD WITH THE EUROPEAN UNION MEMBER STATES OF THE CANDIDATE AND MAPPING OF ECONOMIC INDICATORS

ABSTRACT

In the study, levels of development of the EU member and candidate countries by using economic indicators, which is one of multi-criteria decision-making techniques with TOPSIS method is to ranking. TOPSIS method, Electre developed as an alternative method to solve problems, and multi-criteria decision-making is one of the most widely used methods. With this method, the best solution alternatives (positive ideal solution), taking into account the relative order of proximity to decision makers and provides a proposed solution is presented. EU member and candidate countries to study the economic development (performance) to be sorted according to the Maastricht criteria by taking into account (Public Debt / GDP), (Unemployment Rate%), (Budget Deficit / GDP), (Export / Import), GDP / Population) and (inflation), such as economic indicators (criteria) used 2009 data. Maastricht criteria for the economic indicators used in this study (criteria), the relative importance (weights) has been set equal. As a result, the analysis and ranked according to the criteria of the EU member and candidate countries, in this ranking Turkey's place were determined.

Key Words: *Multi-criteria decision making, Sorting, TOPSIS, European Union Countries.*

1. GİRİŞ

Sistem faaliyetlerinin istenen amaçlara ulaşip ulaşmadığı, hizmetlerinin verimli, etkin, ekonomik ve karlı bir düzeyde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği performans ölçümleri ile araştırılmaktadır (Sayıştay, 2002: 9). Sistem olarak nitelendirilebilecek ülkelerin performans ölçümü de; kaynak kullanımında ekonomiklik, etkenlik, verimlilik ve karlılık gibi ilkelere ne düzeyde ulaşılabilirdiğinin ölçülmesi, sorunların tespiti ve iyileştirme için gerekli önlemlerin alınmasını içeren bir yaklaşımdır. Daha basit bir ifade ile performans ülkelerin mali, beşeri ve fiziki kaynaklarını amaçları doğrultusunda ne kadar etkin ve verimli kullandığını belirleyen bir kavramdır.

Günümüz rekabet ortamında, ülkelerin ekonomik performanslarının geliştirilmesi için doğru kararların alınması çok önemlidir. Doğru karar verme de, iyi bir yönetimin en önemli unsurlarından birisidir. Çünkü, kararlar sistemin problemlerini nasıl çözümlendiğini, kaynaklarını nasıl

kullandığını ve hedeflerine nasıl ulaştığını gösterir (Daft, 1991: 179). Son yıllarda belirlenen kriterlere uygun en iyi alternatifin seçilmesi için kullanılacak çok sayıda karar verme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemler farklı özelliklere göre farklı şekilde sınıflandırılmaktadır (Triantaphyllou, 2000: 3-4.). Ancak bu sınıflandırmalar kesin çizgilerle yapılamamaktadır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin genel bir sınıflandırması 1992 yılında Chen ve Hwang tarafından yapılmıştır (Chen, Hwang, Beckmann ve Krelle, 1992.).

Karar verme, karar sürecinde kullanılan kriter sayısına göre ikiye ayrılabilir. Birincisi, çözüm alternatiflerinin değerlendirilmesinin bir kriter gereğiyle yapıldığı tek kriterli karar verme, diğeri ise birden fazla kriter çerçevesinde değerlendirmelerin yapıldığı çok kriterli karar vermedir.

Gerçek dünyada problemler birden çok kriterle dayanan problemlerdir. Bununla birlikte, karar üzerinde etkili olacak bazı kriterler birbirleri ile çelişebilir. Kriterlerin çeliştiği durumlarda, karar almak daha da güç hale gelir. Belirsizliğin olduğu, çok kriterli ve bu kriterlerin birbirleriyle çeliştiği durumlarda çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmaktadır (Harker, ve Vargas, 1987: 1383–1403). ÇKKV yöntemleri, karar verme sürecine destek olmak ve genellikle çelişen kriterlere göre farklı özelliklere sahip alternatifler kümesinden bir ya da daha fazla alternatifin seçimi veya bu alternatiflerin belirlenen amaç doğrultusunda performanslarına göre en iyiden en kötüye doğru sıralanmasında kullanılmaktadır (Deng, Yeh ve Willis, 2000: 963–973; Hsieh, Lu ve Tzeng, 2004: 573-584; Tiryaki ve Ahlatçioğlu, 2005: 1-14). Bunun yanı sıra diğer karar verme yöntemlerinden farklı olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinde sadece nicel (kantitatif) değil aynı zamanda nitel (kalitatif) kriterler de kullanılabilir. Ayrıca, aynı probleme aynı varsayımlar ve aynı karar vericilerle ÇKKV yöntemlerinden birisi uygulandığında bile farklı sonuçlar elde edilebilmektedir (Zanakis, Solomon, Wishart, ve Dubliss, 1998: 507–529).

Bu çalışmanın amacı AB'ye üye ve aday ülkelerin, ekonomik göstergeleri kullanılarak gelişmişliklerine göre çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan TOPSIS yöntemiyle sıralamak ve elde edilen bilgiler çerçevesinde değerlendirmeler yapmaktır.

2. TOPSIS

Çalışmada AB'ye üye ve aday ülkelerin ekonomik performanslarına göre sıralanması çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemi

ile yapılacağından bu kısımda bu yöntem açıklanacaktır.

TOPSIS yöntemi, ELECTRE yöntemine alternatif olarak geliştirilmiş ve çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde en çok kullanılan yöntemlerden biri olmuştur. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, alternatiflerin en iyi çözüme (pozitif-ideal çözüme) görece yakınlıklarını dikkate alarak sıralanmasını sağlamakta ve karar vericilere bir çözüm önerisi sunmaktadır Opricovic ve Tzeng, 2004: 445-455).

Yöntem ilk olarak Hwang ve Yoon (1981) tarafından alternatiflerin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesinden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Daha sonra Zeleny (1982) tarafından da uygulanmış, Yoon (1987: 272-286) ve Hwang, Lai ve Liu (1994: 486-500) tarafından geliştirilmiştir (Kaya, ve Kahraman, (2006).

TOPSIS yöntemi kullanılarak, belirli kriterler doğrultusunda alternatif seçeneklerin (kriterlerin aldığı maksimum ve minimum değerlere göre) ideal çözüme uzaklıkları değerlendirilerek sıralama yapılmaktadır (Elenen ve Karagül, 2008: 1-14). TOPSIS yönteminde, ideal (en iyi) çözüm için gerekli olan yakınlık bulunurken, hem pozitif-ideal çözüme uzaklık, hem de negatif-ideal çözüme uzaklık dikkate alınmış olur. Ideal ya da pozitif ideal çözüm olarak ifade edilen en iyi çözüm, fayda kriterini maksimize eden, maliyet kriterini ise minimize eden çözümdür. Diğer taraftan, negatif ya da anti ideal çözüm ise maliyet kriterini maksimize eden, fayda kriterini minimize eden çözümdür (Wang, ve Elhag, 2005: 1-11).

Yöntemde ideal çözüm, tüm kriterler göz önüne alındığında seçilen alternatifin bu kriterleri ideal seviyelerde yerine getirmesidir. Bununla birlikte bazen ideal çözüm ulaşılmaz olabilir. Bu durumda ideale en yakın nokta ideal çözüm olarak kabul edilir. Coombs (1964) aynı zamanda her alternatifin ideal kriter seviyesinin olduğunu ve bir alternatifin bu noktadan uzaklaştıkça karar vericiye olan faydasının da azaldığını ifade etmiştir.

TOPSIS ile tüm alternatiflerin pozitif ve negatif-ideal çözümden olan görece uzaklıkları Euclid uzaklığı yardımıyla hesaplanır ve her bir kriterin tekdüze bir şekilde artan ya da azalan fayda eğilimine sahip olduğu varsayılır. Yöntem, pozitif-ideal çözüme en yakın olan alternatifi en iyi alternatif olarak kabul ettiğinden, görece uzaklıkların karşılaştırılmasıyla tüm alternatifler sıralanabilmektedir (Cheng, Huang, 2002: 975-990; Tong, Wang, Chen ve Chen, 2004: 443-444; Janko, ve Bernroider, 2005). Ancak ideal nokta (çözüm) o andaki teknolojik veya mali sınırlılıklara v.s. göre değişebileceğinden, bu sıralama da bunlara bağlı olarak değişebilecektir.

Pozitif-İdeal Çözüm:

$$A^* = (x_1^*, \dots, x_j^*, \dots, x_n^*)$$

x_j^* değeri, j 'nci kriterin tüm alternatifler için en iyi değerdir.

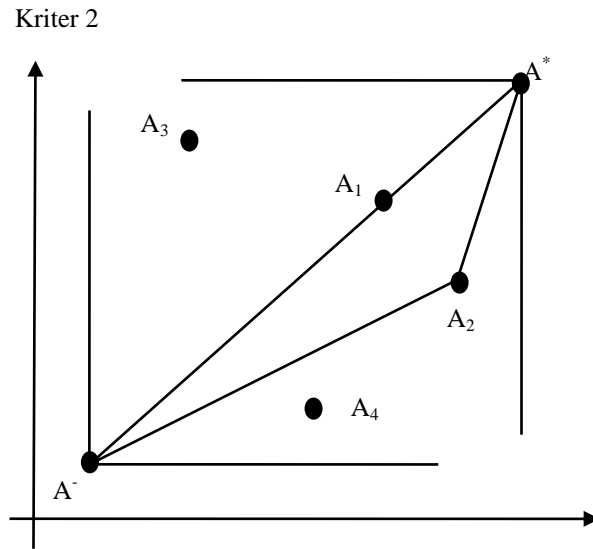
Negatif-İdeal Çözüm:

$$A^- = (x_1^-, \dots, x_j^-, \dots, x_n^-)$$

x_j^- değeri, j 'nci kriterin tüm alternatifler için en kötü değerdir.

TOPSIS yönteminde, alternatif sayısı m ve kriter sayısı n olan çok kriterli karar verme problemi n -boyutlu uzayda m adet nokta ile gösterilebilmektedir. Şekil 1'de iki kriterli ve 4 alternatifli bir probleme ilişkin durum gösterilmiştir.

Bu yöntemde pozitif-ideal çözüme en yakın mesafede olan alternatifin aynı zamanda negatif-ideal çözüme en uzak mesafede olan alternatif olduğu varsayılmaktadır (Chen, 2000: 1-9). Ancak bazen Şekil 1'de görüldüğü gibi, bu iki nokta aynı olmamaktadır. Şekilde A_1 pozitif ideal çözüm A^* 'ya en yakın noktadaki alternatiftir, fakat negatif ideal çözüm A^- 'ye en uzak noktadaki alternatif varsayım gereği A_1 olması gerekirken Şekil 1'de görüldüğü gibi A_2 alternatifi olmaktadır.



Şekil 1: Pozitif-İdeal ve Negatif-İdeal Çözümler

Karar problemlerinde sıklıkla kullanılan TOPSIS yönteminin bazı önemli özellikleri aşağıda verilmiştir (Zanakis, Solomon, Wishart, ve Dubliss, 1998: 507–529; Yeh, 2003:289-296; Yurdakul, ve İç, 2003: 1-18).

- İçeriği yalın ve anlaşılabilir.
- Hesaplama yeteneği güçlüdür.
- Sayısal değerler kullanılabilirdiğinden alternatifler arasındaki farklılıklar ve kriterlerin birbirlerinden ne kadar farklı oldukları konusunda iyi bir görüş elde edilebilmektedir (Spee, 2005).
- Karar alternatiflerinin ilişkisini belirlerken bunu basit bir matematiksel formda sunabilir.
- Alternatiflerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği maksimum ve minimum değerler arasında ideal duruma göre karşılaştırılmasına olanak tanır.
- Nitel bir dönüştürme yapılmaksızın, doğrudan verilere uygulanabilmektedir.
- Sağlam temelli mantık yapısı, pozitif-ideal ve negatif-ideal çözümleri aynı anda dikkate alan, uygulanması kolay bir yöntemdir.

2.1 TOPSIS Yönteminin Aşamaları

TOPSIS yöntemi ile çözüm 11 aşamadan oluşmaktadır. Bu 11 aşama aşağıda açıklanmıştır (Triantaphyllou, 2000: 18).

Aşama 1- Problemin Tanımlanması: TOPSIS yönteminin ilk aşamasında diğer bütün karar verme yöntemlerinde olduğu gibi, seçime veya sıralamaya konu olan problem tanımlanır. Problemin tanımlanmasıyla karar verici/vericilerin ulaşmak istediği hedef (nihai genel amaç) belirlenmiş olur.

Aşama 2- Kriterlerin Tanımlanması: Bu aşamada, problemle ilgili olarak seçilecek veya sıralanacak olan alternatiflerin sahip olması gereken kriterler (özellikler) açıklanır. Kriterlerin tanımlanması aşamasında, konuyla ilgili kişilerin veya uzmanların görüşleri alınarak alternatiflerin seçiminde veya sıralanmasında dikkate alınması gereken kriterlerin listesi oluşturulur. Kriterlerin sayısı problemin tipine bağlı olarak değişebilmektedir (Koçak, 2003: 70).

Aşama 3- Alternatiflerin Belirlenmesi: Bu aşamada hedefe ulaşmak için seçim veya sıralama yapılırken, dikkate alınması gereken tüm alternatifler belirlenir.

Aşama 4- Karar Matrisinin Oluşturulması: TOPSIS yönteminin bu aşamasında belirlenen karar kriterleri ve alternatifler ile ilgili karar matrisi

oluşturulur.

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler (karar noktaları), sütunlarında ise karar vermede kullanılacak kriterler (değerlendirme faktörleri) yer alır ve yukarıdaki matrisdeki gibi ifade edilir.

Karar matrisi Tablo 1'de olduğu gibi tablo şeklinde de gösterilebilir. Karar matrisindeki veya Tablo 1'deki x_{ij} değerlerinin her biri, i 'inci alternatifin j 'inci kriter için performans değerini göstermektedir

Tablo 1: TOPSIS Yöntemi Karar Matrisi

Alternatifler	Kriterler			
	C_1	C_2	...	C_n
A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
A_2	x_{21}	x_{22}	...	...
...
A_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}
Kareler	$b_1 = \sum_{k=1}^m x_{k1}^2$	$b_2 = \sum_{k=1}^m x_{k2}^2$	...	$b_n = \sum_{k=1}^m x_{kn}^2$
Toplamı				

Aşama 5- Karar Matrisinin Normalleştirilmesi: Bu aşamada, farklı kriter boyutları boyutsuz kriterlere dönüştürülmektedir. Burada amaç, ölçü biriminden bağımsız olarak karşılaştırma yapılabilmesi için karar matrisi değerlerinin normalleştirilmesidir. Alternatif sayısı m , kriter sayısı n ile gösterildiğinde, normalleştirilmiş karar matrisi R ile ifade edilir ve i 'inci alternatifin j 'inci kriter için normalleştirilmiş değeri r_{ij} ile gösterilir. R matrisinin r_{ij} değerleri aşağıdaki denklemdeki formülden yararlanarak hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m x_{kj}^2}}$$

Denklemden de anlaşılacağı gibi R matrisinin r_{11} değerini hesaplamak için, karar matrisi X 'in x_{11} değeri, matrisin 1. sütun değerlerinin kareleri

toplamının (b_j $j=1, 2, \dots, n$) kareköküne bölünerek elde edilir. b_j , değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılır.

$$b_j = \sum_{k=1}^m x_{kj}^2$$

Hesaplamalar sonunda R matrisi,

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix}$$

şeklinde gösterilir. Normalleştirilmiş karar matrisi (R), Tablo 2'de gösterildiği gibi tablolaştırılabilir.

Tablo 2: TOPSIS Yöntemi Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Alternatifler	Kriterler			
	C_1	C_2	...	C_n
A_1	$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{b_1}}$	$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{b_2}}$	...	$r_{1n} = \frac{x_{1n}}{\sqrt{b_n}}$
A_2	$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{b_1}}$	$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{b_2}}$	...	...
...
A_m	$r_{m1} = \frac{x_{m1}}{\sqrt{b_1}}$	$r_{m2} = \frac{x_{m2}}{\sqrt{b_2}}$	...	$r_{mn} = \frac{x_{mn}}{\sqrt{b_n}}$

Aşama 6- Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi: Çok kriterli karar vermede, alternatifler arasından seçim yapılırken veya alternatifler sıralanırken birçok kritere göre bu işlem gerçekleştirilir. Alternatiflerin seçimi veya sıralanmasında, karar verici açısından kriterlerin karar üzerindeki ağırlığı (önemi) farklı olabilir. Bu ağırlık farklılıklarını TOPSIS çözümüne yansıtılabilmek için V matrisi oluşturulur. Ayrıca kriterlere verilen ağırlıklar kişiden kişiye de değişebilmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2003: 635-652). Bu nedenle ağırlıkların iyi bir şekilde belirlenebilmesi için uzman kişi veya kişilerin görüşlerine başvurulabilir. Bu ağırlıklar birden çok kişi (grup) tarafından belirleniyorsa kişilerin tercihlerinin aritmetik ortalaması

veya geometrik ortalaması kullanılabilir (Saaty, 2000: 1-5).

Kriter sayısı n olduğunda, karar vericiler tarafından belirlenen her bir kritere karşılık gelen kriter ağırlıkları $v_j (=w_1, w_2, \dots, w_n)$ Tablo 3'deki gibi gösterilebilir.

Tablo 3: TOPSIS Yöntemi Kriter Ağırlıkları

Kriterler	C_1	C_2	...	C_n
Ağırlıklar	w_1	w_2	...	w_n

Burada kriter ağırlıklarının toplamının 1'e eşit olması gerektiği unutulmamalıdır.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

Aşama 7- Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması :
Beşinci aşamada belirlenen normalleştirilmiş karar matrisindeki her bir değer altıncı aşamada belirlenen ilgili sütundaki kriterlere ait ağırlıklar ($w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$) ile çarpılarak ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi (V) bulunur. Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi değerleri (v_{ij}),

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j$$

formülüyle hesaplanır ve bu matris,

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

şeklinde ifade edilir.

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi Tablo 4'deki gibi de gösterilebilmektedir.

Tablo 4: TOPSIS Yöntemi Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Alternatifler	Kriterler		
	C_1	C_2	C_n
A_1	$v_{11} = w_1 \cdot r_{11}$	$v_{12} = w_2 \cdot r_{12}$	$v_{1n} = w_n \cdot r_{1n}$
A_2	$v_{21} = w_1 \cdot r_{21}$	$v_{22} = w_2 \cdot r_{22}$	...
...
A_m	$v_{m1} = w_1 \cdot r_{m1}$	$v_{m2} = w_2 \cdot r_{m2}$	$v_{mn} = w_n \cdot r_{mn}$

Aşama 8- İdeal ve Negatif-ideal Çözümlerin Belirlenmesi: Pozitif ideal çözüm A^* , negatif-ideal ise A^- ile gösterildiğinde, pozitif ve negatif ideal çözümlere ilişkin alternatifler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J^I \right), i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_{1*}, v_{2*}, \dots, v_{n*}\}$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J^I \right), i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_{1-}, v_{2-}, \dots, v_{n-}\}$$

$J = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ ve } j \text{ fayda sağlayan kriteri ifade etmektedir}\}$

$J^I = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ ve } j^I \text{ maliyete/kayba neden olan kriteri ifade etmektedir.}\}$

TOPSIS yöntemi pozitif-ideal ve negatif-ideal çözümleri Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5: TOPSIS Yöntemi Pozitif-İdeal ve Negatif-İdeal Çözümler

Alternatifler	Kriterler		
	C_1	C_2	C_n
A_1	$v_{11}=W_1 \cdot r_{11}$	$v_{12}=W_2 \cdot r_{12}$	$v_{1n}=W_n \cdot r_{1n}$
A_2	$v_{21}=W_1 \cdot r_{21}$	$v_{22}=W_2 \cdot r_{22}$	...
...
A_m	$v_{m1}=W_1 \cdot r_{m1}$	$v_{m2}=W_2 \cdot r_{m2}$	$v_{mn}=W_n \cdot r_{mn}$
A^* (Pozitif ideal)	$v_1^* = \text{Maks } v_{i1}$	$v_2^* = \text{Maks } v_{i2}$	$v_n^* = \text{Maks } v_{in}$
A^- (Negatif ideal)	$v_1^- = \text{Min } v_{i1}$	$v_2^- = \text{Min } v_{i2}$	$v_n^- = \text{Min } v_{in}$

Eğer bir kriter fayda kriteri ise ideal çözüm için maksimum v_j , maliyet kriteri ise minimum v_j pozitif-ideal kümesine alınır. Diğer bir ifade ile j 'inci kriter fayda sağlayan bir kriter ise alternatifler arasından bu kriter değerinin en yüksek olduğu alternatifi, maliyete ilişkin bir kriter ise alternatifler arasından bu kriter değerinin en düşük olduğu alternatifi tercih edilmesi rasyonel davranış biçimidir. Bu nedenle, A^* en çok tercih edilmesi gereken alternatifi ya da ideal çözümü göstermektedir. Benzer şekilde, A^- en az tercih edilmesi gereken alternatifi ya da negatif-ideal çözümü göstermektedir.

Aşama 9- Ayırma Ölçümünün Hesaplanması: Bu aşamada, n boyutlu Euclid (öklid) uzaklık yöntemi, her bir alternatifi ideal çözümden ve negatif-ideal çözümden ayırma uzaklığı ölçümüne uygulanmaktadır. Her bir alternatifi ideal çözümden öklid anlayışına göre uzaklığı S_i^* ile

gösterildiğinde, bu uzaklıkların hesaplanması için, aşağıdaki formülden yararlanılmaktadır.

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

Benzer şekilde, her bir alternatifin negatif-ideal çözümden öklid anlayışına göre uzaklığı S_{i-} ise, aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

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

TOPSIS yöntemi ideal ayırım ölçüleri Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6: TOPSIS Yöntemi İdeal Ayırım Ölçüleri

Alternatifler	İdeal Ayırım Ölçüleri	
	S_{i*}	S_{i-}
A_1	$S_{1*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{1j} - v_{j*})^2}$	$S_{1-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{1j} - v_{j-})^2}$
A_2	$S_{2*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{2j} - v_{j*})^2}$	$S_{2-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{2j} - v_{j-})^2}$
...
A_m	$S_{m*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{mj} - v_{j*})^2}$	$S_{m-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{mj} - v_{j-})^2}$

Aşama 10- İdeal Çözüme Görece Yakınlığın Hesaplanması: Bu aşamada her bir alternatifin (A_i) ideal çözüme (A^*) görece yakınlıkları hesaplanır. Alternatif i 'nin ideal çözüme yakınlığı, C_{i*} ile gösterilir ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$C_{i*} = \frac{S_{i-}}{S_{i*} + S_{i-}}, \quad (i = 1, \dots, m)$$

Diğer taraftan, alternatif i 'nin ideal çözüme yakınlığı (C_{i*}), $0 \leq C_{i*} \leq 1$ arasında değer alır. Bunun yanı sıra, eğer $A_i = A^*$ ise $C_{i*} = 1$, $A_i = A^-$ ise $C_{i-} = 0$ olur.

Tablo 7: Alternatiflerin İdeal Çözümüne Görece Yakınlıkları

Alternatifler	S*
A ₁	$C_{1*} = \frac{S_{1-}}{S_{1*} + S_{1-}}$
A ₂	$C_{2*} = \frac{S_{2-}}{S_{2*} + S_{2-}}$
...	...
A _m	$C_{m*} = \frac{S_{m-}}{S_{m*} + S_{m-}}$

Aşama 11- Alternatiflerin Sıralanması: Son aşamada alternatifler var olan kriterler çerçevesinde hesaplanan ideal çözüme yakınlık değerlerine (C_{j*}) göre sıralanır. En iyi alternatif, ideal çözüme en yakın olan alternatiftir. Ayrıca, ideal çözüme en yakın herhangi bir alternatifin aynı zamanda negatif-ideal çözüme en uzak alternatif olduğunun varsayıldığı unutulmamalıdır.

3.AB'YE ÜYE VE ADAY ÜLKELERİN EKONOMİK GÖSTERGELERE GÖRE TOPSIS YÖNTEMİ İLE SIRALANMASI

Avrupa Birliği'nin temelini, II. Dünya Savaşı sonrasında sanayi bakımından özellikle önemli iki temel hammadde olan kömür ve çelik sektörünü güçlendirmek ve bunları uluslar üstü bir otorite ile kontrol ederek barışı sürdürmek amacıyla 18 Nisan 1951'de kurulan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu oluşturmaktadır. Bu topluluk 1951'de Belçika, Almanya, Fransa, Hollanda, Lüksemburg ve İtalya arasında imzalanan Paris Antlaşması (1951) ile kurulmuştur. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'na yine bu ülkelerin imzaladığı 25 Mart 1957 tarihli Roma Antlaşması ile Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (Euratom) eklenmiş ve bu anlaşmayla, aynı tarihte Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) kurulmuştur. 1958'de yürürlüğe giren Roma Antlaşması üye ülkeler arasında öncelikle gümrük birliğinin sağlanması öngörülmüştür. 9-10 Aralık 1991 tarihinde imzalanarak 1 Kasım 1993'de yürürlüğe giren Avrupa Birliği Antlaşması olarak da bilinen Maastricht Antlaşması'nın yürürlüğe girmesi sonucu, var olan Avrupa Ekonomik Topluluğu'na Avrupa Birliği adını almıştır. Maastricht Antlaşması'nda Ekonomik ve Parasal Birliği'nin (EPB) aşamaları, bu süreçte izlenecek ekonomik ve parasal politikalar ile bunların gerektirdiği

kurumsal değişiklikler ayrıntılı olarak düzenlenmiştir. Bu düzenleme çerçevesinde EPB ile üye ülke ekonomileri arasındaki farklılıkların giderilebilmesini ve aday ülkelerin de bu koşulları sağlamaları için ekonomik göstergeler açısından yaklaşma kriterleri tespit edilmiştir. Bu koşullara uyulmaması durumunda uygulanacak yaptırımlar belirlenmiştir.

Avrupa Birliği ya da kısaca AB, yirmi yedi üye ülkeden oluşan ve toprakları büyük ölçüde Avrupa kıtasında bulunan siyasi ve ekonomik bir örgütlenmedir. Yaklaşık 500 milyonluk nüfusuyla Avrupa Birliği, dünyanın nominal gayrisafi yurtiçi hasılasının %30'luk bölümünü oluşturmaktadır. Bu çalışmada AB'ye üye ve aday ülkelerin TOPSIS yöntemi kullanılarak ekonomik performanslarına göre sıralanması amaçlandığından analizde kullanılacak ekonomik göstergeler Maastricht kriterleri dikkate alınarak seçilmiştir. Maastricht kriterleri enflasyon, kamu borçlarının GSYİH'ya oranı, bütçe açığının GSYİH oranı, faiz oranları ve devalüasyonla ilgili ekonomik kriterlerdir.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI, SINIRLILIKLARI, ÖNEMİ VE YÖNTEMİ

Yapılan çalışmada 2009 yılı itibari ile AB'ye üye ve verisi eksik olmayan 27'si üye 2'si aday olmak üzere 29 aday ülkenin çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemi kullanılarak ekonomik performansları ölçülerek, adı geçen ülkelerin ekonomik performanslarına göre sıralanması amaçlanmıştır.

Ekonomik performansların belirlenmesinde kriter olarak kullanılan göstergelere ilişkin veriler; EuroStat web sitesinden (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>) alınmıştır. Ayrıca çalışmanın yapıldığı tarihte bu ülkelerin hepsinin 2010 yılına ilişkin ekonomik göstergeleri açıklanmadığından alternatif sayısını azaltmamak adına yalnızca hali hazırda dünyada ve özellikle Avrupa'da devam eden kriz öncesine ait 2009 yılı verileri kullanılmıştır. Yapılan analizde bu verilerin kullanılması kriz öncesi ekonomik açıdan güçsüz olan veya krize girme ihtimali olan ülkelerin saptanması açısından bir ön bilgi vermesi önem taşımaktadır.

Tablo 8: Avrupa Birliği'ne Üye ve Aday Ülkeler

Kurucular (1958)	2004'ten Önce Katılanlar	2004'te Katılanlar	2007'de Katılanlar
Almanya (K)	Avusturya (15)	Çek Cumhuriyeti (25)	Bulgaristan (27)
Belçika (K)	Danimarka (15)	Estonya (25)	Romanya (27)
Fransa (K)	Finlandiya (15)	Güney Kıbrıs (25)	
Hollanda (K)	İngiltere (15)	Letonya (25)	Aday Ülkeler
İtalya (K)	İrlanda (15)	Litvanya (25)	Türkiye (A)
Lüksemburg (K)	İspanya (15)	Macaristan (25)	Hırvatistan (A)
	İsveç (15)	Malta (25)	
	Portekiz (15)	Polonya (25)	
	Yunanistan (15)	Slovakya (25)	
		Slovenya (25)	

Çalışmada dünyada önemli bir ekonomik güce sahip olan AB ülkeleri ve bu birliğe aday olan ülkeler alternatif olarak analize alınmıştır. Ancak 2009 yılında henüz aday olmamış ve sonradan aday olmuş ülkeler ile 2009 yılında verileri eksik olan aday ülkeler analize dahil edilmemiştir. Bu durumda 27'si üye ve 2'si aday ülkeye olmak üzere toplamda 29 ülke alternatifler olarak yer verilmiştir. 2009 yılında AB'ye üye ve verisi eksik olmayan aday ülkeler üyelik tarihlerine göre tabloda verilmiştir. Tabloda yer alan (K) 1958 yılında kurucu olarak birlikte yer alan ülkeleri, (15) 2004'den önce birliğe katılan ülkeleri, (25) 2004 yılında birliğe katılan ülkeleri, (27) 2007 yılında birliğe katılan ülkeleri ve (A)'da 2009 yılında birliğe aday olan ülkeleri göstermektedir.

Bir ülkenin ekonomik performansı bir çok gösteregeye bağlıdır. Ancak uygulama konusu AB'ye üye ve aday ülkelerin ekonomik performansları olması nedeniyle ekonomik performansların ölçümünde Avrupa Birliği'ne üye olmak için ülkelerin yerine getirmesi veya sağlaması gereken ekonomik göstergeleri içeren Maastricht Kriterleri dikkate alınmış ve analizde 6 ekonomik gösterge (kriter) kullanılmıştır. Analizde kullanılan bu kriterler (Kamu Borçları/GSYİH), (İşsizlik Oranı%), (Bütçe Açığı/GSYİH), (İhracat/İthalat), (GSYİH/Nüfus) ve (Enflasyon) olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, farklı kriterler kullanıldığında çalışmanın sonuçlarının farklı çıkacağı unutulmamalıdır. Ayrıca, araştırmada yer alan ekonomik performans kriterleri ve bu kriterlerin performansa etkisinin olumlu (pozitif) yönde mi (kriter değerinin en büyük olması istenir) ya da olumsuz (negatif)

yönde mi (kriter değerinin en küçük olması istenir) olduğuna ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9: Kriter Olarak Kullanılan Ekonomik Göstergeler

Kriterler	Performansa Olan Etki
Kamu Borçları/GSYİH	Negatif Etki
İşsizlik Oranı %	Negatif Etki
Bütçe Açığı/GSYİH	Negatif Etki
İhracat/İthalat	Pozitif Etki
GSYİH/Nüfus	Pozitif Etki
Enflasyon	Negatif Etki

Çalışmada ÇKKV yöntemleri ile performans değerlendirmesi yaparken performansa negatif etkisi olan kriterlere ilişkin veriler dönüştürme yapılarak pozitif etki sağlayan kriterler gibi analize dahil edilmiştir. Bu dönüştürme işlemi için literatürde iki yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlardan ilki j'inci kriterin yüksek olması olumsuz (negatif etki yapan) durumu (örneğin maliyet kriteri ise) gösteriyor ise; bu kriterin değerinin küçük olması isteneceğinden, bu kritere ilişkin alternatif değerleri (x_{ij}) bire bölünerek dönüştürülmüş değer $x_{ij}' = 1/x_{ij}$ olarak elde edilir ve analize katılır. İkinci yaklaşımda ise; j'inci kriterin alternatiflere ilişkin maksimum değerinden diğer değerler çıkartılır ($x_{ij}' = \max_i x_{ij} - x_{ij}$) ve bu yeni dönüştürülmüş değerler (x_{ij}') analizde pozitif etki yapan (olumlu) kriter değerleri gibi kullanılır. Bu çalışmada Tablo 9'da gösterilen ve performansa negatif etkide bulunan kriterlere ilişkin değerler ikinci yaklaşım kullanılarak dönüştürülmüş ve analizler bu dönüştürülmüş değerlerle gerçekleştirilmiştir (Özden, 2009).

Çalışmada üye ve aday ülkelerin yerine getirmeleri gereken Maastricht ekonomik kriterleri kullanıldığından kriterler eşit olarak ağırlıklandırılmıştır. Bunun yanı sıra analizde 6 kriter kullanıldığı için her bir kriterin ağırlığı 1/6 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın daha da geliştirilmesi için Saaty'nin geliştirmiş olduğu önem ölçeği kullanılarak da ağırlıklandırmalar yapılabilir.

5. BULGULAR

Belirlenen alternatifler (AB'ye üye ve aday ülkeler) ve kriterler (ekonomik göstergeler) doğrultusunda TOPSIS yöntemi ile ülkelerin ekonomik performanslarının değerlendirilip sıralanmasına yönelik hesaplamalar MS Excel eklentisi olan SANNNA 2007 programı kullanılarak yapılmıştır. Yapılan hesaplamalardaki ara işlem sonuçları çok yer tutacağından burada verilmemiştir.

Tablo 11'de yer alan bilgilerin açıklamaları birbirlerine benzer şekilde yapıldığından ve analizde yer alan ülkelere ilişkin sonuçların hepsinin tek tek açıklanması oldukça uzun süreceğinden; burada yalnızca, Lüksemburg, Türkiye ve Yunanistan'a ilişkin sonuçlar açıklanacaktır.

Yapılan analiz sonucunda Tablo 11'de görüldüğü gibi Kamu Borçlarının GSYİH'ya oranında negatif ideal çözümü Yunanistan, pozitif ideal çözümü Estonya temsil etmektedir. Diğer bir ifade ile bu kriter dikkate alındığında performansı en kötü olan ülke Yunanistan (0), en iyi olan ülke de Estonya'dır (0,0477). Bilindiği üzere Yunanistan günümüzde bir borç krizi içinde bulunmaktadır. Türkiye'nin bu kritere göre performans değeri (0,0325)'dir. Tüm kriterlere göre performansı en iyi olan Lüksemburg'un ise bu kritere göre performans değeri (0,0448)'dir.

İşsizlik oranına bakıldığında en kötü performansa sahip olan ülke İspanya'dır. İspanya şu anda Avrupa'da işsizlik oranının en yüksek olduğu ülkedir. İşsizlik kriterine göre performansı en iyi olan ülke ise (0,0458) ile Hollanda'dır. İşsizliğe göre Türkiye'nin performans değeri 0,0176; Lüksemburg'un ise 0,0414'tür.

Bütçe Açığınının GSYİH'ya oranında en düşük performansa sahip olan ülke 0,0 ile İrlanda, en iyi performansa sahip olan ülkeler ise 0,0464 ile İsveç ve Lüksemburg'tur. Türkiye'nin performansı ise 0,0297'dir. Bilindiği üzere İrlanda'da da şu an bütçe açığı nedeniyle kriz yaşanmaktadır.

Tablo 11: TOPSIS Yöntemi Pozitif-İdeal ve Negatif-İdeal Çözümler, İdeal Ayrım Ölçüleri ve Alternatiflerin İdeal Çözüme Görece Yakınlıkları

Alternatifler	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	S _i ⁺	S _i ⁻	C _i
	Kamu Borçları/ GSYİH	İşsizlik Oranı	Bütçe Açığı/ GSYİH	İhracat/i thalat	GSYİH/ Nüfus	Enflasyon			
Almanya (K)	0,0213	0,0337	0,0378	0,0401	0,0345	0,0369	0,0678	0,0802	0,5420
Avusturya (15)	0,0237	0,0423	0,0371	0,0318	0,0386	0,0357	0,0661	0,0825	0,5553
Belçika (K)	0,0122	0,0324	0,0285	0,0349	0,0369	0,0381	0,0734	0,0730	0,4987
Bulgaristan (27)	0,0447	0,0359	0,0361	0,0230	0,0054	0,0230	0,0975	0,0737	0,4305
Çek Cumhuriyeti (25)	0,0365	0,0362	0,0292	0,0357	0,0154	0,0345	0,0833	0,0756	0,4756
Danimarka (15)	0,0341	0,0385	0,0395	0,0377	0,0474	0,0315	0,0544	0,0895	0,6220
Estonya (25)	0,0477	0,0135	0,0430	0,0296	0,0121	0,0369	0,0910	0,0794	0,4658
Finlandiya (15)	0,0331	0,0314	0,0409	0,0343	0,0378	0,0285	0,0657	0,0803	0,5499
Fransa (K)	0,0194	0,0273	0,0234	0,0287	0,0345	0,0375	0,0771	0,0668	0,4642
Güney Kıbrıs (25)	0,0274	0,0407	0,0282	0,0053	0,0249	0,0369	0,0910	0,0704	0,4361
Hırvatistan (A)	0,0365	0,0285	0,0459	0,0164	0,0121	0,0248	0,0953	0,0710	0,4269
Hollanda (K)	0,0263	0,0458	0,0309	0,0373	0,0407	0,0321	0,0631	0,0840	0,5710
İngiltere (15)	0,0234	0,0333	0,0100	0,0243	0,0298	0,0248	0,0874	0,0577	0,3974
İrlanda (15)	0,0245	0,0196	0,0000	0,0613	0,0420	0,0484	0,0755	0,0883	0,5391
İspanya (15)	0,0294	0,0000	0,0107	0,0257	0,0269	0,0394	0,0951	0,0583	0,3801
İsveç (15)	0,0339	0,0311	0,0464	0,0362	0,0368	0,0266	0,0660	0,0832	0,5576
İtalya (K)	0,0043	0,0327	0,0309	0,0325	0,0296	0,0333	0,0837	0,0669	0,4444
Letonya (25)	0,0359	0,0029	0,0186	0,0261	0,0097	0,0182	0,1067	0,0492	0,3156
Litvanya (25)	0,0388	0,0138	0,0186	0,0299	0,0093	0,0127	0,1033	0,0531	0,3395
Lüksemburg (K)	0,0448	0,0414	0,0464	0,0285	0,0901	0,0381	0,0348	0,1226	0,7789
Macaristan (25)	0,0193	0,0256	0,0354	0,0354	0,0109	0,0139	0,0973	0,0584	0,3752
Malta (25)	0,0232	0,0353	0,0361	0,0177	0,0167	0,0273	0,0925	0,0641	0,4093
Polonya (25)	0,0303	0,0314	0,0248	0,0303	0,0095	0,0139	0,0981	0,0579	0,3711
Portekiz (15)	0,0202	0,0269	0,0168	0,0205	0,0187	0,0436	0,0936	0,0610	0,3946
Romanya (27)	0,0410	0,0356	0,0206	0,0248	0,0065	0,0042	0,1053	0,0614	0,3684
Slovakya (25)	0,0365	0,0192	0,0258	0,0334	0,0136	0,0327	0,0902	0,0655	0,4208
Slovenya (25)	0,0365	0,0388	0,0303	0,0328	0,0204	0,0327	0,0798	0,0761	0,4884
Türkiye (A)	0,0325	0,0176	0,0297	0,0241	0,0072	0,0000	0,1092	0,0510	0,3185
Yunanistan (15)	0,0000	0,0273	0,0028	0,0100	0,0245	0,0303	0,1086	0,0453	0,2943
Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667			
A*	0,0477	0,0458	0,0464	0,0613	0,0901	0,0484			
A⁻	0,0000	0,0000	0,0000	0,0053	0,0054	0,0000			

İhracatın ithalata oranına bakıldığında ise en düşük performansa sahip olan ülke 0,0053 ile Güney Kıbrıs, en iyi performansa sahip olan ülke ise 0,0613 ile İrlanda'dır. Türkiye'nin performansı ise 0,0241'dir. Bu kritere göre Lüksemburg'un performans skoru ise 0,0285'tir.

GSYİH'nin Nüfusa oranına yani kişi başı milli gelir kriterine en düşük performans 0,0054 ile Bulgaristan'a aittir. En yüksek kişi başına milli gelir

performansına sahip olan ülke ise 0,0901 ile Lüksemburg'tur. Türkiye'nin performansı ise 0,0072'dir.

Enflasyon kriterine göre en düşük performansa sahip olan ülke Türkiye(0,00), en yüksek performansa sahip olan ülke 0,048 ile İrlanda'ya aittir. Yani Avrupa'da en yüksek enflasyon Türki'dedir. Lüksemburg'un enflasyon kriterine göre performansı ise 0,0381'dir.

Tablo 12: AB'ye Üye ve Aday Ülkelerin Ekonomik Performans Kriterlerine Göre Sıralama Sonuçları

Sıra	Alternatifler	C_i	Sıra	Alternatifler	C_i
1	Lüksemburg (K)	0,7789	16	Bulgaristan (27)	0,4305
2	Danimarka (15)	0,622	17	Hırvatistan (A)	0,4268
3	Hollanda (K)	0,5709	18	Slovakya (25)	0,4208
4	İsveç (15)	0,5576	19	Malta (25)	0,4093
5	Avusturya (15)	0,5553	20	İngiltere (15)	0,3973
6	Finlandiya (15)	0,5499	21	Portekiz (15)	0,3946
7	Almanya (K)	0,542	22	İspanya (15)	0,3801
8	İrlanda (15)	0,5391	23	Macaristan (25)	0,3752
9	Belçika (K)	0,4987	24	Polonya (25)	0,3711
10	Slovenya (25)	0,4884	25	Romanya (27)	0,3684
11	Çek Cumhuriyeti (25)	0,4756	26	Litvanya (25)	0,3395
12	Estonya (25)	0,4658	27	Türkiye (A)	0,3185
13	Fransa (K)	0,4642	28	Letonya (25)	0,3156
14	İtalya (K)	0,4443	29	Yunanistan (15)	0,2943
15	Güney Kıbrıs (25)	0,4361			

Yapılan analiz tek tek kriterlere göre performansları değil de ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemine göre yapıldığından bütün kriterler ağırlıklarına göre dikkate alındığında (ki bu çalışmada ağırlıklar eşit verilmiştir) genel performanslara göre elde edilen sıralama Tablo 12'de verilmiştir. Buna göre ideal çözüme en yakın ülke (performansı en yüksek olan ülke) 0,7789 ile Lüksemburg'tur. Buna karşın performansı en düşük ülke de 0,2943 ile Yunanistan'dır. Bu sonuçta günümüzdeki global krizde Yunanistan'ın Avrupa'daki ekonomik olarak en zor durumda olan ülke olmasının bir öncü göstergesi olarak düşünülebilir. Yapılan çalışmada genel ekonomik performansa göre 0,3185 ile Türkiye 29 ülke arasında 27'inci sırada yer almıştır.

6. SONUÇ

Son yıllarda birbirleri kriterlerin çeliştiği durumlarda, karar almak daha da güç hale gelmiştir. Belirsizliğin olduğu, birden fazla kriterli ve bu kriterlerin birbirleriyle çeliştiği durumlarda çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemi ile AB'ye üye ve aday ülkelerin 2009 yılına ilişkin 6 ekonomik göstergesi kullanılarak ekonomik performansları ölçülmüş ve bu performanslara göre ülkeler sıralanmıştır. Yapılan analiz sonucunda ekonomik performansı en yüksek olan ülke Lüksemburg, en düşük olan ülke Yunanistan olarak saptanmıştır. 29 Ülke arasında Türkiye 27'inci sırada yer almıştır. Çalışmada ekonomik göstergeler belirlenirken AB'nin Maastricht kriterlerinden yararlanılmıştır. Bu sonuç, günümüzdeki global krizde, Yunanistan'ın Avrupa'daki ekonomik olarak en zor durumda olan ülke olmasının bir öncü göstergesi olarak düşünülebilir. Ayrıca, yine krizden en çok etkilenen İspanya'nın İşsizlik konusunda, İrlanda'nın ise bütçe açığı konusunda ciddi sıkıntıların olduğunu yapılan analiz sonucunda söylemek mümkündür. Bu durumda yapılan analizin kriz öncesi hangi ülkelerde ekonomik sorunların çıkabileceği konusunda bilgiler verdiği görülebilmektedir. Türkiye'nin ise ekonomik durumunun bir çok göstergeye göre iyi olmasına karşın enflasyonda negatif ideale en yakın olması nedeniyle sıralamadaki yeri düşük çıkmıştır.

Araştırmada kullanılan ekonomik göstergeler (kriterler) artırıldığında/azaltıldığında veya değiştirildiğinde araştırma sonuçları değişebileceği unutulmamalıdır. Bunun yanı sıra kriterlerin ağırlıkları eşit olarak verilen analizde, önem düzeylerine göre ağırlıklar farklı olarak belirlenirse ülkelerin sıralamasının değişmesi muhtemeldir.

Bundan sonraki çalışmalarda farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak karşılaştırmalı analizler yapılması konuya katkı sağlayacaktır. Ayrıca yıllar itibari ile değişen koşullar nedeniyle bu tür çalışmaların yapılması yani ülkelerin performanslarının sistematik olarak ölçülmesi ve değerlendirilmesi olası kriz dönemlerinden önce karar vericilerin önlemler alması konusunda yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

Chen, C. T., "Extensions of the TOPSIS for Group Decision Making Under Fuzzy Environment", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol: 114, 2000, s.1-9.

Chen, S. C. and C. L. Hwang, M. J. Beckmann ve W. Krelle, *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, New York: Springer-Verlag, 1992.

Cheng, S., Chan, C. W. ve G. H. Huang, ‘‘Using Multiple Criteria Decision Analysis for Supporting Decisions of Solid Waste Management’’, *Journal of Environment Science Health*, Vol: 37, No: 6, 2002, s.975-990.

Chu, M. T., Shyu, J., Tzeng, G. H. ve R. Khosla, ‘‘Comparison Among Three Analytical Methods for Knowledge Communities Group-Decision Analysis’’, *Expert Systems with Applications*, Vol: 33, 2007, s.1011–1024.

Coombs, C. H. A, *Theory of Data*, UK: John Wiley and Sons, 1964.

Daft, R.L., *Management*, 2nd Edition, USA: The Dryden Press, 1991, s.179.

Deng, H., Yeh, C. H. ve R. J. Willis, ‘‘Intercompany Comparison Using Modified TOPSIS with Objective Weights’’, *Computers&Operations Research*, Vol: 27, 2000, s. 963-973.

Eleren, A. ve M. Karagül, ‘‘1986–2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi’’, *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt: 15, Sayı: 1, 2008, s.1–14.

Harker, P. ve L. Vargas, ‘‘The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process’’, *Management Science*, Vol: 33, No: 11, 1987, s.1383–1403.

Hsieh, T. Y., Lu, S. T. ve G. H. Tzeng, ‘‘Fuzzy MCDM Approach for Planning and Design Tenders Selection in Public Office Buildings’’, *International Journal of Project Management*, Vol: 22, 2004, s.573-584.

Janko, W. ve E. Bernroider, Multi Criteria Decision Making: An Application Study of ELECTRE and TOPSIS, Çevrimiçi, Erişim: <http://www.wai.wu.wien.ac.at/~bernroid/lehre/seminare/ws04/A7TOPSIS0107503.pdf>, (12.12.2005), 2005, s.1-36.

Kaya, Y. ve C. Kahraman, Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemlerinden TOPSIS ve ELECTRE Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, İstanbul, Çevrimiçi, Erişim: <http://www.hho.edu.tr/huten/20032004%20SEMINER%20INTERNET/YILMAZ%20KAYA/YILMAZ%20KAYA%20%5BPW%20POINT%5D.pdf>, (05.09.2008), 2006.

Koçak, A., Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı ve Bir Uygulama, Cilt: 3, Sayı: 1-2, 2003, s.70.

Lai, Y. J., Liu, T. Y. ve C. L. Hwang, ‘‘TOPSIS for MODM’’, *European Journal of Operational Research*, Vol: 76, No: 3, (1994), s.486–500.

Opricovic, S. ve G. H. Tzeng, ‘‘Defuzzification with in a Multicriteria Decision Model’’, *International Journal of Uncertainty*, Vol: 11, No: 5, 2003, s.635–652.

Opricovic, S. ve G. H. Tzeng, ‘‘Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS’’, *European Journal of Operational Research*, Vol: 156, 2004, s.445–455.

Özden, Ü. H., Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Performansları: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analiz, Detay Yayıncılık, Ankara 2009.

Saaty, T., The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes, Ankara: MCDM XV-th International Conference, 2000, s.1-5.

SANNA for Windows, Çevrimiçi, Erişim: <http://nb.vse.cz/~jablon/sanna.htm>, 12.10.2008.

Sayıştay, Sayıştay'ın Performansının Ölçümüne İlişkin Öneri Raporu, Ankara: Sayıştay Yayını, 2002, s.9.

Spee, B., Multi-Criteria Decision Making An Application Study of ELECTRE & TOPSIS, Çevrimiçi, Erişim: <http://www.ai.wu.wien.ac.at/~bernroid/lehre/seminare/ws04/A7-TOPSIS0107503.pdf>, (05.10.20011), 2005.

Tiryaki, F. ve M. Ahlatçioğlu, Fuzzy Stock Selection Using a New Fuzzy Ranking and Weighting Algorithm, *Applied Mathematics and Computation*, 2005, s.1–14.

Tong, L. I., Wang, C. H., Chen, C. C. ve C. T. Chen, ‘‘Dynamic Multiple Responses by Ideal Solution Analysis’’, *European Journal of Operational Research*, Vol: 156, 2004, s.433-444.

Triantaphyllou, E., Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study (Applied Optimization, Volume 44), Kluwer Academic Publishers, 2000, s.18.

Tzeng, G. H., Lin, C. W., Opricovic, S., ‘‘Multi-Criteria Analysis of Alternative-Fuel Buses for Public Transportation’’, *Energy Policy*, Vol: 33, 2005, s.1373-1383.

Wang, Y. M. ve T. M. S. Elhag, Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with An Application to Bridge Risk Assessment, *Expert Systems with Applications*, 2005, s.1-11.

Yeh, C. H., ‘‘The Selection of Multi-attribute Decision Making Methods For Scholarship Student Selection’’, *International Journal of Selection and Assessment*, Vol: 11, No: 4, 2003, s.289-296.

Yoon, K., ‘‘A Reconciliation Among Discrete Compromise Solutions’’, *Journal of Operational Research Society*, Vol: 38, No: 3, 1987, s.272–286.

Yurdakul, M. ve Y. T. İç, ‘‘Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma’’, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt: 18, No: 1, 2003, s.1–18.

Zanakis, S. H., Solomon, A., Wishart, N. ve S. Dubliss, ‘‘Multi-attribute Decision Making: A Simulation Comparison of Select Methods’’, *European Journal of Operational Research*, Vol: 107, 1998, s.507-529.

Zeleny, M., *Multiple Criteria Decision Making*, New York: McGraw-Hill, 1982.