

İmalat Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS ve ELECTRE Yöntemleri İle Değerlendirilmesi

Nuri ÖMÜRBEK

Sorumlu Yazar, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, nuriomurbek@sdu.edu.tr

Yasin MERCAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD. Yüksek Lisans, ysn_tln@hotmail.com

Öz

Performans analizi, bir işletmenin kullandığı kaynakları, ürettiği ürünleri ve hizmetleri, elde ettiği sonuçları takip etmesi için düzenli ve sistematik bir şekilde veri toplaması, bunları analiz etmesi ve raporlama süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada da T.C. Merkez Bankası tarafından 22 alt sektöre ayrılan imalat sektörü; Cari Oran, Nakit Oranı, Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktifler Toplamı, Stok Devir Hızı, Öz Kaynak Devir Hızı, Net Kar / Öz Kaynak, Faaliyet Karı / Net Satışlar, Net Kar / Net Satışlar ve Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar kriterleri doğrultusunda TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile finansal açıdan değerlendirilmiştir. Belirlenen oranlar; farklı durumlar karşısında farklı grupların farklı amaçlarına yönelik olmak üzere dört farklı finansal oran grubunda (likidite oranları, faaliyet oranları, kârlılık oranları ve finansal kaldıraç oranları) en çok kullanılan oranlar olup imalat alt sektörlerinin genel değerlendirmesinde kullanılabilirler. Ayrıca literatürde sektör karşılaştırmasının yapıldığı çalışmalara rastlanmamıştır. Değerlendirme sonucunda her iki yöntemde de Kömür ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörü ilk sırayı almıştır.

Anahtar Kelimeler: İmalat Sektörleri, Finansal Performans, TOPSIS, ELECTRE.
JEL Sınıflandırma Kodları: M11, C44.

Performance Evaluation of Sub-manufacturing Sectors Using TOPSIS and ELECTRE Methods

Abstract

Performance analysis could be defined as a process of collecting, analyzing and reporting data systematically and regularly for a business to monitor its sources it has used, products and services it has produced, and the results it has gained in general. In this study, financial performances of sub manufacturing sectors are analyzed by the methods of TOPSIS and ELECTRE using current ratio, cash ratio, total debt / total assets, inventory turnover rate, equity turnover rate, net profit / equity, operating income / net sales, net profit / sales and cost of goods sold / net sales criteria. Selected ratios are the members of four different financial ratio groups (liquidity ratios, operating ratios, profitability ratios, and financial leverage ratios) that are widely used for different purposes of different groups and they can be used for common analysis of sub manufacturing groups. Moreover, studies that compare different sectors have not been found in the literature. The findings suggest that coal and refined petroleum product manufacturing industry is in the first place in both methods.

Keywords: Sub Manufacturing Sectors, Financial Performance, TOPSIS, ELECTRE.
JEL Classification Codes: M11, C44.

Atıfta bulunmak için...|
Cite this paper |

Ömürbek, N. & Mercan, Y. (2014). İmalat Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının Topsis ve Electre Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 237-266.

1. Giriş

İşletmeler yatırım yaparken mali yapılarına dikkat etmeli ve hangi yatırımların hangi kaynaklar ile karşılanacağına karar vermelidirler. İşletmelerin mevcut ve geçmişteki finansal koşullarını değerlendiren finansal tablolardaki çeşitli kalemler arasında ilişkiler kuran finansal analiz, işletmelerin ihtiyaç duydukları kararların alınmasında temel olarak ele alınmaktadır. Fonksiyonel ve amaçlara göre hazırlanmış finansal analizler, işletmelerin mevcut durumlarını, geçmiş yıllardaki gelişimlerini ve diğer işletmelere göre ortaya koymuş oldukları performansları ölçebilmektedir.

Günümüzün hızla değişen ve gün geçtikçe zorlaşan hayat koşulları işletmelerin buldukları ortamlarda sağlıklı kararlar almalarını gerektirmektedir. Rekabet avantajı kazanabilmek ve bunu sürdürebilir hale getirmek için de sağlıklı karar alabilmek kaçınılmaz hale gelmektedir. İşletmenin geleceğini etkileyen bu kararların alınmasında bilimsel karar verme tekniklerinin desteği ve kullanılması kaçınılmazdır. Bu tekniklerin kullanılması sonuçların daha güvenilir olmasına ve sübjektif kararlardan uzaklaşılmasına yardımcı olmaktadır. Çeşitli problemler ile karşı karşıya kalan işletme yöneticileri alternatif çözümler arasından birini seçmelidirler. Bu seçimde çok fazla sayıda kriter olduğundan dolayı, seçimde çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinin kullanılması daha doğru olmaktadır. ÇKKV, bir karar durumu ile ilgili olarak birbiri ile çatışan birden fazla kriteri karşılayan olası “en iyi veya en uygun” çözüme ulaşmaya çalışan yöntemlerden oluşmaktadır. Bu çalışmada da çok kriterli karar verme tekniklerinden olan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile imalat alt sektörlerinin finansal performansları değerlendirilmiştir.

2. Literatür Özeti

İşletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi ve finansal performans analizinde çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin kullanıldığı bazı çalışmalara aşağıda değinilmiştir.

2.1. TOPSIS Yöntemi ile İlgili Çalışmalar

Feng ve Wang (2000, 133-142), havayolu işletmelerinin performansını değerlendirdikleri çalışmalarında, beş Tayvan havayolu şirketinin ulaştırma ve finansal göstergeleri olarak toplam 22 değişken ile TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Deng vd. (2000, 963-973), Çin’de şirketlerin şirket içi performanslarının ölçümünde ve değerlendirilmesinde TOPSIS yönteminin basit ve etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuşlardır. Yurdakul ve İç (2003, 1-18), 1998-2001 yılları arasında İMKB’de faaliyet gösteren beş büyük ölçekli otomotiv firmasının performans değerlemesini yedi adet finansal oran kullanarak TOPSIS yöntemi ile yapmışlardır. Markoviç (2010, 117-143), iş hayatında karşılaşılan problemlerin çözümünde çoklu karar verme yöntemlerinin kullanıldığı takdirde

doğru ve kalıcı çözümlere ulaşılabileceği belirtmektedir. Sorunları çözmede en uygun yöntem olduğu düşünülen TOPSIS modeli üzerinde tartışılmış ve yöntemin eksik yönleri düzeltilerek yeni bir model ortaya atılmıştır. Dumanoglu ve Ergül (2010, 101-111) 2006-2009 döneminde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören onbir teknoloji şirketinin mali tablolarını kullanarak, şirketlerin mali performanslarını TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Erdoğan (2010, 219-231), 2007:1 – 2010:2 dönemine ait üçer aylık GSYİH, ihracat ve turizm verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada dönemlere ait ekonomik performans değerleri TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Xue vd. (2010, 721-727), Çin ve Amerika'da fast-food endüstrisinin hizmet kalitesini ve müşteri memnuniyetini belirlemek için müşterilerin görüşlerini anket yoluyla toplayarak TOPSIS yöntemi ile bir değerlendirme yapılmışlardır. Akyüz vd. (2011, 73-92), İMKB'de işlem görmekte olan ve seramik sektöründe faaliyette bulunan bir şirketin 1999-2008 yılları arası finansal performansları 19 finansal oran yardımı ile TOPSIS yöntemi kullanarak değerlendirilmiştir. Türkmen ve Çağıl (2012, 59-78), İMKB'ye kayıtlı olan ve Bilişim sektöründe faaliyet gösteren 12 firmanın 2007-2010 yılları arası mali tablolarını kullanarak, işletmelerin finansal performanslarını, TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir.

2.2. ELECTRE Yöntemi ile İlgili Çalışmalar

Türker (1988, 72-87)'de ELECTRE tekniğini tüm yönleriyle ayrıntılı olarak tanıtmıştır. Tekniğin çok ölçütlü karar verme zorunluluğu ortaya çıkan pek çok alanda yaygınlaştığı ve ELECTRE'nin birçok üstünlüğe sahip olduğu vurgulanmıştır. Akpınar (2003, 234-242), alan tiplerinin önceliklerinin belirlenmesi için ELECTRE I yöntemini kullanmıştır. Çalışma kapsamında sekiz alan kullanım tipi, on beş kriter kullanılarak değerlendirilmiş ve seçenekler üstünlüklerine göre sıralanmıştır. Sonuçta; ELECTRE I yönteminin peyzaj planlama ve değerlendirme çalışmalarında da kullanılabilir uygun bir yöntem olduğu saptanmıştır. Kılıç (2006, 117-154), Türkiye'de, finansal sistemin en önemli unsuru olan bankaların mali başarısızlıklarının öngörülmesinde ELECTRE TRI modelini kullanarak bir erken uyarı modelinin tahmin edilmesini amaçlamıştır. Karacasu (2007, 155-167), ELECTRE metodunu kullanarak ulaştırma yatırımlarının değerlendirilmesi için karar destek modeli oluşturmuş, özelleştirme yatırımı için bir karar destek modeli olarak kullanılabilirliğini araştırmış ve sonuçları ortaya koymuştur. Çağıl (2011, 59-86), Türk Bankacılık Sektöründe, 2006-2010 dönemlerine ait kamu ve özel sermayeli mevduat bankaları ile Türkiye'de bulunan yabancı sermayeli bankalarda ELECTRE yöntemini kullanarak finansal performans analizinin yapılması amaçlamıştır. Akyüz ve Soba (2013, 185-198), Uşak'ta kurulacak bir tekstil sanayi işletmesi için alternatif üç kuruluş yerinin belirlenen kriterler çerçevesinde, ELECTRE yöntemi ile optimal kuruluş yerini belirlemeye çalışılmışlardır.

2.3. TOPSIS ve ELECTRE Yöntemlerinin Birlikte Kullanıldığı Çalışmalar

Bülbül ve Köse (2011, 71-97), İMKB'ye kayıtlı gıda sektörü şirketleri üzerine yapılan çalışmada, 2005-2008 yılları arasındaki mali tablolardan yararlanılarak hesaplanmış sekiz finansal oran ile TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak; her iki yöntemle göre bulunan sonuçların birbirini doğrular nitelikte olduğu ortaya konulmuştur.

3. Finansal Performans Analizi

Performans analizi, işletmenin performans düzeyinin belirlenmesi, yani kurumun faaliyetlerinde ve kaynak kullanımında ekonomiklik, etkinlik, verimlilik vb. ilkelere ne düzeyde ulaşılabildiğinin ölçülmesi, problemlerin belirlenmesi ve problemin giderilmesi için gerekli önlemlerin alınmasını içermektedir. İşletmelerin performanslarının ölçülebilmesi için ilk olarak amaçların ve uygun performans göstergelerinin karşılaştırmaya dayalı tarafsız bir değerlendirmeye imkan verecek şekilde oluşturulması, bunlara dayalı verilerin bulunması ve bu veriler ile ölçme işlemlerinin yapılması gerekmektedir (Akal, 2005, 13).

Finansal analiz ise, bir işletmenin finansal durumunu ve faaliyet sonuçlarını değerlendirmek için yapılmaktadır. Finansal analiz ile finansal tablolardaki çeşitli kalemler arasında ilişkiler kurularak işletmenin durumu ortaya konulmaktadır. Finansal analiz ile hem işletmenin mevcut hem de geçmişteki finansal koşulları değerlendirilmektedir. Böylece işletmenin güçlü ve zayıf yönleri ortaya konularak, gelecekle ilgili daha sağlıklı ve daha akılcı planlar yapılabilmektedir (Aydın vd., 2011, 55).

Finansal tablolar çeşitli analiz teknikleri kullanılarak analiz edilebilir. Finansal analizden beklenen faydanın sağlanmasında çoğu zaman tek bir analiz tekniğinden değil birden çok analiz tekniğinden faydalanmak gerekmektedir. Oran analizi (Rasyo analizi), Yüzde yöntemiyle analiz (Dikey analiz), Karşılaştırmalı analiz (Yatay analiz) ve Eğilim analizi (Trend analizi) en çok kullanılan finansal analiz teknikleridir (Aydın vd., 2011, 61).

Oran analizi tek bir yıla ait oranlar ile değil geçmiş yılların oranlarını da göz önüne alarak değerlendirme yaptığından dolayı ve en çok kullanılan analiz tekniğidir. (Çabuk ve Lazol, 2009, 174) Bu çalışmada da oran analizleri kullanılmıştır. İşletme içinde veya dışında bulunan farklı grupların, farklı amaçları ve farklı beklentileri olacağından finansal oranların farklı açılardan analiz edilmesi gerekmektedir. Tüm analitik ihtiyaçlara cevap verebilecek bir finansal oran bulunmamaktadır. Farklı durumlar karşısında farklı grupların farklı amaçlarına yönelik dört farklı oran grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar şu şekildedir (Aydın vd., 2011, 62):

-Likidite Oranları: Likidite oranları işletmelerin kısa vadeli borç ödeme gücünü ölçme ya da başka bir ifade ile kısa vadeli yabancı kaynaklarını zamanında ödeyip ödeyemeyeceğini tespit için kullanılmaktadır (Çabuk ve Lazol, 2009, 178).

-Faaliyet Oranları (Etkinlik Oranları): Faaliyet oranları, işletmelerin varlıklarına, bu varlıklardan elde edilen gelirlere oranla ne kadar fazla yatırım yaptığını, varlıkların ne kadar verimli kullanıldıklarını belirlemede kullanılmaktadır. Bu oranların yüksek olması istenilen bir durum olmakla birlikte karlılık oranlarının da aynı derecede yüksek olması anlam kazanmaktadır (Aydın vd., 2011, 68).

-Kârlılık Oranları: İşletmelerin öz kaynak ve yabancı kaynaklarının, verimlilik derecelerinin ölçülmesinde kullanılmaktadır. Bu oranlar işletmelerin bir bütün olarak faaliyetlerinde kârlı çalışıp çalışmadığını belirlemede göz önünde bulundurulmaktadır (Akdoğan ve Tenker, 2001, 634).

-Finansal Kaldıraç Oranları: İşletmenin finansmanında yabancı kaynaklardan hangi oranda yararlandığını gösteren oranlardır. Yabancı kaynaklarla öz kaynaklar arasındaki ilişkiyi gösteren bu oranlar, işletmenin kaynak yapısını göstermekte ve işletme varlıklarının hangi kaynaklarla, ne oranlarda karşılandığını göstermektedir (Türko, 2002, 105).

Bu çalışmada da oran analizlerinden elde edilen finansal oranlar Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden olan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

4. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS Yöntemi ilk olarak Hwang ve Yoon tarafından ortaya atılmıştır. ÇKKV tekniklerinden biri olan TOPSIS Yöntemi, karar alternatiflerinin ideal çözüme yakınlığı ve negatif ideal çözüme uzaklıklarını dikkate alan bir karar verme tekniğidir. (Chen ve Tzeng, 2004, 1479) Yöntemdeki tek varsayım, her kriterin monoton artan veya monoton azalan tek yönlü azalan bir faydasının olduğudur. (Özer, 2010, 251) Yöntem kullanılarak alternatif seçeneklerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği maksimum ve minimum değerler arasında ideal duruma göre değerlendirilmesi gerekmektedir (Yurdakul ve İç, 2003, 11).

TOPSIS yöntemi, Pozitif İdeal çözüm ile Negatif İdeal çözüm noktalarını bir araya getirmeye çalışmaktadır. Pozitif ideal çözüm, oluşan faydanın en yüksek, maliyetin en düşük olduğu çözüm noktası iken negatif ideal çözüm faydanın en düşük, maliyetin ise en yüksek olduğu çözüm noktasını ifade etmektedir. TOPSIS yöntemi yaklaşımının temelinde en çok tercih edilen alternatifin yalnızca pozitif ideal çözüme en yakın mesafede olması değil aynı anda negatif ideal çözüme de en uzak mesafede olan alternatif olduğu fikri bulunmaktadır (Ergül, 2010, 57). Bu

yöntem ile elde olan alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözümden olan uzaklıkları hesaplanmaktadır (Chen, 2000, 2).

Pozitif ideal çözüme en yakın mesafede olan alternatif aynı zamanda negatif ideal çözüme en uzak mesafede olan alternatiftir. TOPSIS yöntemi, pozitif ideal çözüme en yakın olan alternatifi en iyi alternatif olarak kabul etmektedir (Cheng vd., 2002, 983).

4.1. TOPSIS Yönteminin Uygulama Aşamaları

1.Aşama: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

TOPSIS yönteminin ilk adımı karar matrisinin (A) oluşturulmasıdır. Aşağıdaki örnek matriste m alternatifli ve n kriterli bir matris ifade edilmektedir. Buradaki a_{ij} : j . kriter açısından i . alternatifin ölçümlendirilerek değerlendirildiğini göstermektedir. TOPSIS yönteminin diğer adımları oluşturulan bu matris üzerinden gerçekleştirilecektir.(Özcan, 2012, 56) Karar matrisinin oluşturulması şu şekilde gösterilmektedir:

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

2.Aşama: Karar Matrisinin (R) Normalleştirilmesi

Karar matrisinin oluşturulmasından sonraki adım, karar matrisinin normalleştirilmesidir. Normalleştirme işleminin gerçekleştirilmesinde birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanı vektör normalizasyonudur. Aşağıdaki denklemde de gösterildiği gibi karar matrisindeki her bir değer bulunduğu sütunun değerlerinin kareleri toplamının kareköklerine bölünerek matrisin normalleşmesi gerçekleştirilir (Özcan, 2012, 56).

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (1)$$

R matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

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

3.Aşama: Normalleştirilen Karar Matrislerinin Ağırlıklandırılması (V)

Burada öncelikli olarak değerlendirme faktörlerine (kriterler) ilişkin ağırlık dereceleri belirlenmektedir.(Wj)

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (2)$$

Daha sonra bir önceki aşamada bulunan normalize edilmiş değerler Wj değerleri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

4.Aşama: İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerin Oluşturulması

Bu aşamada ağırlıklı normal değerlere göre pozitif-ideal çözüm (A^+) ve negatif ideal çözüm (A^-) değerleri bulunur. A^+ ve A^- ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerler cinsinden tanımlanır. İdeal çözümler aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanabilmektedir.

$$A^+ = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in J^i) \right\} \longrightarrow A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (3)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in J^i) \right\} \longrightarrow A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (4)$$

Her iki formülde de J fayda (maksimizasyon), J^i ise maliyet (minimizasyon) değerini göstermektedir. Gerek ideal gerekse negatif ideal çözüm seti, kriter sayısından oluşmaktadır. Ulaşılabilir bütün en iyi kriter değerlerinin bileşimi

pozitif-ideal çözümdür. Ulaşılabilir en kötü kriter ise negatif-ideal çözümdür (Bülbül ve Köse, 2011, 80).

5.Aşama: Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması

Alternatifler arasındaki mesafe, n boyutlu Öklit Uzaklık Yaklaşımı'ndan faydalanılarak bulunmaktadır. Her alternatifin pozitif-ideal çözümden olan mesafesi (S_i^+) ve negatif-ideal çözümden olan mesafesi (S_i^-) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır (Bülbül ve Köse, 2011, 80):

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (5)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (6)$$

6.Aşama: İdeal Çözüme Göre Göreli Çözümün Hesaplanması

Her bir alternatifin ideal çözüme göreceli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında pozitif ve negatif idealden uzaklık ölçüleri kullanılmaktadır. Kullanılan bu kriterler, negatif ideal çözüme uzaklık değerinin pozitif ideal çözüme uzaklık değeri ile negatif ideal çözüme uzaklık değerinin toplamına oranıdır. İdeal çözüme göreceli yakınlık değerinin hesaplanması aşağıda gösterilmiştir:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (7)$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında bulunduğunu, $C_i^* = 0$ ilgili alternatifin negatif ideal çözüm noktasında bulunduğunu göstermektedir (Özdağoğlu, 2012, 551).

Tüm adımlar sırasıyla gerçekleştirildikten sonra alternatifler negatif ideal noktadan göreceli uzaklıklarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanırlar. Böylece alternatiflerin önem sıraları belirlenmiş olur. Değeri en büyük olan alternatif diğerlerine göre en iyi olan alternatiftir (Ersöz vd., 2011, 236).

5. ELECTRE Yöntemi

ELECTRE yöntemi ilk olarak Benayoun Roy ve arkadaşları tarafından 1966 yılında geliştirilmiştir. Metot var olan karar verme metotlarına bir alternatif olarak geliştirilmiştir (Buchanan ve Sheppard, 1998, 4).

ELECTRE yönteminin temel amacı; her bir kriter için ayrı ayrı alternatiflerin aralarındaki ikili karşılaştırmaları kullanmaktır. İki alternatifin (A_i ve A_j) tercih edilebilirliğinin üstünlük ilişkisi oluşturulmaktadır. Eğer i 'nci alternatif j 'nci alternatife niceliksel baskınlık kuramazsa karar verici, A_i 'nin A_j 'ye göre daha iyi olduğunu söyleyebilir. Bir alternatif bir veya daha fazla kriterde üstün ve kalan diğer kriterlerde eşit olursa baskın olarak adlandırılabilirler. ELECTRE yöntemi, her bir kriter için alternatiflerin ikili karşılaştırmaları ile başlamaktadır. Fiziksel veya parasal değerlerin kullanılması A_i alternatifi için $g_i(A_j)$, A_k alternatifi için $g_i(A_k)$ şeklinde gösterilmektedir. $g_i(A_j) - g_i(A_k)$ farkı için eksik değerlerinin ortaya çıkarılması ile karar verici; alternatifler arasında kayıtsız kaldığını ya da birinin diğeri için zayıf veya tam bir tercihe sahip olduğunu ya da bu tercih ilişkilerinden hiçbirine sahip olmadığını açıklamaktadır. Bu nedenle alternatiflerin ikili ilişkilerinin bir seti tamamlansa da tamamlanamasa da tercih edilebilirliğinin üstünlük ilişkisi olarak adlandırılmaktadır. Daha sonra karar vericiden kriterlerin birbirine göre göreceli önemlerini açıklamak için ağırlıklarını ya da önem derecelerini belirlemesi beklenmektedir.

ELECTRE yöntemi alternatiflerin tercih edilebilme üstünlük ilişkisinin ardışık yargıları arasından, “ A_j alternatifi A_k alternatifine üstünlük sağlar” veya “daha önemlidir” sonucunu destekleyen kanıt sayısı şeklinde tanımlanan uyumluluk indeksini ve uyumluluk indeksinin karşı tarafı olan uyumsuzluk indeksini çıkartmaktadır. Sonuç olarak ELECTRE yöntemi alternatifler arasında ikili tercih edilebilirliğinin üstünlük ilişkisi sistemini getirmektedir. Bunun nedeni, bu sistemin tamamlanması gerekmemektedir. ELECTRE yöntemi bazen çok tercih edilmiş alternatifi tanımlayamamaktadır. Bu yöntem alternatiflerin daha açık bir görüntüsünü daha az beğenilen olanları eleyerek sağlamaktadır. Yöntem özellikle birkaç kriter fakat çok sayıda alternatif içeren karar problemleri için uygundur (Triantaphyllou vd., 1998, 183).

5.1. ELECTRE Yönteminin Uygulama Aşamaları

ELECTRE yönteminin ilk iki aşaması TOPSIS yöntemine benzemektedir. ELECTRE yönteminin uygulama adımları aşağıda gösterilmiştir: (Bülbül ve Köse, 2011, 81-84)

1.Aşama: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

TOPSIS yönteminde olduğu gibi ELECTRE yönteminde de sonuca ulaşmak için satırlarında alternatiflerin, sütunlarında değerlendirme kriterlerinin yer aldığı A karar matrisi oluşturulur.

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

2.Aşama: Standart Karar Matrisinin (X) Oluşturulması

Karar matrisi A, aşağıdaki formüller yardımıyla Standart Karar Matrisi yapısına dönüştürülmektedir. Maliyet ve fayda kriterlerinde farklı normalizasyon formülleri kullanılmaktadır.

Fayda kriterleri için;

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n a_{ij}^2}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (8)$$

ve maliyet kriterleri için;

$$x_{ij} = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{a_{ij}}\right)^2}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (9)$$

formülleri kullanılmaktadır.

Formüller yardımıyla oluşturulan Standart Karar Matrisi (X) ise şöyle gösterilmektedir:

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

3.Aşama: Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (Y) Oluşturulması

Bu aşamada öncelikle kriterlerin ağırlıkları (w_j) belirlenmektedir.

$$\left(\sum_{i=1}^n w_j = 1\right) \quad (10)$$

Sonra standart hale getirilmiş matris, w_j değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş matris (Y) elde edilmektedir. Matrisin gösterimi şöyledir:

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix} \quad Y_{ij} = W_j X_{ij}, \quad i=1, \dots, m, \quad j=1, \dots, n$$

Burada W_j , j 'inci kriterin ağırlığıdır. (Triantaphyllou vd., 1998, 184)

4.Aşama: Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi

ELECTRE yönteminde her uyum setine (C_{kl}) bir uyumsuzluk seti (D_{kl}) karşılık gelmektedir. Diğer bir ifadeyle uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır. Uyumsuzluk seti elemanları, ilgili uyum setine ait olmayan j değerlerinden oluşur.

A_k ve A_l , şeklinde gösterilen uyumluluk seti C_{kl} ; $k \geq l$ ve $l \geq k$ ise A_k alternatifinin A_l alternatifine tercih edildiği tüm kriterlerin seti olarak tanımlanmaktadır. Uyumluluk seti aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Triantaphyllou vd., 1998, 184):

$$C_{kl} = \{ j \mid y_{kj} \geq y_{lj} \} \quad J=1,2,3,\dots,n \quad (11)$$

A_k alternatifi A_l den daha kötü bir alternatif ise “uyumsuzluk seti” oluşturulur. Uyumsuzluk seti aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$D_{kl} = \{ j \mid y_{kj} < y_{lj} \} \quad J=1,2,3,\dots,n \quad (12)$$

5.Aşama: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Matrislerinin Oluşturulması

Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılmaktadır. C matrisi $k=1$ için değer almamaktadır. Bu matrisin elemanları aşağıda gösterilen formül ile hesaplanmaktadır:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} W_j \quad (13)$$

Burada C_{kl} uyum indeksi, ikili karşılaştırmanın sonucundan ne kadar emin olduğunu göstermektedir (Bülbül ve Köse, 2011, 83). Örneğin $C_{12} = \{1,4\}$ ise C matrisinin c_{12} elemanının değeri, $c_{12} = w_1 + w_4$ olacaktır. C matrisinin gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & - & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & - \end{bmatrix}$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmaktadır:

$$d_{kl} = \frac{\sum_{j \in D_{kl}} (|y_{kj} - y_{lj}|)}{\sum_j (|y_{kj} - y_{lj}|)} \quad (14)$$

D matrisinde de $k = 1$ için değer almaz ve D matrisinin gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & - & \dots & d_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix}$$

6.Aşama: Üstünlük Karşılaştırmasının Yapılması

Uyum ve uyumsuzluk matrisleri hesaplandıktan sonra elemanları belirli bir şekilde denetlenerek uygun olmayan alternatifler elenmektedir. A_k alternatifinin A_1 ye ne kadar baskın olduğu uyum matrisinde C_{kl} 'nin ne kadar büyük ve uyumsuzluk indeksinde D_{kl} 'nin ne kadar küçük olduğuyula belirlenmektedir. Önce C ve D değerlerinin ortalamaları (\bar{C} ve \bar{D}) hesaplanmaktadır.

Eğer $C_{kl} \geq \bar{C}$ ve $D_{kl} \leq \bar{D}$ ise A_k alternatifi A_1 alternatifine tercih edilir.

7.Aşama: Net Uyum ve Uyumsuzluk İndekslerinin Hesaplanması

Birden fazla alternatif olması durumunda seçimin nasıl yapılacağı net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanarak belirlenmekte ve bu indeksler ile hangi alternatifin diğerine daha baskın olduğu bulunmaktadır. Net uyum indeks değeri en büyük, net uyumsuzluk indeksi ise en küçük olan alternatif çözüm kümesini oluşturmaktadır. C_p ler büyükten küçüğe, D_p ler küçükten büyüğe doğru sıralanır. Net uyum ve uyumsuzluk indeksleri aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır:

$$C_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m C_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m C_{kp} \quad (15)$$

$$D_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m D_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^m D_{kp} \quad (16)$$

Daha sonra en büyük “C” ve en küçük “D” değeri seçilerek nihai sıralama elde edilmiş olmaktadır. (Bülbül ve Köse, 2011, 84)

6. İmalat Sektörlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Ve ELECTRE Yöntemleri İle Değerlendirilmesi

İmalat sektörü, T.C. Merkez Bankası 2009-2011 Sektör Bilançoları isimli kaynakta 22 alt sektöre ayrılmıştır. Bu çalışmada da T.C. Merkez Bankası tarafından 22 alt sektöre ayrılan imalat alt sektörleri TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile finansal açıdan değerlendirilmiştir. Tablo 1’de bu alt sektörler ve kodları gösterilmektedir.

Tablo 1: İmalat Sektörünü Oluşturan Alt Sektörler ve Kodlar

SEKTÖR KODU	SEKTÖR	İşl. Say.	SEKTÖR KODU	SEKTÖR	İşl. Say.
S1	Gıda ürünlerinin imalatı	520	S12	Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	198
S2	İçeceklerin imalatı	34	S13	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	262
S3	Tekstil ürünlerinin imalatı	461	S14	Ana metal sanayi	193
S4	Giyim eşyalarının imalatı	289	S15	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	241
S5	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	52	S16	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	35
S6	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı – saz, saman ve benzeri malzeme örülerek yapılan eşyaların imalatı	53	S17	Elektrikli teçhizat imalatı	119
S7	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	105	S18	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	193
S8	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	34	S19	Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	145
S9	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	19	S20	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	47
S10	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerinin imalatı	159	S21	Mobilya imalatı	91
S11	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	40	S22	Diğer imalatlar	101

İmalat sektörünü oluşturan alt sektörlerin finansal performansları açısından değerlendirilebilmesi için de Tablo 2’de görülen finansal oranlar ve kodları kullanılmıştır.

Tablo 2: Finansal Oranlar ve Kodları

KOD	ORAN
O1	Cari Oran
O2	Nakit Oranı
O3	Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktifler Toplamı
O4	Stok Devir Hızı
O5	Öz Kaynak Devir Hızı
O6	Net Kar / Öz Kaynak
O7	Faaliyet Karı / Net Satışlar
O8	Net Kar / Net Satışlar
O9	Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar

İşletmelerde finansal performansın ölçülmesinde işletmenin kârlılık, borçlanma gibi yapıları hakkında bilgi veren ve finansal tablo kalemleri arasında görece ilişki kurarak değerlendirme yapılmasını sağlayan finansal oranlardan yararlanılmaktadır. Bu finansal oranların belirlenmesinde imalat sektöründe yapılan benzer çalışmalardan (Dumanoğlu, 2010, 323-339; Bülbül ve Köse, 2011, 71-97; Akyüz, 2011, 73-92) ve Muhasebe-Finansman Anabilim dalı öğretim üyeleri ile yapılan görüşmelerden yararlanılmıştır. Çalışmada T.C. Merkez Bankası 2009-2011 Sektör Bilançolarında yayınlanan hazır oranlar kullanılmıştır. Kullanılan oranlar her bir imalat alt sektöründeki işletmelerin ortalamalarından oluşmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır. Birincisi çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin finansal performans değerlendirmesinde kullanılabilirliğini göstermektir. İkincisi de imalat sektörünü oluşturan 22 alt sektörün belirlenen 9 finansal oran çerçevesinde TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile değerlendirilerek alt sektörlerin finansal oranlar açısından sıralamasının her iki yönetime göre de yapılarak karşılaştırılmasıdır.

6.1. TOPSIS Yöntemi İle İmalat Sektörlerinin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi

1.Aşama: TOPSIS yönteminin uygulanmasında ilk aşamada Standart Karar Matrisi (A) oluşturulmuştur. (Tablo 3) Standart karar matrisi satırlarında alt sektörler, sütunlarında ise finansal oran verilerinden oluşmaktadır.

Tablo 3: Standart Karar Matrisi (A)

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
S1	1,476	0,166	0,566	4,2	2,966	0,0816	0,052	0,027	0,838
S2	1,483	0,471	0,433	5,25	1	0,0796	0,127	0,082	0,737
S3	1,641	0,287	0,475	4,35	1,5	0,0666	0,082	0,045	0,848
S4	1,340	0,185	0,605	4,6	3,066	0,0676	0,055	0,023	0,837
S5	1,698	0,234	0,510	3	1,866	0,0583	0,072	0,039	0,829
S6	1,473	0,116	0,634	4,2	2,166	0,1046	0,098	0,051	0,831
S7	1,661	0,269	0,513	5,75	2,133	0,0506	0,072	0,024	0,800
S8	1,159	0,187	0,729	7,3	4,3	-0,231	0,013	-0,043	0,615
S9	1,187	0,479	0,669	10,5	6,8	0,2066	0,041	0,031	0,931
S10	1,718	0,453	0,507	5,15	2,1	0,1156	0,09	0,054	0,776
S11	2,203	0,483	0,454	3,8	2,066	0,061	0,060	0,029	0,600
S12	1,572	0,332	0,564	5,95	2,5	0,083	0,082	0,036	0,826
S13	1,501	0,323	0,470	4,7	1,3	0,0893	0,111	0,068	0,743
S14	1,400	0,313	0,531	5	2,166	0,0193	0,037	0,005	0,924
S15	1,527	0,336	0,583	4,75	2,5	0,1076	0,091	0,044	0,821
S16	1,708	0,257	0,645	2,95	2	0,112	0,099	0,057	0,809
S17	1,571	0,209	0,579	6,85	3,1	0,157	0,085	0,051	0,790
S18	1,392	0,274	0,532	4,75	2,033	0,147	0,114	0,073	0,793
S19	1,492	14,02	0,567	11,15	4,166	0,196	0,053	0,038	0,890
S20	1,44	0,328	0,703	1,6	1,633	0,101	0,096	0,062	0,832
S21	1,72	0,550	0,492	4,85	2,233	0,153	0,107	0,07	0,747
S22	1,56	0,233	0,568	6,2	3,6	0,003	0,026	0,001	0,901

2.Aşama: Aşağıdaki formül yardımıyla (formül 1) standart karar matrisindeki değerler kullanılarak r_{ij} değerleri hesaplanmıştır.

Örneğin r_{11} değeri;

$$r_{11} = \frac{1,476}{\sqrt{1,476^2 + 1,483^2 + \dots + 1,56^2}} = 0,202 \text{ olarak elde edilir. Benzer şekilde diğer } r_{ij}$$

değerleri de hesaplanarak Tablo 4'te gösterilen normalize edilmiş karar matrisini oluşturulmuştur.

Tablo 4: Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
S1	0,202	0,106	0,213	0,156	0,219	0,146	0,136	0,122	0,220
S2	0,203	0,302	0,163	0,195	0,074	0,142	0,334	0,363	0,194
S3	0,224	0,184	0,178	0,161	0,111	0,119	0,216	0,198	0,223
S4	0,183	0,119	0,227	0,171	0,227	0,121	0,145	0,101	0,220
S5	0,232	0,150	0,192	0,111	0,138	0,104	0,188	0,172	0,218
S6	0,201	0,074	0,238	0,156	0,160	0,187	0,256	0,226	0,218
S7	0,227	0,172	0,193	0,214	0,158	0,090	0,188	0,109	0,210
S8	0,158	0,120	0,274	0,271	0,318	-0,415	0,034	-0,200	0,161
S9	0,162	0,307	0,252	0,390	0,503	0,370	0,109	0,138	0,245
S10	0,235	0,291	0,191	0,191	0,155	0,207	0,235	0,241	0,204
S11	0,301	0,310	0,170	0,141	0,153	0,109	0,157	0,131	0,158
S12	0,215	0,213	0,212	0,221	0,185	0,148	0,215	0,160	0,217
S13	0,205	0,207	0,177	0,174	0,096	0,160	0,290	0,303	0,195
S14	0,191	0,201	0,200	0,186	0,160	0,034	0,097	0,025	0,243
S15	0,209	0,216	0,219	0,176	0,185	0,193	0,239	0,194	0,216
S16	0,233	0,165	0,242	0,109	0,148	0,200	0,259	0,251	0,212
S17	0,215	0,134	0,218	0,255	0,229	0,281	0,223	0,225	0,208
S18	0,190	0,176	0,200	0,176	0,150	0,265	0,299	0,324	0,208
S19	0,204	0,236	0,213	0,415	0,308	0,351	0,138	0,167	0,234
S20	0,197	0,211	0,264	0,059	0,121	0,182	0,253	0,274	0,219
S21	0,236	0,353	0,185	0,180	0,165	0,275	0,280	0,309	0,196
S22	0,213	0,150	0,214	0,230	0,266	0,006	0,068	0,004	0,237

3. ve 4.Aşama: Aşağıda verilen Tablo 5'te her bir finansal oranın imalat sektöründeki önem derecesine göre oluşturulmuş ağırlıkları yer almaktadır. Finansal oranların önem dereceleri (ağırlıkları) konunun uzmanı 7 muhasebe-finansman öğretim üyesi ile yapılan görüşme sonucunda elde edilmiştir. Finansal oranların ağırlıkları muhasebe-finansman öğretim üyelerinin bir araya gelerek ortak kararı sonucunda bulunmuştur.

Tablo 5: Kriterlerin Ağırlık Değerleri

KOD	KRİTERLER	AĞIRLIK VEKTÖRÜ
O1	Cari Oran	0,05
O2	Nakit Oranı	0,05
O3	Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktifler Toplamı	0,15
O4	Stok Devir Hızı	0,20
O5	Öz Kaynak Devir Hızı	0,08
O6	Net Kar / Öz Kaynak	0,10
O7	Faaliyet Karı / Net Satışlar	0,15
O8	Net Kar / Net Satışlar	0,10
O9	Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar	0,12

Tablo 6’da yer alan ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi, Tablo 4’te yer alan normalize edilmiş karar matrisinin (R) sütunlarındaki değerler ile Tablo 5’te yer alan kriterlerin ağırlık değerleri çarpımı ile oluşturulmuştur.

Tablo 6: Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
S1	0,010	0,005	0,031	0,031	0,017	0,014	0,020	0,012	0,026
S2	0,010	0,015	0,024	0,039	0,005	0,014	0,050	0,036	0,023
S3	0,011	0,009	0,026	0,032	0,008	0,011	0,032	0,019	0,026
S4	0,009	0,005	0,034	0,034	0,018	0,012	0,021	0,010	0,026
S5	0,011	0,007	0,028	0,022	0,011	0,010	0,028	0,017	0,026
S6	0,010	0,003	0,035	0,031	0,012	0,018	0,038	0,022	0,026
S7	0,011	0,008	0,029	0,042	0,012	0,009	0,028	0,010	0,025
S8	0,007	0,006	0,041	0,054	0,025	-0,041	0,005	-0,020	0,019
S9	0,008	0,015	0,037	0,078	0,040	0,037	0,016	0,013	0,029
S10	0,011	0,014	0,028	0,038	0,012	0,020	0,035	0,024	0,024
S11	0,015	0,015	0,025	0,028	0,012	0,010	0,023	0,013	0,018
S12	0,010	0,010	0,031	0,044	0,014	0,014	0,032	0,016	0,026
S13	0,010	0,010	0,026	0,034	0,007	0,016	0,043	0,030	0,023
S14	0,009	0,010	0,030	0,037	0,012	0,003	0,014	0,002	0,029
S15	0,010	0,010	0,032	0,035	0,014	0,019	0,035	0,019	0,025
S16	0,011	0,008	0,036	0,021	0,011	0,020	0,038	0,025	0,025
S17	0,010	0,006	0,032	0,051	0,018	0,028	0,033	0,022	0,024
S18	0,009	0,008	0,030	0,035	0,012	0,026	0,044	0,032	0,025
S19	0,010	0,011	0,032	0,083	0,024	0,035	0,020	0,016	0,028
S20	0,009	0,010	0,039	0,011	0,009	0,018	0,037	0,027	0,026
S21	0,011	0,017	0,027	0,036	0,013	0,027	0,042	0,030	0,023
S22	0,010	0,007	0,032	0,046	0,021	0,000	0,010	0,000	0,028
A ⁺	0,015	0,017	0,041	0,083	0,040	0,037	0,050	0,036	0,029
A ⁻	0,007	0,003	0,024	0,011	0,005	-0,041	0,005	-0,020	0,018

Tablo 6’da ek olarak ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözüm setleri de yer almaktadır. A^+ seti için matrisin her bir sütununun en büyük değeri, A^- seti için ise matrisin her bir sütununun en küçük değeri alınmıştır.

5.Aşama: Formül 5 ve 6 yardımıyla her bir karar noktasının pozitif-ideal çözümünden olan mesafesi (S^+) ve negatif-ideal çözümünden olan (S^-) hesaplanmıştır. Hesaplamanın yapıldığı Tablo 7 aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 7: Pozitif ve Negatif İdeal Çözüme Olan Mesafe

S	S^+	S^-	S	S^-	S^+
S1	0,0736	0,0711	S12	0,0594	0,0806
S2	0,0630	0,0959	S13	0,0649	0,0890
S3	0,0711	0,0757	S14	0,0812	0,0590
S4	0,0721	0,0698	S15	0,0622	0,0836
S5	0,0798	0,0696	S16	0,0722	0,0856
S6	0,0659	0,0847	S17	0,0477	0,0962
S7	0,0674	0,0717	S18	0,0589	0,0981
S8	0,1127	0,0496	S19	0,0404	0,1144
S9	0,0416	0,1159	S20	0,0816	0,0851
S10	0,0600	0,0875	S21	0,0578	0,0980
S11	0,0778	0,0684	S22	0,0782	0,0616

6.Aşama: Formül 7’den yararlanılarak 22 alt sektör için ideal çözüme göreli yakınlık değerleri hesaplanarak Tablo 8’de gösterilmektedir.

Örneğin C_1^+ değeri;

$$C_1^+ = \frac{0,071}{0,071+0,073} = 0,491 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Tablo 8: İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri

SEKTÖR	DEĞER	SIRALAMA	SEKTÖR	DEĞER	SIRALAMA
C*9	0,735	1.	C*16	0,542	12.
C*19	0,734	2.	C*3	0,515	13.
C*17	0,668	3.	C*7	0,515	14.
C*21	0,629	4.	C*20	0,510	15.
C*18	0,624	5.	C*4	0,492	16.
C*2	0,603	6.	C*1	0,491	17.
C*10	0,592	7.	C*11	0,468	18.
C*13	0,578	8.	C*5	0,466	19.
C*12	0,575	9.	C*22	0,440	20.
C*15	0,573	10.	C*14	0,420	21.
C*6	0,562	11.	C*8	0,305	22.

İdeal çözüme görelilik yakınlık değerlerine bakıldığında imalat alt sektörlerinde en iyi performansı (0,735) S9 kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörünün gösterdiği görülmektedir. İkinci sırada ise 0,734'lük bir performans derecesiyle S19 motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı sektörü gelmektedir. En kötü performansı da S8 kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sergilemektedir.

6.2. ELECTRE Yöntemi İle İmalat Sektörlerinin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi

1.Aşama: ELECTRE yönteminin uygulamasında ilk aşamada Standart Karar Matrisi (A) oluşturulmuştur. Satırlarda üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer almaktadır. Standart karar matrisi TOPSIS yönteminin birinci aşamasındaki matris (Tablo 3) ile aynıdır.

2. Aşama: Birinci aşamada oluşturulan A karar matrisinin normalize edilmesi için oluşturulacak Standart Karar Matrisi formül (8) kullanılarak hesaplanır. ELECTRE yönteminin ilk iki adımı TOPSIS yöntemi ile aynı olduğundan normalize edilmiş karar matrisi de TOPSIS yönteminin ikinci aşamasındaki matris (Tablo 4) ile aynıdır.

3.Aşama: Bu aşamada ağırlıklandırılmış standart karar matrisi (Y) oluşturulmuştur. Değerlendirme faktörlerinin karar verici açısından önem farklılıklarını ELECTRE çözümüne yansıtılabilmek için Y matrisi hesaplanmıştır. Normalize karar (X) matrisindeki her bir değer ilgili sütundaki kriterlere ait ağırlıklar ile çarpılarak aşağıda Tablo 9'da görülen Y matrisi oluşturulmuştur.

4.Aşama: Dördüncü aşamada uyum setlerinin belirlenebilmesi için Y matrisinden yararlanılmaktadır. Karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır ve setler formül (11) ve formül (12) yardımıyla belirlenir. Bu çalışmada 22 adet karar noktası olduğundan (22x21) 462 satır uyum ve uyumsuzluk seti oluşturulmuştur. Örnek olarak ilk 5 satır aşağıda (Tablo 10) gösterilmiştir.

Tablo 9: Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi (Y)

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9
S1	0,0101	0,0053	0,0319	0,0312	0,0175	0,0146	0,0205	0,0122	0,0264
S2	0,0101	0,0151	0,0244	0,0390	0,0059	0,0142	0,0501	0,0363	0,0233
S3	0,0112	0,0092	0,0268	0,0323	0,0088	0,0119	0,0324	0,0198	0,0268
S4	0,0091	0,0059	0,0341	0,0342	0,0181	0,0121	0,0218	0,0101	0,0264
S5	0,0116	0,0075	0,0288	0,0223	0,0110	0,0104	0,0282	0,0172	0,0261
S6	0,0100	0,0037	0,0358	0,0312	0,0128	0,0187	0,0384	0,0226	0,0262
S7	0,0113	0,0086	0,0290	0,0428	0,0126	0,0090	0,0282	0,0109	0,0252
S8	0,0079	0,0060	0,0411	0,0543	0,0254	-0,0415	0,0052	-0,0200	0,0194
S9	0,0081	0,0153	0,0378	0,0781	0,0403	0,0370	0,0163	0,0138	0,0294
S10	0,0117	0,0145	0,0286	0,0383	0,0124	0,0207	0,0353	0,0241	0,0245
S11	0,0150	0,0155	0,0256	0,0282	0,0122	0,0109	0,0236	0,0131	0,0189
S12	0,0107	0,0106	0,0318	0,0443	0,0148	0,0148	0,0323	0,0160	0,0261
S13	0,0102	0,0103	0,0265	0,0349	0,0077	0,0160	0,0435	0,0303	0,0234
S14	0,0095	0,0100	0,0300	0,0372	0,0128	0,0034	0,0146	0,0025	0,0292
S15	0,0104	0,0108	0,0329	0,0353	0,0148	0,0193	0,0358	0,0194	0,0259
S16	0,0116	0,0082	0,0364	0,0219	0,0118	0,0200	0,0388	0,0251	0,0255
S17	0,0107	0,0067	0,0327	0,0510	0,0183	0,0281	0,0335	0,0225	0,0249
S18	0,0095	0,0088	0,0300	0,0353	0,012	0,0265	0,0448	0,0324	0,0250
S19	0,0102	0,0118	0,0320	0,0830	0,0246	0,0351	0,0208	0,0167	0,0281
S20	0,0098	0,0105	0,0397	0,0119	0,0093	0,0182	0,0379	0,0274	0,0262
S21	0,0118	0,0176	0,0277	0,036	0,0133	0,0275	0,0421	0,0309	0,0235
S22	0,0106	0,0075	0,0321	0,0461	0,0211	0,0006	0,0103	0,0004	0,0284

Tablo 10: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Setlerinin Belirlenmesi

C(S1;S2)	3,5, 6, 9	D(S1;S2)	1, 2, 4, 7, 8
C(S1;S3)	3, 5, 6	D(S1;S3)	1, 2, 4, 7, 8, 9
C(S1;S4)	1, 6, 8, 9	D(S1;S4)	2, 3, 4, 5, 7
C(S1;S5)	3, 4, 5, 6, 9	D(S1;S5)	1, 2, 7, 8
C(S1;S6)	1, 2, 4, 5, 9	D(S1;S6)	3, 6, 7, 8

Burada her bir uyum (C) setine bir uyumsuzluk (D) seti karşılık gelmektedir. Tablo 10'da da görüldüğü gibi S1 alternatifi S2 alternatifinden 3, 5, 6 ve 9. kriterler için daha üstün, 1, 2, 4, 7 ve 8. kriterler için ise daha zayıftır. $C_{S1S2} = (3,5,6,9)$ ve $D_{S1S2} = (1,2,4,7,8)$ elemanlarından oluşmaktadır.

5.Aşama: Bu aşamada uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrisleri oluşturulmuştur. Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılmıştır. C matrisinin elemanları formül (13) yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumluluk setlerinin her bir değeri için ayrı ayrı numaralar ile gösterilen kriterlerin ağırlık

değerleri toplanarak uyumluluk setleri için setlerin toplam ağırlıkları hesaplanmıştır ve Tablo 11’de ilk beş matris satırı gösterilmiştir:

Tablo 11: Uyum (C) Matrisi

C(S1;S2)	3, 5, 6, 9	0,15+0,08+0,1+0,12	0,45
C(S1;S3)	3, 5, 6	0,15+0,08+0,1	0,33
C(S1;S4)	1, 6, 8, 9	0,05+0,1+0,1+0,12	0,37
C(S1;S5)	3, 4, 5, 6, 9	0,15+0,2+0,08+0,1+0,12	0,65
C(S1;S6)	1, 2, 4, 5, 9	0,05+0,05+0,2+0,08+0,12	0,50

Uyumsuzluk Matrisi (D) ise formül (14) yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumsuzluk setlerinin her bir değeri için ayrı ayrı numaralarla gösterilen kriterlerin formüle göre değerleri için formül uygulanarak uyumsuzluk setleri için setlerin toplam değerleri bulunmuştur. Uyumsuzluk setinde yer alan kriterlerin farkının mutlak değeri, yine ilgili iki alternatifin her bir kriter için aldığı değerlerin farklarının toplamına bölünmesiyle hesaplanmıştır ve Ek 1’de gösterilmiştir:

Örneğin D(S1;S2) şöyle hesaplanmıştır:

$$D_{S1S2} = \frac{\left(|0,0101-0,010| + |0,005-0,015| + |0,031-0,039| + |0,020-0,050| + |0,012-0,036| \right)}{\left(|0,0101-0,010| + |0,005-0,015| + |0,031-0,024| + |0,031-0,039| + |0,017-0,005| + |0,0146-0,0142| + |0,020-0,050| + |0,012-0,036| + |0,012-0,036| \right)}$$

$$D_{S1S2} = \frac{0,071406}{0,09410} = 0,758792$$

6.Aşama: Bu aşamada uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrislerinin üstünlük karşılaştırması yapılmıştır. Üstünlük karşılaştırmasının yapılabilmesi için önce C ve D indekslerinin ortalamaları ($\bar{C} = 0,500367$ ve $\bar{D} = 0,446962$) hesaplanmış ve

sonra $C_{pq} \geq \bar{C}$ ve $D_{pq} \leq \bar{D}$ ise A_p alternatifinin A_q alternatifine tercih edileceği kuralına uygun olarak analiz sonuçları incelenmiştir. Her bir değer için bu değerlerin eşik değerden büyük, eşit veya küçük olma durumuna göre üstünlük matrisi oluşturulmuştur. Örneğin $C(S1,S2) = 0,45$ değeri c eşik değerden küçük olduğu için üstünlük matrisinde HAYIR = 0, $C(S1,S5) = 0,65$ değeri c eşik değerden büyük olduğu için EVET = 1 ifadeleriyle matris oluşturulmuştur. Uyumsuzluk matrisi için ise $D(S1,S2) = 0,758792$ değeri d eşik değerden büyük olduğu için HAYIR = 0, $D(S1,S8) = 0,3906815$ değeri d eşik değerden küçük olduğu için EVET = 1 şeklinde oluşturulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde 462 üstünlük

karşılaştırmasının 177'sinde üstünlük ilişkisinin olduğu oluşturulan uyumluluk ve uyumsuzluk matrislerinde görülmektedir.

7. Aşama: Burada net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanmıştır. Net uyum indeksi (c) formül 15 ile, uyumsuzluk indeksi (d) ise formül 16 yardımı ile hesaplanarak Tablo 12'deki şekilde ortaya konulmuştur.

Örneğin S1'in C değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$C_{S1} = (C_{S1S2} + C_{S1S3} + C_{S1S4} + C_{S1S5} + C_{S1S6} + C_{S1S7} + C_{S1S8} + C_{S1S9} + C_{S1S10} + C_{S1S11} + C_{S1S12} + C_{S1S13} + C_{S1S14} + C_{S1S15} + C_{S1S16} + C_{S1S17} + C_{S1S18} + C_{S1S19} + C_{S1S20} + C_{S1S21} + C_{S1S22}) - (C_{S2S1} + C_{S3S1} + C_{S4S1} + C_{S5S1} + C_{S6S1} + C_{S7S1} + C_{S8S1} + C_{S9S1} + C_{S10S1} + C_{S11S1} + C_{S12S1} + C_{S13S1} + C_{S14S1} + C_{S15S1} + C_{S16S1} + C_{S17S1} + C_{S18S1} + C_{S19S1} + C_{S20S1} + C_{S21S1} + C_{S22S1}) = (0,45+0,33+0,37+0,65+0,5+0,55+0,52+0,2+0,35+0,65+0,35+0,35+0,63+0,2+0,4+0,12+0,4+0,45+0,35+0,35)-(0,55+0,67+0,63+0,35+0,7+0,45+0,48+0,8+0,65+0,5+0,65+0,64+0,37+0,8+0,6+0,88+0,6+0,85+0,55+0,65+0,65)$$

$$= -4,85$$

Tablo 12: Net Uyum ve Uyumsuzluk İndeksleri (Uygulama Sonucu)

(SEKTÖR)	C (UYUM)	D (UYUMSU ZLUK)	SONUÇ	(SEKTÖR)	C (UYUM)	D (UYUMSU ZLUK)	SONUÇ
S1	-4,85	8,384371	20.	S12	2,59	-1,1114	6.
S2	-0,13	-5,7405	12.	S13	-2,49	-3,22616	14.
S3	-3,87	6,200809	18.	S14	-3,97	8,849116	19.
S4	-2,9	6,570332	15.	S15	3,64	-2,69483	5.
S5	-7,4	8,825543	21.	S16	1,46	-2,44003	10.
S6	1,6	-2,99014	9	S17	6,13	-4,45244	3.
S7	-3,04	3,216647	16.	S18	2,52	-7,63612	7.
S8	-3,29	9,247648	17.	S19	8,01	-9,10307	2.
S9	9,4	-10,4816	1.	S20	0,89	0,22195	11.
S10	1,96	-3,44429	8.	S21	4,18	-10,2087	4.
S11	-9,73	5,31592	22.	S22	-0,54	7,566741	13.

Bu indeksler incelendiğinde C değeri en büyük ve D değeri en küçük olan değerlere sahip S9 kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörü birinci sırada seçilmiştir. Tablo 12'ye bakıldığında S9'un üstünlük karşılaştırmalarında diğer sektörlerle 19 adet üstünlüğü olduğu görülmektedir. Bu da S9'un en fazla üstünlüğe sahip sektör olup birinciliği elde etmesi ve finansal açıdan en iyi sektör konumunda olmasını göstermektedir. Son sırada ise sahip

olduğu değerler ile S11 temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı sektörü yer almaktadır. Bu sektörün üstünlük indekslerine bakıldığında ise diğer sektörlerle hiçbir üstünlüğünün bulunmadığı görülmektedir. Diğer sektörler ise Tablo 12’de gösterildiği şekilde sıralanmaktadır.

6.3. İmalat Sektörlerinin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesinde TOPSIS Ve ELECTRE Yöntemlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması

TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin değerlendirme sonuçlarına göre her iki yöntemde de S9 kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörünün diğer alternatiflere göre en iyi performansa sahip olduğu görülmektedir. Her iki yöntem sonuçlarına göre; motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı ikinci sırada, elektrikli teçhizat imalatı üçüncü sırada ve mobilya imalatı dördüncü sırada yer almaktadır. Diğer imalat alt sektörleri ise birbirlerine yakın değerler ile farklı sıralarda yer almaktadır.

Tablo 13: TOPSIS ve ELECTRE Yöntemlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması

KOD	ALTERNATİFLER	TOPSIS		ELECTRE		
		DEĞER	SIRA	C DEĞERİ	D DEĞERİ	SIRA
S1	Gıda ürünlerinin imalatı	0,491	17	-4,85	8,384	20
S2	İçeceklerin imalatı	0,603	6	-0,13	-5,740	12
S3	Tekstil ürünlerinin imalatı	0,515	13	-3,87	6,200	18
S4	Giyim eşyalarının imalatı	0,492	16	-2,9	6,570	15
S5	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	0,466	19	-7,4	8,825	21
S6	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı – saz, saman ve benzeri malzeme örülerek yapılan eşyaların imalatı	0,562	11	1,6	-2,990	9
S7	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	0,515	14	-3,04	3,216	16
S8	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	0,305	22	-3,29	9,247	17
S9	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	0,735	1	9,4	-10,481	1
S10	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerinin imalatı	0,592	7	1,96	-3,444	8
S11	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	0,468	18	-9,73	5,315	22
S12	Kauçuk ve plastik ürünlerinin imalatı	0,575	9	2,59	-1,111	6
S13	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	0,578	8	-2,49	-3,226	14
S14	Ana metal sanayi	0,420	21	-3,97	8,849	19
S15	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	0,573	10	3,64	-2,694	5
S16	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	0,542	12	1,46	-2,440	10
S17	Elektrikli teçhizat imalatı	0,668	3	6,13	-4,452	3
S18	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	0,624	5	2,52	-7,636	7
S19	Motorlu kara taşıtı, treyler ve yarı treyler imalatı	0,734	2	8,01	-9,103	2
S20	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	0,510	15	0,89	0,221	11
S21	Mobilya imalatı	0,629	4	4,18	-10,208	4
S22	Diğer imalatlar	0,440	20	-0,54	7,566	13

7. Sonuç, Değerlendirme ve Öneriler

İşletmelerin buldukları ortamlarda faaliyetlerini sürdürebilmeleri rekabet güçlerine bağlıdır. Bu da işletmenin maliyet, kâr, üretim ve işgücü gibi fonksiyonlarının ne ölçüde kullandığını (performanslarını) göstermektedir. İşletmelerin finansal oranlar yardımıyla performanslarının ölçülmesi ve analiz edilmesi işletmelerin piyasa değerlerinin belirlenmesi ve birbiri ile karşılaştırılması açısından önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın da temel amacı çok kriterli karar verme metodlarından olan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile imalat alt sektörlerinin belirlenen kriterler doğrultusunda en iyi performansı hangi sektörün gösterdiğinin bulunması olmakla birlikte çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin de uygulanabilirliğinin gösterilmesidir. Uygulama sürecinde kullanılacak olan dokuz kriter ilgili literatür taranarak ve alanında uzman kişiler tarafından belirlenmiş olup, kriter değerleri ise T.C. Merkez Bankası 2009-2011 Sektör Bilançoları isimli kaynaktan alınmıştır. Elde edilen model TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile çözülmüştür. Yöntemler sonucunda sektör performansı belirleme sürecinin bir sistem dahilinde anlaşılabilir ve kolay, esnek, hızlı ve maliyet yaratmayacak şekilde yapılabileceği görülmektedir. Yapılan çözümlerde; her iki yöntemde de S9 “kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörü” birinci sırada yer almaktadır. Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörünün ilk sırada yer almasında sahip olduğu oranlar önem taşımaktadır. Örneğin bu sektörün stok devir hızı diğerlerinden fazladır. Bu da işletmelerin daha fazla kâr elde ettiğini ve daha az kaynağın stoğa yatırılmış olduğunu göstermektedir. Dolayısı ile bu sektör diğerlerine göre daha fazla rekabet avantajına sahiptir. Diğer bir kriter ise öz kaynak devir hızıdır ve diğerlerinde daha fazla bir paya sahiptir. Bu da özsermayenin ekonomik ve verimli bir şekilde kullanıldığını göstermektedir.

Diğer sektörlerin sıralamaları da her iki yöntemde birbirine çok yakındır. Her ikisinde de ilk dört sektörün aynı sıralamada yer alması ve diğer sonuçların birbirine yakın olması yöntemlerin olumlu yönlerini ve karar destek modeli olarak uygulanabilirliğini göstermektedir.

Çalışmada finansal oranların ağırlıklarının belirlenmesinde uzman görüşü alınmıştır. Bu konuda subjektifliğin en aza indirilebilmesi için 7 uzmanın görüşü alınmıştır. Subjektifliğin en aza indirilebilmesi için bundan sonraki çalışmalarda kriter ağırlıklarının belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci, Analitik Ağ Süreci, vb. yöntemlerin uygulanması faydalı olacaktır. Ayrıca imalat alt sektörlerinin karşılaştırılmasında farklı alt sektörlerin aynı finansal oranlarla karşılaştırılmasının çok doğru olmayacağı ifade edilse de çalışmada imalat alt sektörlerinin hepsinin değerlendirilmesinde kullanılacak finansal oranlar seçilmiştir. Böylece alt sektörler arasında diğerlerine göre ön plana çıkan daha iyi

olanlar ortaya konulmuş olup, finansal performans analizinde çok kriterli karar verme tekniklerinin de uygulanabilirliği görülmüştür.

Ekler

Ek 1: Uyumsuzluk (D) Matrisi

0,7626061	0,2210977	0,8422375	0,7591635	0,9660976	0,7620725	1,0000052	0,7586299	0,7626061	0,425123
0,2417467	0,1577676	0,4985048	0,2417467	0,3248207	0,241213	0,3248207	0,241213	0,3458628	0,321007
0,641199	0,4502868	0,7862122	0,8747519	0,8743917	0,8743917	0,515539	0,9399876	0,9928241	0,358449
0,785205	0,3454559	0,785205	0,7267421	0,8299	0,785205	0,735171	0,7267421	0,785205	0,390151
0,708949	0,533706	0,953781	0,766360	0,898545	0,953781	0,639589	0,570738	0,912293	0,478471
0,698439	0,042742	0,244177	0,884303	0,244177	0,794061	0,249544	0,375970	0,904816	0,153497
0,449753	0,311797	0,629073	0,466683	0,792684	0,409216	0,717932	0,514156	0,561444	0,480628
0,738681	0,738681	0,738681	0,738681	0,738681	0,738681	0,888683	0,738681	0,738681	0,738681
0,065645	0,016695	0,065645	0,065645	0,065645	0,065645	0,460920	0,114831	0,150376	0,016696
0,436345	0,170615	0,4121	0,523090	0,385740	0,622721	0,385740	0,523090	0,797761	0,28611
0,545167	0,491933	0,66349	0,479103	0,66349	0,54167	0,593814	0,479103	0,889621	0,491933
0,415665	0,009949	0,558554	0,435374	0,832396	0,415665	0,673833	0,428077	0,573325	0,426674
-	0,315657	0,410146	0,284508	0,337862	0,925229	0,40766	0,354305	0,669868	0,318144
0,675498	-	0,817140	0,61762	0,843159	0,606696	0,942717	0,717178	0,775460	0,278144
0,544798	0,111998	-	0,688823	0,46173	0,657616	0,423995	0,580547	0,897376	0,187317
0,705797	0,306473	0,379559	-	0,332148	0,887003	0,394760	0,344954	0,912731	0,291272
0,400247	0,047049	0,269343	0,447316	-	0,424868	0,599733	0,436791	0,453830	0,14007
0,387073	0,206089	0,176208	0,053287	0,326293	-	0,393363	0,100846	0,347943	0,184439
0,53394	0,017656	0,053801	0,538016	0,053801	0,052233	-	0,52641	0,123352	0,019224
0,678888	0,357553	0,472514	0,630971	0,404539	0,825137	0,475254	-	0,89635	0,360589
0,258359	0,142782	0,136881	0,084882	0,202621	0,567100	0,202621	0,084882	-	0,194781
0,641592	0,675050	0,643491	0,653122	0,866901	0,704691	0,955011	0,643491	0,651223	-

-	0,758792	0,7927	0,704992	0,675718	0,654514	0,502034	0,390682	0,685161	0,7626061	0,6757181	0,7626061
0,241213	-	0,237933	0,237939	0,237939	0,241213	0,321007	0,286565	0,428403	0,2417467	0,3081412	0,3248207
0,388283	0,641199	-	0,414525	0,351633	0,84815	0,377875	0,351273	0,513539	0,9928241	0,3226908	0,5063632
0,419049	0,785205	0,375114	-	0,405063	0,679907	0,595735	0,482252	0,831243	0,785205	0,371143	0,785205
0,584354	0,708949	0,716671	0,584354	-	0,906268	0,525984	0,470749	0,639589	0,992277	0,590379	0,827118
0,153497	0,698439	0,043167	0,153072	0,037801	-	0,037801	0,237523	0,338936	0,377258	0,037801	0,148130
0,40166	0,449753	0,479889	0,36838	0,23489	0,595461	-	0,488264	0,717932	0,446517	0,266835	0,897614
0,734297	0,738681	0,738681	0,692757	0,738681	0,692757	0,738681	-	0,94004	0,738681	0,692757	0,738681
0,051988	0,065645	0,065645	0,051988	0,065645	0,065645	0,051988	0,489187	-	0,065645	0,051987	0,065645
0,170616	267091	0,032328	0,270247	0,086745	0,4121	0,385741	0,253782	0,536633	-	0,177913	0,286109
0,433452	0,404415	0,545167	0,574205	0,396832	0,66349	0,561609	0,491933	0,593819	0,66349	-	0,66349
0,08495	0,54981	0,436573	0,08495	0,127648	0,428077	0,017241	0,416731	0,57337	0,573325	0,157660	-
0,262303	0,715492	0,264789	0,261303	0,264789	0,282022	0,318144	0,272642	0,40766	0,410146	0,216340	0,390427
0,717582	0,801075	0,575939	0,706658	0,575939	0,61762	0,701516	0,26722	0,863499	0,801075	0,675498	0,942717
0,079861	0,776114	0,195984	0,102623	0,02143	0,580547	0,107457	0,18865	0,446758	0,527132	0,14747	0,120442
0,259062	0,705759	0,213555	0,259062	0,166143	0,259062	0,291272	0,315928	0,466828	0,405288	0,317000	0,306473
0,024622	0,400247	0,057575	0,036544	0,57575	0,414363	0,57575	0,345102	0,799599	0,453830	0,032952	0,057574
0,12865	0,717852	0,074937	0,120782	0,02738	0,12865	0,198222	0,157059	0,385496	0,186577	0,130788	0,231997
0,002831	0,122192	0,053395	0,003239	0,053394	0,052641	0,003992	0,077336	0,38689	0,123352	0,073950	0,003992
0,360589	0,746886	0,257793	0,357353	0,357849	0,630971	0,357849	0,455523	0,472018	0,472514	0,425825	0,425825
0,136881	0,540119	0,034648	0,136881	0,084882	0,084882	0,142782	0,160133	0,202621	0,142782	0,197946	0,194780
0,605051	0,641592	0,651223	0,60695	0,651223	0,60695	0,651223	0,315318	0,990369	0,651223	0,651223	0,651223

Kaynakça

- Akal, Z. (2005), *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi; Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, 6.Baskı, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Akdoğan, N. ve Tenker, N. (2001), *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*, 7. Baskı, Ankara: Gazi Kitapevi.
- Akpınar, N. (2003), Sürdürülebilir Alan Kullanım Planlamasında Alan Kullanım Tiplerine Ait Önceliklerin Simos Prosedürü ve ELECTRE 1 Yöntemi İle Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(2), 234–242.
- Akyüz, Y. ve Soba, M. (2013), ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(1), 185-198.
- Akyüz, Y., Bozdoğan, T. ve Hantekin, E. (2011), TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 73-92.
- Aydın, N., Başar, M. ve Coşkun, M. (2011), *Finansal Yönetim*, 3.Baskı, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Buchanan, J. ve Sheppard, P. (1998), Ranking Projects Using the ELECTRE Method, *33rd Annual Conference*, University of Auckland, New Zealand, 1-9.
- Bülbül, S. ve Köse, A. (2011), Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi, *Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10. *Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, 71-97.
- Chen, C.T. (2000), Extensions Of The TOPSIS For Group Decision-Making Under Fuzzy Environment, *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1-9.
- Chen, M.F. ve Tzeng, G.H. (2004), Combing Grey Relation and TOPSIS Concepts For Selecting an Expatriate Host Country, *Mathematical and Computer Modelling*, 40, 1473-1490.
- Cheng, S., Chan, C.W. ve Huang, G.H. (2002), Using Multiple Criteria Decision Analysis For Supporting Decisions Of Solid Waste Management, *Journal of Environmental Science and Health, Part A37*, 6, 975-990.
- Çabuk, A. ve Lazol, İ. (2009), *Mali Tablolar Analizi*, 8.Baskı, Bursa: Ekin Yayınevi.

- Çağıl, G. (2011), 2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performansının ELECTRE Yöntemi ile Analizi, *Maliye Finans Yazıları Dergisi*, 25(93), 59-86.
- Deng, H., Yeh, C.H. ve Willis, R. (2000), Inter-Company Comparison Using Modified TOPSIS With Objective Weights, *Computers And Operations Research*, 27(10), 963-973.
- Dumanoğlu, S. (2010), İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi, *Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 29(2), 323-339.
- Dumanoğlu, S. ve Ergül, N. (2010), İMKB’de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 48, 101-111.
- Erdoğan, S. (2010), Küresel Kriz Döneminde İhracat ve Turizm Gelirleri İle Büyümenin Türkiye Ekonomik Performansına Etkisi: TOPSIS Yöntemi İle Analiz, *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14(20), 219-231.
- Ergül, N. (2010), *İMKB’de İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Mali Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Analizi*, 1.Baskı, İstanbul: Beta Basım.
- Ersöz, F., Kabak, M. ve Yılmaz, Z. (2011), Lisansüstü Öğreniminde Ders Seçimine Yönelik Bir Model Önerisi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi*, 13(2), 227-249.
- Feng, C.M. ve Wang, R.T. (2000), Performance Evaluation For Airlines Including The Consideration Of Financial Ratios, *Journal Of Air Transport Management*, 6, 133-142.
- Karacasu, M. (2007), Kentiçi Toplu Taşıma Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Karar Destek Modeli (ELECTRE Yöntemi) Kullanımı, *7. Ulaştırma Kongresi*, 155-167.
- Kılıç, S. (2006), Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini, *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 33(1), 117-154.
- Markoviç, Z. (2010), Modification Of TOPSIS Method For Solving Of Multicriteria Tasks, *Yugoslav Journal of Operations Research*, 20(1), 117-143.

- Özcan, M. (2012), *AHP Ve TOPSIS Yöntemlerinin Personel Seçimi Sürecindeki Etkililiğinin Karşılaştırılması: Bir Üretim İşletmesinde Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdağoğlu, A. (2012), Üretim Yapan İşletmeler için Hidrolik Giyotin Alternatiflerinin TOPSIS Yöntemi ile İncelenmesi, *Ege Akademik Bakış*, 12(4), 549-562.
- Özer, M. (2010), *Taşınmaz Değerlemesinde Kullanılan Finansal ve Sayısal Yöntemler: TOPSIS ve Yeni Çoklu Kriter Modelleriyle Bir Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Triantaphyllou, E., Shu, B., Sanchez, S.N. ve Ray, T. (1998), Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach, *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, 15, 175-186.
- Türker, A. (1988), Çok Ölçekli Karar Verme Tekniklerinden ELECTRE, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 38(3), 72-87.
- Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (2012), *Sektör Bilançoları 2009-2011 İmalat Sektörü 2012*, 1.Cilt, Ankara: T.C. Merkez Bankası İstatistik Genel Müdürlüğü.
- Türkmen, S.Y. ve Çağıl, G. (2012), İMKB'ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi, *Maliye Finans Yazıları*, 95, 59-78.
- Türko, R.M., (2002), *Finansal Yönetim*, 2.Baskı, İstanbul: Alfa Yayınevi.
- Xue D., Zhao, Q. ve Gua, X. (2010), TOPSIS Method For Evaluation Customer Service Satisfaction To Fast Food Industry, *Ecole De Technologie Superieure*, 920-925.
- Yurdakul, M. ve İç, Y.T. (2003), Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakülte Dergisi*, 18(1), 1-18.