

TÜRK GIDA ŞİRKETLERİNİN FİNANSAL PERFORMANSININ ÇOK AMAÇLI KARAR VERME YÖNTEMLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Serpil BÜLBÜL¹
Ali KÖSE²

Özet: Çoklu ve genellikle birbiriyle uyuşmayan kriterlerin olduğu durumda bir probleme çözüm getirecek karar verme sürecini belirleyen Çok Amaçlı Karar Verme Analizi, performans değerlendirmesinde de sıklıkla kullanılan bir analizdir. Performansın doğru bir biçimde değerlendirilebilmesi yoğun bir rekabetin yaşandığı gıda endüstrisinde büyük önem taşımaktadır. Finansal oranlar, işletmelerde performansın değerlendirilmesi amacıyla uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu çalışmada Türk gıda sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının, finansal oranlarından yararlanılarak çok amaçlı karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçtan hareketle, işletmelere ait bilançolardan elde edilen finansal oranlar ile çok amaçlı karar verme yöntemlerinden olan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak ilgili dönem itibarıyla derecelendirmeleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok amaçlı karar verme, Topsis yöntemi, Electre yöntemi, Performance değerlendirmesi, Gıda sektörü.

Abstract: Multi decision making analysis, which determines the decision making process, providing a solution to a problem when there are multi and generally conflicting criteria, is also an analysis used in performance evaluation. Evaluating performance accurately is of great importance to the food industry, in which there is an intense competition. Financial ratios have been used for this purpose for years. This study aims to evaluate the financial performance of companies in the Turkish Food Industry with multi decision making analysis by using financial ratios. Therefore, the companies are ranked with the help of TOPSIS and ELECTRE methods in multi decision making analysis as well as financial ratios obtained from their balance sheets.

Key Words: Multi Decision Making Methods, Topsis, Electre, Performance Evaluation, Food Sector.

I.Giriş

Günümüzün rekabete açık sermaye ve para piyasalarında yaşanan ani ve köklü değişimler, özellikle Türkiye gibi spekülasyonlu ülkelere açık ülkelerdeki kurumların, mali bilgilerine hızlı ve toplu bir şekilde ulaşabilme, hedeflerindeki değişikliklerini süratle yapabilmeleri ve gerekli önlemleri alabilme kabiliyetlerinin gelişmiş olmasını gerektirmektedir. Ulusal kurumların bu rekabet ortamında sürdürülebilir bir performans sağlayabilmesi, birbirleriyle ve dev küresel şirketlerle rekabet edebilmesi için oldukça sağlıklı mali bünyelere ve güvenilirliğe sahip olması gerekmektedir.

¹ Yrd. Doç. Dr., Marmara Ü., Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu, Sigortacılık Bölümü

² Yrd. Doç. Dr., Marmara Ü., Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu, Sigortacılık Bölümü

Bir işletme, performans ölçümü aracılığıyla, planlarının uygulanmasını izleyebilir ve bu planların ne zaman başarısız olduğunu ve onları nasıl geliştirebileceğini belirleyebilir. Karar vericiler bir işletmenin kâr, maliyet, üretim, işgücü gibi önemli fonksiyonlarının ve araçlarının başarılı bir şekilde kullanılmasını ve denetimini performans ölçüm ve değerlendirmeleriyle belirlerken, değişik amaçları gerçekleştiren, bazen de birbiriyle çelişen seçenekler arasından en uygun olanını bulmak zorundadırlar. Çoklu ve genellikle birbiriyle uyuşmayan kriterlerin olduğu durumlarda bir probleme çözüm getirebilmek için, “Çok Amaçlı Karar Verme” (ÇAKV) analizinden yararlanılmaktadır.

ÇAKV analizi, çok sayıda kriter (değerlendirme faktörü) ile alternatif (karar noktası) bir araya getirerek eş zamanlı olarak çözebilen bir yapıya sahiptir. Bu durum gerçek hayatta kişisel ya da kurumsal problemlerin karmaşık yapısında, özellikle işletmelerin stratejik ve kritik kararlarında doğru tercihin yapılmasını sağlayan önemli bir avantajdır.

Bu çalışmada, Türkiye’de Gıda, İçki ve Tütün Sanayi’nde faaliyet gösteren ve İMKB’ye kayıtlı şirketlerin finansal performansları, ÇAKV yaklaşımına dayanan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Her iki yöntemde de kriterler ve alternatifler karar matrisi yapısı içerisinde gösterilerek çözüme ulaşılmaktadır. ELECTRE yönteminin temel yaklaşımlarını kullanan TOPSIS yöntemi, alternatiflerin ideal çözüme yakınlığı ana prensibine, ELECTRE yöntemi ise her bir kriter için alternatifler arasında ikili üstünlük karşılaştırmasına dayanmaktadır.

İşletmelerin finansal performansının doğru bir biçimde değerlendirilebilmesi, içerdiği alt dallarıyla karmaşık bir faaliyet kolu olan ve dünyadaki tüm ülkelerde sosyo-ekonomik açıdan stratejik bir öneme sahip bulunan gıda sektöründe önem taşımaktadır. Hammaddesini tarım sektöründen alan ve bu nedenle tarım sektörü ile paralel olarak gelişen ve etkileşim derecesi gelişmişlik düzeyine bağlı olarak değişim gösteren bu sektörün son yıllarda ülkemizde de gelişim gösterdiği görülmektedir. Bu gelişmenin düzeyini, temel değişkenlerini ve dinamiklerini anlamak ve sektörün sürdürülebilir rekabet üstünlüğüne katkıda bulunmak, sektör ve ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır (Barca vd., 2006:19).

Çalışmada öncelikle benzeri konularda yapılmış yerli ve yabancı çalışmalar incelenmiştir. Bir sonraki bölümde ÇAKV analizine ve bu yaklaşıma dayanan TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerine ilişkin bilgi verilmiş, bu bölümü takiben sözkonusu yöntemlerin Gıda Sektörü’nde faaliyet gösteren şirketlerin finansal performansını belirlemek amacıyla uygulanması anlatılmış ve son bölümde de elde edilen sonuçlar irdelenmiştir.

II. Literatür Taraması

ÇAKV yöntemleri, birçok sektör için ideal seçimin belirlenmesinde veya performans değerlendirme çalışmalarında sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. ÇAKV yaklaşımı, 1970'li yıllarda önce yöneylem araştırması ve karar teorisi alanlarında kullanılmış ve daha sonraları finansman alanına da uygulanmıştır.

Feng ve Wang (2000) havayolu işletmelerinin performansını inceledikleri çalışmalarında, beş Tayvan havayolu şirketinin ulaştırma ve finansal göstergeleri olarak toplam 22 değişken kullanarak TOPSIS yöntemini uygulamışlar ve bu işletmelerin performanslarının değerlendirilmesinde finansal göstergelerin daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Feng ve Wang, 2000:133-142).

Kalogeras, Baourakis, Zopounidis ve Van Dijk'in (2005) Yunanistan'daki tarımsal gıda firmalarına yönelik finansal performans değerlendirmesinde, 12 gıda üretim ve 8 gıda dağıtım firmasının 1993-1998 dönemine ait performansları kârlılık (4 değişken), yeterlilik (4 değişken) ve yönetimsel (3 değişken) değişkenlerle incelenmiştir. Çalışmada önce temel bileşenler analizi uygulanarak 12 değişkenden yedisi önemli olarak belirlenmiş ve bu değişkenler kullanılarak PROMETHEE II yöntemiyle performans değerlendirmesi yapılmıştır (Kalogeras vd., 2005: 365-371).

Hao ve Qing-sheng'in (2006) üretim şirketlerinde gerçekleşen ihalelerde en iyi teklifi seçmeye yönelik çalışmada elektronik bazı ürünler için ihaleye giren dört şirketten hangisinin teklifinin en iyi olduğu 12 gösterge dikkate alınarak TOPSIS yöntemi ile belirlenmiştir (Hao ve Qing-sheng 2006: 184-188).

Işıklar ve Büyüközkan (2006), cep telefonu kullanıcılarının tercihlerini belirlemeye yönelik bir anket çalışması yaparak elde edilen sonuçlar doğrultusunda cep telefonu alternatiflerini değerlendirmede Analitik Hiyerarşi (AHP) ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır (Işıklar ve Büyüközkan, 2007: 265-274).

Abbasi, Hemmati ve Abdolshah'ın (2008) bir İran bankasını inceledikleri çalışmalarında, kârlılık açısından en iyi hesabın belirlenmesi için TOPSIS yöntemi kullanılmış ve cari hesabın en iyi hesap olduğu, ikinci sırada ise altı aylık vadeli mevduat hesabının kârlı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bankanın yeni pazarlama stratejileri geliştirmesi önerilmiştir (Abbasi, vd., 2008: 1-9).

Türkiye'de de özellikle son yıllarda ÇAKV yöntemlerini kullanan çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Yurdakul ve İç (2003), 1998-2001 dönemi için İMKB Türk otomotiv sektöründe yer alan 5 büyük ölçekli firmaya ilişkin yedi finansal oranı kullanarak ve TOPSIS yöntemini uygulayarak firmaların performans ölçümünü yapmışlardır. Her yıl için elde edilen performans puanları, o yılın yıl sonu hisse senedi kapanış fiyatı ile karşılaştırılmış ve 2001 yılı hariç sonuçların tutarlı olduğu gözlenmiştir (Yurdakul ve İç, 2003: 1-18).

Sekreter, Akyüz ve Çetin'in (2004) gıda sektörüne yönelik şirket derecelendirmesi ile ilgili çalışmalarında, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören 21 gıda şirketine ait 17 finansal oran kullanılarak, şirketlerin kredibilitelerinin derecelendirilmesine yönelik bir model geliştirilmiştir. Belirlenen finansal oranlara Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP) uygulanmış ve her bir şirket için tek bir kredibilite skoru hesaplanmıştır. Son olarak hesaplanan skorlar kümeleme analizine tabi tutularak şirketler kredibilite gruplarına dağıtılmıştır (Sekreter vd., 2004: 139-155).

Yurdakul ve İpek'in (2005) malzeme taşıma sistemlerinin seçimine yönelik çalışmalarında, belirtilen sistemlerin performansları teknik, ekonomik ve stratejik kriterler dikkate alınarak TOPSIS ve AHP yöntemleri ile incelenmiş ve yeni bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Karar destek sisteminin son aşamasında sözkonusu yöntemlerden yararlanılarak en uygun malzeme taşıma sistemine karar verilmiştir (Yurdakul ve İpek, 2005: 171-181).

Baysal ve Tecim (2006), ideal katı atık sahası seçimine yönelik çalışmalarında coğrafi verilerden yararlanarak TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri ile en uygun katık atık depolama bölgesini belirlemeye çalışmışlardır. Coğrafi veriler, yerleşim yerine uzaklık ve depolama sahasının zemin özellikleri olarak alınmış ve her iki yönteme göre aynı ideal bölge elde edilmiştir (Baysal ve Tecim, 2006: 1-8).

Soner ve Önüt (2006), havalandırma ve klima üreten bir firmanın, belirli bir ürünü için kullanacağı tedarikçilerine ilişkin verileri kullanarak tedarikçi seçiminde ELECTRE ve AHP yöntemlerini uygulamışlardır (Soner ve Önüt, 2006: 110-120).

Kılıç'ın (2006) Türk bankacılık sistemine yönelik çalışmasında, bankacılık sisteminde yaşanabilecek olası mali başarısızlıkları önceden haberdar eden bir erken uyarı modelinin oluşturulması amaçlanmış ve bu doğrultuda 10 rasyodan hareketle ELECTRE TRI modeli kullanılarak sınıflandırma yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre erken uyarı ile mali başarısızlıkların önüne geçilebileceği ve mali başarısızlık sonucu gerçekleştirilen yeniden yapılandırma maliyetlerinden büyük oranda kaçınma şansının olacağı vurgulanmıştır (Kılıç, 2006: 117-154).

Eleren ve Karagül'ün (2008) Türkiye ekonomisinin performansına yönelik çalışmasında 1986-2006 dönemi içinde 7 tane temel ekonomik göstergeden hareketle her yıla ait tek bir performans puanı TOPSIS yöntemi ile belirlenmiş ve 1986 yılında Türkiye ekonomisinin en iyi performansa sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca çalışmada her değişken için aynı yöntemle yıllık performans değerlendirmesi yapılmıştır (Eleren ve Karagül, 2008: 1-14).

III. Veriler ve Metodoloji

Bu bölümde önce çalışmada kullanılan veriler ve değişkenler tanımlanacak, daha sonra kullanılan yöntemlere ilişkin bilgi verilecektir.

A. Veri Seti ve Finansal Göstergelerin Seçimi

Karar vericilerin sağlıklı kararlar alabilmesi ve planlama fonksiyonunu gereği gibi yerine getirebilmesi için bir işletmenin geçmiş dönemlerine ait verilerinin analiz edilmesi ve yorumlanması gerekir. İşletmenin mali durumu ile faaliyet sonuçlarının değerlendirilebilmesi, şirketin amaçları ile tutarlı rasyonel kararlar alınabilmesi için, karar vericinin elinde belirli analitik araçlar bulunmalıdır. Finansal analizde kullanılacak araçların en bilinenleri; geleneksel mali tablolar analizi yöntemlerinden olan Oran Analizi, Dikey Yüzde Analizi, Eğilim Yüzdeleri Analizi, Kâra Geçiş Analizi, Fon Akım Analizi v.b yöntemlerdir (Gürbüz ve Ergincan, 2004:92) Bu yöntemlerin dışında TOPSIS, ELECTRE, AHP gibi matematiksel temelli ÇAKV yöntemleri ve son yıllarda kullanımı hızla artan ve geliştirilen Bulanık Mantık (BM), Yapay Zeka ve Genetik Algoritma gibi yöntemler de karar vericilerin finansal analizde kullanabileceği yöntemlerdir.

Şirket faaliyetlerinde başarı derecesinin ölçülmesi, şirketin hedeflerine ulaşım ulaşmadığının belirlenmesi, planlama, denetim ve değerlendirme işlevlerinin etkin bir biçimde yürütülebilmesi düzenli aralıklarla finansal analiz yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca bir işletmenin varlığını devam ettirebilmesi ve büyümesi rekabet gücüne bağlıdır ve dolayısıyla rakipleriyle baş edebilme yeteneğinin doğru bir biçimde belirlenmesi gerekir. Bu nedenle işletme yöneticilerinin en önemli sorumlulukları arasında finansal performansın ölçülmesi ve analizi gelmektedir.

İşletmenin finansal performansının ölçülebilmesi için, bilanço ve gelir tablolarında yer alan kalemler arasındaki ilişkilerin ve bunların zaman içerisinde oluşturdukları eğilimlerin incelenmesinde kullanılan *finansal performans göstergelerine* ihtiyaç vardır. Bir işletmenin finansal performans ölçümü yapılırken, işletmenin mali tablolarındaki bu mutlak göstergelerden çok, tablolarda yer alan kalemler arasındaki ilişkiler daha anlamlı olmakta ve bu nedenle daha çok iki mutlak performans göstergesi arasında göreceli ilişki kuran *finansal oranlardan* yararlanılmaktadır. Finansal oranlar, işletmelerde performansın değerlendirilmesi amacıyla uzun yıllardır kullanılmakta, ancak farklı endüstrilerdeki farklı işletmeler için doğru oran seçimi çoğu zaman sorun teşkil etmektedir (Akgüç, 1998: 20-21; Hendricks ve Vinod, 2001: 269-285).

Bu çalışmanın veri setini, Türkiye’de Gıda, İçki ve Tütün Sanayi’nde faaliyet gösteren ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda işlem gören 19 işletmeye ait bilanço ve gelir tablolarından elde edilen finansal oranlar oluşturmaktadır (İMKB’ye Kayıtlı Gıda Şirketlerinin 2005-2008 Bilançoları ve Gelir Tabloları <http://www.imkb.gov.tr>). Her bir işletmenin (2005-2008) dönemine ait her yıl için araştırmada kullanılacak finansal oranları hesaplanmış ve TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak her yıl için finansal performans değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bazı gıda şirketleri sözkonusu yılların tümünde faaliyette olmadığından ve bazıları da veri eksiklikleri nedeniyle çalışmanın dışında

tutulmuştur. Çalışma kapsamına dahil edilen şirketler harf şeklinde kodlanmıştır.

Çalışmada kullanılan ve Türkiye’de gıda endüstrisinde yer alan şirketlerin gerçek finansal performansını temsil edecek oranların seçilmesinde, literatür taramasının dışında konuyla ilgili uzman görüşlerinden de yararlanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar

NO	KOD	ORANLAR
1	CO	Cari Oran
2	LO	Likidite Oranı
3	NO	Nakit Oran
4	MY	Toplam Borçlar / Toplam Aktifler
5	FO	Net Satışlar / Toplam Aktifler
6	KR1	Net Kâr / Net Satışlar
7	KR2	Net Kâr / Özkaynaklar
8	KR3	Net Kâr / Toplam Aktifler

Performans analizinde kullanılan oranlar, literatürde farklı şekillerde sınıflandırılrsa da yukarıda listelenen ve çalışmada kullanılan sekiz oran, yanıtladıkları temel sorulara göre 4 grup altında toplanmıştır (Akgüç, 1998: 22-83; Albayrak ve Akbulut, 2008:55-83; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009:702-715; Gürbüz ve Ergincan, 2004:93-103):

1. Likidite Oranları

Likidite oranları, bir işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü ölçmek ve işletme sermayesinin yeterli olup olmadığını belirleyebilmek için kullanılan oranlardır. Bu amaçla *cari oran*, *likidite oranı* (*asit test oranı*) ve *nakit oranı* olmak üzere üç alt oran kullanılmıştır.

a) *Cari Oran*: Finansal performans analizlerinde en yaygın kullanılan oranlardan biri olan cari oran, dönen varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesiyle elde edilir. Bir başka deyişle cari oran stoklar, nakit ve çeşitli alacaklardan oluşan cari varlıkların, kredi geri ödemeleri, diğer borçlar, ödenecek vergiler, anapara geri ödemeleri ve kira borçlarından oluşan kısa vadeli borçlara oranıdır. İşletmenin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme kapasitesini, Net İşletme Sermayesinin (Dönen Varlıklar – Kısa Vadeli Borçlar) yeterliliğini belirleyebilmek için kullanılır.

b) *Likidite Oranı (Asit Test Oranı)*: Cari oranı tamamlayan, onu daha anlamlı hale getiren bir oran olup, cari varlıklardan stokların çıkarılmasıyla elde edilen değer kısa vadeli borçlara bölünmesiyle bulunur. Likidite oranının payında, paraya çevrilmesi zaman alabilecek kalemlere yer verilmediğinden, cari orana göre daha duyarlı bir ölçü olarak kabul edilir.

c) *Nakit Oranı* : Para ve para benzerlerinin (hazır değerler + serbest menkul değerler), kısa vadeli borçlara bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Şirketin

satışlarının durması ve alacaklarını tahsil edememesi durumunda, kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü göstermektedir.

2. Faaliyet (Etkinlik) Oranları

d) *Aktif Devir Hızı Oranı*: Net satış tutarının aktif toplamına bölünmesiyle hesaplanan aktif devir hızı oranı, bir işletmede sermaye yoğun teknoloji kullanımının bir göstergesi veya varlık kullanımının bir ölçüsüdür. Bir sektörde ya da bir şirkette duran varlıklar, toplam aktifler içinde önemli bir yer tutuyorsa, söz konusu sektör ya da işletmede aktif devir hızı düşük çıkar.

3. Borç Ödeyebilirlik Oranları (Mali Yapı Oranları)

e) *Borçlar/Toplam Aktifler Oranı (Kaldıraç Oranı)*: Bu oran, işletmenin manevra kabiliyetini, varlıkların tümünün satılması halinde işletmenin sahip olduğu finansal yükümlülüklerinin ne kadarını karşılayabileceğini, bir diğer deyişle aktiflerin yüzde kaçının borçlarla finanse edileceğini gösterir. Şirketin Özsermaye Kârlılığını belirleyen başlıca etmenlerden biridir. Şirket bu oranı değiştirmek suretiyle özsermaye kârlılığını artırabilir.

4. Kârlılık Oranları

f) *Net Kâr / Aktif Toplamı Oranı (ROA-Aktif Kârlılık Oranı)*: Net işletme kârının toplam aktiflere bölünmesiyle hesaplanır ve birim varlık (aktif) başına işletmenin ne kadar kâr ettiğini gösterir. Bir işletmenin yapmış olduğu yatırımın kârlılığını, diğer bir deyişle varlıkların ne ölçüde verimli kullanıldığını ifade eder. Aynı sektörde faaliyet gösteren farklı büyüklükteki işletmelerin kârlılık yönünden karşılaştırılmasına imkân verir.

g) *Net Kâr / Özsermaye Oranı (ROE-Özsermaye Kârlılık Oranı)*: Net kârın (vergiden sonraki kârın) özsermayeye bölünmesi ile hesaplanır ve şirket sahip veya sahipleri tarafından sağlanan sermayenin bir birimine düşen net getiriye ifade eder. Bu oranın, hisse senetleri (borsa), bono ve vadeli mevduat gibi öteki yatırım alternatiflerinin getirileriyle karşılaştırılması suretiyle, yatırılan paranın fırsat maliyeti hesaplanabilir. Böylece alternatif yatırım alanları içinde başka bir alana değil de, bu işe yatırım yapmanın ne kadar isabetli olduğu veya olmadığı anlaşılabilir.

h) *Net Kâr / Net Satışlar Oranı (Net Kâr Marjı)* : İşletmenin satışlarının vergi sonrası kâra göre kârlılığını ölçmektedir. Şirketin net kârının net satışları içindeki payını belirtir. Bu oranın yüksek olması şirketin verimli olduğunu gösterir.

Finansal performans analizi için ihtiyaç duyulan verilere ve kullanılacak oranlara ilişkin açıklamalardan sonra, aşağıda araştırmada kullanılan yöntemlere ilişkin bilgi verilmiştir.

B. Araştırmada Kullanılan Yöntemler

Bu çalışmada gıda şirketlerinin finansal performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi, yukarıda verilen finansal oranlar yardımıyla ve ÇAKV yaklaşımına dayanan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

1. Çok Amaçlı Karar Verme Yaklaşımı

Bir karar vericinin, ölçülebilen ya da ölçülemeyen miktarlar ve çoklu kriterler arasında seçim yapması gerekebilir. Kriterler genellikle birbiriyle çelişir ve bu durumda bir çözümün, uzlaşmanın olabilmesi, büyük ölçüde karar vericinin tercihlerine bağlıdır. Her problemin çok amaca sahip olması, kriterlerin genellikle birbirleriyle çatışması, amaçların sayısal ve sayısal olmayan farklı ölçme birimlerine sahip olması, ÇAKV problemlerinin başlıca özellikleridir.

Günlük hayatta kişisel kararlardan işletmelerin verdikleri stratejik ve kritik kararlara kadar çeşitlilik gösteren ÇAKV problemleriyle çok geniş bir alanda karşılaşmaktadır. Bu nedenle ÇAKV uygulamaları; imalat sistemleri, teknoloji yatırımlarının değerlendirilmesi, su ve tarım yönetimi, enerji planlaması, şirket performansının ölçülmesi gibi çok farklı alanları içermektedir.

Çoklu ve genellikle birbiriyle uyuşmayan kriterlerin olduğu durumlarda, bir probleme çözüm getirecek çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler, çok az bilgi gerektiren basit yaklaşımlardan farklı olarak her bir amaca ilişkin geniş bilgi gerektiren ve matematiksel programlama tekniklerine dayanan yöntemlerdir.

ÇAKV yöntemleri, karar vericinin elde edebileceği bilginin yapısı düşünülerek dört farklı gruba ayrılabilir. İlk grup yöntem, ilk olarak Spearman(1904, 1906 ve 1910) tarafından önerilen sıra korelasyonu yöntemidir. Alternatifleri karşılaştırmak için birkaç kriter kullanan nicel ölçümlere dayanan ELECTRE ve PROMETHEE gibi yöntemler ikinci grubu, başlangıçta nitel olup daha sonraki aşamada nicel şekil alan sonuçlara dayanan oyun teorisi ve bulanık kümelerle dayanan yöntemlerle analitik hiyerarşi (AHP) yöntemi üçüncü grubu oluşturmaktadır. TOPSIS, VIKOR, COPRAS ve hedef programlamada kullanılan Referans (İdeal) Nokta Yöntemi gibi hedef ya da referans noktasına dayanan yöntemler de son grubu oluşturmaktadır (Evren ve Ülengin, 1992: 1-5; Karel vd., 2008: 183-193; Voogd 1983: 1-32)

Bu çalışmanın konusunu oluşturan TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri aşağıda kısaca anlatılmıştır.

2. TOPSIS Yöntemi

Kâr, maliyet, üretim, işgücü gibi işletmenin önemli fonksiyonlarının ve araçlarının başarılı bir şekilde kullanılması ve denetimi de, ÇAKV'yi ve özellikle performans analizinde önemle değerlendirilmesi gereken konuları oluşturmaktadır. Bu amaçla kullanılan çok çeşitli performans ölçüm yöntemleri mevcut olup, bu çalışmanın uygulama konusunu oluşturan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi de aynı amaca hizmet eden bir ÇAKV yöntemidir.

Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen bu teknik, pozitif ideal çözümden en kısa mesafe ve negatif ideal çözümden en uzak mesafe

alternatiflerinin seçilmesine dayanmaktadır. Pozitif-ideal çözüm; ulaşılabilir bütün en iyi kriterlerin bileşimidir. Negatif-ideal çözüm ise ulaşılabilir en kötü ölçüt değerlerinden oluşur. Bu yöntemdeki tek varsayım, her ölçütün ya monoton artan ya da monoton azalan tek yönlü bir faydası olduğu varsayımdır (Olson, 2004:721-727). TOPSIS işlemi, aşağıda kısaca açıklanan uygulama aşamalarından oluşmaktadır:

Adım 1: Karar Matrisi Oluşturularak Normalize Edilmiş Değerlerin Hesaplanması

Önce satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörlerinin yer aldığı A başlangıç matrisi oluşturulur

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

A_{ij} matrisinde m alternatif sayısını, n kriter sayısını göstermektedir. A matrisinin elemanlarından yararlanılarak ve aşağıdaki formül kullanılarak normalize edilmiş değerler hesaplanır (<http://www.hho.edu.tr/huten/2003-2004>, YILMAZ; [http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/TOPSIS Yontemi.doc](http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/TOPSIS%20Yontemi.doc)).

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

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

Adım 2 : Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hesaplanması

Önce değerlendirme faktörlerine ilişkin ağırlık dereceleri (W_j) belirlenir. Daha sonra bir önceki aşamada hesaplanan normalize edilmiş değerler, W_j değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerler bulunur.

$$V_{ij} = W_j r_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Burada W_j , j 'inci kriterin ağırlığıdır (<http://www.hho.edu.tr/huten/2003-2004>, YILMAZ; Deng vd., 2000:963-973).

Adım 3 : Pozitif-İdeal Çözümün ve Negatif-İdeal Çözümün Belirlenmesi

Ağırlıklı normal değerlere göre pozitif-ideal çözüm (A^+) ve negatif-ideal çözüm (A^-) değerleri bulunur. A^+ ve A^- ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerler cinsinden tanımlanır.

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_j^+, \dots, V_n^+\} \quad (3)$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_j^-, \dots, V_n^-\} \quad (4)$$

Formüllerde J_1 fayda (maksimizasyon), J_2 ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir. Gerek ideal gerekse negatif ideal çözüm seti, değerlendirme faktörü sayısından yani m elemandan oluşmaktadır. Ulaşılabilir bütün en iyi ölçüt değerlerinin bileşimi pozitif-ideal çözümdür. Negatif-ideal çözüm ise ulaşılabilir en kötü ölçüt değerlerinden oluşur. Burada, V_j^+ , bütün mümkün alternatifler arasında j 'inci değer için en iyi değer, V_j^- ise bütün alternatifler arasında j 'inci ölçüt için en kötü değerdir.

Adım 4: Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması

Alternatifler arasındaki mesafe, n boyutlu Öklit (Euclidean) Uzaklık Yaklaşımından yararlanılarak bulunmaktadır. Her alternatifin pozitif-ideal çözümden olan mesafesi (S_i^+) ve negatif-ideal çözümden olan mesafesi (S_i^-) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (6)$$

Burada hesaplanacak S_i^+ ve S_i^- sayısı, karar noktası sayısı kadar olacaktır.

Adım 5: Pozitif-ideal Çözüme Olan Benzerliğin Hesaplanması (İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması)

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığı (C_i^+) ya da diğer bir ifadeyle Pozitif-ideal çözüme olan benzerlikler; aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

C_i^+ değeri $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında değer alır. $A_i = A^+$ olduğu zaman $C_i^+ = 1$ olur ve ilgili karar noktasının ideal çözüme, $A_i = A^-$ olduğu zaman $C_i^+ = 0$ dir ve ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

Adım 6: Her Bir Alternatifin Göreceli Sıralamasının ve Puanının Bulunması

Alternatifler C_i^+ ye göre azalan sırada sıraya dizilerek tercih sırası belirlenir.

Maksimum C_i^+ ye sahip, diğer bir deyişle ideale en benzer alternatif seçilir (Shin, 2008: 720-734; shin vd., 2007:801-813; <http://www.hho.edu.tr/huten/2003-2004,YILMAZ>; http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/TOPSIS_Yontemi.doc).

3. ELECTRE Yöntemi

1960'lı yılların sonunda B.Roy(1971) tarafından ortaya atılan ve daha sonra P.Nijkamp ve A.van Delft(1977) ve H. Voogd(1983) tarafından geliştirilen Electre (**E**limination et **C**hoix **T**raduisant La **R**ealite) yöntemi, her bir değerlendirme faktörü için alternatifler arasında ikili üstünlük kıyaslamalarına dayanmaktadır. Geniş bir uygulama alanı olan bu yöntemin Electre II, III, IV, TRI gibi değişik versiyonları geliştirilmiştir. Bütün yöntemler, aynı temel kavramlar üzerine dayanmakla beraber, karar probleminin tipine göre kullanımları farklıdır (Kılıç, 2006:117-154; Öztürk, 2003:4).

İlk iki aşaması TOPSIS yöntemine benzemektedir. Electre yönteminin uygulama aşamaları aşağıda özetlenmiştir (Milani vd., 2006:1-19; Nijkamp ve Delft, 2007: 25-26; Pohekar ve Ramachandran, 2004:365-381; Soner ve Önüt, 2006:110-120; <http://www.hho.edu.tr/huten/2003-2004,YILMAZ>)

Adım 1: Karar Matrisi Oluşturularak Normalize Edilmiş Değerlerin Hesaplanması

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

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

Karar matrisi A, aşağıdaki formül yardımıyla X_{ij} Standart Karar Matrisi yapısına dönüştürülür:

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

Maliyet ve fayda kriterleri için aşağıda verilen farklı normalizasyon formülleri kullanılır. 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;

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

Adım 2 : Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hesaplanması

Öncelikle değerlendirme faktörlerinin ağırlıkları (W_j) belirlenir. ($\sum_{i=1}^n W_j = 1$)

Sonra normalize edilmiş matris, W_j değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş matris elde edilir.

$$V_{ij} = W_j X_{ij} \quad , \quad i=1,\dots,m \quad j=1,\dots,n \quad (10)$$

Burada W_j , j 'inci kriterin ağırlığıdır.

Adım 3: Uyum ve Uyumsuzluk Kümelerinin Oluşturulması

Her ikili alternatif kıyaslaması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılır. Aranana soruna çözüm olacak alternatif ya da alternatiflerin tüm kriterlere göre "en iyi" olmadığı durumlarda, bunların bu kriterlerin büyük çoğunluğuna göre "iyi" olması istenir ve ikili karşılaştırmalar yapılır.

A_p ve A_q ($1,2,\dots,m$ ve $p \neq q$) uyum kümesinde A_p alternatifi A_q ya tercih edilir.

$$C(p, q) = \{j | V_{pj} \geq V_{qj}\} \quad (11)$$

A_p alternatifi A_q dan daha kötü bir alternatif ise "uyumsuzluk kümesi" oluşturulur.

$$D(p, q) = \{j | V_{pj} < V_{qj}\} \quad (12)$$

Adım 4 : Uyum ve Uyumsuzluk İndekslerinin Hesaplanması

Uyum kümelerinden yararlanılarak uyum matrisi(C) oluşturulur.

$$C_{pq} = \sum_{j^*} W_{j^*} \quad (13)$$

Burada C_{pq} uyum indeksi, ikili karşılaştırmanın sonucundan ne kadar emin olduğunu gösterir.

Uyumsuzluk kümesinden yararlanılarak da uyumsuzluk matrisi (D) oluşturulur.

$$D_{pq} = \frac{\sum_{j^0} |V_{pj^0} - V_{qj^0}|}{\sum_j |V_{pj} - V_{qj}|} \quad (14)$$

Burada j^0 , $D(p, q)$ uyumsuzluk kümesinde yer alan faktörlerdir.

Adım 5: Üstünlük Karşılaştırmasının Yapılması

Uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplandıktan sonra bunların elemanları belirli bir şekilde denetlenerek uygun olmayan alternatifler elenecektir.

A_p alternatifinin A_q ya ne kadar baskın olduğu uyum indeksi C_{pq} nun ne kadar büyük ve uyumsuzluk indeksi D_{pq} nun ne kadar küçük olduğuyla

belirlenir. Önce C ve D değerlerinin ortalamaları (\bar{C} ve \bar{D}) hesaplanır.

Eğer $C_{pq} \geq \bar{C}$ ve $D_{pq} \leq \bar{D}$ ise A_p alternatifi A_q alternatifine tercih edilir.

ELECTRE yöntemi ile seçilen alternatifler bir çekirdek (K) oluşturmaktadır.

Çekirdek (K) aşağıda belirtilen iki duruma göre oluşturulur:

1. K'nın içindeki bir karar noktası (alternatif), K'nın içinde bulunan diğer bir karar noktasına (alternatife) göre daha baskın değildir.
2. K'nın dışında bulunan bir karar noktası (alternatif), tercih sıralamasında K'nın içindeki en az bir noktanın daha gerisindedir.

Adım 6 : Net Uyum ve Uyumsuzluk İndekslerinin Hesaplanması

Çekirdeğin içinde birden fazla alternatif olması durumunda seçimin nasıl yapılacağı net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanarak belirlenir ve bu indeksler ile hangi alternatifin diğerine daha baskın olduğu bulunur.

Net uyum indeksi 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;

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

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

eşitlikleriyle hesaplanır. Daha sonra en büyük “C” ve en küçük “D” değeri seçilerek nihai sıralama elde edilmiş olur.

IV. Yöntemin Uygulanması

TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin uygulanmasına ilişkin sonuçlar aşağıda ayrı ayrı incelenecektir. Çalışmada 19 karar noktası (alternatifler/şirketler) ve 8 değerlendirme faktörü (kriterler/finansal oranlar) bulunmaktadır. Öncelikle her iki yöntem için de (19x8) boyutlu Standart Karar Matrisi oluşturulmuştur (Tablo 2). Örnek teşkil etmesi açısından sadece 2008 yılına ilişkin tablolar verilmiştir.

Tablo 2. Standart Karar Matrisi (2008 Yılı)

Şirketler	KRİTERLER							
	CO	LO	NO	MY	FO	KR1	KR2	KR3
A	1,354	1,011	0,104	0,790	1,591	-0,065	-0,495	-0,104
B	0,373	0,335	0,002	4,136	1,423	-0,615	0,298	-0,876
C	3,142	0,960	0,029	0,247	0,979	-0,005	-0,007	-0,005
D	1,030	1,001	0,031	0,813	-0,123	1,478	-0,974	-0,182
E	2,182	1,799	0,075	0,947	-0,085	-1,053	0,863	0,089
F	0,705	0,327	0,046	1,292	1,305	-0,135	0,602	-0,176
G	1,139	0,189	0,013	0,699	0,710	-0,063	-0,148	-0,045
H	3,714	3,382	0,553	0,208	0,623	-0,041	-0,071	-0,057
I	1,088	0,385	0,005	0,632	0,667	-0,195	-0,353	-0,130
J	1,423	1,023	0,121	0,239	0,987	0,104	0,134	0,102
K	1,180	0,943	0,004	0,270	0,728	0,093	0,093	0,068
L	1,448	0,998	0,059	0,126	1,138	0,071	0,116	0,081
M	0,777	0,411	0,028	0,540	0,660	-0,437	-0,631	-0,289
N	1,068	0,812	0,085	0,881	1,711	-0,119	-1,710	-0,203
O	0,973	0,582	0,001	0,699	1,195	-0,011	-0,045	-0,014
P	0,798	0,615	0,075	0,611	0,830	-0,639	-1,364	-0,530
R	0,854	0,492	0,127	0,876	0,596	-0,477	-2,294	-0,284
S	1,245	1,089	0,172	0,632	0,698	0,014	0,026	0,010
T	1,809	0,942	0,105	0,216	0,643	-0,091	-0,074	-0,058

C. 1. TOPSIS Yönteminin Uygulanması

Adım 1: Formül (1) yardımıyla normalize edilmiş karar matrisi (R) oluşturulmuştur. Sözelimi burada r_{11} değeri;

$$r_{11} = \frac{1.354}{\sqrt{1.354^2 + 0.373^2 + \dots + 1.245^2 + 1.809^2}} = 0.194$$

olarak elde edilmiştir. Benzer şekilde diğer r_{ij} değerleri de hesaplanarak aşağıda gösterilen normalize edilmiş karar matrisi tamamlanmıştır (Tablo3).

Tablo 3. *Normalize Edilmiş Karar Matrisi (2008)*

ŞİRKELER	KRİTERLER							
	CO	LO	NO	MY	FO	KR1	KR2	KR3
A	0,194	0,203	0,161	0,157	0,374	-0,030	-0,137	-0,089
B	0,053	0,067	0,004	0,823	0,334	-0,286	0,083	-0,744
C	0,450	0,193	0,045	0,049	0,230	-0,002	-0,002	-0,004
D	0,147	0,201	0,047	0,162	-0,029	0,688	-0,270	-0,155
E	0,312	0,361	0,117	0,188	-0,020	-0,490	0,239	0,076
F	0,101	0,066	0,072	0,257	0,307	-0,063	0,167	-0,150
G	0,163	0,038	0,021	0,139	0,167	-0,029	-0,041	-0,038
H	0,531	0,679	0,859	0,041	0,146	-0,019	-0,020	-0,048
I	0,156	0,077	0,008	0,126	0,157	-0,091	-0,098	-0,110
J	0,204	0,205	0,188	0,048	0,232	0,048	0,037	0,087
K	0,169	0,189	0,005	0,054	0,171	0,043	0,026	0,057
L	0,207	0,200	0,092	0,025	0,267	0,033	0,032	0,069
M	0,111	0,083	0,043	0,107	0,155	-0,204	-0,175	-0,245
N	0,153	0,163	0,131	0,175	0,402	-0,055	-0,474	-0,173
O	0,139	0,117	0,002	0,139	0,281	-0,005	-0,012	-0,011
P	0,114	0,124	0,116	0,122	0,195	-0,297	-0,378	-0,451
R	0,122	0,099	0,198	0,174	0,140	-0,222	-0,635	-0,242
S	0,178	0,219	0,267	0,126	0,164	0,006	0,007	0,008
T	0,259	0,189	0,163	0,043	0,151	-0,042	-0,021	-0,049

Adım 2 ve Adım 3 :

Değerlendirme faktörlerine ilişkin ağırlıklar $w_1 = 0.115$, $w_2 = 0.105$, $w_3 = 0.100$, $w_4 = 0.120$, $w_5 = 0.125$, $w_6 = 0.145$, $w_7 = 0.135$, $w_8 = 0.155$ şeklinde belirlenmiştir. Oluşturulacak ağırlıklı normalize edilmiş

karar matrisi için, R matrisinin sütunlarındaki değerler ilgili değerlendirme faktörü ağırlık değerleri ile çarpılmış ve V matrisinin sütunları hesaplanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (Ağırlıklı Standart Karar Matrisi) ve A^+ ve A^- Çözümler (2008)

ŞİRKELER	KRİTERLER							
	CO	LO	NO	MY	FO	KR1	KR2	KR3
A	0,0223	0,0213	0,0161	0,0189	0,0467	-0,0044	-0,0185	-0,0137
B	0,0061	0,0071	0,0004	0,0988	0,0418	-0,0415	0,0111	-0,1154
C	0,0517	0,0202	0,0045	0,0059	0,0287	-0,0003	-0,0003	-0,0007
D	0,0170	0,0211	0,0047	0,0194	-0,0036	0,0998	-0,0364	-0,0240
E	0,0359	0,0379	0,0117	0,0226	-0,0025	-0,0711	0,0323	0,0118
F	0,0116	0,0069	0,0072	0,0309	0,0383	-0,0091	0,0225	-0,0232
G	0,0187	0,0040	0,0021	0,0167	0,0209	-0,0042	-0,0055	-0,0059
H	0,0611	0,0713	0,0859	0,0050	0,0183	-0,0028	-0,0027	-0,0075
I	0,0179	0,0081	0,0008	0,0151	0,0196	-0,0132	-0,0132	-0,0171
J	0,0234	0,0216	0,0188	0,0057	0,0290	0,0070	0,0050	0,0135
K	0,0194	0,0199	0,0005	0,0064	0,0214	0,0063	0,0035	0,0089
L	0,0238	0,0210	0,0092	0,0030	0,0334	0,0048	0,0043	0,0106
M	0,0128	0,0087	0,0043	0,0129	0,0194	-0,0295	-0,0236	-0,0380
N	0,0176	0,0171	0,0131	0,0211	0,0503	-0,0080	-0,0639	-0,0267
O	0,0160	0,0123	0,0002	0,0167	0,0351	-0,0008	-0,0017	-0,0018
P	0,0131	0,0130	0,0116	0,0146	0,0244	-0,0431	-0,0510	-0,0699
R	0,0140	0,0104	0,0198	0,0209	0,0175	-0,0322	-0,0858	-0,0375
S	0,0205	0,0229	0,0267	0,0151	0,0205	0,0009	0,0010	0,0013
T	0,0298	0,0198	0,0163	0,0052	0,0189	-0,0061	-0,0028	-0,0077
A^+	0,0611	0,0713	0,0859	0,0030	0,0503	0,0998	0,0323	0,0135
A^-	0,0061	0,0040	0,0002	0,0988	-0,0036	-0,0711	-0,0858	-0,1154

3. adımda ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözüm setleri oluşturulmuştur. A^+ seti için V matrisinin her bir sütunundaki en büyük değer, A^- seti için V matrisinin her bir sütunundaki en küçük değer seçilmiş ve setler, kriterlerin amaca hizmet edişine göre aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

$$A^+ = \{0.0611;0.0713;0.0859;0.0030;0.0503;0.0998;0.0323;0.0135\}$$

$$A^- = \{0.0061;0.0040;0.0002;0.0988;-0.0036;-0.0711;-0.0858;-0.1154\}$$

Adım 4: Formül (5) ve (6) yardımıyla her bir karar noktasının (alternatifin) pozitif-ideal çözümden olan mesafesi (S_i^+) nin ve negatif-ideal çözümden olan mesafesi (S_i^-) hesaplanarak;

$$S_i^+ = (0.1527; 0.2465; 0.1452; 0.1426; 0.1991; 0.1643; 0.1644; 0.1149; 0.1731; 0.1349; 0.1487; 0.1411; 0.1910; 0.1815; 0.1574; 0.2153; 0.2137; 0.1394; 0.1495)$$

$$S_i^- = (0.1704; 0.1111; 0.1937; 0.2162; 0.1952; 0.1747; 0.1744; 0.2177; 0.1612; 0.2040; 0.1974; 0.2024; 0.1399; 0.1474; 0.1826; 0.1104; 0.1207; 0.1875; 0.1818)$$

şeklinde elde edilmiştir.

Adım 5 : Formül (7) den yararlanılarak ideal çözüme göreli yakınlık değerleri;

$$C_1^+ = \frac{0.1704}{0.1527 + 0.1704} = 0,527$$

$$C_2^+ = \frac{0,1111}{0,2465 + 0,1111} = 0,311$$

şeklinde on dokuz şirketin her biri için hesaplanmıştır.

Adım 6 : Bir önceki adımda elde edilen C_i^+ değerleri, büyüklük sırasına göre dizilerek karar noktalarının (alternatiflerin) önem sıraları belirlenmiştir (Tablo 5).

Sonuçlar incelendiğinde 2005, 2006, 2007 ve 2008 yıllarının hepsinde en iyi performansı H şirketinin gösterdiği görülmektedir. 2005 yılında C şirketi, 2006 yılında K şirketi, 2007 yılında N şirketi ve 2008 yılında ise D şirketi 2. sırayı almıştır. 3.sırada ise 2005 yılında E şirketi, 2006 ve 2008 yıllarında J şirketi, 2007 yılında ise A şirketi görülmektedir. En kötü performansı 2007 ve 2008 yıllarında 18. sırada, 2005 yılında 19. ve son sırada yer alarak P şirketinin gösterdiği görülmektedir. B şirketi, 2005 yılında 18. sırada, 2006 ve 2008 yıllarında ise son sırada görülmektedir. I şirketi 2006 yılında 18. sırayı alırken M şirketi de 2007 yılında son sırayı almıştır.

Tablo 5: Gıda Şirketlerinin Puanları ve Sıralamaları

ŞİRKETLER	2005		2006		2007		2008	
	PUAN	SIRA NO	PUAN	SIRA NO	PUAN	SIRA NO	PUAN	SIRA NO
A	0,636	8	0,493	6	0,646	3	0,527	10
B	0,401	18	0,046	19	0,603	7	0,311	19
C	0,672	2	0,492	7	0,597	8	0,572	6
D	0,619	10	0,458	11	0,540	16	0,602	2
E	0,670	3	0,486	8	0,539	17	0,495	13
F	0,604	12	0,411	17	0,554	13	0,515	11
G	0,556	16	0,486	9	0,584	10	0,515	12
H	0,831	1	0,629	1	0,702	1	0,654	1
I	0,608	11	0,362	18	0,549	14	0,482	14
J	0,642	6	0,514	3	0,622	4	0,602	3
K	0,633	9	0,515	2	0,605	6	0,570	7
L	0,649	5	0,505	5	0,608	5	0,589	4
M	0,533	17	0,421	15	0,319	19	0,423	16
N	0,597	13	0,421	14	0,656	2	0,448	15
O	0,569	15	0,438	13	0,568	11	0,537	9
P	0,232	19	0,450	12	0,330	18	0,339	18
R	0,584	14	0,415	16	0,566	12	0,361	17
S	0,661	4	0,505	4	0,594	9	0,574	5
T	0,642	7	0,476	10	0,543	15	0,549	8

C. 2. ELECTRE Yönteminin Uygulanması

Adım 1: Fayda kriterleri için formül (8) ve maliyet kriteri için formül (9) kullanılarak TOPSIS yönteminde olduğu gibi normalize edilmiş karar matrisi (X_{ij}) oluşturulmuştur. Sözcüğü X_{11} değeri;

$$X_{11} = \frac{1.354}{\sqrt{1.354^2 + 0.373^2 + \dots + 1.245^2 + 1.809^2}} = 0.194$$

olarak elde edilmiştir. Benzer şekilde diğer X_{ij} değerleri de hesaplanarak aşağıda gösterilen normalize edilmiş karar matrisi tamamlanmıştır (Tablo 6).

Adım 2 : Daha önce TOPSIS yönteminde kullanılan değerlendirme faktörlerine ilişkin ağırlıklar $w_1 = 0.115$, $w_2 = 0.105$, $w_3 = 0.100$, $w_4 = 0.120$, $w_5 = 0.125$, $w_6 = 0.145$, $w_7 = 0.135$, $w_8 = 0.155$ kullanılarak, X_{ij} matrisinin sütunlarındaki değerlerle ağırlıklar çarpılmış ve ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi (V) oluşturulmuştur (Tablo 7).

Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi (2008)

ŞİRKELER	KRİTERLER							
	CO	LO	NO	MY	FO	KR1	KR2	KR3
A	0,194	0,203	0,161	0,095	0,374	-0,030	-0,137	-0,089
B	0,053	0,067	0,004	0,018	0,334	-0,286	0,083	-0,744
C	0,450	0,193	0,045	0,303	0,230	-0,002	-0,002	-0,004
D	0,147	0,201	0,047	0,092	-0,029	0,688	-0,270	-0,155
E	0,312	0,361	0,117	0,079	-0,020	-0,490	0,239	0,076
F	0,101	0,066	0,072	0,058	0,307	-0,063	0,167	-0,150
G	0,163	0,038	0,021	0,107	0,167	-0,029	-0,041	-0,038
H	0,531	0,679	0,859	0,360	0,146	-0,019	-0,020	-0,048
I	0,156	0,077	0,008	0,119	0,157	-0,091	-0,098	-0,110
J	0,204	0,205	0,188	0,314	0,232	0,048	0,037	0,087
K	0,169	0,189	0,005	0,278	0,171	0,043	0,026	0,057
L	0,207	0,200	0,092	0,596	0,267	0,033	0,032	0,069
M	0,111	0,083	0,043	0,139	0,155	-0,204	-0,175	-0,245
N	0,153	0,163	0,131	0,085	0,402	-0,055	-0,474	-0,173
O	0,139	0,117	0,002	0,107	0,281	-0,005	-0,012	-0,011
P	0,114	0,124	0,116	0,123	0,195	-0,297	-0,378	-0,451
R	0,122	0,099	0,198	0,086	0,140	-0,222	-0,635	-0,242
S	0,178	0,219	0,267	0,119	0,164	0,006	0,007	0,008
T	0,259	0,189	0,163	0,347	0,151	-0,042	-0,021	-0,049

Adım 3 ve Adım 4 : Her ikili alternatif kıyaslaması için uyum (C) ve uyumsuzluk (D) kümeleri oluşturulmuştur. Sadece uyum kümeleri toplam 342 adet olduğundan hepsinin tablolaştırılması mümkün olmamıştır. Uyum kümeleri incelendiğinde sözcüğümleri A ve B şirketlerinin uyum kümesi $C(A,B) = (1,2,3,4,5,6,8)$ ve uyumsuzluk kümesi $D(A,B) = 7$, K ve E şirketlerinin uyum kümesi $C(K,E) = (4,5,6)$ ve uyumsuzluk kümesi $D(K,E) = (1,2,3,7,8)$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 7. Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi
(Ağırlıklı Standart Karar Matrisi) (2008)

ŞİRKET LER	KRİTERLER							
	CO	LO	NO	MY	FO	KR1	KR2	KR3
A	0,0223	0,0213	0,0161	0,0114	0,0467	-0,0044	-0,0185	-0,0137
B	0,0061	0,0071	0,0004	0,0022	0,0418	-0,0415	0,0111	-0,1154
C	0,0517	0,0202	0,0045	0,0363	0,0287	-0,0003	-0,0003	-0,0007
D	0,0170	0,0211	0,0047	0,0111	-0,0036	0,0998	-0,0364	-0,0240
E	0,0359	0,0379	0,0117	0,0095	-0,0025	-0,0711	0,0323	0,0118
F	0,0116	0,0069	0,0072	0,0070	0,0383	-0,0091	0,0225	-0,0232
G	0,0187	0,0040	0,0021	0,0129	0,0209	-0,0042	-0,0055	-0,0059
H	0,0611	0,0713	0,0859	0,0432	0,0183	-0,0028	-0,0027	-0,0075
I	0,0179	0,0081	0,0008	0,0142	0,0196	-0,0132	-0,0132	-0,0171
J	0,0234	0,0216	0,0188	0,0377	0,0290	0,0070	0,0050	0,0135
K	0,0194	0,0199	0,0005	0,0333	0,0214	0,0063	0,0035	0,0089
L	0,0238	0,0210	0,0092	0,0715	0,0334	0,0048	0,0043	0,0106
M	0,0128	0,0087	0,0043	0,0167	0,0194	-0,0295	-0,0236	-0,0380
N	0,0176	0,0171	0,0131	0,0102	0,0503	-0,0080	-0,0639	-0,0267
O	0,0160	0,0123	0,0002	0,0129	0,0351	-0,0008	-0,0017	-0,0018
P	0,0131	0,0130	0,0116	0,0147	0,0244	-0,0431	-0,0510	-0,0699
R	0,0140	0,0104	0,0198	0,0103	0,0175	-0,0322	-0,0858	-0,0375
S	0,0205	0,0229	0,0267	0,0142	0,0205	0,0009	0,0010	0,0013
T	0,0298	0,0198	0,0163	0,0416	0,0189	-0,0061	-0,0028	-0,0077

Dördüncü aşamada uyum ve uyumsuzluk kümelerinden yararlanılarak “uyum ve uyumsuzluk indeksleri” hesaplanmış ve yine yukarıda sözü edilen nedenle tablo halinde gösterilememiştir. Sözgelimi C_{AB} uyum indeksi 0.865 ve D_{AB} uyumsuzluk indeksi 0.130 olarak hesaplanmıştır.

$$C(A, B) = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8)$$

$$\begin{aligned} C_{AB} &= \sum W_j^* = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 + w_6 + w_8 \\ &= 0.115 + 0.105 + 0.100 + 0.120 + 0.125 + 0.145 + 0.155 = 0.865 \end{aligned}$$

$$D(A, B) = (7)$$

$$D_{AB} = \frac{|v_{17} - v_{27}|}{\left(\sum_{j=1}^8 |v_{Aj} - v_{Bj}| \right)}$$

$$D_{AB} = \frac{|-0.0185 + 0.0111|}{\left(|0.0223 - 0.0061| + |0.0213 - 0.0071| + |0.0161 - 0.0004| + |0.0114 - 0.0022| + |0.0467 - 0.0418| + |-0.0044 + 0.0415| + |-0.0185 - 0.0111| + |-0.0137 + 0.1154| \right)}$$

$$D_{AB} = \frac{0.0296}{0.2286} = 0.130$$

Adım 5 : Üstünlük karşılaştırmasının yapılabilmesi için önce C ve D indekslerinin ortalamaları ($\bar{C} = 0.50$ ve $\bar{D} = 0.50$) 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. Sonuçlar incelendiğinde 342 üstünlük karşılaştırmasının 145'inde üstünlük ilişkisinin olduğu görülmüştür. Sözelimi yukarıda örnek verilen A ve B şirketleri ile K ve E şirketlerinin üstünlük karşılaştırması yapıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. (A ve B) Şirketleri ile (K ve E) Şirketlerinin Karşılaştırma Çizelgesi (2008)

C_{pq}	$C_{pq} \geq \bar{C}$	D_{pq}	$D_{pq} \leq \bar{D}$	$A_p \rightarrow A_q$
C_{AB} 0.87	EVET	D_{AB} 0.130	EVET	$A \rightarrow B$
C_{KE} 0.39	HAYIR	D_{KE} 0.382	EVET	HAYIR

Burada C_{AB} uyum indeksi \bar{C} değerinden büyük ve D_{AB} uyumsuzluk indeksi de \bar{D} değerinden küçük olduğu için, A şirketi B şirketine tercih edilecektir. K ve E şirketlerinde ise $C_{KE} \geq \bar{C}$ karar kuralı gerçekleşmediği için böyle bir tercih sözkonusu değildir.

Adım 6 : Net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanarak hangi alternatifin diğerine daha baskın olduğu bulunmuştur. Bunun için net uyum indeksi değeri en büyük, net uyumsuzluk indeksi en küçük olan değer alınarak alternatif çözüm kümesi oluşturulmuş, C_p ler büyükten küçüğe, D_p ler küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır (Tablo 9). Sözelimi 2008 yılı için L şirketi her iki sıralamada da 2. sırada bulunmaktadır. Ancak C_p ye ve D_p ye göre sıralamaların hepsi tabloda da görülebileceği gibi aynı olmayabilir. Aynı

sıralamada olmayan şirketlerin eş değerlerinin hangi şirketlere ait olduğu ve ayrıca bu şirketlerin de diğer sıralama değerleri incelenerek tekrar bir seçim yapılabilir.

Gıda şirketlerinin diğer yıllara ait net uyum ve net uyumsuzluk indeksleri ve sıralamaları incelendiğinde (Tablo 10) H, L, J, S,C ve K şirketlerinin sıralamanın en üstünde olduğu görülmektedir. R, P, M, B ve I şirketleri ise sıralamanın en altlarında yer almaktadır. Şirket sıralamaları yıllar itibariyle incelendiğinde 2008 yılından çok anlamlı bir sıralama sapması olmadığı görülmektedir. Ancak tabloda özellikle üç nokta dikkati çekmektedir. E şirketi 2005 yılında sıralamanın en üstündeyken her yıl sıralamada altlara doğru inmiş, N şirketi 2007 yılında üst sıralardayken diğer yıllarda belirgin şekilde düşüş göstermiş, T şirketi ise tam tersine 2007 yılında sıralamanın altlarındayken diğer yıllarda üst sıralarda yer almıştır. Söz konusu şirketlere ilişkin araştırma yapıldığında N şirketinin 2007 yılında mevcut şube sayısını arttırdığı, özellikle sözü edilen yıldan bir önceki yıl teknolojik donanımında iyileştirme yaptığı ve 2007 yılında cirosunu %40 artırarak yılı net kârla kapattığı görülmüştür.

Aynı şirket, iki yıl öncesinde işteğal konusu nedeniyle ülke genelini tehdit eden kuş gribinin doğrudan satışlarını etkilemesiyle zarar etmiştir. Özellikle 2007 yılında alt sıralarda yer alan T şirketinin ise sözü edilen yılda ticaret ünvanı değişmiş, şirket yeniden yapılanmış ve karar verici konumunda bulunan üst düzey yöneticileriyle ilgili de ciddi spekülasyonlar yaşanmıştır. Belirlenen bu olumlu ve olumsuz gelişmelerin, şirketlerin finansal performansına ilişkin analiz sonuçlarına yansımaları yöntemin başarısını göstermektedir.

Tablo 9. C_p ve D_p Değerleri ve Sıralamaları (2008)

Şirket Kodu	C_p Değerleri	Sıra No	D_p Değerleri	Sıra No
A	2,43	7	-2,54	8
B	-8,48	17	11,08	17
C	6,30	5	-8,61	4
D	-3,71	13	-2,29	9
E	2,31	8	0,25	12
F	-3,78	14	-0,25	11
G	-3,25	11	4,75	13
H	7,07	4	-14,04	1
I	-6,03	15	7,68	15
J	12,30	1	-11,21	3
K	6,30	6	-6,37	5
L	10,20	2	-12,59	2
M	-8,71	18	10,74	16
N	-3,55	12	5,23	14
O	-0,27	10	-0,38	10
P	-7,56	16	13,37	19
R	-9,57	19	13,18	18
S	7,08	3	-5,21	6
T	2,25	9	-4,56	7

Tablo 10. Gıda Şirketlerinin (2005-2008) Dönemi C_p ve D_p Değerleri ve Sıralamaları

Şirket Kodu	2005				2006				2007				2008			
	C	Sıra	D	Sıra	C	Sıra	D	Sıra	C	Sıra	D	Sıra	C	Sıra	D	Sıra
A	3,67	8	-4,754	8	4,42	8	-4,493	7	10,910	2	10,391	3	2,430	7	-2,537	8
B	-8,65	17	11,975	18	14,30	19	17,471	19	-3,320	14	-5,893	7	-8,480	17	11,084	17
C	3,36	9	-6,545	6	7,32	3	-8,164	5	3,500	6	-8,863	6	6,300	5	-8,609	4
D	1,98	10	0,414	11	-1,40	11	3,313	12	-7,530	16	9,059	16	-3,710	13	-2,286	9
E	10,36	1	11,680	2	4,73	7	-3,929	8	0,660	9	2,663	12	2,310	8	0,249	12
F	-0,03	11	2,570	12	-1,91	12	8,169	16	-2,320	13	5,138	14	-3,780	14	-0,253	11
G	-9,91	18	11,458	16	2,06	10	0,101	10	-0,880	10	1,728	10	-3,250	11	4,753	13
H	5,67	5	15,061	1	5,71	6	14,919	1	1,780	8	13,368	1	7,070	4	14,039	1
I	-3,04	12	4,305	13	12,76	18	14,941	18	-5,050	15	7,999	15	-6,030	15	7,677	15
J	5,66	6	-5,947	7	10,50	1	11,401	2	9,550	3	-9,002	5	12,300	1	11,210	3
K	3,95	7	-4,748	9	6,82	5	-8,420	4	5,765	5	-5,379	8	6,300	6	-6,368	5
L	8,00	3	-9,103	4	6,83	4	-7,522	6	7,380	4	-9,363	4	10,200	2	12,589	2
M	-5,93	15	11,495	17	-3,22	14	6,966	15	-8,870	18	15,877	18	-8,710	18	10,741	16
N	-4,05	14	-0,600	10	-2,74	13	3,775	13	11,450	1	12,351	2	-3,550	12	5,225	14
O	-8,40	16	9,269	15	-6,02	15	5,746	14	-1,380	12	1,799	11	-0,270	10	-0,376	10
P	14,15	19	17,730	19	10,11	17	1,242	11	14,650	19	16,462	19	-7,560	16	13,372	19
R	-3,37	13	6,229	14	-6,96	16	9,916	17	-0,990	11	3,649	13	-9,570	19	13,185	18
S	9,02	2	-9,530	3	9,41	2	10,368	3	3,240	7	-1,610	9	7,080	3	-5,215	6
T	7,27	4	-8,957	5	2,08	9	-2,340	9	-8,730	17	10,874	17	2,250	9	-4,560	7

V. Sonuç ve Öneriler

Bir işletmenin kâr, maliyet, üretim, işgücü gibi önemli fonksiyonlarının ve araçlarının başarılı bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı, performans ölçüm ve değerlendirmeleriyle anlaşılabilir. Ayrıca işletmelerin ürün ve hizmet kalitesini artırıp diğer işletmeler karşısında yaşamlarını sürdürebilmeleri için de işletme performansının ölçümü büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle performans ölçümünün düzenli aralıklarla yapılması başarılı bir yönetim için zorunluluktur. Ancak birbiriyle ilişkili pek çok değişkeni içeren ve finansal yapıları, ait oldukları sektör gibi niteliklerine göre bu ilişkilerin de farklılık gösterdiği böylesine karmaşık yapılarda, işletme performansının sadece karar vericilerin deneyim ve uzmanlığından yararlanılarak değerlendirilmesi sağlıklı değildir. Bu nedenle değişik amaçları gerçekleştiren, bazen de birbiriyle çelişen seçenekler arasından en uygun olanının seçilmesini sağlayacak ölçütlere ihtiyaç bulunmaktadır.

ÇAKV Yöntemleri, farklı şirketlerin finansal performanslarının çoklu ve genellikle birbiriyle uyuşmayan kriterlere göre karşılaştırılmasını ve matematiksel bir sistem dahilinde değerlendirilmesini sağlayan ölçütlerdir. Bu çalışmada da Türkiye’de Gıda, İçki ve Tütün Sanayi’nde faaliyet gösteren ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda işlem gören 19 işletmenin finansal performansı, ÇAKV yöntemlerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Finansal performans göstergesi olarak seçilen sekiz mali oran, 2005, 2006, 2007 ve 2008 yılları için ayrı ayrı hesaplanmış ve her bir yıl için şirketler performanslarına göre sıralandırılmıştır.

Çalışmada kullanılan TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinden elde edilen şirket sıralamaları incelendiğinde, her iki yöntemin de benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. TOPSIS yöntemine ilişkin sonuçlara göre 2005, 2006, 2007 ve 2008 yıllarının hepsinde en iyi performansı H şirketinin gösterdiği görülmektedir. 2005 yılında C şirketi, 2006 yılında K şirketi, 2007 yılında N şirketi ve 2008 yılında ise D şirketi 2. sırayı almıştır. 3.sırada ise 2005 yılında E şirketi, 2006 ve 2008 yıllarında J şirketi, 2007 yılında ise A şirketi görünmektedir. En kötü performansı 2007 ve 2008 yıllarında 18. sırada, 2005 yılında 19. ve son sırada yer alarak P şirketinin gösterdiği görülmektedir. B şirketi, 2005 yılında 18. sırada, 2006 ve 2008 yıllarında ise son sırada görülmektedir. I şirketi 2006 yılında 18. sırayı alırken M şirketi de 2007 yılında son sırayı almıştır.

ELECTRE yöntemi sonuçlarına göre de H, L, J, S, C ve K şirketleri sıralamanın en üstünde bulunan şirketler olurken R, P, M, B ve I şirketleri sıralamanın en altlarında yer almaktadır. Her iki yöntemde de en iyi performansı H şirketinin ve en kötü performansı da P şirketinin gösterdiği görülmektedir. Diğer şirketlerin sıralamaları da her iki yöntemde birbirine çok yakındır. Şirketlerin finansal performansına ilişkin analiz sonuçlarının, özellikle bazı şirketlere ilişkin temel analiz sonuçlarını doğrular nitelikte olması, yöntemlerin başarısını göstermektedir. Aynı zamanda benzeri işletmelerin aynı kriterler çerçevesinde karşılaştırılarak rakamsal olarak başarılarının belirlenmesi ve sıralamalarının yapılması, sözkonusu sektörün finansal performansının hem tüm sektör için ve hem de şirket bazında daha sağlıklı değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Gıda sektörü dışında diğer sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için de, farklı göstergeler ve/veya yöntemlerle finansal performans ölçümü ve değerlendirilmesi yapılabilir.

Kaynakça

ABBASİ, Mansour Khodam, HEMATİ, Mohammad ve ABDOLSHAH, Mohammad, (2008), “Analysis and Prioritizing Bank Account with TOPSIS Multiple-Criteria Decision –A Study of Refah Bank in Iran”, 21st Australasian Finance and Banking Conference, August, 25, ss.1-9.

- AKGÜÇ, Öztin, (1998), Finansal Yönetim, Avcıol Basım Yayım, Muhasebe Enstitüsü Yayın No: 65, 7.baskı, İstanbul.
- ALBAYRAK, Ali Sait ve AKBULUT, Ramazan, (2008), “Kârlılığı Etkileyen Faktörler: İMKB Sanayi ve Hizmet Sektörlerinde İşlem Gören İşletmeler Üzerine Bir İnceleme”, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 4, Sayı 7, 55-83.
- BARCA, Mehmet, DÖVEN, Said ve TAŞKIN, Kamil, (2006), Uluslararası Pazarlarda Türk Gıda Sektörünün Rekabet Gücü Ve İhracatta Aranan Kriterler / Karşılaşılan Engeller, İstanbul Ticaret Odası (İTO) Yayınları, Yayın No:2006-24, İstanbul.
- BAYSAL, Gökçe ve TECİM, Vahap, (2006), “Katı Atık Depolama Sahası Uygunluk Analizinin Coğrafi Bölge Sistemler (CBS) Tabanlı Çok Kriterli Karar Yöntemleriyle Uygulaması”, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13-16 Eylül 2006, Fatih Üniversitesi, http://dis.fatih.edu.tr/store/docs/baysal_katuyancbsBekzfp4.pdf 4.
- DENG, Hepu, CHUNG-HSING, Yeh ve WILLİS, Robert J., (2000), “Inter-company Comparison Using Modified TOPSIS with Objective Weights”, Computers & Operations Research, 27, ss.963-973.
- ELEREN, Ali ve KARAGÜL, Mehmet, (2008), “1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi”, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt:15, Sayı:1, ss.1-14.
- ERTUĞRUL, İrfan ve KARAKAŞOĞLU, Nilsen, (2009), “Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods”, Expert Systems with Applications, 36, ss.702-715.
- EVREN, Ramazan ve ÜLENGİN, Füsün, (1992), Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, İTÜ Matbaası, Sayı: 1490, İstanbul.
- FENG, Cheng-Min ve WANG, Rong-Tsu ,(2000), “Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration of Financial Ratios”, Journal of Air Transport Management 6, ss. 133-142.
- GÜRBÜZ, A.Osman ve ERGİNCAN, Yakup, (2004), Şirket Değerlemesi Klasik ve Modern Yaklaşımlar, Literatür Yayınları No:119, İstanbul.
- HAO, LI ve QİNG-SHENG, XIE, (2006), “Application of TOPSIS in the Bidding Evaluation of Manufacturing Enterprises”, 5th International Conference on e-Engineering&Digital Enterprise Technology, 16th-18th August, Guiyang, China, ss.184-188.
- HENDRİCKS, Kevin B. ve VİNOD, R.Singhal, (2001), “Firm Characteristics, Total Quality Management, And Financial Performance”, Journal of Operations Management, 19, ss.269-285.
- İŞIKLAR, Gülfem ve BÜYÜKÖZKAN, Gülçin, (2007), ”Using a Multi-criteria Decision Making Approach to Evaluate Mobile Phone Alternatives”, Computer Standard & Interfaces, valume:29, February, ss.265-274.

- KALOGERAS, Nikos, BAOURAKİS, George, ZOPOUNİDİS, Costantin ve VAN DIJK, Gert, (2005), "Evaluating the Financial Performance of Agri-Food Firms: A Multicriteria Decision-Aid Approach", *Journal of Food Engineering*, 70, ss.365-371.
- KAREL, Willem, BRAUERS, M., ZAVADSKAS, E. Kazimieras, FRIEDEL, Peldschus ve TURSKİSİ, Zenonas, (2008), "Multi -Objective Decision-Making For Road Design", *Transport, Research Journal of Vilnius Gediminas Technical University and Lithuanian Academy of Sciences*, 23(3), ss.183-193.
- KILIÇ, Süleyman Bilgin, (2006), "Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini", *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 33 (Haziran), ss.117-154.
- MİLANİ, A.S., SHANİAN, A. ve EL-LAHHAM, C., (2006), "Using Different Electre Methods in Strategic Planning in the Presence of Human Behavioral Resistance", *Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences*, Article ID 10936, ss.1-19.
- NİJKAMP, Peter ve DELFT, A. Van, (2007), *Multi-criteria Analysis and Regional Decision-Making, Studies in Applied Regional Science*, Springer-Verlag GmbH&Co. KG.
- OLSON, D.L., (2004), "Comparison Weights in TOPSIS Models", *Mathematical and Computer Modelling*, 40, ss.721-727.
- ÖZTÜRK, Nursel, (2003), "Malzeme Taşıma Sistemlerinin Seçimi İçin Bir Çok Amaçlı Karar Verme Tekniğinin Kullanılması", *İletim Teknolojileri Kongre ve Sergisi-2003, Bildiriler Kitabı*, 15-18 Ekim 2003, İstanbul, Yayın No: E/2003/335, TMMOB Makine Mühendisleri Odası.
- POHEKAR, S.D. ve RAMACHANDRAN, M., (2004), "Application of Multi-criteria Decision Making to Sustainable Energy Planning-A review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8, ss.365-381.
- SEKRETER, M. Serhan, AKYÜZ, Gökhan ve ÇETİN, Emre İpekçi, (2004), "Şirketlerin Derecelendirilmesine İlişkin Bir Model Önerisi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama", *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi* (8), ss.139-155.
- SHİH, Hsu-Shih, (2008), "Incremental Analysis for MCDM with an Application to Group TOPSIS", *European Journal of Operational Research*, 186), ss.720-734.
- SHİH, Hsu-Shih, SHYUR, Huan-Jyh ve LEE, E.Stanley, (2007), "An Extension of TOPSIS for Group Decision Making, *Mathematical and Computer Modelling*", 45, ss.801-813.
- SONER, Selin ve ÖNÜT, Semih, (2006), "Çok-Kriterli Tedarikçi Seçimi: Bir Electre-AHP Uygulaması", *Sigma, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı:4, ss. 110-120.

- USTİNOVİCHİUS, L., ZAVADSKAS, E.K. ve PODVEZKO, V., (2007), “Application of a Quantitative Multiple Criteria Decision Making (MCDM-1) Approach to the Analysis of Investments in Construction”, *Control and Cybernetics*, 36(1), ss.251-268.
- VOOGD, Henk , (1982), “Multicriteria Evaluation With Mixed Qualitative and Quantitative Data”, *Environmental Planning*, 9, ss. 221-236.
- YURDAKUL, Mustafa ve İÇ, Yusuf Tansel, (2003), “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt: 18, No:1, ss.1-18.
- YURDAKUL, Mustafa ve İPEK, Ahmet Özgür, “Malzeme Taşıma Sistemlerinin Seçilmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt: 20, No: 2, 2005, 171-181.
- <http://www.hho.edu.tr/huten/20032004%20SEMINER%20INTERNET/YILMAZ%20KAYA/YILMAZ%20KAYA%20%5BWORD%5D.pdf>
- http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/TOPSIS_Yontemi.doc
- İMKB’ye Kayıtlı Gıda Şirketlerinin Bilançoları ve Gelir Tabloları (2005-2008)
<http://www.imkb.gov.tr>