

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE VIKOR TEKNİĞİ İLE DİNAMİK PERFORMANS ANALİZİ: BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Hasan DİNÇER *, Ali GÖRENER**

ÖZET

Yeni ekonomi kavramı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin olumlu etkisiyle beraber firmaları yoğun rekabetçi bir ortam içine sokmaktadır. Küresel çerçevede, finansal kesim içindeki deregülasyon ve hızlı bilgi akışı; rekabetin artışıyla paralel olarak, uluslararası ölçekteki finansal kuruluşların, diğer ülkelerdeki performans ve büyüme potansiyeli olan kuruluşlarla stratejik ortaklıklar içine girmesine zemin hazırlamaktadır. Ayrıca ulusal çaptaki rekabetçi yapı, ölçek farklılıklarından dolayı bankaların kendi içinde birleşme ve devralma işlemlerini yoğunlaştırmalarına neden olabilmektedir. Bu nedenle, bankaların performansların ölçmeleri ve değerlendirmeleri, sektör içindeki pozisyonlarını belirlemede gittikçe önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada; Türkiye'deki kamu, özel ve yabancı sermayeli bankalar gruplandırılarak, bu grupların finansal performanslarının ölçümünde kullanılacak kriter ağırlıkları, analitik hiyerarşi süreci (AHP) yardımıyla hesaplanmış, sonrasında VIKOR yöntemi kullanılarak performans ölçümü gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, 2002-2008 yıllarını kapsayan dönemlerde bu üç banka grubunun performanslarının analiz edilmesidir. Sonuçlar incelendiğinde; 2002, 2003 ve 2008 yıllarında yabancı sermayeli bankaların, 2004-2007 yılları arasında ise kamu bankalarının en iyi performansı gösterdiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Performans, AHP, VIKOR, Bankacılık*

DYNAMIC PERFORMANCE ANALYSIS VIA ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND VIKOR TECHNIQUE: AN APPLICATION FOR BANKING SECTOR

ABSTRACT

The concept of the new economy affects the firms into an intense competitive environment along with the positive impact of the information and communications technology. In the global context, deregulation and rapid information flow in the financial system, in parallel with the increasing competitive structure lays the groundwork for large sized international financial institutions to establish strategic partnerships with firms that have performance and growth potential in other countries. Moreover, due to differences in scale, the national competitive structure may cause to increase merger and acquisition transactions of banks in nationwide. Therefore, banks' performance metrics, determining their position in the competitive structure, are becoming increasingly important.

In this paper, weights of financial performance criteria of the public, privately and foreign-owned bank groups in Turkey were calculated with the help of analytical hierarchy process (AHP) and then, performance measurement via VIKOR method has been done. The purpose of this study is to analyze the performance of three bank groups for the financial periods 2002-2008. According to the result of this study, foreign-owned bank group in 2002, 2003, 2008 and public bank group in 2004-2007 had best financial performance.

Keywords: *Performance, AHP, VIKOR, Banking*

* *Yrd. Doç. Dr. , Beykent Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Programı, Beylikdüzü- İstanbul*

** *Öğr. Gör. , Beykent Üniversitesi, Lojistik Programı, Beylikdüzü- İstanbul*

1. GİRİŞ

Rekabet ortamında ayakta kalabilen kurumların en önemli özelliği, dönemsel olarak performanslarını ölçmeleri, ortaya çıkan sonuçları değerlendirerek uygun reaksiyonlar ve proaktif çözümler geliştirebilmeleridir. Tespit edilen anahtar performans kriterleri kapsamında, yapılan faaliyetleri ve sonuçlarını değerlendirmek, işletmelerin sektörlerindeki konumlarını görmelerinde ve geliştirmeleri gereken yönlerini tespit etmelerinde önemli rol oynamaktadır. Global etkileşimle birlikte Türk bankacılık sektörü; özellikle 2001 krizi sonrasındaki finansal düzenlemelerin etkisi altında, yeniden şekillenme sürecine girmiştir. Bankacılık sektöründe performans değerlendirmesine yönelik olarak yapılan çalışmalarda, ölçme modelinin oluşturulması ve uygulanması safhalarında, ölçüm kriterlerinin analizi uygun metotlarla gerçekleştirilirse elde edilen sonuç daha gerçekçi olmaktadır.

Bu çalışma kapsamında kamusal, özel ve yabancı sermayeli mevduat bankaları, AHP-VIKOR tabanlı performans değerlendirme modeli ile analize tabi tutulmuştur. Performans ölçüm kriterlerine ilişkin sayısal veriler net olarak edinilebildiğinden ve kriterler kendi içinde bağlantılı alt kriterlere sahip ana kriter kümeleri olarak hiyerarşik bir yapıda ifade edilebildiğinde, kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP yöntemi kullanılmıştır. VIKOR tekniğinin kullanılma nedeni; kolay anlaşılır ve uygulanabilir olması, gerçekçi çözümler vermesi (Opricovic ve Tzeng, 2007; Chu vd., 2007) ve yeni bir teknik olması nedeniyle performans değerlendirilmesi alanında bu tekniğin kullanıldığı sınırlı sayıda çalışma yapılmış olmasıdır.

Performans analizi konusunda, bankacılık alanında yapılan çalışmalara bakıldığında çeşitli metotların kullanıldığı görülmektedir. Kaya (2001) çalışmasında 1997 ve 2000 yıllarını baz alarak, Türkiye için oluşturulan CAMELS değerlendirme sistemi üzerinden yapılan çeşitli analizlere yer vermiştir. Türkiye’de faaliyet gösteren bankaları gruplayarak performans analizi gerçekleştirmiştir. Hunaj ve Jakovčević (2001), AHP yöntemini kullanarak banka performansının, finansal temele göre değerlendirilmesine ilişkin çalışma gerçekleştirmişlerdir. Hussain vd. (2002), finansal olmayan kriterlerin de performansa etki ettiği bir değerlendirme bir modeli geliştirmişlerdir. Mercan vd. (2003), 1989-1999 yılları arasındaki verileri kullanarak veri zarflama analizi destekli bir model geliştirmişlerdir. Albayrak ve Erkut (2005) yapmış oldukları çalışmada AHP yöntemini kullanarak, finansal ve finansal olmayan verilerle banka performansını analiz etmişlerdir. Ünsal ve Duman (2005) ise, temel bileşenler yaklaşımını kullanarak Türkiye’deki bankaların performanslarını ölçmüşlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise; Tarawneh (2006), Umman Sultanlığı’nda faaliyet gösteren 5 bankanın, 1999-2003 yılları arasındaki finansal performanslarını karşılaştırmıştır. Tatje ve Gou (2007) yapmış oldukları çalışmada, banka şubelerinde içsel performans ölçümüne dayalı bir matematiksel model geliştirmişlerdir. Aysan ve Ceyhan (2008), regresyon analizi bazlı bir modelle Türk bankacılık sektörünü analiz etmişlerdir. Ravi vd. (2008) ise çalışmalarında; regresyon, vektör destek makinesi ve yapay sinir ağları destekli modellerle banka

performansının tahminine yönelik metotlar geliştirmişlerdir. Kosmidou ve Zopounidis (2008), PROMETHEE tabanlı bir metodoloji ile 2003 ve 2004 yılları için, Yunanistan'daki bankaların performanslarını analiz etmiştir. Bayrakdaroğlu ve Ege (2008) çalışmalarında AHP yöntemini kullanarak, finansal performans ölçümü gerçekleştirmişlerdir. Ertuğrul ve Karakaşoğlu(2008) çalışmalarında, banka şubelerinin performansını ölçmek amacıyla VIKOR yöntemini kullanmışlardır. Ho ve Wu (2009), internet tabanlı bankacılık performansının değerlendirilebilmesi amacıyla, veri zarflama analizi tekniğini kullanmışlardır. Seçme vd. (2009), Türk bankacılık sektöründeki beş farklı bankanın performansını değerlendirdikleri çalışmalarından AHP ve TOPSIS yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Demireli (2010) ise, kamu bankalarının performanslarını ölçmek amacıyla TOPSIS yöntemini kullanmıştır.

2. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

AHP, çok kriterli karar verme problemlerinin; ana hedef, kriterler, alt kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiyi gösteren, hiyerarşik bir yapıda modellenenebilmesine olanak veren bir yöntemdir. Bu yöntemle, birçok değerlendirme kriterin rol oynadığı karar problemlerinde, kriterlerin amaca katkısının belirlenebilmesi için kriter ağırlıkları hesaplanabilir ve uygun karar alternatifi seçilebilir.

AHP tekniğinde, kararı etkileyen kriterler ve alternatifler karar verme grubu tarafından ikili karşılaştırmalara tabi tutulur. Karşılaştırmalarda, Saaty'nin(1980) geliştirmiş olduğu 1-9 puanlı tercih ölçeği kullanılır. Kriterler ve bu kriterler kapsamında alternatiflerin karşılaştırılmaları yapılır. Bu karşılaştırmalar sonucunda kriterlerin önem ağırlıkları belirlenir. Alternatifler arasından seçim yapılması durumunda ise, her bir kriter kapsamında alternatiflerin ayrı ayrı karşılaştırılmaları sonucunda, önem ağırlığı en yüksek olan alternatif seçilir (Saaty, 1980; Beyazid, 2005).

AHP yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde, tekil olarak veya diğer yöntemlerle bütünleşik bir şekilde kullanılabilir. AHP'nin günümüze kadar kullanıldığı alanlara örnek olarak; imalat süreçleri yönetimi (Wabalickis, 1988; Beyazid, 2005), makine ve aparat seçimi (Zone-Ching ve Chu-Been, 1996; Ayağ ve Özdemir, 2006; Duran ve Aguiloa, 2008); tedarikçi seçimi (Barbarosoğlu ve Yazgaç, 1997; Tam ve Tummala, 2001; Dağdeviren ve Eren, 2001; Kahraman vd., 2003; Liu ve Hai, 2005; Şevkli vd., 2008), satın alma karar süreci (Byun, 2001; Terzi vd., 2006), bakım yöntemi seçimi (Kodali ve Chandra, 2001; Bertolini ve Bevilacqua, 2006), stratejik yönetim (Yüksel ve Akın, 2006), proje yönetimi (Libertore, 1987; Al-Harbi, 2001), bankacılık (Arbel ve Orger, 1990; Ta ve Har, 2000; Albayrak ve Erkut, 2005), yer seçimi kararları (Chuang, 2001), kalite yönetimi (Armocost vd., 1994; Ahire ve Rana, 1995; Crowe vd., 1997; Chin ve Chiu, 1999; Tsaur vd., 2002), kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçimi (Wei vd., 2005) alanları verilebilir.

2.1 AHP Adımları

Bu tekniğin uygulama adımlarının başında, çok kriterli karar verme probleminin tanımlanması gelmektedir. Ulaşılmak istenen hedef, kriterler, varsa alt kriterler ve alternatifler ifade edilir. Tablo 1'deki ölçek kullanılarak, model içerisinde yer alan bileşenlerin nispi önem ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla, karar verici grup tarafından kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılır. Karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Değerlendirmeye alınacak n adet kriter var ise, i kriterinin j kriterine göre önemini belirlemek üzere A matrisi oluşturulur. Bu matrisin elemanları arasında; $a_{ij} = 1/a_{ji}$ ve $a_{ii}=1$ ilişkisi bulunmaktadır. Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler ($i = j$ olduğundan) 1 değerini alır..

Tablo 1. İkili Karşılaştırma Ölçeği (Saaty,1980)

Önem Değerleri	Açıklama
1	Karşılaştırılan iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	Birinci kriterin ikinci kriterden önemli olması durumu
5	Birinci kriterin ikinci kriterden çok önemli olması durumu
7	Birinci kriterin ikinci kriterden göre çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	Birinci kriterin ikinci kriterden göre mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2, 4, 6, 8	Ara değerler

Yapılmış olan ikili karşılaştırmalar dikkate alınarak öncelik vektörleri hesaplanır. Öncelik vektörü olarak adlandırılan sütun vektörü elde edilir. Bu vektör, kriterlerin önem ağırlıklarını ifade etmektedir. Sonrasında tutarlılık oranları hesaplanır. Karar verme grubunun yapmış olduğu karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülebilmesi için öz vektör yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemde; Tutarlılık Oranı (CR)'nin hesaplanması gerekir. Hesaplanan CR değerinin 0,10'dan küçük olması karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0,10' dan büyük olması ikili karşılaştırmaların tutarsız olduğunu veya hesaplama hatası olduğunu ifade eder. Bu durumda, karşılaştırmalar tekrar gözden geçirilmelidir (Saaty,1980). CR değeri; Tutarlılık indeksinin(CI), Rassal indeks(RI) değerine bölünmesiyle elde edilir. Kriter sayısına bağlı rassal indeks değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Bu eşitlikte; $\lambda_{\max}$ en büyük özdeğeri, n ise kriter sayısını ifade etmektedir. $\lambda_{\max}$ hesaplanabilmesi için A vektörü ile w vektörü çarpılır. Elde edilen sütun vektörünün elemanlarının, w_i değerlerine bölünerek elde edilmesiyle oluşan değerler toplanır, bu toplam kriter sayısına bölünerek $\lambda_{\max}$ elde edilir.

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3)$$

Bu adıma kadar yapılan işlemlerle, karar verme probleminin çözümüne etki eden kriterlerin ağırlıkları belirlenebilmektedir. Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra, AHP metodu ile alternatiflerin kriterler kapsamında karşılaştırılması yapılabileceği gibi farklı çok kriterli karar verme metotları kullanılarak da sonuca ulaşılabilir.

Tablo 2. Kriter sayısına bağlı olarak rastsal indeks değerleri (Saaty, 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

3. VIKOR METODU

Yeni sayılabilecek çok kriterli karar verme metotlarından biri olan VIKOR yönteminin temelinde, alternatifler çerçevesinde ve değerlendirme kriterleri kapsamında bir uzlaşık çözümün oluşturulması vardır. Bu uzlaşık çözüm, ideal çözüme en yakın çözümdür (Chu vd., 2007).

Yöntemde, alternatifler için çok kriterli sıralama indeksi oluşturularak, belirli koşullar kapsamında ideal çözüme en yakın kararın verilmesi söz konusu olmaktadır. İdeal alternatife yakınlık değerleri karşılaştırılarak sıralamaya ulaşılır. Yöntem ayrıca, karar verici grubun sonuç üzerinde etkili olabilmesine de imkân vermektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007).

Literatürde VIKOR yönteminin kullanıldığı çalışma sayısı, diğer çok kriterli karar verme metotlarına nazaran oldukça azdır. Bunun en önemli nedeni yeni bir yöntem olmasıdır. Opricovic ve Tzeng (2004), TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin karşılaştırılmalı analizini yaptıkları çalışmalarında her iki yöntemi karşılaştırmışlar ve VIKOR yönteminin karar vericilerin fikirlerini daha iyi yansıtabildiğini belirtmişlerdir. Tzeng vd. (2005) yapmış oldukları çalışmada alternatif yakıtların değerlendirmesi konusunu ele almışlar, VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında ise AHP tekniğiyle çalışmışlardır. Opricovic ve Tzeng (2007), baraj tipi problemi seçimi kapsamında VIKOR yöntemini kullanmışlar; TOPSIS, PROMETHEE ve ELECTRE yöntemleriyle karşılaştırmışlardır. Yang ve Wang (2006), ürün ömrü üzerine

yaptıkları çalışmalarında AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Chu vd. (2007), bilgi yönetimi alanında yaptıkları çalışmada; bu alandaki faaliyetlerde ortaya çıkan çok kriterli karar verme problemlerinde, TOPSIS, SAW ve VIKOR yöntemlerinin kullanımını incelemişlerdir. Lixin vd. (2008), tedarik zinciri yönetimi alanında yaptıkları çalışmalarından ANP ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Baykal(2007), personel seçimi probleminin çözümünde AHP, VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2008), yapmış oldukları çalışmada, banka şubelerinin performansını ölçmek amacıyla VIKOR yöntemini kullanmışlardır. Wua vd. (2009), yine banka performansının ölçülmesi amacıyla üç bankayı bulanık ortamda analiz etmiş, AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanmışlardır. Opricovic (2009), yapmış olduğu başka bir çalışmada ise yöntemi su kaynakları planlamasında kullanmıştır. Wu vd. (2010), üniversitelerin yapısal stratejilerinin ne olması gerektiği konusundaki araştırmalarında VIKOR yöntemini AHP ile birlikte kullanmışlardır. Liou ve Chuang ise 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında, VIKOR yöntemiyle DEMATEL ve ANP tekniklerini bütünsel olarak kullanmışlar ve dış kaynak kullanımının yapılacağı firmanın seçimine karar vermişlerdir.

3.1. VIKOR Tekniğinin Uygulama Aşamaları

1. Aşama: Her bir değerlendirme kriteri için en iyi (f_i^*) ve en kötü (f_i^-) değerler belirlenir. i kriteri değerlendirme açısından “fayda” anlamında bir kriter ise, $i = 1, 2, \dots, n$ için;

$$f_i^* = \max_j f_{ij} \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad (4)$$

2.Aşama: Her bir değerlendirme birimi için S_j ve R_j değerleri hesaplanır. w_i , kriter ağırlıklarını temsil etmektedir.

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad (5)$$

$$R_j = \max_i [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)] \quad (6)$$

3.Aşama: Her bir değerlendirme birimi için Q_j değerleri hesaplanır.

$$Q_j = v (S_j - S^*) / (S^- - S^*) + (1-v) (R_j - R^*) / (R^- - R^*) \quad (7)$$

$S^* = \min_j S_j$; $S^- = \max_j S_j$; $R^* = \min_j R_j$; $R^- = \max_j R_j$ değerlerini ifade etmektedir. v değeri, maksimum grup faydasını sağlayan strateji için ağırlığı ifade ederken, $(1-v)$ değeri karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığının ağırlığını ifade etmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007). Genellikle $v = 0,5$ kullanılır (Lixin vd., 2008; Wu vd., 2010).

4.Aşama: Q_j , S_j , R_j değerleri sıralanır. En küçük Q_j değerine sahip değerlendirme birimi, alternatif grubu içerisindeki en iyi seçenek olarak ifade edilir.

Sonucun geçerliliği için iki koşul sağlanmalıdır. Bu koşullar sağlandığında, minimum Q değerine sahip alternatif, en iyi veya en uygun olarak nitelendirilebilir.

Koşul 1 (C1) - Kabul edilebilir avantaj: En iyi ve en iyiye en yakın seçenek arasında belirgin bir fark olduğunu ifade eder.

$$Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q) \quad (8)$$

Bu eşitsizlikte P_1 , en düşük Q değerine sahip olan birinci en iyi alternatif, P_2 ise en iyi ikinci alternatiftir. $D(Q) = 1/(j-1)$ şeklinde ifade edilmektedir. j , değerlendirme birimi sayısını göstermektedir. Değerlendirme birimi sayısı 4'ten küçükse $D(Q) = 0,25$ alınır (Chen ve Wang, 2009).

Koşul 2 (C2) - Kabul edilebilir istikrar: En iyi Q değerine sahip P_1 alternatifi S ve R değerlerinin az bir tanesinde en iyi skoru elde etmiş olmalıdır. Belirtilen iki koşuldan bir tanesi sağlanamazsa uzlaşık çözüm kümesi şu şekilde önerilir:

- 2.Koşul sağlanmıyorsa P_1 ve P_2 alternatifleri,
- 1.Koşul sağlanmıyorsa $P_1, P_2, \dots, P_M$ alternatifleri $Q(P_M) - Q(P_1) \geq D(Q)$ eşitsizliği dikkate alınarak ifade edilir. Bu koşulun sağlanamaması bazı alternatifler arasında belirgin bir fark olmadığını göstermektedir (Opricovic ve Tzeng, 2004).

4. UYGULAMA

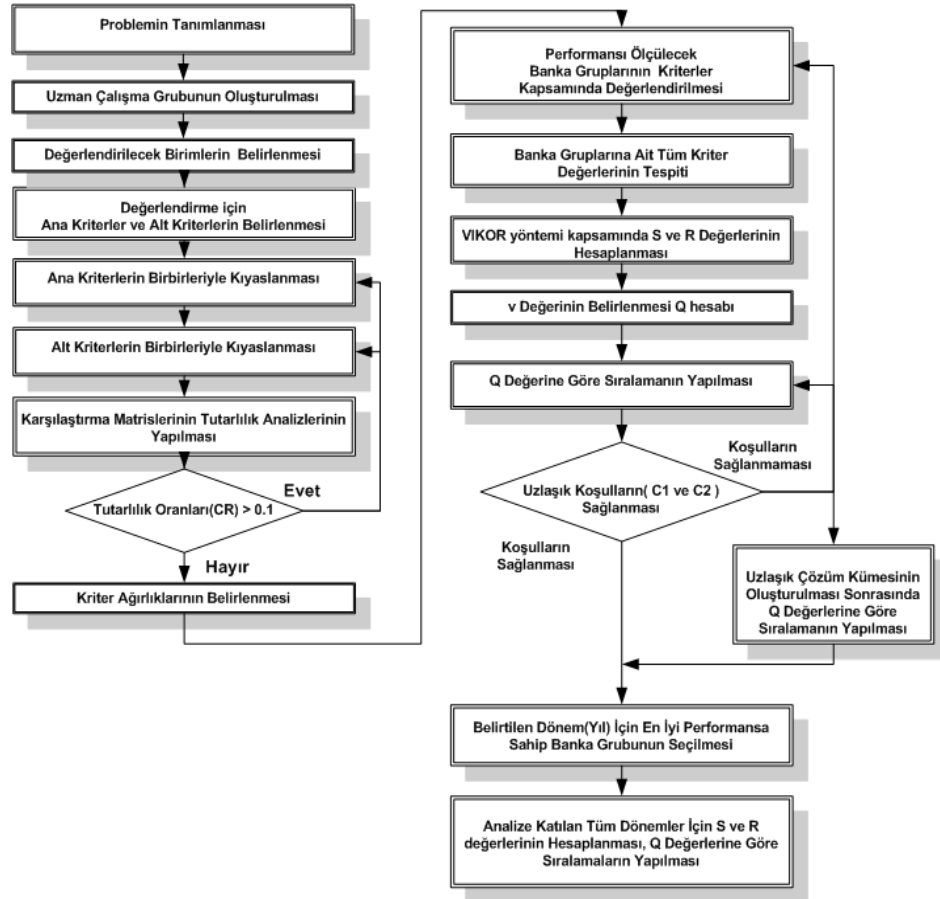
Uygulama aşamasında, ilk olarak belirtilen problemin çözümünde karar verici olarak rol alacak takımın oluşturulması söz konusu olmuştur. Ardından, analizi yapılacak banka grupları oluşturulmuştur. Kamu, Özel ve Yabancı bankalar olarak gruplandırma yapılmıştır. Sonrasında performans değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi sürecine geçilmiştir. Karar verme takımının görüşleri neticesinde, otuz bir adet kriter ile performans değerlendirme işlemi gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Kriterlere karşılık gelen sayısal veriler net olarak edinilebildiğinden ve alt kriterlere sahip olan ana kriter kümeleri olarak ifade edilebildiğinden dolayı kriter ağırlıklandırılmasında AHP yönteminin kullanımına karar verilmiştir. Bu yöntemle kriter ağırlıkları belirlenmiş, sonrasında bu ağırlıklar VIKOR tekniğinde kullanılmıştır. VIKOR tekniğinin kullanılma nedeni; sade, kolay anlaşılır olması ve performans değerlendirilmesi alanında bu tekniğin kullanıldığı sadece birkaç çalışma yapılmış olmasıdır. Özellikle bankacılık alanında performans değerlendirilmesi konusunda AHP ve VIKOR tekniklerinin birlikte kullanıldığı tek bir çalışmaya (Wua vd., 2009) rastlanılmıştır. Belirtilen çalışmada da zamana bağlı herhangi bir analizi yapılmamıştır. Çalışmanın son kısmında, VIKOR tekniği ile

performansı değerlendirilecek banka grupları kriterler kapsamında analiz edilmiş ve sonuca ulaşılmıştır. 2002-2008 yıllarına ilişkin veriler kullanılarak, dinamik bir performans analizi gerçekleştirilmiştir.

4.1. Uygulama Adımları

Problemın çözümünde kullanılacak olan modele ilişkin adımlar Şekil 1’de gösterilmiştir. Belirtilen performans değerlendirme modeli kullanılarak, üç banka grubunun; sözü edilen kriterler kapsamında performansları değerlendirilmiştir. Bu adımlar şu şekilde ifade edebilir:

4.1.1. Kıyaslama Yapacak Grubun Oluşturulması: Akademisyenler ve sektör çalışanlarından oluşan karar verici grup oluşturulmuştur.

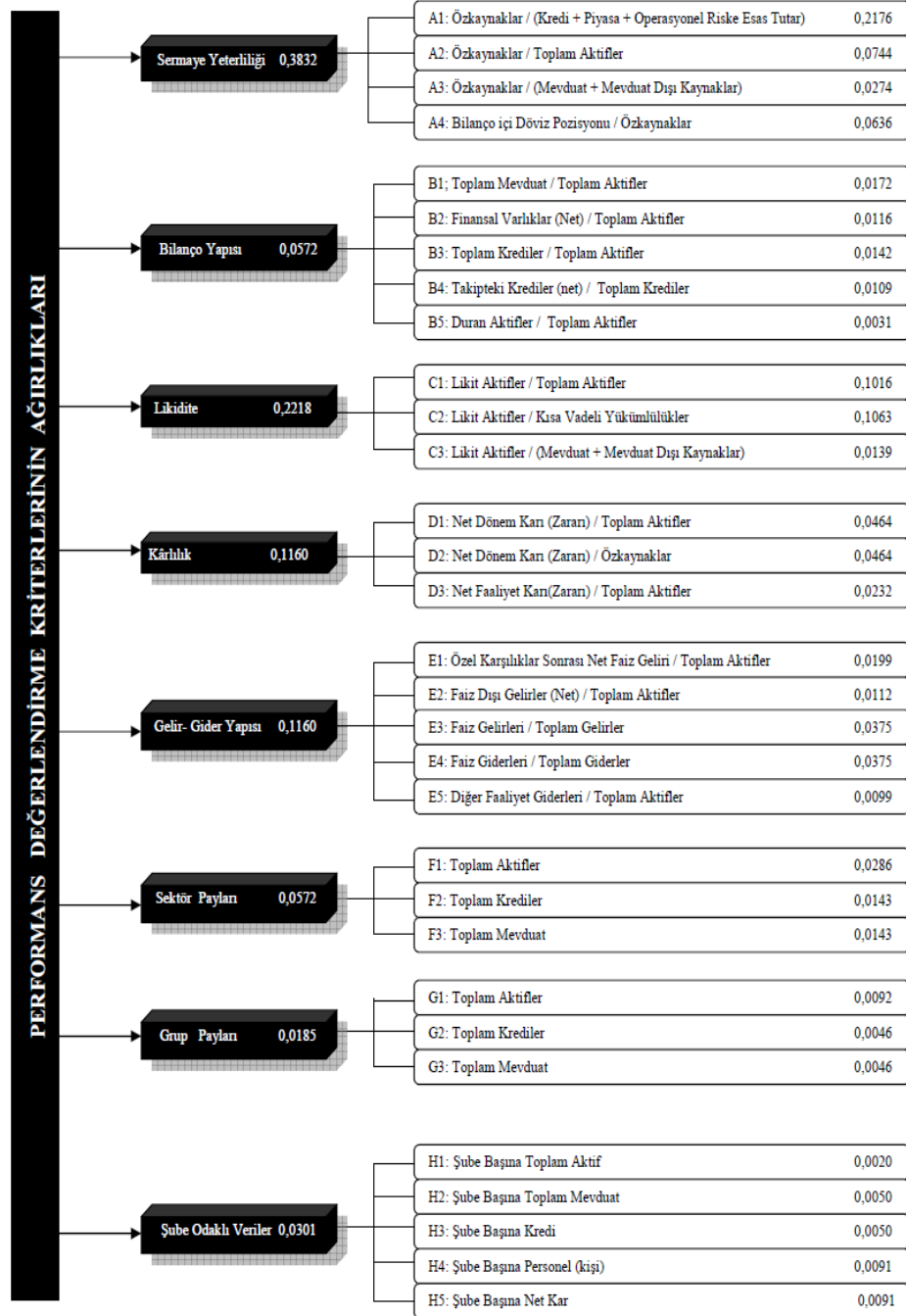


Şekil 1. Performans Değerlendirme Modeli

4.1.2. Değerlendirilecek Birimlerin İfade Edilmesi: Türkiye’de faaliyet gösteren, kamu sermayeli mevduat bankaları, özel sermayeli mevduat bankaları ve yabancı bankalar değerlendirilecektir.

Tablo 3. Performans Değerlendirme Kriterleri

A	Sermaye Yeterliliği
A1	Özkaynaklar / (Kredi + Piyasa + Operasyonel Riske Esas Tutar)
A2	Özkaynaklar / Toplam Aktifler
A3	Özkaynaklar / (Mevduat + Mevduat Dışı Kaynaklar)
A4	Bilanço içi Döviz Pozisyonu / Özkaynaklar
B	Bilanço Yapısı
B1	Toplam Mevduat / Toplam Aktifler
B2	Finansal Varlıklar (Net) / Toplam Aktifler
B3	Toplam Krediler / Toplam Aktifler
B4	Takipteki Krediler (Net) / Toplam Krediler
B5	Duran Aktifler / Toplam Aktifler
C	Likidite
C1	Likit Aktifler / Toplam Aktifler
C2	Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler
C3	Likit Aktifler / (Mevduat + Mevduat Dışı Kaynaklar)
D	Karlılık
D1	Net Dönem Karı (Zararı) / Toplam Aktifler
D2	Net Dönem Karı (Zararı) / Özkaynaklar
D3	Net Faaliyet Karı(Zararı) / Toplam Aktifler
E	Gelir ve Gider Yapısı
E1	Özel Karşılıklar Sonrası Net Faiz Geliri / Toplam Aktifler
E2	Faiz Dışı Gelirler (Net) / Toplam Aktifler
E3	Faiz Gelirleri / Toplam Gelirler
E4	Faiz Giderleri / Toplam Giderler
E5	Diğer Faaliyet Giderleri / Toplam Aktifler
F	Sektör Payları
F1	Toplam Aktifler
F2	Toplam Krediler
F3	Toplam Mevduat
G	Grup Payları
G1	Toplam Aktifler
G2	Toplam Krediler
G3	Toplam Mevduat
H	Şube Odaklı Veriler
H1	Şube Başına Toplam Aktif
H2	Şube Başına Toplam Mevduat
H3	Şube Başına Kredi
H4	Şube Başına Personel (kişi)
H5	Şube Başına Net Kar



Şekil 2. AHP ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

4.1.3. Kriterlerin Tespit Edilmesi: Çalışma kapsamında performans ölçümü için sekiz adet ana kriter ve otuz bir adet alt kriter belirlenmiştir.

4.1.4. Kriterler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi: Ana kriterler ve bunlara alt kriterlerin ifade edilmesi aşamasıdır. Bu kriterler Tablo 3'te gösterilmiştir.

4.1.5. Kriter Karşılaştırmalarının Yapılması: Tablo 1'deki ölçek dikkate alınarak kriterler arası kıyaslamalar gerçekleştirilmiştir. Ana kriter kümesi ve tüm alt kriter kümelerinin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. İkili karşılaştırmalara ilişkin yargılar, karar verme ekibi tarafından grup çalışmasıyla belirlenmiştir.

4.1.6. Tutarlılık Analizleri: Tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık analizleri yapılarak, tutarlılık oranları(CR) hesaplanmıştır. Tüm CR değerlerinin 0,10'dan küçük çıkmıştır. Karşılaştırmaların tutarlılığı kontrol edilmiştir.

Tablo 4. Kriterler İçin En İyi (f_i^*) ve En Kötü (f_i^-) Değerler

Kriterler	f_i^*	f_i^-
A1	16,6641	16,3789
A2	12,5770	8,3394
A3	16,5197	10,0224
A4	147,6119	10,8069
B1	77,6473	57,4766
B2	42,5395	18,6873
B3	61,7681	41,9711
B4	1,0023	0,4734
B5	4,1602	2,3323
C1	28,4913	22,2993
C2	50,7811	35,4887
C3	36,5252	25,1486
D1	1,8805	1,3215
D2	22,5493	10,5071
D3	2,3626	1,6974
E1	5,0381	3,1050
E2	2,4541	1,1346
E3	91,8545	82,0317
E4	81,9518	61,9925
E5	4,5261	1,9480
F1	52,3613	14,8466
F2	54,5123	17,6428
F3	51,1462	13,2825
G1	54,1197	15,3451
G2	56,8315	18,3934
G3	51,1462	13,2825
H1	86,1546	51,5229
H2	66,7528	29,6136
H3	46,6214	31,8247
H4	19,9444	17,9358
H5	1,6166	0,6809

4.1.7. Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi: İkili karşılaştırmalar sonucu elde edilen kriter ağırlıkları Şekil 2’de verilmiştir.

4.1.8. 2002 - 2008 Yıllarına Ait Verilerin Kullanımı: Özel, Kamu ve Yabancı banka gruplarının performanslarını değerlendirmek için bu bankalara ilişkin veriler elde edilmiş, her gruptaki banka sayısına göre ortalama alınarak performansı ölçülecek her birim için değerler ifade edilmiştir. 2008 yılı öncelikli olarak değerlendirilerek, geriye dönük olarak 2002 yılına kadar olan veriler analize katılmıştır.

4.1.9. Her Bir Kriter İçin En İyi ve En Kötü Değerlerin Tespiti: Bu adımda VIKOR metodunun uygulanabilmesi için, tüm banka gruplarının, her bir kriter kapsamındaki en iyi (f_i^*) ve en kötü (f_i^-) değerlerinin tespiti yapılmıştır (Tablo 4).

4.1.10. Banka Grupları için, S ve R Değerlerinin Bulunması: S ve R değerleri Tablo 5’de ifade edilmiştir.

Tablo 5. S ve R değerleri

Banka Grupları	S_i	R_i
Kamu Bankaları	0,6925	0,1812
Özel Bankalar	0,5246	0,2176
Yabancı Bankalar	0,2965	0,0464

4.1.11. Q Değerlerinin Hesaplanması: Tüm seçenekler için hesaplanan Q değerleri Tablo 6’da ifade edilmiştir. $v = 0,5$ olarak alınmıştır.

Tablo 6. Q değerleri

Banka Grupları	Q_j
Kamu Bankaları	0,8935
Özel Bankalar	0,7880
Yabancı Bankalar	0

4.1.12. Sıralama Yapılması: Tüm birimlere ait Q, S ve R değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. S, R ve Q değerlerine Göre Sıralama

Sıralama	1	2	3
S_i	Yabancı Bankalar	Özel Bankalar	Kamu Bankaları
R_i	Yabancı Bankalar	Kamu Bankaları	Özel Bankalar
Q_j	Yabancı Bankalar	Özel Bankalar	Kamu Bankaları

4.1.13. En İyi Alternatifin Seçimi: Q değerlerine göre sıralanan alternatiflerden, minimum değere sahip alternatif seçilir. Analiz sonucunda, Yabancı Bankalar grubunun performansı (2008 yılı verileri ile), en iyi performans olarak ortaya çıkmıştır.

4.1.14. Koşulların Kontrolü: Koşul-1'in sağlanması için değerlendirme sonucunda birinci sıradaki ve ikinci sıradaki birimlerin Q değerlerinin farkına ve performansı ölçülen birim sayısına bağlı bir hesaplama yapılmalıdır. Seçenek sayısı $(j) = 3$ olduğundan $D(Q)=0,25$ alınır (Chen ve Wang, 2009). (9) numaralı denklemden $0,7889 - 0 \geq 0,25$ eşitsizliği ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca göre Koşul-1 geçerlidir. Koşul-2 için; en iyi Q değerine sahip seçenek, S ve R değerlerinin az bir tanesinde en iyi değeri elde etmiş olmalıdır. Bu koşul dikkate alındığında yabancı bankalar grubunun, performans değerlendirme sonucu oluşan S ve R değerleri bakımından da en iyi performansa sahip olduğu söylenebilir.

4.1.15. Zamana Bağlı Dinamik Analiz: 2008 yılı verileri kullanılarak gerçekleştirilen tüm adımlar, 2002-2007 yılları arasındaki dönemler için de tekrarlanmıştır. Yıllara göre en iyi performansa sahip banka grubunun belirlenmesi için; Q, S ve R değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Tablo 8, yıllara göre bulunan değerleri göstermektedir.

Tablo 8. 2002 - 2008 Yıllarına Ait S, R ve Q Değerleri

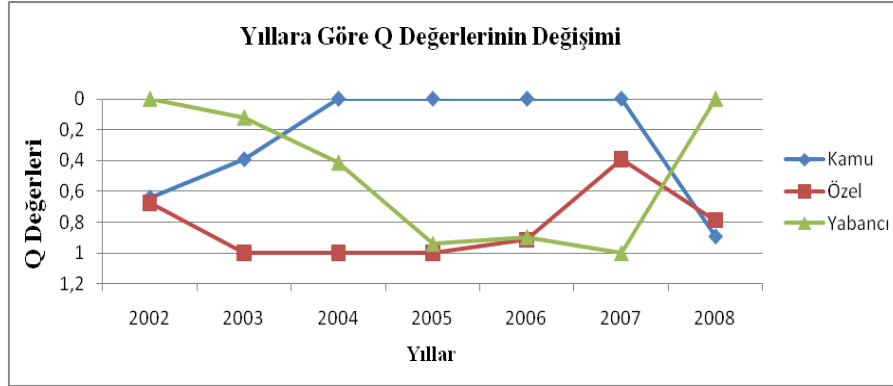
		Kamu Bankaları			Özel Bankalar			Yabancı Bankalar		
		S_i	R_i	Q_j	S_i	R_i	Q_j	S_i	R_i	Q_j
YILLAR	2002	0,5471	0,1063	0,6411	0,4454	0,2176	0,6754	0,3905	0,0625	0
	2003	0,5556	0,1063	0,3929	0,5984	0,2176	1	0,3984	0,1332	0,1208
	2004	0,0958	0,1016	0	0,6290	0,2176	1	0,4930	0,1493	0,4138
	2005	0,4105	0,1016	0	0,6242	0,2176	1	0,6031	0,2151	0,9398
	2006	0,2817	0,0744	0	0,7764	0,1930	0,9140	0,6739	0,2176	0,8965
	2007	0,2921	0,0745	0	0,5243	0,1129	0,3921	0,7420	0,2177	1
	2008	0,6925	0,1812	0,8935	0,5246	0,2176	0,7880	0,2965	0,0464	0

Tablo 9. Yıllara Göre En İyi Performansı Gösteren Banka Grupları

Yıl	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Banka Türü	Yabancı Bankalar	Yabancı Bankalar	Kamu Bankaları	Kamu Bankaları	Kamu Bankaları	Kamu Bankaları	Yabancı Bankalar

Elde edilen en iyi Q değerlerinin kontrolü yapıldığında, ortaya çıkan tüm değerlerin koşulları sağladığı görülmüştür. Bu, performanslar arasında belirgin bir farkın olduğunu ve çözümün istikrarlı olduğunun göstergesidir. Q değerleri esas alınarak

her yılın en iyi performans gösteren banka grubu belirlenmiştir. Banka gruplarının, yıllara göre performans değerleri grafiği, Şekil 3'te ifade edilmiştir.



Şekil 3. Yıllara Göre Performans Değerleri

5. SONUÇLAR

1990'lı yılların başından itibaren finansal düzenlemeler ile birlikte, etkin piyasa hipoteziyle paralel olarak bilginin taraflar arasında hızlı geçişi, yoğun rekabeti de beraberinde getirmiştir. Kuruluşların rekabet edebilmek için, zamanında ve doğru kararlar vermesi daha da önemli hale gelmiştir. Performansın sayısal olarak ölçülmediği ortamlarda, doğru karar vermenin zor olduğu ise yadsınamaz bir gerçektir. Bu açıdan bakıldığında; rekabet ekseninde faaliyet gösteren finans kesimi için, ilgili birimlerin performanslarının dikkate izlenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Analiz sonucunda, 2002 ve 2003 yıllarında yabancı sermayeli bankaların; sermaye yeterliliği, bilanço yapısı, likidite, karlılık, gelir ve gider yapısı, sektör ve grup payları ile şube odaklı veriler ölçüsünde performansları dikkate alındığında, kamu ve özel sermayeli bankalara nazaran, performanslarının olumlu seyir izlediği görülmektedir. Bunun yanı sıra; Dışbank'ın Fortisbank'a, Denizbank'ın Dexia'ya, Oyakbank'ın ING Bank'a, MNG Bank'ın Turkland Bank'a, Tekfenbank'ın Eurobank'a dönüşmesinin ardından, Citibank ile Akbank arasındaki stratejik ortaklık çabası; yabancı sermayeli bankaların, rekabetçi ortam içindeki pazar payı kaygılarını ve göstermiş oldukları reaksiyonları ifade etmektedir. Yabancı sermayeli bankaların, pazarda büyüme potansiyeli olan özel sermayeli bankaları devralmalarına rağmen; 2004 ile 2007 yılları arasındaki performans sonuçlarında kamu bankalarına kıyasla düşük sonuçlar elde edilmesi, söz konusu etkinlik ve pazar payı çabalarının finansal verilere ancak 2008 yılında yansıtılabildiğine işaret etmektedir. 2001 krizi sonrası dönemde ekonomik büyüme beklentileriyle paralel olarak, kamu ve özel bankalara göre, yabancı sermayeli bankaların finansal

performans sıralamasında ön planda olduğu görülürken; 2004-2007 aralığında ise kamu bankalarının, kriz dönemindeki yüksek performanslarını bu dönemde de sürdürdükleri söylenebilir.

Bundan sonraki çalışmalarda, özellikle finansal olmayan bazı kriterlerde eklenerek performans değerlendirme kriteri sayısı artırılabilir ve farklı çok kriterli karar verme metodları analizde kullanılabilir. Ayrıca söz konusu gruplandırma detaylandırılarak, bankaların içinde bulundukları grubu ne oranda etkilediği tekil olarak araştırılabilir.

6. KAYNAKÇA

Ahire, S.L., Rana, D.S. (1995). Selection of TQM Pilot Projects Using an MCDM Approach, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 12(1), 61-81.

Albayrak, Y.E., Erkut, H. (2005). Banka Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Süreç Yaklaşımı, *itüdergisi/d mühendislik*, 4(6), 47-58.

Al Harbi, K.M. (2001). Application of AHP in Project Management, *International Journal of Project Management*, 19(1), 19-27.

Arbel, A., Orgler, Y.E. (1990). An Application of AHP to Bank Strategic Planning: The Mergers and Acquisitions Process, *European Journal of Operational Research*, 48(1), 27-37.

Armocost, R.L., Compton, P.J., Mullens, M.A., Swart, W.W. (1994). An AHP Framework for Prioritizing Customer Requirements in QFD: An Industrialized Housing Application, *IEEE Transactions*, 26(4), 72-79.

Ayağ, Z., Özdemir, R.G. (2006). A Fuzzy AHP Approach to Evaluating Machine Tool Alternatives, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 17(2), 179-190.

Aysan, A.F., Ceyhan S.P. (2008). What Determines The Banking Sector Performance in Globalized Financial Markets ? The Case of Turkey , *Physica A*, 387, 1593-1602.

Barbarosoğlu, G., Yazgaç, T. (1997). An Application of The Analytic Hierarchy Process to The Supplier Selection Problem , *Production and Inventory Management*, 38(1), 14-21.

Baykal, İ.Ö., (2007), Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Personel Seçimi Problemine Uygulanması, Galatasaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Bayrakdaroğlu, A., Ege, İ. (2008). Türkiye'deki Bankaların Performansının Analitik Hiyerarşi Süreci ile Değerlendirilmesi Üzerine Bir Model Önerisi, *TÜİK- 17. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 32-49.

Bertolini, M., Bevilacqua, M. (2006). A Combined Goal Programming-AHP Approach to Maintenance Selection Problem", *Reliability Engineering and System Safety*, 91, 839-848.

Beyazid, O. (2005). Use of AHP in Decision-Making For Flexible Manufacturing Systems, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 16(7), 808-819.

Byun, D.H. (2001). The AHP Approach for Selecting an Automobile Purchase Model, *Information and Management*, 38 (5), 289-297.

Chen, L.Y., Wang T. (2009). Optimizing Partners' Choice in IS/IT Outsourcing Process: The Strategic Decision of Fuzzy VIKOR, *International Journal of Production Economics*, 120(1), 233-242.

Chu, M.T., Shyu, J., Tzeng, G.H., & Khosla, R. (2007). Comparison Among Three Analytical Methods for Knowledge Communities Group Decision Analysis. *Expert Systems with Applications*, 33(4), 1011-1024.

Chuang, P.T. (2001). Combining The Analytic Hierarchy Process And Quality Function Deployment for a Location Decision From a Requirement Perspective, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 18(11), 842-849.

Chin, K.S., Chiu, S., Tummala, V.M.R. (1999). An Evaluation of Success Factors Using AHP To Implement ISO 14001-Based EMS, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16(4), 341-362.

Crowe, T.J., Noble, J.S., (1997), Multi-Attribute Analysis Of ISO 9000 Registration Using AHP, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 15(2), 205-222.

Dağdeviren, M., Eren, T. (2001). Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması, *Gazi Üni. Mühendislik-Mimarlık Fak. Dergisi*, 16(1-2), 41-52.

Demireli, E., (2010), TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 101-112

Durán, O., Aguilo, J. (2008). Computer-Aided Machine-Tool Selection Based on a Fuzzy-AHP Approach, *Expert Systems with Applications*, 34(3), 1787-1794.

Ertuğrul, İ., Karakaşoğlu, N. (2009). Banka Şube Performanslarının VIKOR Yöntemi İle Değerlendirilmesi, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20(1), 19-28.

Ho, C.B., Wu, D.D. (2009). Online Banking Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis and Principal Component Analysis, *Computers & Operations Research* 36, 1835-1842.

Hunjak, T., Jakovčević, D. (2001). AHP Based Model for Bank Performance Evaluation and Rating, *ISAHP 2001 Proceedings*, 149-157.

Hussain, M., Gunasekaran, A., Islam, M. M. (2002). Implications of Non-Financial Performance Measures in Finnish Banks. *Managerial Auditing Journal*, 17(8), 452-463.

Kahraman, C., Cebeci, U., Ulukan, Z. (2003). Multi-Criteria Supplier Selection Using Fuzzy AHP, *Logistics Information Management*, 16(6), 382-394.

Kaya, Y. T. (2001). Türk Bankacılık Sektöründe CAMELS analizi, *Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurum- Çalışma Raporları*-6.

Kodali, R., Chandra, S. (2001). Analytical Hierarchy Process for Justication of Total Productive Maintenance, *Production Planning & Control*, 12(7), 695-705.

Kosmidou, K., Zopounidis, C., (2008), Measurement of Bank Performance in Greece, *South-Eastern Europe Journal of Economics*, 1,79-95.

Libertore, M.J. (1987). An Extension of Analytic Hierarchical Process for Industrial R&D Project Selection and Resource Allocation, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 34(1), 12-18.

Liou, J.J.H., Chuang, Y.T., (2010), Developing a Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers, *Expert Systems with Applications*, 37, 3755-3761.

Liu, F.H.F., Hai, H.L. (2005). The Voting Analytic Hierarchy Process Method for Selecting Supplier, *International Journal of Production Economics*, 97, 308-317.

Lixin, D., Ying, L., Zhiguang, Z. (2008). Selection Of Logistics Service Provider Based On Analytic Network Process and VIKOR Algorithm, *Networking, Sensing and Control, ICNSC 2008- IEEE International Conference Proceedings*, 1207- 1210.

Mercan, M., Reisman, A., Yolalan, R., Emel, A. B. (2003). The Effect of Scale and Mode of Ownership on The Financial Performance of Turkish Banking Sector: Result of a DEA-Based Analysis, *Socio-Economic Planning Sciences*, 37(3), 185-202.

Myers, J., Alpert, M.I. (1968). Determinant Buying Attributes: Meaning and Measurement, *Marketing*, 32(10), 13-20.

Opricovic, S. (1998). Multi-Criteria Optimization of Civil Engineering Systems. Faculty of Civil Engineering, Belgrade.

Opricovic, S., Tzeng, G.H. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.

Opricovic, S., Tzeng, G.H. (2007). Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods, *European Journal of Operational Research*, 178(2), 514-529.

Opricovic, S. (2009). A Compromise Solution in Water Resources Planning, *Water Resources Management*, 23, 1549-1561.

Ravi, V., Kurniawan, H., Thai, P. N. K., Kumar, P. R. (2008). Soft Computing System for Bank Performance Prediction. *Applied Soft Computing*, 8(1), 305-315.

Saaty T.L., Vargas, L.F. (1991), Prediction, Projection and Forecasting, Kluwer Academic, Boston.

Saaty, T.L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures, *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281.

Saaty, T.L.(1980). The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York.

Sanayei, A., Mousavi, S.,F., Yazdankhah, A. (2010). Group Decision Making Process For Supplier Selection With VIKOR Under Fuzzy Environment, *Expert Systems with Applications*, 37(1), 24-30.

Şevkli, M., Koh, S.C.L., Zaim, S., Demirbag, M., Tatoglu, E. (2008). Hybrid Analytical Hierarchy Process Model for Supplier Selection. *Industrial Management & Data Systems*, 108(1), 122-142.

Seçme, N.Y., Bayrakdaroğlu, A., Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector Using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS, *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11699-11709.

Ta, H.P., Har, K.Y. (2000). A Study of Bank Selection Decisions in Singapore Using the Analytical Hierarchy Process, *International Journal of Bank Marketing*, 18, 170-180.

Tam, M.C.Y., Tummala, V.M.R. (2001). An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System", *Omega*, 29(2), 171-182.

Tarawneh, M., (2006), A Comparison of Financial Performance in the Banking Sector: Some Evidence from Omani Commercial Banks, *International Research Journal of Finance and Economics*, 3, 101-112.

Tatje, E.G., Gou, P.M. (2008). Internal Performance Evaluation: The Case Of Bank Branches, *International Journal of Service Industry Management*, 19(3), 302-324.

Terzi, Ü., Hacaloğlu, S.E., Aladağ, Z. (2006). Otomobil Satın Alma Problemi İçin Bir Karar Destek Modeli, *İstanbul Ticaret Üni.-Fen Bilimleri Dergisi*, 5(10), 43-49.

Tsaur, S.H, Chang, T.Y, Yen, C.H.(2002). The Evaluation of Airline Service Quality by Fuzzy MCDM, *Tourism Management*, 23, 107-115.

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

Ünsal, A., Duman, S. (2005). Türkiye'deki Bankaların Performanslarının Temel Bileşenler Yaklaşımı İle Karşılaştırmalı Analizi, *VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 1-20.

Wabalickis, R.N.(1988). Justification of FMS with the Analytic Hierarchy Process, *Journal of Manufacturing Systems*, 7(3),175-182.

Wei, C.C., Chien, C.F., Wang, M.J., (2005), An AHP-based Approach to ERP System Selection, *International Journal Production Economics*, 96, 47-62.

Wu, H.Y., Chen, J.K., Chen, I.S., (2010), Innovation Capital Indicator Assessment of Taiwanese Universities: A Hybrid Fuzzy Model Application, *Expert Systems with Applications*, 37, 1635-1642.

Wua, H.Y., Tzeng, G.H., Chen, Y.H. (2009). A Fuzzy MCDM Approach For Evaluating Banking Performance Based On Balanced Scorecard, *Expert Systems with Applications*, 36(6), 10135-10147.

Yang,C., Wang, T. (2006). VIKOR Method Analysis of Interactive Trade in Policy-Making, *The Business Review*, 6(2), 77-85.

Yüksek, İ., Akın, A. (2006), Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle işletmelerde Strateji Belirleme, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7(2) , 254-268.

Zone-Ching, L., Chu-Been, Y.(1996). Evaluation of Machine Selection by the AHP Method, *Journal of Materials Processing Technology*, 57(3), 253-258.