

# Sivil Toplum Kuruluşlarında Yöneticilerin Bütünleşik Bir Yaklaşım İle Seçilmesi

Aşır Özbek

Kırıkkale Üniversitesi Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Ankara yolu 71451, Kırıkkale  
Tel: +90 (318) 357-42 42 (3019); [asirozbe@hotmai.com](mailto:asirozbe@hotmai.com)

**Özet—** Sivil toplum kuruluşlarında (STK) yönetici, mevcut yönetim kurulu üyeleri arasından seçilmektedir. Ancak yönetici seçiminin objektif kriterlerden çok subjektif kriterlere göre yapıldığı yaygın görülen bir uygulamadır. Başarılı olmak isteyen STK'lar, kuruluşu ileriye taşıyacak ve toplumla uyumlu çalışacak bir adayı yönetici olarak seçmek durumundadır. Yönetici seçme aşamasında kesin olmayan ve birbiriyle çelişen birçok kriter seçim sürecine dahil edilmektedir. Bu gibi durumlarda yönetici belirlemek; çok kriterli karar verme problemi olarak görülmektedir.

Bu çalışmada, bir STK'nın yedi yönetim kurulu üyesi arasından en uygun yöneticiyi seçmek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Technique For Order Performance By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) ve VİseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) yöntemlerine dayanan hibrid bir seçim modeli geliştirilmiştir. Bu süreçte STK'nın yedi yönetim kurulu üyesi, 41 dernek üyesi tarafından 12 farklı kritere göre değerlendirilmiştir. Önerilen modelde; seçim kriterleri, STK yetkililerinin görüşleri ve literatür taraması sonucu belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları AHS ile tespit edilmiş ve en uygun adayın yönetici olarak seçilmesi TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Daha sonra iki farklı yöntemle elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Personel Seçimi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), VIKOR, TOPSIS, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV).

## Selection of Executives in Non-Governmental Organizations with an Integrated Approach

**Abstract—**The head executives in non-governmental organizations (NGOs) are elected from among the board members. However, this election process is widely based on subjective criteria rather than objective criteria. If NGOs want to be successful, they should be led by competent administrators with good communication skills. The process by which the chief administrator is chosen involves many imprecise and conflicting criteria. Therefore, the determination of the chief administrator is seen as a multi-criteria decision-making problem.

This study focuses on developing a hybrid model to determine the chief administrator of a non-governmental organization from among seven board members, combining three techniques: the Analytic Hierarchy Process (AHP), Technique For Order Performance By Similarity Tom Ideal Solution ( TOPSIS ) and VİseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR). In this process, the seven board members of the NGO were evaluated by 41 regular members of the Organization

according to 12 different criteria. In the proposed model, the criteria were determined according to the opinions of the NGO's officials and the related literature. The criteria weights were determined by AHP and the selection of the most appropriate member as the chief executive was carried out through TOPSIS and VIKOR methods separately. Finally, the results obtained with two separate methods were compared and evaluated.

**Keywords:** Staff Selection, Analytical Hierarchy Process (AHP), VIKOR, TOPSIS, Multi-criteria decision-making (MCDM).

## I. GİRİŞ

Sivil Toplum Kuruluşları (STK), resmi kurumların izini ile özel kişiler tarafından kurulan, bağımsız olarak ve genellikle gönüllülük esasına göre çalışan yasal örgütlerdir. Bu örgütler; politik, sosyal, toplumsal, kültürel, hukuki ve çevresel amaçları doğrultusunda çalışma yapmaktadırlar. STK'lar, kâr amacı gütmeyen ve gelirlerini bağışlar ve/veya üyelik aidatları ile sağlayan yapılardır. STK'lar, oda, sendika, vakıf ve dernek adı altında faaliyet göstermektedirler [1].

Örgütün başarısı çalışanlar ve yöneticinin göstereceği performansa bağlı olmaktadır. Bu nedenle STK'da yönetim kurulu üyeleri arasından doğru kişinin yönetici olarak belirlenmesi önemli hale gelmektedir. Günümüzde örgütlerin karşılaştıkları en zor görevlerden birisi de mevcut adaylar arasından en uygun kişinin yönetici olarak belirlenmesidir. Örgütler için bu tür kararlar almak her zaman kolay olmamaktadır. Çünkü belirsizliğin olduğu bu süreçte nicel ve nitel birçok faktörün göz önüne alınması gerekmektedir. Uygulamalarda çok farklı seçim yöntemleri görülmesine rağmen son yıllarda çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinin bu tür problemlerin çözümünde yaygın olarak örgütler tarafından uygulandığı görülmektedir.

Literatürde personel seçimi ya da değerlendirilmesi ile ilgili olarak çok çeşitli yöntemlerin çok farklı niteliklerdeki elemanlara yönelik olarak kullanıldığı bilinmektedir. Ancak STK'larda yönetici seçimine yönelik olarak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Technique For Order Performance By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) ve VİseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanıldığı bir modele literatürde rastlanmamıştır.

Bu çalışmada; Kırıkkale'de 2004 yılından bu tarafa sosyal alanlarda hizmet veren bir derneğin yönetim kurulu üyeleri arasından en uygun üyenin yönetici olarak seçilmesi için bir model geliştirilmiştir. Modelin seçim kriterleri AHS ile

belirlenmiş ve yönetici seçimi ise TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle ayrı ayrı yapılmıştır ve bu iki yöntemin sonuçları karşılaştırılmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde yöntemler tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde en uygun yöneticinin seçim modeli uygulanmıştır. Son bölümde ise yapılan çalışma değerlendirilmiş ve ileride yapılacak çalışmalara yönelik olarak öneriler sunulmuştur.

## II. LİTERATÜR ÖZETİ

Personel seçimi ve değerlendirmesi konusunda literatürde çok farklı yöntemlerle yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu kısımda yapılan bu çalışmaların bazılarına değinilmiştir.

Lazarevic-Petrovic [2] personel değerlendirmesinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS) yöntemini; Chen vd. [3] PROMETHEE yöntemini kullanmışlardır. Ayub vd. [4] personel seçiminde Analitik Ağ Süreci (ASS); Aksakal ve Dağdeviren [5] The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) yöntemi ve AAS ile bütünleşik bir algoritma; Kelemenis ve Askounis [6] TOPSIS tabanlı bir çalışma; Zhang ve Liu [7] Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemiyle birlikte kullanılan sezgisel bulanık çok kriterli grup karar verme modeli; Chien ve Chen [8] karar ağacı ve veri madenciliği yapısı; Kalugina ve Shvydun [9] bilgisayar destekli matematiksel bir model önermişlerdir.

Gibney ve Shang [10] dekan seçiminde AHS; Keršulienė ve Turskis [11] mimar seçiminde AAS; Kabak vd. [12] keskin nişancı seçiminde bulanık AAS, bulanık TOPSIS ve bulanık ELECTRE yöntemlerini entegre eden hibrid bir model önermişlerdir. Yıldız ve Deveci [13] bir teknoloji firmasının personel seçiminde Bulanık VIKOR; Köse vd. [14] eğitim hizmetleri sağlayan bir kurumun personel seçiminde GİA ve Gri Analitik Ağ Süreci (GANP) yöntemlerini bütünleşik olarak kullanmışlardır. Wang [15] AR-GE personeli seçimi için Gri Teori ve TOPSIS metotlarını kullanmıştır. Aksakal vd. [16] genel müdür seçiminde DEMATEL ve TOPSIS yöntemlerini; Keršulienė ve Turskis [17] muhasebe şefi seçiminde bulanık sayılarla katkı oranı değerlendirme yöntemi ve AHS yöntemini birlikte kullanmayı önermişlerdir.

## III. YÖNTEM

### A. Analitik Hiyerarşi Süreci

AHS, Saaty tarafından 1977 yılında, karmaşık problemlerin çözümü için geliştirilen ÇKKV yöntemlerinden birisidir. AHS, nitel ve nicel faktörleri değerlendirebilmenin yanında birden çok karar vericinin tercihlerini de karar sürecine katabilen bir yöntemdir [18]. AHS, problemi her biri en az bir kriterden oluşan hiyerarşik bir yapı içinde tanımlamaktadır. Altındaki bir kriterin üstteki bir kriteri etkilediği varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle ikili karşılaştırmalar yoluyla kriterlerin bir üst kriteri ne oranda etkiledikleri belirlenmeye çalışılmaktadır. AHS'de hiyerarşi en az üç seviyede oluşturulmaktadır. Hiyerarşinin en üst seviyesinde amaç, en alt basamakta ise karar seçenekleri yer almaktadır. Amaç seviyesinin hemen altında ana kriterler ve varsa ana kriterlerin bir düzey altında ise alt kriterler yer almaktadır [19]. Bir düzeydeki kriterler arasında önem derecesi bakımından fark

bulunmamalıdır. Önem derecesi eşit olan kriterler aynı seviyede konumlandırılmalıdır. AHS'de, hiyerarşik yapıda yeni kriterler eklemek ya da mevcut kriterleri yapının dışına çıkarmak suretiyle sistemin duyarlılık analizi yapılmıştır [20].

AHS, bir dizi çok karmaşık ve çok kriterli problemlerin çözümünde başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Vijayvargiya ve Dey [21], Soh [22] ve Fu vd. [23] en uygun üçüncü parti lojistik (3PL) firma seçiminde; Vega vd. [24] ilaç geliştirme sürecinin erken aşamalarında solvent seçiminde; Barker ve Zabinsky [25] tersine lojistikte ÇKKV modeli geliştirmede; Özbek ve Eren [26] 3PL firma seçiminde; Sadeghi ve Ameli [27] İran'daki sosyo-ekonomik alt sektörleri arasında enerji sübvansiyonunun en uygun şekilde dağıtımında; Özbek ve Selvi [28] Meslek Yüksekokullarında yönetici niteliklerinin değerlendirilmesinde; Yüksel [29] araştırma görevlilerinin kariyer değerlerinin önceliklerini belirlemede AHS; Akyüz [30] cam endüstrisindeki bir fabrikanın imalat performansının belirlenmesinde BAHS yöntemini kullanmışlardır.

### AHS İşlem Adımları

#### Adım 1: Hiyerarşinin Oluşturulması

Hiyerarşi, problemi en iyi şekilde temsil edecek şekilde çok dikkatli ve titiz bir çalışma sonucunda oluşturulmalıdır.

#### Adım2: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulurken hiyerarşik yapıda bir düzeyde yer alan kriterler, bir üst kriter bağlamında ikili olarak birbiriyle karşılaştırılmaktadır. Seçeneklerin karşılaştırılması, her bir kriterle göre ayrı ayrı yapılmakta ve bunun neticesi olarak kriter sayısı kadar ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty tarafından önerilen Tablo 1'de gösterilen 1-9 karşılaştırma ölçeği kullanılmaktadır [18]. Karşılaştırmalar, ikili karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılmalıdır.  $a_{ij}$ , i. özellik ile j. özelliğin ikili karşılaştırma değeri olarak gösterilecek olursa,  $a_{ij}$  değeri,  $1/a_{ji}$  eşitliğinden elde edilmektedir. Bu özelliğe, karşılık olma özelliği denmektedir [20]. İkili karşılaştırma matrisleri eşitlik (1) de formüle edildiği gibi  $n \times n$  boyutlu bir kare matristir.

TABLO 1  
KARŞILAŞTIRMA ÖLÇEĞİ

Önemi	Tanım	Açıklama
1	Eşit öneme sahip	Her iki seçenekte eşit değerde öneme sahip
3	Biraz önemli	Bir ölçütü diğerine göre biraz daha önemli sayılmıştır
5	Fazla önemli	Bir ölçütü diğerine göre çok daha önemli sayılmıştır
7	Çok fazla önemli	Ölçüt diğer ölçütü göre kesinlikle çok fazla önemli sayılmıştır
9	Son derece önemli	Bir ölçütün diğerine göre son derece önemli olduğu çeşitli bilgilere dayandırılmıştır.
2, 4, 6, 8	Ara dereceler	Gerektiğinde kullanılacak ara değerler.

Kaynak: Saaty, Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytical Hierarchy Process, s. 26, 1994

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

**Adım 3: Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi**

Bu aşamada her kriterin ağırlık değerleri hesaplanmalıdır. Eşitlik (2) kullanılarak matris normalleştirilir. Daha sonra (3) numaralı eşitlik uygulanarak kriter ağırlıkları hesaplanır.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

$$w_i = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n a'_{ij} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

**Adım 4: Matrisin Tutarlılığının Belirlenmesi**

Karar verici, oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinin tutarlı olup olmadığını ölçmelidir. Tutarlılık oranının (TO), 0,10'ın üzerinde olması, matrisin tutarsız olduğu anlamına gelmektedir. Bu oranın aşılması durumunda ikili karşılaştırma matrisin farklı değerlerle yeniden düzenlenmesi gerekmektedir [18].

İkili karşılaştırma yargısı sonucunda oluşan bir A matrisinin tutarlı olup olmadığını belirleyebilmek için birçok yöntemden bir tanesi olan tutarlılık indeksi (Tİ) adı verilen katsayının hesaplanması gerekmektedir. Tİ, (4) numaralı formüle göre hesaplanmaktadır [19].

$$TI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Tİ değerini hesaplayabilmek için ilk önce özdeğer olarak nitelendirilen  $\lambda_{max}$  hesaplanmaktadır. Özdeğer, (5) numaralı formüle göre hesaplanmalıdır. İkili karşılaştırma matrisinin tam tutarlı olması durumunda özdeğer adı geçen matrisin boyutuna eşit olmalıdır [19].

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[ \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \right] \quad (5)$$

Ayrıca tutarlılığı değerlendirebilmek için rassal indeks (Rİ) değerinin bilinmesi gerekmektedir. Her bir matris boyutu n için karşılık gelen Rİ değeri Tablo 2’de verilmiştir. Örneğin, boyutu 6 olan matris için Rİ değeri Tablo 2’de 1,24 olarak verilmektedir.

Tİ ve Rİ belirlendikten sonra tutarlılık oranı (TO) (6) numaralı formüle göre hesaplanmaktadır.

$$TO = \frac{TI}{RI} \quad (6)$$

TABLE 2  
1-14 BOYUTUNDAKİ MATRİSLER İÇİN Rİ

n	1	2	3	4	5	6	7
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32
n	8	9	10	11	12	13	14
RI	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57

**B. TOPSIS**

Pozitif-ideal çözüme (PİÇ) en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme (NİÇ) en uzak mesafedeki seçeneği belirlemeyi amaçlayan yöntem, Hwang ve Yoon tarafından 1980 yılında geliştirilmiş ve birçok alanda uygulanmıştır [31]. PİÇ en yakın ve NİÇ ise en uzak mesafede olan seçenek en iyi alternatif olarak kabul edilmektedir [32].

TOPSIS’in uygulanabilmesi için en az iki karar seçeneğinin olması gerekmektedir. TOPSIS uygulamasında ilk yapılması gereken; karar kriterlerinin belirlenmesidir. Genel olarak TOPSIS uygulamasında kriterler arasında fayda (“benefit criteria”) ya da maliyet (“cost criteria”) ayrımı yapılmaktadır [33].

Chu ve Su [34] şehirlerin tahliyesinde sabit deprem sığınakları seçiminde, Pazand vd. [35] maden yataklarının araştırılmasında kullanılan maden potansiyelinin haritalanmasında, Özbek [36] öğrenim yönetim sistemi performans değerlendirmesinde TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Xi ve Zhang [37] personel seçiminde, Awasthi vd. [38] sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin değerlendirilmesinde, Chamodrakas ve Martakos [39] heterojen kablosuz ağlar arasında enerji verimli ağ seçiminde bulanık TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Ravi [40] üçüncü parti tersine lojistik seçiminde, Özbek ve Eren [41] hizmet sağlayıcı seçiminde AHS ve TOPSIS yöntemlerini temel alan bir model önermişlerdir. Baykasoğlu vd. [42] kamyon seçiminde bulanık DEMATEL ve yapısal TOPSIS, Paksoy vd. [43] dağıtım kanalı yönetiminde uygun bir organizasyon stratejisi belirlemek için BAHS ve bulanık TOPSIS yöntemlerini bütünlük olarak uygulamışlardır.

**TOPSIS İşlem Adımları**

*Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması*

Karar matrisi (D), karar vericiler tarafından sürecin başlangıcında oluşturulan matristir. D’nin satırları seçenekleri, sütunları ise kriterleri göstermektedir. D’de  $d_{ij}$ , i. seçeneğinin j. kritere göre gerçek değerini göstermektedir [44]. D, aşağıda (7) numaralı formül ile gösterilmektedir.

$$D_{ij} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{i1} & d_{i2} & \dots & d_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & d_{nm} \end{bmatrix} \quad (7)$$

*Adım 2: Standart Karar Matrisinin Oluşturulması*

D oluşturulduktan sonra (8) numaralı formül kullanılarak D’nin elemanlarından standart karar matris (R) elde edilmektedir [31]. D’nin her bir sütununa ait değerlerin kareleri toplamının karekökü alınarak ilgili sütundaki ilgili elemana bölünmesiyle R elde edilmektedir. D’nin her hangi bir elemanın değeri 0 ise R’de ilgili elemanın değeri de 0 olmaktadır.

$$\forall d_{ij} \neq 0: r_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n d_{kj}^2}} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad \forall j = 1, \dots, m \quad (8)$$

$$\forall d_{ij} = 0: r_{ij} = 0; \quad \forall i = 1, \dots, n, \forall j = 1, \dots, m$$

**Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması**

Bu aşamada önceden belirlenen kriterlerin ağırlıkları  $w_i$ , formül (9) da gösterildiği gibi R'nin elemanları ile çarpılarak ağırlıklı standart karar matrisi (V) elde edilmektedir. Değerlendirme kriterlerinin ağırlık değerleri toplamı 1 olmalıdır [44].

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_m r_{1m} \\ w_2 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_m r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{n1} & w_2 r_{n2} & \dots & w_m r_{nm} \end{bmatrix} \quad (9)$$

**Adım 4: İdeal ( $A^+$ ) ve Negatif İdeal ( $A^-$ ) Çözümlerin Oluşturulması**

V'den PİÇ ve NİÇ adında iki farklı sanal çözüm kümesi üretilmektedir. Değerlendirme kriterleri fayda cinsinden ise PİÇ ( $A^+$ ), V'nin en iyi değerlerinden oluşurken; NİÇ ( $A^-$ ), en düşük değerlerden oluşmaktadır. Değerlendirme kriterleri maliyet cinsinden ise bu durumda  $A^+$ , V'nin sütun değerlerinin en küçüklerinden oluşurken,  $A^-$ , en büyük değerlerinden oluşmaktadır.

İdeal çözümler, (10) ve (11) numaralı formüller kullanarak hesaplanabilir. Her iki formülde de J, fayda, J' ise maliyet değerini göstermektedir [45].

$$A^+ = \left\{ \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \mid i = 1, \dots, n \right\} \quad (10)$$

$$A^+ = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_j^*, \dots, v_m^*\}$$

$$A^- = \left\{ \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \mid i = 1, \dots, n \right\} \quad (11)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_m^-\}$$

$$J = \{j = 1, \dots, m \mid \text{ölçütler fayda türünden}\}$$

$$J' = \{j = 1, \dots, m \mid \text{ölçütler maliyet türünden}\}$$

$$J \cap J' = \emptyset \wedge J \cup J' = \{1, \dots, m\}$$

**Adım 5: Ayrım Ölçülerinin Hesaplanması**

TOPSIS'de her bir alternatif  $A_i$  için ideal ayırım  $S_i^+$  ve negatif ideal ayırım  $S_i^-$  olmak üzere iki ayırım ölçüsü hesaplanmaktadır. J seçeneğinin PİÇ'e uzaklığı  $S_i^+$ , (12) numaralı ve NİÇ'den uzaklığı  $S_i^-$  ise (13) numaralı formül kullanılarak hesaplanmaktadır [46].

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (12)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (13)$$

**Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması**

$S_i^+$  ve  $S_i^-$  ölçüleri kullanılarak her bir seçenek için PİÇ'e olan göreli yakınlığı  $C_i^*$ , (14) numaralı formüle göre hesaplanmaktadır. PİÇ'e en yakın mesafede bulunan seçenek en uygun seçenek olarak belirlenmektedir [47].

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad 0 \leq C_i^* \leq \forall i = 1, \dots, n \quad (14)$$

**C. VIKOR**

VIKOR yöntemi, ilk defa 2004 yılında Opricovic ve Tzeng tarafında yapılan çalışmada ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılmıştır [48]. Yöntemin çeşitli araştırmacılar tarafından 2004 yılından itibaren farklı alanlardaki çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Yöntemin amacı, seçeneklerin sıralanmasında uzlaşık çözüme ulaşmaktır. Uzlaşık çözüme ulaşmak için her bir kriter gere göre değerlendirilen her seçeneğin, ideal alternatif'e yakınlık değerleri karşılaştırılmaktadır [49]. Opricovic [50] su kaynakları planlamasında; Ali-Mohammad vd. [51] bilgi portal sisteminin seçiminde; Cristóbal [52] İspanya'da ki yenilenebilir enerji projelerinin seçiminde VIKOR yöntemini kullanmışlardır. Sanayei vd. [53] otomotiv sektöründe parça tedarikçisi seçiminde; Liou vd. [54] Tayvan yerli havayollarının hizmet kalitesini artırmada; Devi [55] robot seçiminde bulanık VIKOR yöntemini uygulamışlardır. Tzeng vd. [56] toplu taşımada kullanılacak alternatif yakıtların değerlendirmesinde VIKOR, TOPSIS ve AHS; Wua vd. [57] performans ölçümü amacıyla üç bankayı yirmi üç kriter kapsamında bulanık ortamda analiz etmede AHS ve VIKOR; Liou ve Chuang [58] dış kaynak kullanım alternatiflerinin seçiminde AAS ve VIKOR; Kuo ve Liang [59] hava limanlarının servis kalitesini değerlendirmede bulanık VIKOR ve GIS; Girubha ve Vinodh [60] otomobil parçası tedarikçisinin malzeme seçiminde bulanık VIKOR ve çevresel etki analiz yöntemini kullanmışlardır.

**VIKOR İşlem Adımları**

**Adım1: Karar Matrisinin Oluşturulması**

Karar matrisi (D), karar vericiler tarafından sürecin başlangıcında oluşturulan matristir. Karar matrisi (7) numaralı eşitlik ile formülize edilmektedir.

**Adım 2:** Her kriter için en iyi  $f_i^*$  ve en kötü  $f_i^-$  değerleri belirlenmelidir.  $f_i^*$  ve  $f_i^-$  'nin alacağı değer, kriterin fayda ya da maliyet cinsinden olup olmadığına göre değişmektedir.

$$f_i^* = \max_j f_{ij}, \quad f_i^- = \min_j f_{ij},$$

eğer i. fonksiyon fayda cinsinden ise

$$f_i^* = \min_j f_{ij}, \quad f_i^- = \max_j f_{ij},$$

eğer i. fonksiyon maliyet cinsinden ise

Adım 3:  $S_j$  ve  $R_j$  değerleri,  $j= 1,2,\dots,j$  için hesaplanmalıdır.

$$S_j = \sum_{i=1}^n \frac{w_i (f_i^* - f_{ij})}{f_i^* - f_i^-} \quad (15)$$

$$R_j = \max_i \left[ w_i \frac{(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \right] \quad (16)$$

$w_i$ , kriter ağırlıklarını ve göreceli önemleri göstermektedir.

Adım 4:  $Q_j$  değerleri tüm  $j= 1,2,\dots,j$  için belirlenmelidir.

$$Q_j = \frac{v(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + \frac{(1 - v)(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)} \quad (17)$$

$$S^* = \min_j S_j, \quad S^- = \max_j S_j, \quad R^* = \min_j R_j, \quad R^- = \max_j R_j$$

$v$  değeri, maksimum grup faydasını sağlayan strateji için ağırlığı ifade etmektedir.

Adım 5: S, R ve Q değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak, seçenekler arasında üç adet sıralama listesi oluşturulur.

Adım 6: Eğer aşağıdaki iki koşul sağlanırsa; seçeneklerin Q değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanmasında en iyi sırayı sağlayan  $a'$  seçeneği uzlaşık çözüm olarak önerilmektedir.

#### C1. Kabul edilebilir avantaj:

$$Q(a'') - Q(a') \geq DQ \quad (18)$$

$$DQ = \frac{1}{J-1} \quad (19)$$

(18) numaralı formüldeki  $a''$  değeri, Q değerine göre küçükten büyüğe doğru yapılan sıralamada ikinci sırayı alan seçenek olmaktadır. (19) numaralı formüldeki J değişkeni, seçenek sayısını göstermektedir. Seçenek sayısı 4'ten küçükse  $D(Q)= 0,25$  alınmaktadır.

#### C2. Karar vermede kabul edilebilir istikrar

S ve/veya R değerlerine göre yapılan sıralamada da  $a'$ , en iyi sıradaki seçenek olmalıdır. Eğer koşullardan biri yerine getirilemezse bu durumda uzlaşımış ortak çözüm kümesi aşağıdaki gibi önerilmektedir.

- Eğer C2 koşulu yerine getirilemiyorsa;  $a'$  ve  $a''$  seçenekleri yani birinci (A1) ve ikinci (A2) sıradaki seçenekler en iyi uzlaşık çözüm olarak belirlenmektedir.
- Eğer C1 koşulu yerine getirilemiyorsa;  $a'$ ,  $a''$ , ... ,  $a^M$  yani (A1, A2, ... , AM) seçenekleri uzlaşımış en iyi çözüm kümesi olarak belirlenmektedir.  $a^M$ , maksimum

M için  $Q(a^{(M)}) - Q(a') < DQ$  formülü ile belirlenmektedir.

## IV. UYGULAMA

### A. AHS İle Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Literatür taraması ve STK üyelerinin görüşleri doğrultusunda 12 adet seçim kriteri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılması AHS yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla kriterlerin karşılaştırılmasına olanak tanıyan Tablo 3'de gösterilen ikili karşılaştırma matrisi düzenlenmiştir. Matrisin TO hesaplanarak, Tablo 3'ün altında gösterilmiştir. Belirlenen kriterler şunlardır: Dürüstlük ve Güvenirlilik (DveG), Eğitim (E), Genel Kültür (GK), Gönüllülük (G), Görev Bilinci (GB), İniyatif ve Karar Verme (İveKV), Sorumluluk (S), Sosyal ve Beşeri İlişkiler (SveBİ), Sözlü ve Yazılı İfade (SveYİ), Takım Bilinci (TB), Tarafsızlık (T) ve Uyumluluk (U). İkili karşılaştırma matrisi STK'nın yönetim kurulu üyeleri tarafından doldurulmuştur. Her bir üyenin verdiği değerlerin geometrik ortalaması alınarak Tablo 3'de ki matrisin başlangıç değerleri ve kriter ağırlıkları elde edilmiştir.

TABLO 3  
KRITERLERİN İKİLİ OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBİ	SveYİ	TB	T	U
DveG	0,22	0,18	0,27	0,18	0,16	0,21	0,12	0,27	0,16	0,26	0,34	0,29
E	0,04	0,03	0,04	0,01	0,03	0,04	0,03	0,02	0,06	0,03	0,05	0,07
GK	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,04	0,03	0,05	0,04
G	0,07	0,14	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05
GB	0,11	0,11	0,09	0,07	0,08	0,07	0,11	0,07	0,05	0,05	0,07	0,08
İveKV	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,05	0,09	0,09	0,08	0,08	0,05
S	0,15	0,10	0,09	0,08	0,06	0,13	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,11
SveBİ	0,06	0,11	0,04	0,13	0,08	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07
SveYİ	0,05	0,02	0,03	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02
TB	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,11	0,21	0,11	0,12	0,12	0,08	0,07
T	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,08	0,15	0,09	0,14	0,12	0,08	0,09
U	0,05	0,03	0,06	0,09	0,07	0,10	0,05	0,08	0,12	0,11	0,07	0,07

TO=0,062<0,1

Kriter ağırlıkları (öncelik değerleri) aşağıdaki gibi oluşmuştur:

TABLO 4  
KRITERLERİN AĞIRLIKLARI

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBİ	SveYİ	TB	T	U
W	0,22	0,04	0,04	0,06	0,08	0,07	0,09	0,07	0,04	0,13	0,09	0,08

**B. TOPSIS İle En Uygun Adayın Belirlenmesi**

Yönetici adaylarını değerlendirebilmek için STK üyelerine anket uygulanmıştır. Anket, 5’li Likert ölçeğine göre (1: Çok Düşük, 2: Düşük, 3: Orta, 4: Yüksek ve 5: Çok Yüksek) oluşturulmuştur. Anketlerden elde edilen veriler kullanarak Tablo 4’de gösterilen karar matrisi elde edilmiştir.

**Karar Matrisinin Oluşturulması**

Karar matrisi (D), üyelerin yönetici adaylarına göre yaptıkları değerlendirmeye göre oluşturulan matristir (Tablo 5). D’de satırlar seçenekleri, sütunlar ise kriterleri göstermektedir. STK üyeleri, her bir kriterine göre yönetici adaylarını değerlendirmektedirler. Her aday için her bir kriterine göre verilen değerlerin geometrik ortalaması alınarak ilgili adayın puan ortaya çıkarılmaktadır.

TABLO 5  
KARAR MATRİSİ (D)

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBl	SveYl	TB	T	U
A1	4,94	4,78	4,76	4,92	4,94	4,89	4,94	4,56	4,61	4,83	4,89	4,69
A2	4,94	4,81	4,81	4,92	4,94	4,74	4,94	4,97	4,86	4,89	4,86	4,86
A3	4,94	4,76	4,76	4,92	4,89	4,61	4,88	4,64	4,58	4,83	4,85	4,81
A4	4,94	4,76	4,78	4,92	4,92	4,58	4,80	4,73	4,70	4,80	4,83	4,81
A5	4,94	4,89	4,76	4,80	4,85	4,76	4,86	4,59	4,65	4,86	4,85	4,69
A6	4,89	4,64	4,84	4,89	4,92	4,72	4,92	4,74	4,72	4,77	4,89	4,81
A7	4,88	4,64	4,62	4,79	4,88	4,48	4,91	4,59	4,51	4,83	4,88	4,79

**Standart Karar Matrisinin Oluşturulması**

(8) numaralı formül kullanılarak Tablo 5’de gösterilen D normalleştirilmiştir. Bu şekilde elde edilen matris, Standart Karar Matrisi (R) (Tablo 6) olarak adlandırılmaktadır.

TABLO 6  
STANDART KARAR MATRİSİ (R)

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBl	SveYl	TB	T	U
A1	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38	0,37
A2	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38
A3	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38
A4	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,37	0,38
A5	0,38	0,39	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38	0,37	0,38	0,38	0,38	0,37
A6	0,38	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,38	0,38
A7	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38	0,36	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38

**Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması**

Bu aşamada (9) numaralı formüle göre kriter ağırlıkları  $w_i$ , R’nin her bir sütunu ile çarpılarak Tablo 7’de gösterilen ağırlıklı standart karar matrisi (V) elde edilmiştir.

TABLO 7  
AĞIRLIKLIL STANDART KARAR MATRİSİ (V)

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBl	SveYl	TB	T	U
A1	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03
A2	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03
A3	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03
A4	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03
A5	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03
A6	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03
A7	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03

**İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerin Oluşturulması**

(10) ve (11) numaralı formüller kullanılarak Tablo 8’de gösterilen PİÇ ve NİÇ adında iki farklı çözüm kümesi üretilmiştir.

TABLO 8  
İDEAL VE NEGATIF İDEAL ÇÖZÜM KÜMESİ

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBl	SveYl	TB	T	U
A <sup>+</sup>	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03
A <sup>-</sup>	0,08	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03	0,03

**Ayrım Ölçülerinin ve İdeal Çözüme Yakınlığın Hesaplanması**

(12) ve (13) numaralı formüller kullanılarak ayırım ölçüleri hesaplanmıştır.  $S_1^*$  ve  $S_1^-$  için ayırım ölçüsünün hesaplanması örnek olarak aşağıda gösterilmiştir.

$$S_1^* = \sqrt{(0,0834 - 0,0834)^2 + (0,0141 - 0,0144)^2 + (0,0132 - 0,0134)^2 + (0,0229 - 0,0229)^2 + (0,0305 - 0,0305)^2 + (0,0292 - 0,0292)^2 + (0,0332 - 0,0332)^2 + (0,0272 - 0,0296)^2 + (0,0146 - 0,0154)^2 + (0,0484 - 0,0490)^2 + (0,0342 - 0,0342)^2 + (0,0278 - 0,0288)^2}$$

$S_1^* = 0,0289$

$$S_1^- = \sqrt{(0,0834 - 0,0824)^2 + (0,0141 - 0,0137)^2 + (0,0132 - 0,0128)^2 + (0,0229 - 0,0223)^2 + (0,0305 - 0,0299)^2 + (0,0292 - 0,0267)^2 + (0,0332 - 0,0322)^2 + (0,0272 - 0,0272)^2 + (0,0146 - 0,0143)^2 + (0,0484 - 0,0478)^2 + (0,0342 - 0,0337)^2 + (0,0278 - 0,0278)^2}$$

$S_1^- = 0,0310$

İdeal ve negatif ideal ayırım ölçüleri kullanılarak her bir seçenek için ideal çözüme olan göreceli yakınlığı  $C_i^*$  (14) nolu formüle göre hesaplanmaktadır. Örnek olarak  $C_1^*$  için göreceli yakınlık değeri şu şekilde hesaplanmıştır.

$$C_1^* = \frac{S_1^-}{S_1^- + S_1^*} = \frac{0,0310}{0,0310 + 0,0289} = 0,518$$

Tüm adaylar için ayırım ölçüleri ve ideal çözüme göreli yakınlık değeri hesaplandıktan sonra Tablo 9'da görülen sonuç çıkmıştır.

TABLE 9  
AYRIM ÖLÇÜLERİ VE GÖRELİ YAKINLIK

Seçenek	$S_i^*$	$S_i^-$	$C_i^*$	Sıralama
A1	0,0289	0,0310	0,5180	2
A2	0,0095	0,0393	0,8056	1
A3	0,0291	0,0194	0,4003	6
A4	0,0284	0,0205	0,4192	5
A5	0,0290	0,0240	0,4522	4
A6	0,0246	0,0241	0,4954	3
A7	0,0395	0,0120	0,2332	7

Çıkan sonuçlara göre yöneticilik için en uygun adayın **A2** olduğu, 2. uygun adayın ise **A1** olduğu görülmüştür. En uygunsuz adayın A7 olduğu belirlenmiştir

### C. VIKOR İle En Uygun Adayın Belirlenmesi

Her kriter için en iyi  $f_i^*$  ve en kötü  $f_i^-$  değerlerinin belirlenmesi

Tablo 5'de gösterilen karar matrisinin en iyi  $f_i^*$  ve en kötü  $f_i^-$  değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

TABLE 10  
EN İYİ  $f_i^*$  VE EN KÖTÜ  $f_i^-$  DEĞERLERİ

	DveG	E	GK	G	GB	İveKV	S	SveBI	SveYI	TB	T	U
$f_i^*$	4,94	4,89	4,84	4,92	4,94	4,89	4,94	4,97	4,86	4,89	4,89	4,86
$f_i^-$	4,88	4,64	4,62	4,79	4,85	4,48	4,80	4,56	4,51	4,77	4,83	4,69

$V=0,5$  için  $S_j$ ,  $R_j$  ve  $Q_j$  değerleri Tablo 11'de gösterildiği şekilde elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler küçükten büyüğe göre sıralanarak Tablo 11'de gösterilen dizilim oluşmuştur.

TABLE 11  
SEÇENEKLERİN  $S_j$ ,  $R_j$  VE  $Q_j$  DEĞERLERİNE GÖRE SIRALANMASI

	$S_j$	$R_j$	$Q_j$	$S_j$	$R_j$	$Q_j$			
A1	0,275	0,075	0,250	A2	0,083	A2	0,039	A2	0,000
A2	0,083	0,039	0,000	A1	0,275	A3	0,069	A1	0,250
A3	0,402	0,069	0,334	A3	0,402	A1	0,075	A3	0,334
A4	0,469	0,098	0,469	A4	0,469	A5	0,080	A5	0,418
A5	0,469	0,080	0,418	A5	0,469	A4	0,098	A4	0,469
A6	0,529	0,199	0,795	A6	0,529	A6	0,199	A6	0,795
A7	0,715	0,220	1,000	A7	0,715	A7	0,220	A7	1,000

$Q(a'') - Q(a') \geq DQ$  formülünde değerler yerine konulduğunda  $(0,250-0) \geq 0,167$  sonucu; C1 koşulu sağlanmaktadır. A2 seçeneği  $S_j$  ve  $R_j$  sıralamasında da birinci sırayı alarak C2 koşulunu da yerine getirmektedir. Bu durumda en iyi seçeneğin A2 olduğu görülmektedir.

## V. SONUÇ

Yönetici, STK'nın başarısında en önemli faktördür. STK'lar varlığını devam ettirmek ve başarılı hizmetler verebilmek için en uygun yöneticiyi belirlemek durumundadırlar. Yönetici seçim problemi, nicel ve nitel çok sayıda kriteri içeren çok kriterli karar verme problemidir.

Bu çalışmada; bir STK için yönetici seçiminde karar vermeye destek olmak amacıyla bütünlük bir model geliştirilmiştir. Modelin kriter ağırlıkları AHS ile belirlenmiştir. Belirlenen bu kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS ve VIKOR yöntemlerine göre ayrı ayrı yönetici seçimi gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntemde de A2 adayının en uygun, A7 adayının ise en uygun olmayan aday olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bir STK için uygulanan bu tümleşik model, bilgisayar ortamına taşınarak diğer tüm kurum ve kuruluşlar için de farklı nitelikteki personel seçimi için karar destek sistemi olarak uygulanabilmesi mümkün olabilir. Ayrıca kriter ağırlıkları bulanık AHS, gri analitik ağ süreci (GANP) ya da başka bir yöntemle değerlendirilebilir ve nihai seçimde AAS, ELECTRE, PROMETHEE ya da Gri İlişkisel Analiz (GİA) gibi yöntemler ya tek başlarına ya da tümleşik olarak kullanılabilir.

## VI. KAYNAKÇA

- [1] [http://tr.wikipedia.org/wiki/Sivil\\_toplum\\_kurulu%C5%9Fu](http://tr.wikipedia.org/wiki/Sivil_toplum_kurulu%C5%9Fu), Erişim Tarihi:14/08/2014.
- [2] S. Lazarevic-Petrovic, "Personnel Selection Fuzzy Model", *International Transactions in Operational Research*, Vol. 8, pp. 89-105, 2001.
- [3] C. T. Chen, Y.C. Hwang and W.Z Hung, "Applying Multiple Linguistic PROMETHEE Method for Personnel Evaluation and Selection", *IEEE International Conference*, pp. 1312-1316, 2009.
- [4] M. Ayub, J. Kabir and G.R. Alam, "Personnel Selection Method Using Analytic Network Process (ANP) and Fuzzy Concept", *12th International Conference on Computer and Information Technology*, pp. 373-377, 2009.
- [5] E. Aksakal ve M. Dağdeviren, "ANP ve DEMATEL Yöntemleri İle Personel Seçimi Problemine Bütünlük Bir Yaklaşım" *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, Vol. 25, No. 4, ss. 905-913, 2010.
- [6] A. Kelemenis and D. Askounis, "A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection" *Expert Systems with Applications* Vol. 37, No. 7, pp. 4999-5008, 2010.
- [7] S-F. Zhang and S-Y. Liu, "A GRA-based intuitionistic fuzzy multi-criteria group decision making method for personnel selection", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, No. 9, pp. 11401-11405, 2011.
- [8] C. F. Chien and L. F. Chen, "Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry", *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, No. 1, pp. 280-290, 2008.
- [9] E. Kalugina and S. Shvydun, "An Effective Personnel Selection Model", *Procedia Computer Science*, Vol. 31, pp 1102-1106, 2014.
- [10] R. Gibney and J. Shang, "Decision making in academia: A case of the dean selection process", *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 46, No. 7, pp. 1030-1040, 2007.
- [11] V. Keršulienė and Z. Turskis, "Integrated Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model for Architect Selection", *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 17, No. 4, pp. 645-666, 2011.
- [12] M. Kabak, S. Burmaoğlu and Y. Kazancıoğlu, "A fuzzy hybrid MCDM approach for professional selection", *Expert Systems with Applications* Vol. 39, No. 3, pp. 3516-3525, 2012.
- [13] A. Yıldız ve M. Deveci, " Bulanık VIKOR Yöntemine Dayalı Personel Seçim Süreci" *Ege Akademik Bakış*, Cilt. 13, No. 4, ss. 427-436, 2013.
- [14] E Köse, H. S. Aplan ve M. Kabak. "Personel Seçimi için Gri Sistem Teori Tabanlı Bütünlük Bir Yaklaşım", *Ege Akademik Bakış*, Cilt. 13, No. 4, ss. 461-471, 2013.

- [15] D. Wang, "Extension of TOPSIS Method for R& D Personnel Selection Problem with Interval Grey Number", *International conference on IEEE IEEM*, pp. 1-4, 2009.
- [16] E. Aksakal, M. Dağdeviren and İ. Yüksel, "Personel Selection based on Talent Management", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 73, pp. 68-72, 2013.
- [17] V. Keršulienė and Z. Turskis, "An integrated multi-criteria group decision making process: selection of the chief accountant", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, No. 110, pp. 897-904, 2014.
- [18] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, New York, McGraw-Hill, 1980.
- [19] T. L. Saaty, *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytical Hierarchy Process*, Pittsburg, RWS Publ., 1994.
- [20] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process for Decision Making*, Kobe, Japan, 1999.
- [21] A. Vijayvargiya and A. K. Dey, "An analytical approach for selection of a logistics provider" *Management Decision*, Vol. 48, No. 3, pp. 403-418, 2010.
- [22] S. H. Soh, "A decision model for evaluating third-party Logistics providers using fuzzy analytic hierarchy Process", *African Journal of Business Management*, Vol. 4, No. 3, pp. 339-349, 2010.
- [23] K. Fu, J. Xu, Q. Zhang and Z. Miao, "An AHP-based Decision Support Model for 3PL Evaluation" *IEEE Service Systems and Service Management (ICSSSM), 7th International Conference on*, pp. 1-6, 2010
- [24] S. Perez Vega, I. Salmeron-Ochoa, A. Nieva-de la Hidalga and P.N. Sharratt, "Analytical hierarchy processes (AHP) for the selection of solvents in early stages of pharmaceutical process development", *Process Safety and Environmental Protection*, Vol. 89, No. 4, pp. 261-267, 2011.
- [25] T. J. Barker and Z. B. Zabinsky, "A multicriteria decision making model for reverse logistics using analytical hierarchy process", *Omega*, Vol. 39, No. 5, pp. 558-573, 2011.
- [26] A. Özbek and T. Eren, "Selecting the Third Party Logistic(3PL) Firm through the Analytic Hierarchy Process (AHP)", *International Journal of Engineering Research and Development*, Vol. 5, No. 2, 46-54, 2013
- [27] M. Sadeghi and A. Ameli "An AHP decision making model for optimal allocation of energy subsidy among socio-economic subsectors in Iran", *Energy Policy*, Vol. 45, pp. 24-32, 2012.
- [28] A. Özbek ve Ö. Selvi, "Meslek Yükseköğretiminde Yönetici Kriterlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Uygulama", *Akademik Bakış*, Sayı. 44, 2014.
- [29] İ. Yüksel, "Kariyer Değerlerinin Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle Önceliklendirilmesi" *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt. 7. No.25, ss. 59-67. 2006.
- [30] G. Akyüz, "Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Fabrika İmalat Performansının Ölçümü", *Ege Akademik Bakış*, Vol. 12, No. 3, ss. 323-338, 2012.
- [31] C. L. Hwang and K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making Methods and Application*, A State-of-the-Art Survey, Berlin, Heidelberg, New York, 1981.
- [32] S. Cheng, C. W. Chan and G. H. Huang, "Using Multiple Criteria Decision Analysis for Supporting Decisions of Solid Waste Management", *Journal of Environment Science Health*, Vol. 37, No. 6, p. 983, 2002.
- [33] M. Janic, "Multicriteria Evaluation of High-Speed Rail, Transrapid Maglev and Air Passenger Transport in Europa", *Transportation Planning & Technology*, Vol. 26, No. 6, pp. 491-512, 2003.
- [34] J. Chu and Y. Su, "The Application of TOPSIS Method in Selecting Fixed Seismic Shelter for Evacuation in Cities", *Systems Engineering Procedia*, Vol. 3, pp. 391-397, 2012.
- [35] K. Pazand, A. Hezarkhani and M. Ataei, "Using TOPSIS approaches for predictive porphyry Cu potential mapping: A case study in Ahar-Arasbaran area (NW, Iran)", *Computers & Geosciences*, Vol. 49, pp. 62-71, 2012.
- [36] A. Özbek, "Performance Evaluation of Learning Management System", *NWSA-Education Sciences*, Vol. 8, No. 2 pp. 164-178, 2013.
- [37] F. Xi and L. Zhang, "A Personnel Selection Model Based on TOPSIS", *Management science and Engineering*, Vol. 5, No. 3, pp. 107-110, 2011.
- [38] A. Awasthi, S. C. Satyaveer, S. C. and H. Omrani, "Application of fuzzy TOPSIS in evaluating sustainable transportation systems", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, No. 10, pp. 2270-2280, 2011.
- [39] I. Chamodrakas and F. Martakos, "A utility-based fuzzy TOPSIS method for energy efficient network selection in heterogeneous wireless networks", *Applied Soft Computing*, Vol. 12, No 7, pp.1929-1938, 2012.
- [40] V. Ravi, "Selection of third-party reverse logistics providers for End-of-Life computers using TOPSIS-AHP based approach", *International Journal of Logistics Systems and Management*, Vol. 11, No. 1, pp. 24-37, 2012.
- [41] A. Özbek ve T. Eren, "Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri İle Hizmet Sağlayıcı Seçimi", *Akademik Bakış Dergisi*, No. 36, ss. 1-22, 2013.
- [42] A. Baykasoğlu, V. Kaplanoğlu, Z. D. U. Durmuşoğlu and C. Şahin, "Integrating fuzzy DEMATEL and fuzzy hierarchical TOPSIS methods for truck selection", *Expert Systems with Applications*, Vol. 40, No. 3, pp. 99-907, 2013.
- [43] T. Paksoy, N. Yapici Pehlivan and C. Kahraman, "Organizational strategy development in distribution channel management using fuzzy AHP and hierarchical fuzzy TOPSIS", *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, No. 3, pp. 2822-2841, 2012.
- [44] R. V. Rao, "Evaluation of environmentally conscious manufacturing programs using multiple attribute decision-making methods", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers - Part B - Engineering Manufacture*, Vol. 222, No. 3, pp. 441-451, 2008.
- [45] M. Yurdakul and Y. T. İç, "Development of a performance measurement model for manufacturing companies using the AHP and TOPSIS approaches", *International Journal of Production Research*, Vol. 43, No. 21, pp. 4609-4641, 2005
- [46] M. L. Peters und S. Zelewski, "TOPSIS als Technik zur Effizienzanalyse", *Zeitschrift für Ausbildung und Hochschulkontakt*, pp. 1-9, 2007.
- [47] E. Triantaphyllou, *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*, Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [48] S. Opricovic and G. H. Tzeng, "Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS", *European Journal of Operational Research* Vol. 156, No. 2, pp. 445-455, 2004.
- [49] S. Opricovic and G. H. Tzeng, "Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods", *European Journal of Operational Research*, No. 178, No. 2, pp. 514-529, 2007.
- [50] S. Opricovic, "A Compromise Solution in Water Resources Planning", *Water Resources Management*, Vol. 23, No. 8, pp. 1549-1561, 2009.
- [51] A. Ali-Mohammad, B. Mahdi and A.Zahra, "The critical path definition with fuzzy multi criteria decision making", *IEEE Xplore-Computer and Automation Engineering (ICCAE)*, The 2nd International Conference on, Vol. 5, pp. 206-210, 2010.
- [52] J. R. San Cristóbal, "Multi-criteria decision-making in the selection of a renewable energy project in Spain: The VIKOR method", *Renewable Energy*, Vol. 36, No. 2, pp. 498-502, 2011.
- [53] A. Sanayei, S. F. Mousavi and A. Yazdankhah, "Group Decision Making Process For Supplier Selection With VIKOR Under Fuzzy Environment", *Expert Systems with Applications*, Vol. 37, No. 1, pp. 24-30, 2010.
- [54] J. J. Liou, C.-Y. Tsai, R.-H. Lin and G.-H. Tzeng, "A modified VIKOR multiple-criteria decision method for improving domestic airlines service quality", *Journal of Air Transport Management*, Vol. 17, No. 2, pp. 57-61, 2011.
- [55] K. Devi, "Extension of VIKOR method in intuitionistic fuzzy environment for robot selection", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, No. 11, pp. 14163-14168, 2011.
- [56] G-H. Tzeng, C-W. Lin and S. Opricovic, "Multi-criteria analysis of alternative-fuel buses for public transportation", *Energy Policy*, Vol. 33, No. 11, pp. 1373-1383, 2005.
- [57] H.Y. Wua, G.H. Tzeng and Y.H. Chen, "A Fuzzy Mcdm Approach For Evaluating Banking Performance Based On Balanced Scorecard", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, No. 6, pp.10135-10147, 2009.
- [58] J. J. H. Liou and Y.T. Chuang, "Developing a Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers", *Expert Systems with Applications*, Vol. 37, NO. 5, pp. 3755-3761, 2010.
- [59] M.-S. Kuo and G. Liang, "Combining VIKOR with GRA techniques to evaluate service quality of airports under fuzzy environment", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, No. 3, pp. 1304-1312, 2011.
- [60] J. Girubha and S. Vinodh, "Application of fuzzy VIKOR and environmental impact analysis for material selection of an automotive component", *Materials & Design*, Vol. 37, pp. 478-486, 2012.