

## BİR TEKSTİL İŞLETMESİNDE ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE PERSONELLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Burcu TEZCAN<sup>1</sup>

Tamer EREN<sup>2</sup>

Evrencan ÖZCAN<sup>3</sup>

Şeyda GÜR<sup>4</sup>

### ÖZ

Günümüzde rekabet ortamı hızla değişmekte ve işletmeler değişime uyum sağlayabilen, yaratıcı düşünceleri ortaya çıkarabilen çalışana ihtiyaç duymaktadır. Değişen rekabet ortamına uyum sağlayamayan personelin çıkarılmasına karar verilmektedir. Personel çıkarma ölçülen ve ölçülemeyen karar kriterleri ile Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemidir. Karar verme sürecinde doğru ve verimsiz olan adayı seçmek gerekmektedir. Bu çalışmada bir tekstil işletmesinde personel çıkarma gerçekleştirirken önemli olan kriterler uzman tarafından belirlenmiştir. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile kriterler arasındaki önem dereceleri belirlenmiştir. Önem dereceleri dikkate alınarak tekstil işletmesinde alternatifler kriterlere göre işletmede çalışan uzman ile puanlandırılmıştır. Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi ile oluşturulan kriterlerin alt kriterleri belirlenmiştir. İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS) yöntemi ile işten çıkarılacak çalışanların sıralaması yapılmıştır. Karar matrisi oluşturularak AHP, AAS ve TOPSIS yöntemlerinin sonuçları karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** AHP, AAS, TOPSIS, Personel Çıkarma, İşletme

<sup>1</sup>Endüstri Mühendisi, Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, [buurcutezcan@gmail.com](mailto:buurcutezcan@gmail.com), ORCID 0000-0002-0997-7761

<sup>2</sup>Prof. Dr. Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, [tamereren@gmail.com](mailto:tamereren@gmail.com), ORCID 0000-0001-5282-3138

<sup>3</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü [enmcan@gmail.com](mailto:enmcan@gmail.com), ORCID 0000-0002-3662-6190

<sup>4</sup>Endüstri Yüksek Mühendisi, Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü [seydaaa.gur@gmail.com](mailto:seydaaa.gur@gmail.com), ORCID 0000-0002-4639-9657

## EVALUATION OF PERSONNEL WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS IN A TEXTILE COMPANY

### ABSTRACT

Today's competitive environment is changing rapidly and businesses need employees who can adapt to change and bring creative ideas. It is decided to remove the personnel who cannot adapt to the changing competition environment. Personnel subtraction is a multi-criteria decision making problem with measured and unmeasured decision criteria. It is necessary to choose the right and inefficient candidate in the decision-making process. In this study, the criteria that are important when performing personnel extraction in a textile company were determined by the expert. Analytical Hierarchy Process (AHP) method was used to determine the importance of the criteria. Taking into consideration their importance, the alternatives in the textile enterprise were scored according to the criteria with the expert person working in the enterprise. The sub-criteria of the criteria formed by the Analytical Network Process (ANP) method were determined. The ranking of the employees to be dismissed was made with the Preference Sorting Technique (TOPSIS) method according to the proximity to the ideal solution. Decision matrix was formed and results of AHP, ANP and TOPSIS methods were compared.

**Keywords:** AHP, ANP, TOPSIS, Staff Removal, Companies

### 1. GİRİŞ

Personel seçimi, işin özellikleri göz önünde bulundurularak ve bireyin özellikleri karşılaştırılarak işe en uygun adayın seçilme sürecidir. Personel seçimi ve yerleştirilmesinde işin tanımlanması ve bireyin tanınması vazgeçilmez unsurdur. Sanayi devriminden sonra işlerin daha karmaşık ve uzmanlık gerektirmesinden dolayı bireyin uygun işe yerleştirilmesi önemi artmıştır (Adıgüzel, 2009). Personel çıkarmada bir personel seçim problemi gibidir. İşin tanımı yapılarak işte çalışacak bireyin bilgi, tecrübe, yetenek ve becerileri arasındaki uyumun değerlendirilmesinde farklı yöntemlerin bulunması ile, işten çıkarma sürecinde, mevkiinin gerektirdiği kriterlerin belirlenmesi önemlidir. İşletmede önceden hazırlanmış iş analizleri ile personelin bilgi, beceri, tecrübe, yetenekleri ile iş tanımına uymayan, işletme değerlerine uyum sağlamayan personeller seçilmelidir. Kriterler uzman yardımı ile belirlenip, ağırlıklandırma yapılmıştır.

Karar verme; işletmenin misyon ve vizyonu doğrultusunda belirlemiş olduğu amaçlarla birlikte uygun seçenekler içinden bir veya birkaçının belirlenmesi sürecidir. Kurum ya da personelin kararları döngü şeklinde ele aldığına, bu döngünün oluşumunu karar vericiler, karar ortamı, kriterler, alternatifler, kaynaklar ve yöntemler oluşturur. Karar vericinin bu problemleri halledebilmesi için onun kişisel değerlendirmelerinden yararlanarak, bilimsel kuramlar ve çözümlenmeli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler çok kriterli karar verme (ÇKKV) alanı, bir karar verme durumunda birbirine karşı birçok kriteri karşılayan olası optimal çözüme ulaşmayı sağlayan yaklaşım ve yöntemleri içerir (Eroğlu vd., 2014). Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinden AHP, AAS ve TOPSIS personellerin

karşılaştırılmasında kullanılacaktır. Personel çıkarmanın temelinde personelin performansı, sorumluluğunu yerine getirme, üretim içindeki bilgisi, sorunlar karşısında hızlı karar verme, girişimci olma gibi kriterler göz önünde bulundurulmaktadır. Bu açıdan bakıldığında personel çıkarma insanın işletmeye sağladığı verimlilik ve hizmet olarak düşünülebilir. Literatüre bakıldığında personel çıkarma da işletmede çalışan personelin performansı hem üretim hem müşteri memnuniyeti açısından değerlendirilerek karar verilmektedir.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde işletmelerin personel seçimine önem verdikleri kadar personel çıkarmanın da önemli olduğu anlatılmaktadır. Üçüncü bölümünde literatür özeti bulunmaktadır. Dördüncü bölümde ÇKKV yöntemleri anlatılmış, bunlardan AHP, AAS ve TOPSIS yöntemleri açıklanmıştır. Beşinci bölümde uygulamaya geçilmiş ve tekstil işletmesinden personel çıkarmaya karar verme süreci detaylı anlatılmaktadır. Altıncı bölümde sonuç ve öneri kısmı bulunmaktadır.

## **2. PERSONEL SEÇİMİ**

Personel seçimi işletme koşullarını dikkate alarak, işgücü maliyetlerini optimize etmek ve kurumsal hedeflere ulaşmak için insan kaynaklarının öncelikli hedefidir. Personel seçiminin karar verme süreci insan kaynakları yönetiminde, çalışanların kapasiteleri ile iş arasında uyum kurmak için; işletmeye başvuru yapan adayların, kişilikleri, almış oldukları eğitim, ilgi duydukları konular ve yetenekler incelenerek, adayların arasından yetenekleri en uygun personel işe çağrılmaktadır. (Bedir ve Eren 2015). Personel çıkarma süreci, çok dikkat gerektiren zor bir süreç olup gerekli özeni göstererek duyarlı olmak gerekmektedir. İşletmeden uygun personelin çıkarılması karar verme aşamasıdır. Bu aşamada personel açısından uygulama, fikir, görüş gibi alternatifler arasından en uygun olan belirlenmelidir. Literatürde, personel seçiminin ilk teknikleri; testler, yazılılar ve sözlü sınavlardır. İşletmenin ihtiyaç duyduğu personeli bu sınavlarla belirlemek uygun değildir. Personel seçimi sürecinde kriter ağırlıkları belirlenmelidir. Belirlenen kriterlerin personeli ölçme ve değerlendirmek açısından farklı ağırlığı bulunmaktadır. Bundan dolayı yöntemlerin kriter ve ağırlıkları belirlenmemiş olması ölçme ve değerlendirme sürecinde subjektifliğe ve yanlış kararlar verilmesine sebep olur.

## **3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME**

ÇKKV problemlerinde karar vericiler uzman kişilerdir. Ele alınan problemin yapısına göre alternatif, kriter ve karar değişkeni belirlenmektedir. ÇKKV; birçok kriter ele alınarak alternatifler içinden objektif bir karar vermeyi amaçlamaktadır. ÇKKV yöntemleri, 1970 yıllarda karar teorisi ve yöneylem araştırması alanlarında kullanılmaya başlamıştır. Sonraki yıllarda mali ve iktisadi alanlarda uygulamaya geçmiştir. ÇKKV anlam olarak belirlenen kriterlere bakılarak en uygun seçimin yapılmasına olanak sağlayan araçtır. Karar verme çevresinden karar verilmiş seçim, genellikle kısıtlar ve yönetimin istekleri ile sınırlandırılır. Buradaki kısıt, amaç edinilenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilip ve seçilmesidir (Asoğlu

ve Eren 2018). Bu çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemlerinden AHP yöntemi, AAS yöntemi ve TOPSIS yöntemi alt başlık olarak verilmiştir.

### 3.1. AHP Yöntemi

AHP yöntemi 1980’de Saaty tarafından geliştirilen ÇKKV yöntemidir. Karar verici yargı değerini içerir ve değer yargının modele dahil edilerek bir karar verme süreci olmasını sağlar. Maddi, manevi her türlü unsurları içeren karar aşamasında AHP yöntemi kullanılabilir. AHP karmaşık yapıyı içinde çözebilecek çözüm sunar. Ayrıca kolay hesaplama kapasitesine de sahiptir. Yönteme betimsel modelleme tekniği de denir ve hesaplamalarda derecelendirme ölçekleri kullanılır. AHP yönteminin uygulama aşamaları:

**Adım 1. Karar Problemin Belirlenmesi:** Burada mevcut problem belirlenir. Karar verme probleminde kapsamı, alt ölçütleri ve alternatifler tanımlanır. Grup ya da kişilerin öncelikleri göz önünde bulundurularak nicel değerlendirme yapılacak nitel değişkenlerin tanımlanması aşamasıdır.

**Adım 2. Kriterlerin Birbiriyle İlişkinin Belirlenmesi:** Tanımlanan ölçütler; birbirleriyle, iç-dış etkileşimlerle ve bu aşamada bağlantılı olanların geri bildirimleri ile etkileşime girer.

**Adım 3. Kriterler Arasında İkili Karşılaştırma Yapma:** Kriterlerin birbiriyle ilişkilerinin karşılaştırılmasından oluşan karşılaştırma matrisinin büyüklüğü kare matrisi ifade eder. Karşılaştırma matrisinin köşegeni 1 değerini almaktadır. Aslında bu durum ilgili kriter kendisi ile karşılaştırılmıştır. Kriterlerin birbirine göre önem dereceleri karşılaştırılması yapılmaktadır. Karşılaştırma karşılıklı ve birebir yapılmaktadır. İkili karşılaştırmada Saaty 1-9 ölçeği (skala) kullanılmaktadır.

**Adım 4. Normalleştirme ve Bağlı Önem Ağırlıkları:** Bu aşamada, tüm değerler için normalizasyon yapılır ve bağlı önem ağırlıkları tespit edilmektedir. Her bir kolon değerini ilgili sütun toplamına bölerek elde edilmesine normalize matris denir. Normalize edilen matriste sırayla her satırın ortalaması alınmalıdır ve bağlı önem ağırlıkları hesaplanmaktadır.

**Adım 5. Tutarlılık Oranının Hesaplanması:** AHP yöntemi sistematik yaklaşıma sahiptir. Fakat kriterlerin karşılaştırılmasında karar vericinin sübjektifliğinden dolayı sonuçlar tutarsız olabilir. Bundan dolayı tutarlılık oranı ölçülmektedir ve tutarsız veriler tespit edilip düzeltilmektedir. Ağırlıklar alınır ve karşılaştırma matrisinin tutarlılığına dikkat edilmektedir. İlk olarak  $\lambda_{max}$  vektörü elde edilmektedir.  $\lambda_{max}$  Ağırlık vektörlerinin ilgili

göreceli değerlere bölünmesi ile bulunmaktadır. Sonra  $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1)$  eşitliğinden “Tutarlılık İndeksi (CI)” hesaplanmaktadır. CI değerini hesaplanmasından sonra, “Random İndeksi (RI)” hesaplanması gerekmektedir. Farklı matris boyutları için bu değer hesaplanmıştır. Sonra  $CR = CI / RI$  oranlanır ve “Tutarlılık Oranı (CR)” elde edilir.

**Adım 6. Alternatif ve En İyi Seçimi Belirleme:** Tüm aşamalardan elde edilen sonuçlara göre alternatifler arasından en iyi olanı görmek mümkündür. En büyük değer en iyi alternatifi temsil etmektedir. Ayrıca karar verme sürecinde büyük önem taşır (Özder vd. 2019).

### 3.2. AAS Yöntemi

Bazı problemlerin hiyerarşik yapısı olmamasından dolayı problemin çözüm sürecinde kriterler, alternatifler ve alt kriterler birbiri ile bağlantılı olabilir. AAS yönteminde kriterler arasındaki ilişkiler kriterler arasındaki karar vermede etkilidir. AHP'nin geliştirilmiş hali olarak bilinmekte ve Saaty tarafından geliştirilmiştir. AAS, numerik verilerle kullanılmadığı zaman daha iyi bir çözümleyicidir. AHP ile karşılaştırıldığında düzensiz karar verme problemlerinde uygulanabilir. AAS'nin adımları şöyledir:

**Adım 1:** Probleminin tanımlanması

**Adım 2:** Kriterler arası ilişkilerin belirlenmesi ve ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması

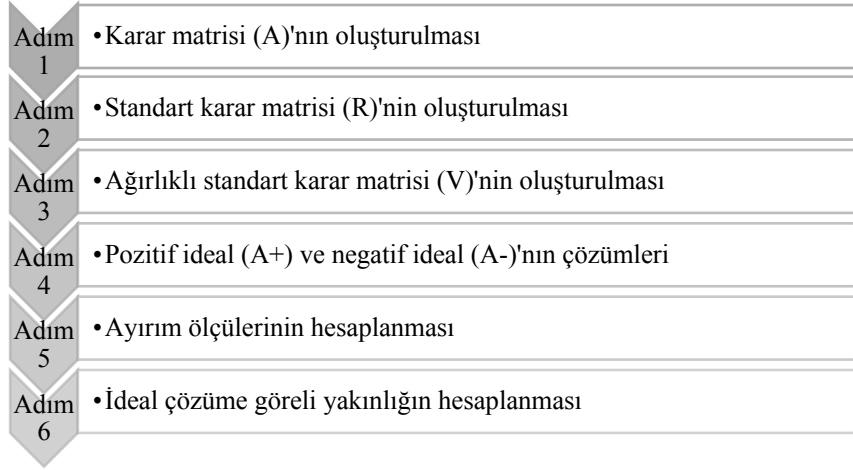
**Adım 3:** Tutarlılık analizi karşılaştırma matrisleri için yapılır. CR hesaplaması karşılaştırma matrisi için yapılır. Matrisin tutarlı olabilmesi için hesaplanan değer 0,10'dan küçük olmalıdır. Karşılaştırma matrislerinin tutarlılık analizlerinin yapılması: Karşılaştırma matrisinin CR hesaplanmaktadır. Hesaplanan değer 0,10'dan küçük ise matris tutarlıdır.

**Adım 4:** Süper Matrisi Oluşturmak: *Ağırlıklandırılmamış Süpermatris*, problemin kriterleri, alternatifleri ve alt kriterler arasındaki uyum hesaplamaya dahil edilerek üstünlük vektörleri ile kare matris oluşturulur. *Ağırlıklandırılmış Süpermatris*, Burada ağırlıklandırılmamış süpermatriste bulunan sütunların hepsinin toplamı 1 olmalıdır.

**Adım 6:** Alternatifler Arasından En İyinin Seçilmesi: Alternatifler, kriter ağırlıkları ve limit süpermatris değerleri bulunduktan sonra arasından en iyi olan alternatif seçilerek gerçekleştirilmektedir (Özcan vd. 2017).

### 3.3. TOPSIS Yöntemi

Diğer karar verme yöntemlerine göre karmaşık algoritmalar olmadığından dolayı TOPSIS yöntemi kolay bir yöntemdir. Bundan dolayı pazarlama, işletme, mühendislik gibi alanlarda kullanılır. TOPSIS yöntemi adımları Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1 TOPSIS Yöntemi Aşamaları

**Adım 1:** (A) Karar Matrisinin Oluşturmak: (A) Karar Matrisi için; m, Karar Birimi Sayısı n; Karar Kriteri Sayısını temsil etmektedir.

**Adım 2:** (C) Standart Karar Matrisini Oluşturmak: A matrisi yardımı ile oluşturulan R matrisi için her bir eleman Eşitlik 13 ile hesaplanır.

**Adım 3:** (V) Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturmak: Kriterlerin değerlendirmeleri ile ilgili ( $W_i$ ) ağırlıklı değerleri belirlenir. R matrisindeki her sütununda bulunan elemanlar  $W_i$  değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulmaktadır.

**Adım 4:** İdeal ve Negatif İdeal Çözümlerinin Oluşturmak: Karar kriteri maksimizasyon yönlü olduğu durumda yani fayda kriteri birinci koşullara; minimizasyon yönlü yani maliyet kriteri olduğu durumda ikinci koşullara göre seçim yapılarak; m elemanlı (A+) ve (A-) çözümleri aşağıdaki gibi oluşturulur.

**Adım 5:** Ayırım Ölçülerini Hesaplamak: Euclidian (Uzaklık Yaklaşımı) her karar noktası için ideal ayırım ölçütleri hesaplanır.

**Adım 6:** İdeal Çözüme Göreli Yakınlığı Hesaplamak: TOPSIS yönteminde karar noktaları için sapmalar ideal ve negatif çözümlerin içinden bulunur ve Uzaklık Yaklaşımı (Euclidian)'da gösterilmektedir.  $c_i^*$  Değeri;  $0 \leq c_i^* \leq 1$  arasında değer alır. İlgili karar noktasının

ideal çözümleri  $c_i^* = 1$  olmalıdır. İlgili karar noktasının negatif çözüme mutlak yakınlığını  $c_i^* = 0$  olmalıdır (Taş vd. 2018).

#### 4. LİTERATÜRDEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde personel çıkarma ile ilgili çalışma olmadığından dolayı personel seçimi problemlerinin yer aldığı çalışmalar incelenmiştir. Personel çıkarma problemi ve personel seçimi problemi benzerdir.

Personel seçim problemi gerçek hayatta işletmelerin önem verdiği bir konudur. İşletme yapısına uygun çalışma adayının seçilmesi hem işletme verimliliği açısından hem de personel performansı açısından dikkat edilmesi gereken bir süreçtir. Literatürde araştırmacılar personel seçimi üzerine birçok çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalara bakıldığında, Gargano vd. (1991), Chen (2000), Tsao ve Chu (2001) çalışmalarında temelde farklı yöntemler tercih etseler de amaç olarak benzerdir. Opricovic ve Tzeng (2004) TOPSIS'te vektör normalizasyonu ve VIKOR lineer normalizasyonu, kriter fonksiyonlarının birimlerini ortadan kaldırmak için kullanılır. Bu iki yöntem uygulandıktan sonra karşılaştırılıp benzerlik farklılıkları gösterilmiştir. Dias ve Mousseau (2006) çalışmalarında Electre III ve Tri yöntemlerinde entegre bir çıkarım problemi çerçevesine doğru ilerleyerek, tercihe bağlı diğer parametrelerin çıkarımına ilişkin önceki çalışmayı tamamlamaktadır. Electre outranking ilişkisinin orijinal versiyonunu ve iki varyantını kullanarak, önce sadece bir kriteri, sonra tüm kriterleri aynı anda göz önünde bulundurarak veto ile ilgili parametreleri ortaya çıkarmak için matematik programları önerilmiştir. Dağdeviren (2007), Chien ve Chen (2008) personel seçim problemi sürecini iyileştirmek ve işletmelere yarar sağlamak için önerdikleri algoritmalar ile işletmede bir üst dereceye geçecek personelin öncelik değerlerinin belirlenmiştir. Adıgüzel (2009), Ayub vd. (2009), Aksakal ve Dağdeviren (2010), Dursun ve Karsak (2010), Ünal (2011) işletmede istihdam etmesi için uygun personel seçimini ÇKVV yöntemlerini kullanarak karar vermişlerdir. Çalışmasında öncelikle kullandıkları yöntemlerin aksiyomları, prensipleri, uygulama aşamaları, faydaları açıklanmıştır. Yöneticinin personel seçim sürecinde karar hiyerarşisinin oluşturması, nicel ve nitel kriterlerin birlikte değerlendirilmesi, kriter ağırlıklarının belirlenmesi, yargıların tutarlılığının tespit edilip ve oluşturulan karar modelinin duyarlılığının test edilmesini sağladığından personel seçme sürecinin faydalı olduğu tespit edilmiştir. Behzadian vd. (2012) çalışmalarında TOPSIS uygulamaları üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. TOPSIS ile birleştirilmiş ya da karşılaştırılmış yöntemler incelenmiştir. Literatürde ÇKKV yöntemlerini tercih eden diğer çalışmalar ise Perez vd. (2012), Ahmad ve Tahar (2014), Bogdanovic ve Miletic (2014), Doğan ve Önder (2014), Koyuncu ve Özcan (2014), İbicioğlu ve Ünal (2014), Alguliyev vd. (2015), Bahurmoz vd. (2015), Bedir ve Eren (2015) çalışmalarındadır. Çalışmaları birbirinden ayıran en önemli özellik ise uygulama alanlarıdır. Her çalışma farklı bir uygulama alanına sahip olması aslında işletmelerin kendine özgü kısıtlarının ve özelliklerin yansıtılması anlamına gelmektedir. Aynı zamanda değerlendirme süreçlerinde de etkili olan kriterlerin farklılaşmasına sebep olmaktadır.

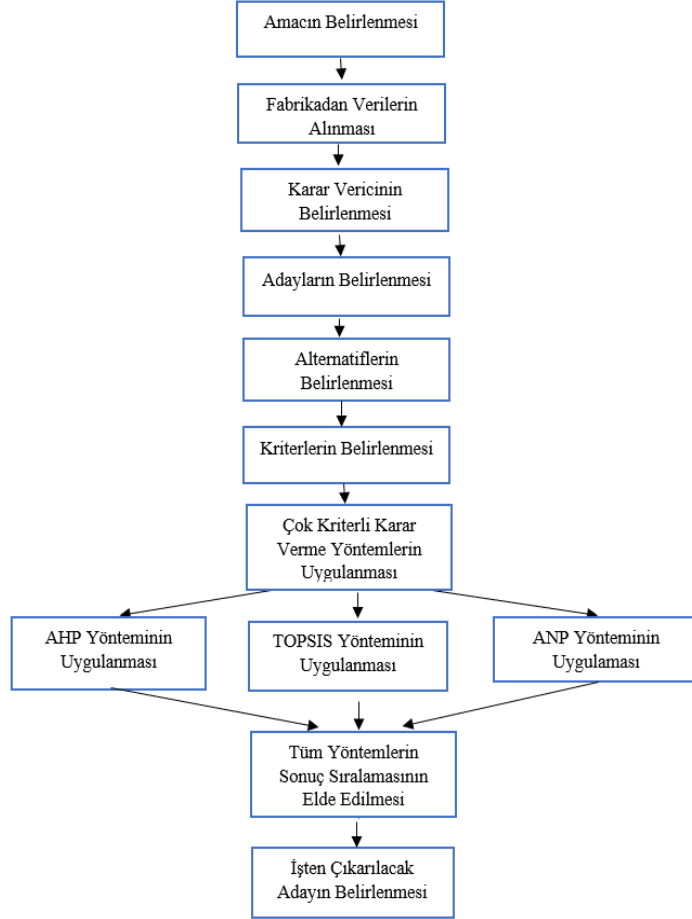
Değermenci ve Ayvaz (2016) çalışmalarında personel seçimi probleminin çözümü için bulanık ortamda ÇKKV yöntemlerinden Bulanık TOPSIS yöntemi önerilmiştir. Katılım bankacılığı sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluşta örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamada bankada uzman yardımcısı pozisyonuna çalışacak personele karar verilmiştir. Jia ve Meng (2016) Üst seviye personel seçimi için AHP yöntemi kullanılmıştır. Senger ve Albayrak (2016) mobilya sektörünün üretim işletmesinde personel değerlendirme AHP ve GİA yöntemleri kullanılmıştır. Eren ve Gür (2017) AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak alışveriş sitesine üçüncü parti lojistik firma seçimi yapılmıştır. Sirisawat ve Kiatcharoenpol (2018), çalışmalarında tersine lojistiğin engellerinin sınıflandırılmasında ve çözümlerin sıralanmasında bulanık analitik hiyerarşiye dayalı bir yöntem önerilmiştir. Proses Bulanık AHP ile engellerin ağırlığı elde edilmiş ve ikili karşılaştırmalar Bulanık TOPSIS ile yapılarak tersine lojistik uygulama çözümleri gösterilmiştir. Taş vd. (2018) AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanarak kalp ve damar cerrahisi polikliniklerinin değerlendirilmesi ele alınmıştır. Ulutaş vd. (2018) BAHS ve BGİA yöntemleriyle arabalarda elektrik arızası üreten işletme de personel seçimi yapılmıştır. BAHS yöntemi ile personel seçiminde kullanılan kriterlerin ağırlıkları bulunmuştur, BGİA yöntemi ile aday personellerin performans sonuçlarının bulunmasında kullanılmıştır. Organ ve Kenger (2018) Osmaniye ilindeki markette işe alınacak personel için Bulanık AHP yöntemi ve Bulanık MOORA yöntemleri uygulanarak seçim yapılmıştır. Belirlenen personel kriterlerinin ağırlıkları Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanmış, elde edilen ağırlık değerleri Bulanık MOORA yöntemleri uygulanarak işe alınacak personelin seçim kararında alternatifler arasından en uygun olanının tercihi yapılmaya çalışılmıştır. Asoğlu ve Eren (2018) bir işletme için kargo seçiminin TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak karar verilmektedir. Özder vd. (2019) Türkiye’de yüksek öğretim kurumundaki endüstri mühendisliği bölümü için araştırma projesinde bulunacak uygun araştırmacının seçimi AHP ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak çözülmüştür.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden AHP yöntemi ile kriterler arasındaki önem dereceleri belirlenmiştir. AAS yöntemi ile oluşturulan kriterlerin alt kriterleri belirlenmiştir. TOPSIS yöntemi ile işten çıkarılacak çalışanların sıralaması yapılmıştır.

## 5. VERİ ANALİZİ ve BULGULAR

Çalışma Düzce’de faaliyet gösteren tekstil işletmesinden veri alınması kolay olduğundan dolayı uygulama bu işletmede yapılmıştır. İşletme erkek giyim üzerine üretim yapmaktadır. Tekstil işletmesi ihracat yaptığı işletme ile anlaşamamış ve zarar etmeye başlamıştır. Bu durumdan dolayı çalışanların maaşlarında gecikmeler olmuştur. Fabrika müdürü personel çıkarmaya karar vermiştir. Bu durumda personeller değerlendirilirken belirli kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Personelin üretim içindeki bilgisi, performans değerlendirme, sorumluluklarını zamanında yerinde getirip getirmediği, girişimci olup yeniliklere açık olma ve karşılaşılan sorunlara hızlı karar verip çözüm bulma kriterleri belirlenmiştir. ÇKKV yöntemlerinden AHP, AAS ve TOPSIS yöntemleri tekstil işletmesinde uygulama aşamaları Şekil 2’de gösterilmektedir.





**Şekil 2.** Uygulama aşamaları

Şekil 2’de görüldüğü üzere tekstil fabrikasında hangi personelin işten çıkarılmasında izlenen aşamalar yer almaktadır.

### 5.1. Alternatiflerin Tanımlanması

Tekstil işletmesinde istihdam eden beş personelin üretim içindeki performansı değerlendirebilmek ve işten uygun personelin çıkarılmasına karar verebilmek için insan kaynakları departmanından personel bilgileri alınmıştır.

**Personel 1:** 05.06.1993 tarihinde Bolu'da doğmuştur. Karabük Üniversitesi (KBÜ) Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümü mezunudur. Bolu'da ikamet etmektedir. Alanında 1 yıllık tecrübesi vardır.

**Personel 2:** 11.04.1994 tarihinde Düzce'de doğmuştur. Karabük Üniversitesi (KBÜ) Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümü mezunudur. Düzce'de ikamet etmektedir. Alanında 2 yıllık tecrübesi vardır.

**Personel 3:** 29.08.1991 tarihinde Aksaray'da doğmuştur. Pamukkale Üniversitesi (PAÜ) Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümü mezunudur. Düzce'de ikamet etmektedir. Alanında 6 yıllık tecrübesi vardır.

**Personel 4:** 03.03.1993 tarihinde Düzce'de doğmuştur. Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümü mezunudur. Düzce'de ikamet etmektedir. Alanında 3 yıllık tecrübesi vardır.

**Personel 5:** 07.08.1993 tarihinde Kocaeli'de doğmuştur. Kocaeli Üniversitesi (KOÜ) Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği bölümü mezunudur. Düzce'de ikamet etmektedir. Alanında 3 yıllık tecrübesi vardır.

## 5.2. Kriterlerin Tanımlanması

Literatürdeki çalışmalar incelenerek probleme uygun beş kriter belirlenmiştir. *Üretim Bilgisi:* Personelin tekstil üretimi hakkında bilgi seviyesinin ne durumda olduğu, üretimi yapılacak kıyafet üzerinde hangi işlemler uygulandığı, genellikle kesim adetleri ve üretim sonundaki kaliteli ürün adetleri eşit sayıdan oluşuyor mu personelin bilip bilmediği gözlemlendi. *Performans Değerlendirme:* Personelin çalışma ortamındaki verimliliği, çalışanlar ve müşteriler arasındaki iletişim seviyesi, personelin işletme içindeki kişisel ilişkileri, çalışanların yaptıkları işin çevredekiler tarafından nasıl algılandığı gibi durumlar gözlemlenmiştir. *Karar Verme:* Karşılaşılan problemle hızlı karar verme durumu, üretimin herhangi bir aşamasında fire veriliyorsa ne gibi çözüm önerisi sunulmalıdır. Kaliteli ürünler için ne yapılmalıdır. *Girişimcilik:* İleri görüşe sahip olma, özgüvenli olup risk alabilmek, zamanı yönetebilmek, yönetim becerisine sahip olmak, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek, sorunlar karşısında çözüm odaklı olmak. *Sorumluluk:* İşe uygun planlama yapmak, zamanı iyi kullanmalı, özgüven sahibi olmalı ne yapacağını veya ne yapmayacağını bilmek, verilen görevi zamanında yerine getirmek, kolay sorumluluk alabilmek.

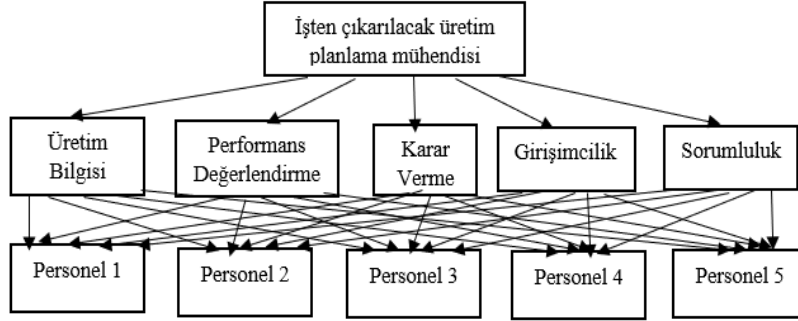
## 5.3. Problemin Çözümü

ÇKKV, kriterler belirlenerek ikili karşılaştırmada en uygun seçimi analitik seçim süreci kapsamaktadır. Kriterlerin önem dereceleri tekstil işletmesinde çalışan uzman kişi

tarafından belirlenmiştir. AAS yönteminde kriterlerin alt kriterleri belirlenmiştir. Karar matrisi oluşturularak AHP, AAS ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak çözülmüştür.

### 5.3.1. AHP Yöntemi ile Problemin Çözümü

**Adım 1: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması:** Literatürde yer alan çalışmalar ile te kriterler belirlenmiştir. Elde edilen verilerle hiyerarşik yapı oluşturulmuş ve Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 2. AHP Yönteminin Hiyerarşik Yapısı

**Adım 2: Önceliklerin Oluşturulması:** Problem hiyerarşik yapı ile ifade edilir. Mevcut hiyerarşide bulunan elemanlar birbiriyle karşılaştırılır. Sonra ağırlıklar belirlenmektedir. (Bedir ve Eren 2015). Çalışmamızda karşılaştırma yapmak için uzman kişi ile Saaty'in geliştirdiği "1-9 ölçeği" kullanılmıştır. İkili karşılaştırma matrisi Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Kriterler Arası Karşılaştırma Matrisi

Kriter	Üretim Bilgisi	Performans Değerlendirme	Karar Verme	Girişimcilik	Sorumluluk
Üretim Bilgisi	1,00	0,50	5,00	2,00	3,00
Performans Değerlendirme	2,00	1,00	7,00	4,00	5,00
Karar Verme	0,20	0,14	1,00	0,33	0,33
Girişimcilik	0,50	0,25	3,00	1,00	2,00
Sorumluluk	0,33	0,20	3,00	0,50	1,00

Kriterlerin ikili karşılaştırması yapıldıktan sonra Adım-3'te her bir alternatiflerin kriterler içinde öncelikleri hesaplanmıştır.

**Adım 4: Normalleştirme ve Bağıl Önem Ağırlıkları:** İkili karşılaştırma matrisleri normalize edilir. Normalize işlemi her elemanın bulunduğu sütun değerine bölünmesi ile bulunur. Sonra satır ortalamaları alınarak Tablo 2'deki ağırlıklar bulunur. Karşılaştırma matrisi ile ağırlıklar çapılır ve öncelik vektörü elde edilmiştir.

**Tablo 2.** Kriterlerin Ağırlık Matrisi

Kriterler	Ağırlık
Üretim Bilgisi	0,21
Performans Değerlendirme	0,38
Karar Verme	0,04
Girişimcilik	0,12
Sorumluluk	0,08

**Adım 5: Tutarlılık Oranının Hesaplanması:** verilen sonuçların tutarlılıkları hesaplanır. Tutarlılık oranının hesaplanmasında rassallık indeksi kullanılmıştır. Kriterlerin karşılaştırma tutarlılığı;  $CI=0,04$   $RI=1,12$  ( $n=5$  olduğu için);  $CR=0,03$  sonucu  $0,10$ 'dan küçük olduğu için tutarlılık sağlanmıştır. AHP yöntemin uygulanması ile sonuçlar Tablo 3'te gösterildi.

**Tablo 3.** Sonuç

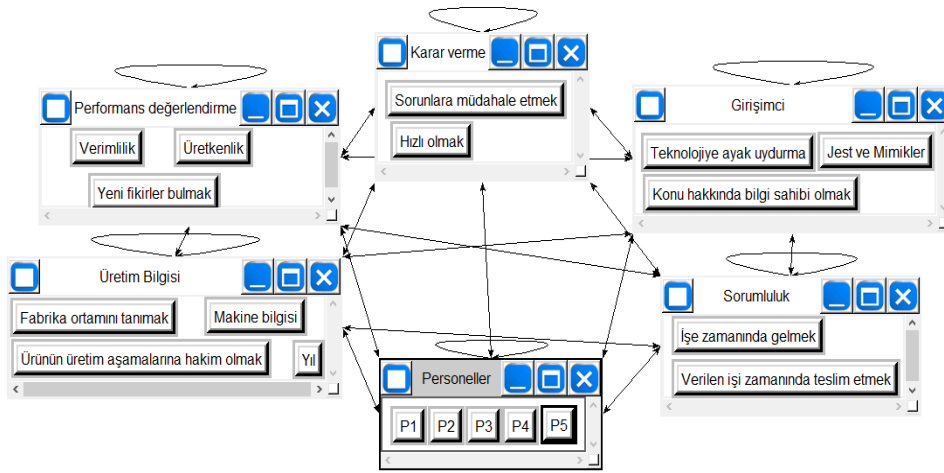
Personel 1	0,338
Personel 2	0,057
Personel 3	0,284
Personel 4	0,110
Personel 5	0,044

Karar vericilerin değerlendirmeleri  $CR$  değeri  $0,1$ 'den küçük olduğu için tutarlılığın sağlandığı söylenebilir. Ayrıca problemin çözümünde kullanılan kriter ağırlıkları Tablo 4'te verilmiştir ve bu değerler bundan sonraki aşamalarda da kullanılacaktır. Kriterler arasında  $0,38$  ile en yüksek ağırlık performans değerlendirme, diğer kriterler ise şu şekilde sıralanmıştır;  $0,21$  üretim bilgisi,  $0,12$  girişimcilik,  $0,08$  sorumluluk son olarak  $0,04$  karar verme AHP sonuçlarına göre verilmiştir.

AHP yönteminde uygulamasının sonucu Tablo 6'da verilmiştir. AHP yöntemine göre en büyük değer en iyi alternatifi göstermektedir ama problem personel çıkarma problemi olduğu için en küçük değer en iyi değer olarak alınıp  $0,044$  ile personel 5'in işten çıkarılması uygun görülmüştür. Diğer personeller şu şekilde sıralanmaktadır,  $0,057$  personel 2,  $0,110$  personel 4,  $0,284$  personel 3 ve son olarak  $0,338$  personel 1 olarak değerlendirilmiştir.

### 5.3.2. AAS Yöntemi ile Problemin Çözümü

Bir tekstil işletmesi için personel çıkarma problemi ele alınmıştır. Belirlenen kriterlere göre 5 personel ÇKVV yöntemlerinden bu aşamada AAS yöntemi ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada personellerde olması gereken kriterler ve alt kriterler belirlenmiştir. Tekstil işletmesinde uzman görüşü alınarak kriterler belirlenmiştir. Ayrıca literatürden de destek alınmıştır. Ağ yapısı oluşturulurken literatürdeki çalışmalar ve uzman kişinin görüşlerine başvurularak personel çıkarmada öncelik sırasının belirlenmesi ve kriterler arasındaki uyumun ağ yapısı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Ağ Yapısı

Kriterlerin ve alt kriterlerin önem dereceleri ağ yapısına göre birbirleri ile uyum göz önünde bulundurularak tutarlı ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur ve ağırlıklar Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Kriterler, Alt Kriterler ve Ağırlıklar

Kriterler	Alt Kriterler	Ağırlıklar
Üretim Bilgisi	Fabrika ortamını tanımak	0,28319
	Ürünün üretim aşamalarına hâkim olma	0,24078
	Makine bilgisi	0,21279
	Yıl	0,26323
Performans Değerlendirme	Verimlilik	0,31951
	Üretkenlik	0,27390
	Yeni fikirler bulmak	0,40659
Karar Verme	Sorularda müdahale etmek	0,48007
	Hızlı olmak	0,51993

Girişimci	Teknolojiye ayak uydurma	0,33327
	Jest ve mimikler	0,31685
	Konu hakkında bilgi sahibi olma	0,34988
Sorumluluk	İşe zamanında gelmek	0,50993
	Verilen işi zamanında teslim etmek	0,49007

Değerlendirme kriterleri için hesaplanan nihai ağırlıklar Tablo 7’de verilmiştir. 0,51 ile hızlı olmak kriteri ilk sırada yer alırken, bu sırayı 0,50 ile işe zamanında gelme, 0,49 ile verilen işi zamanında teslim etme kriteri takip etmektedir. AAS yönteminin uygulama sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** Alternatiflerin Önem Dereceleri

Alternatifler	Önem Dereceleri
Personel 1	0,201
Personel 2	0,195
Personel 3	0,200
Personel 4	0,205
Personel 5	0,196

AAS yönteminde alternatiflerin önem dereceleri arasından en yüksek olan kriter, en önemli kriterdir. Ancak problem personel çıkarma problemi olduğu için en küçük değer en iyi değer olarak alınıp 0,195 ile personel 2’nin işten çıkarılması uygun görülmektedir. Diğer personeller 0,196 ile personel 5, 0,200 ile personel 3, 0,201 ile personel 1 ve son olarak 0,205 ile personel 4 yer almaktadır.

### 5.3.3. TOPSIS Yöntemi ile Problemin Çözümü

**Karar Matrisinin Oluşturmak:** Karar verme aşamasında değerlendirilen personeller kriterlere göre değerleri uzman kişiler tarafından belirlenerek karar matrisi oluşturulmuştur. Tablo 6’da karar matrisi gösterilmiştir.

**Tablo 6.** TOPSIS Karar Matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5
Personel 1	8	10	8	10	9
Personel 2	4	7	5	4	6
Personel 3	10	9	10	8	10
Personel 4	7	8	6	7	5
Personel 5	5	6	4	5	3

Bu matristen sonra standart karar matrisi oluşturulmuştur. AHP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak ağırlıklı karar matrisi bulunmuştur.

**İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın ve Ayrım Ölçütlerinin Hesaplanması:** Bu aşamadan önce artan veya azalan eğilimin olduğu farz edilen noktaların ideal çözümü hesaplanır. İdeal ve negatif çözüm setlerinden sapmalar bulunmuş ve karar noktalarının ideal çözüme yakınlıkları hesaplanmıştır. Bu aşamada ise toplam ayrım ölçütleri içindeki negatif ayrım ölçütünün payı belirlenmiştir. Sonra göreli yakınlık değerleri bulunmuştur. Bu yakınlık değerlerinin alternatif sıralaması Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Alternatiflerin Sıralanması

Alternatifler	Ağırlık
Personel 1	0,81
Personel 2	0,19
Personel 3	0,81
Personel 4	0,48
Personel 5	0,11

TOPSIS yöntemi uygulanmasında personellerin değerlendirme sonuçlarına ulaşılmıştır. AHP yönteminde kullanılan ağırlıklar TOPSIS yönteminde kullanılmıştır. TOPSIS yönteminde en yüksek değer en iyi değer olarak alınırken problem personel çıkarma problemi olduğu için en küçük değer en iyi değer olarak alınmaktadır. Alternatiflerin sıralanması Tablo 9’da verilmiştir, 0,11 ile personel 5’in işten çıkarılması uygun görülmüştür. Diğer personeller şu şekilde sıralanmaktadır, 0,19 personel 2, 0,48 personel 4 ve son olarak 0,81 ile personel 3-personel 1 yer almaktadır.

## 6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Küresel rekabet ortamında işe alınacak personel seçiminin önemli olduğu kadar personel çıkarmanın da önemi büyüktür. Firmalar rekabetle başa çıkıp ve varlığını devam ettirmek için personel çıkarma başarılarında büyük rol oynamaktadır. Çalışanın temin edilmesi, seçimi ve çıkarılması gibi konular önemli kararlardır. Bu çalışmada, tekstil işletmesinde çalışan personellerin üretim içindeki performansları, teknolojiye ayak uydurmaları gibi verimliliği en üst düzeyde kullanmayan personeli ÇKKV yöntemleri kullanarak karşılaştırılacak ve işletmeden çıkacak personelin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulama yapılan işletmede önemli kriterler, işletmedeki uzman kişiler tarafından belirlenmiş ve işten çıkarılacak en uygun personeli bulmak amaçlanmıştır. Çözüm kısmında kriter ağırlıkları AHP yöntemi, kriterlerin alt kriterleri oluşturma AAS yöntemi ve TOPSIS yöntemi alternatiflerin karşılaştırması için kullanılmıştır. Sonuçlara göre, işletmenin belirlediği kriterler ile kriterler arası karşılaştırma matrisinin AHP yöntemi çözülmesi sonucunda performans değerlendirme kriteri en önemli kriter olarak belirlenmiş ve ikinci olarak üretim bilgisi kriteri yer almaktadır. Kriterlerin önem dereceleri belirlenip ana ve alt

kriterlerin ağ yapısı AAS yöntemi ile oluşturulmuştur. Diğer aşamada ise AHP, AAS ve TOPSIS yöntemlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış, oluşan sonuçlara göre AHP ve TOPSIS yöntemlerinde birinci sırada personel 5, ikinci sırada ise personel 2 yer almaktadır. AAS yönteminde ise birinci sırada personel 2, ikinci sırada personel 5 yer almaktadır. İşletmenin tercih edebileceği en yakın personel çıkarmada karar vereceği çalışan bu şekilde olabilir. Sonuçlara göre diğer personellerin karşılaştırılması yapıldığında AHP, AAS ve TOPSIS yöntemlerinin sıralamasında personeller farklı sıralamadılar. Ele alınan personel çıkarma probleminde kriterlerin alternatifler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Uygulama bölümünde yaşanan zorluklarda ise farklı bakış açıların birlikte değerlendirilmesi yönünden karar verme sürecinde literatürün katkısı olmuştur.

Literatürdeki çalışmalarda Adıgüzel (2009) çalışmasında personel seçimi probleminde AHP yöntemi ile yaratıcılık kriterinin önem düzeyini en iyi bulmuş ve adaylar arasında değerlendirme yapılarak Aday 5'in işe alınması uygun görülmüştür. Aksakal ve Dağdeviren (2010) çalışmalarında personel seçim problemi için uygun kriterler belirlenmiştir. En önemli kriter DEMATEL yöntemi ile yabancı dil olduğu elde edilmiştir. İşe uygun aday AAS yöntemi ile 4. Aday belirlenmiştir. Ayub vd. (2009) projelerinde personel seçim problemini AHP ve AAS yöntemi ile çözmüşler ve iki yöntemde de işe uygun olan aday Alternatif D seçilmiştir. Dursun ve Karsak yürüttükleri personel seçimi problemi için bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemini kullanmışlar ve Aday 3'ün işe uygun olduğuna karar vermişlerdir. Perez vd. (2012) projelerinde personel seçimi probleminin uygulamasını TOPSIS yöntemi ile yapmışlardır. Uygulama sonucunda A1'in uygun aday olduğu belirlenmiştir. İlerideki çalışmalar için, öncelikle işletmeler personel çıkarmada göz önünde bulunduracakları performans değerlendirme ve üretim bilgisi kriterlerine yönelik çalışma yapabilirler. Araştırma sonuçlarına göre işletmeler en çok personelin performansına önem vermektedir. ÇKKV yöntemlerinden AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenip, TOPSIS yöntemi ile işten çıkarılacak personel sıralaması yapılabilir.

## KAYNAKÇA

Adıgüzel, O. (2009). "Personel Seçiminin Analitik Hiyerarşisi Prosesi Yöntemiyle Gerçekleştirilmesi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Vol:24, 243-253.

Ahmad, S., Tahar, RM (2014). "Analitik Hiyerarşi Sürecini Kullanarak Elektrik Üretim Sisteminin Sürdürülebilir Gelişimi için Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Seçimi: Malezya Örneği", *Yenilenebilir Enerji*, Vol:63, 458-466.

Aksakal, E., ve Dağdeviren, M. (2010). "ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım", *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Vol:25, No:4, 905-914.



Al Garni, H., Kassem, A., Awasthi, A., Komljenovic, D., Al-Haddad, K. (2016). "A Multicriteria Decision Making Approach For Evaluating Renewable Power Generation Sources in Saudi Arabia", *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Vol:16, 137-150.

Alguliyev, R. M., Aliguliyev, R. M., Mahmudova, R. S. (2015). "Multicriteria Personnel Selection by The Modified Fuzzy VIKOR Method", *The Scientific World Journal*, Vol:2015, 1-16.

Asoğlu, İ., ve Eren, T. (2018). "AHP, TOPSIS, PROMETHEE Yöntemleri ile Bir İşletme için Kargo Şirketi Seçimi", *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, Vol:8 No:16, 102-122.

Ayub, M., Kabir, M. J., Alam, M. G. R. (2009). "Personnel Selection Method Using Analytic Network Process (ANP) and Fuzzy Concept", *12th International Conference on Computers and Information Technology*, 373-378.

Bahurmoz, A. M., Mukhtar, S. M., Al-Sharqi, L. M. (2015). "AHP As an Effective Consensus-Based Selection Tool: A Case of Personnel Selection for the Ministry of Foreign Affairs in Saudi Arabia", *Journal For Global Business Advancement*, Vol:8, No:2, 138-156.

Bedir, N., ve Eren, T. (2015). "AHP-PROMETHEE Yöntemleri Entegrasyonu ile Personel Seçim Problemi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama", *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, Vol:4, No:4, 46-58.

Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., ve Ignatius, J. (2012). "A State-Of The-Art Survey of TOPSIS Applications", *Expert Systems With Applications*, Vol:39, No:17, 13051-13069.

Bogdanovic, D., Miletic, S. (2014). "Personnel Evaluation and Selection by Multicriteria Decision Making Method", *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, Vol:48, No:3, 179-196.

Chen, C. T. (2000). "Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol:114, No:1, 1-9.

Chien, CF ve Chen, LF (2008). "Personel Seçimini İyileştirmek ve İnsan Sermayesini Arttırmak için Veri Madenciliği: Yüksek Teknoloji Endüstrisinde Bir Vaka Çalışması", *Uygulamalara Sahip Uzman Sistemler*, Vol:34, No:1, 280-290.

Dağdeviren, M. (2007). “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Personel Seçimi ve Bir Uygulama”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Vol:22, No:4, 791-799.

Değermenci, A., ve Ayvaz, B. (2016). “Bulanık Ortamda TOPSIS Yöntemi ile Personel Seçimi: Katılım Bankacılığı Sektöründe Bir Uygulama”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Vol:15, No:30, 77-93.

Dias L. C., Mousseau V., (2006). “Inferring Electre’s Veto-Related Parameters From Outranking Examples”, *European Journal Of Operational Research*, Vol:170, 172-191.

Doğan, A., ve Önder, E. (2014). “İnsan Kaynakları Temin ve Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması ve Bir Uygulama”, *Journal of Yasar University*, Vol:9, No:34, 5796-5819.

Dursun, M., Karsak, E. E. (2010). “A Fuzzy MCDM Approach for Personnel Selection”, *Expert Systems with Applications*, Vol:37, No:6, 4324-4330.

Eren, T. ve Gür, Ş. (2017). “Online Alışveriş Siteleri için AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile 3PL Firma Seçimi”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Vol:10, No:2, 819-834.

Gargano, M.L., Marose, R.A., Kleeck, L., (1991) “An Application of Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms to Personnel Selection in The Financial Industry”, *Proceedings of the First International Conference on Artificial Intelligence Applications*, 257-262. IEEE.

Jia, H., Meng, S., (2016). “An Application of Layered Grey Correlation Analysis to Senior Personnel Selection”, *International Journal of Simulation--Systems, Science and Technology*, Vol:17, No:46, 43.1-43.6.

Perez, L. A., Martinez, E. Y. V., Martinez, J. H. (2012). “A New Fuzzy TOPSIS Approach to Personnel Selection with Veto Threshold and Majority Voting Rule”, In *2012 11th Mexican International Conference On Artificial Intelligence*, 105-110, IEEE.

Saaty, T.L., (1996) “Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process”, RWS Publications, Pittsburgh, 24-29.

Ünal, Ö., ve İbicioğlu, H. (2010). “Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Yetkinlik Bazlı İnsan Kaynakları Yöneticisi Seçimi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Vol:28, No:4, 55-78.

Koyuncu, O., ve Özcan, M. (2014). “Personel Seçim Sürecinde Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Vol:32, No:2, 195-218.

Opricovic, S., and Tzeng, G. H. (2004). “Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS”, *European journal of operational research*, Vol:156, No:2, 445-455.

Organ, A., ve Kenger, M. D. (2018). “Bütünleşik Bulanık AHP-Bulanık MOORA Yaklaşımının Market Personeli Seçimi Problemine Uygulanması”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Vol:6, ICEESS'18, 271-280.

Özder, E. H., Bedir, N., ve Eren, T. (2019). “Yükseköğretimde Araştırmacı Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Kullanılması: Bir Örnek Uygulama”, *Alanya Akademik Bakış*, Vol:3, No:1, 19-33.

Özcan, E. C., Ünlüsoy, S., ve Tamer, E. (2017). “ANP ve TOPSIS Yöntemleriyle Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Yatırım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi”, *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Vol:5, No:2, 204-219.

Senger, Ö., ve Albayrak, Ö. K. (2016). “Gri İlişki Analizi Yöntemi ile Personel Değerlendirme Üzerine Bir Çalışma”, *International Journal Of Economic & Administrative Studies*, Vol:2016, No:7, 235-258.

Sirisawat P., Kiatcharoenpol T., (2018). “Fuzzy AHP-TOPSIS Approaches to Prioritizing Solution for Reverse Logistics Barriers”, *Computers & Industrial Engineering*, Vol:117, 303-318.

Tsao, C. T., Chu, C. T. (2001). “Personnel Selection Using An Improved Fuzzy MCDM Algorithm”, *Journal of Information and Optimization Sciences*, Vol:22, No:3, 521-536.

Taş, C., Bedir, N., Eren, T., Alağaç, H. M., ve Çetin, S. (2018). “AHP-TOPSIS Yöntemleri Entegrasyonu ile Poliklinik Değerlendirilmesi: Ankara'da Bir Uygulama”, *Sağlık Yönetimi Dergisi*, Vol:2, No:1, 1-17.

Ulutaş, A., Özkan, A. M., ve Tağraf, H. (2018). “Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bulanık Gri İlişkisel Analizi Yöntemleri Kullanılarak Personel Seçimi Yapılması”, *Electronic Journal of Social Sciences*, Vol:17, No:65, 223-232.

Ünal, Ö. F. (2011). “Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Personel Seçimi Alanında Uygulamaları”, *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, Vol:3, No:2, 18-38.