



BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE BULANIK GRİ İLİŞKİSEL ANALİZİ YÖNTEMLERİ KULLANILARAK PERSONEL SEÇİMİ YAPILMASI

PERSONNEL SELECTION BY USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND FUZZY GREY RELATIONAL ANALYSIS

Alptekin ULUTAŞ¹ - Ahmet Murat ÖZKAN² - Hasan TAĞRAF³

Öz

Rekabet ortamının hızlı bir şekilde artmasıyla, şirketlerde kalifiye personel ile çalışmanın ihtiyacı giderek artmaktadır. Kalifiye personelin becerileri, işe yatkınlığı ve iş ile ilgili yetenekleri işletmenin başarısını artırmakta etkin bir rol üstlenmektedir. Bu yüzden, personel seçimi şirketler için önemli bir başlık olmaya başlamıştır. Personel seçimi birçok kriter göze alınarak yapıldığı için bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemidir. Bu çalışmada, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS) ve Bulanık Gri İlişkisel Analizi (BGİA) yöntemleri birlikte kullanılarak arabalar için elektrikli aksamı üreten bir fabrika için personel seçimi ele alınacaktır. Çalışmanın uygulamasında şirketin üç yöneticisinden (fabrika müdürü, insan kaynakları yöneticisi, kalite kontrol müdürü) veri elde edilmiştir. Bu çalışmada, BAHS yöntemi personel seçiminde kullanılan kriterlerin ağırlıklarını bulmada, BGİA yöntemi ise aday personellerin performans skorlarının bulunmasında kullanılacaktır. Bu çalışma iki yönden katkı sağlamayı amaç edinmiştir: 1-) Bu iki yöntem daha önce bu problemin çözümü için birlikte kullanılmamıştır. 2-) BGİA ile ilgili Türkçe yayın kısıtlı olduğundan dolayı yerel literatüre katkı olması amacıyla kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: bulanık analitik hiyerarşi süreci, personel seçimi, ilişkisel analizi yöntemi

Abstract

The rapidly growing competitive environment forces companies to work with qualified personnel. The qualified personnel's qualifications, their working habits and their business skills play an active role in increasing the success of the business. Therefore, personnel selection has become an important topic for companies. Due to considering many criteria, personnel selection is a multi-criteria decision making (MCDM) problem. In this study, Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) and Fuzzy Grey Relational Analysis (FGRA) are used together to handle personnel selection for a factory producing electrical parts for cars. In the application of the study, data were obtained from three managers of the company (factory manager, human resources manager, quality control manager). In this study, the FAHP method will be used to obtain the weights of the criteria used in the selection of personnel, and the FGRA method will be used to obtain the performance scores of the candidate personnel. This study aimed to provide contributions in two ways: 1-) These two methods have not been used together previously for the solution of this problem. 2-) Due to the limited publication in Turkish in related to the FGRA, it has been used to contribute to the local literature.

Keywords: Fuzzy analytic hierarchy process, personnel selection, relational analysis

¹ Arş. Gör. Dr Cumhuriyet Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, aulutas@cumhuriyet.edu.tr

² Arş. Gör. Dr Cumhuriyet Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, amozkan@cumhuriyet.edu.tr

³ Doç.Dr Cumhuriyet Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, htagraf157@hotmail.com

1. GİRİŞ

Küreselleşme ile birlikte hızla artan rekabet ortamında, şirketlerdeki verimliliğin asıl unsuru olan kalifiye personel ile çalışmanın ihtiyacı giderek artıyor. Kalifiye çalışanlar bir işletmenin en önemli kaynakları arasında gösterilmektedir. Kalifiye personelin bilgi becerileri, işe yatkınlığı ve iş hakkında yetenekleri işletmenin başarısı ile doğru orantılıdır. Bu yüzden, insan kaynakları bölümünün en önemli görevlerinden biri işe en uygun kalifiye personeli seçmektir. Personel seçiminde hatalar oluşabilir; bu hataların sonucunda telafi edilemeyecek boyutta güç ve maliyet kaybı olabilir. Yanlış personelin seçiminde ortaya çıkacak bu olumsuzluklar, doğru personelin seçimi ile yerini olumlu sonuçlara bırakacaktır.

Personel istihdamı ve seçimi sırasında, adayların temel becerileri önemli bir rol oynamaktadır. Belirli bir konunun pozisyonuna ve iş analizine bağlı olarak, her bir pozisyon belirli bir dizi temel yeterliliğe ihtiyaç duymaktadır; bu nedenle, adayların temel yetkinliklerinin değerlendirilmesine dayalı olarak, işe alım sürecindeki karar vericiler kriterleri en iyi şekilde karşılayan adayları belirlemeleri gerekmektedir (Karabasevic vd., 2016:50)

Bu sebepten dolayı, personel seçiminde oluşturulacak kriter ağacının işin niteliğine uygun bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Aksi takdirde, hem uygun personel seçimine engel teşkil eder hem de personel seçim sürecinin tarafsızlığına gölge düşürecektir. Kriter ağacını oluşturacak kriterler ve alt kriterler uzmanlardan oluşan bir konsey tarafından yapılacak beyin fırtınası ile bulunması önem taşımaktadır. Örneğin, bir üretim mühendisi işe alınacaksa, kriter belirleme konseyinde üretim müdürü, kalite kontrol müdürü, şirket müdürü ve insan kaynakları yöneticisi yer alabilir.

Ülkemizde personel alımında kamu sektöründe genel olarak KPSS sınavı, mülakat ve yazılı sınav uygulamaları yapılmaktadır. Özel sektördeki şirketler ise mülakat ve oryantasyonda yapılan gözlemlerde elde ettikleri bilgilere göre personel alımı yapmaktadır. İşin niteliği arttıkça işe alınacak personelden istenen özelliklerde artar. Kısacası, personel seçim problemi çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemlerinin içine girmektedir. Personel seçimi de diğer ÇKKV problemleri gibi karar vericinin kararına bağlı olarak çözülür. Fakat insan kararları belirsizlik içerir ve kararlar çoğunlukla tek bir sayı ile ifade edilemez. Bu yüzden bulanık ÇKKV metotları kullanılarak karar vericinin kararları daha iyi bir şekilde elde edilebilir.

Literatürde birçok çalışma ÇKKV metodları kullanarak personel seçimi problemini çözmeye çalışmışlardır. Bu çalışmada bulanık analitik hiyerarşi süreci (BAHS) ve bulanık gri ilişkisel analizi (BGİA) kullanılarak bu probleme çözüm oluşturulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çok kriterli karar verme metodları, literatürdeki birçok çalışmada personel seçim probleminin çözümü için kullanılmışlardır. Chen (2000) bir yazılım şirketi için sistem analizi mühendisi seçimi için bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır. Gibney ve Shang (2007), Adıgüzel (2009), Ünal (2011) ve Yıldız ve Aksoy (2015) AHS yöntemini kullanarak personel seçimi yapmışlardır. Bir diğer çalışmada, Bali ve Gencer (2005) Kara Harp Okulu'na öğretim elemanı seçiminde AHS, BAHS ve bulanık mantık kullanmışlardır. Dağdeviren (2007) ve Güngör vd. (2009) personel seçimi problemi için BAHS yöntemini kullanmışlardır. Huang vd. (2009) AHS, analitik ağ süreci ve bulanık hedef programlama yöntemlerini kullanarak personel adaylarını uygun işlere atayarak ortak çalışan bir ekip oluşturmaya çalışmışlardır. Dursun ve Karsak (2010) iki tabanlı dilsel gösterim modeli, sıralı ağırlıklı ortalama ve TOPSIS yöntemleri ile hem dilsel hem de sayısal ölçek verilerini hesaba katarak endüstri mühendisi seçim problemine çözüm bulmuşlardır. Öztürk ve Başkaya (2011) üçgenel

bulanık sayı ve bulanık TOPSIS yöntemlerini personel seçimi probleminin çözümü için önermişlerdir. Kabak vd. (2012) bulanık analitik ağ süreci, bulanık TOPSIS ve bulanık ELECTRE yöntemlerinden oluşan bir bulanık bütünleşik modelini keskin nişancı seçiminde kullanmışlardır. Kabak ve Kazançoğlu (2012) aday öğretmenleri sıralamak için, BAHS yöntemini ve merteye analizini kullanmışlardır. Baležentis vd. (2012) bulanık MULTIMOORA yöntemini, dilsel akıl yürütme ve grup karar verme ile genişletmişler ve dört kişiden oluşan bir komiteden bilgi alarak personel seçimi yapmışlardır. Zolfani vd. (2012) AHS yöntemi ile gri COPRAS yöntemini birleştirerek kalite kontrol yönetici seçme problemini çözmüşlerdir. Rouyendegh ve Erkan (2013) bulanık ELECTRE yöntemini kullanarak beş akademik personel adayını on kriter üzerinden değerlendirmiştir. Yıldız ve Deveci (2013) bulanık VIKOR yöntemini kullanarak personel seçimi yapmışlardır. Vatansever ve Oncel (2014) bir üniversitenin İşletme bölümüne alınacak araştırma görevlisini belirlemek için BAHS ve bulanık TOPSIS yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Aksakal ve Dağdeviren (2015) BAHS ve bulanık DEMATEL yöntemlerini kullanarak işgücü yetenek düzeylerini belirleyip, 0-1 hedef programlama ile de işgücü atama problemini çözmüşlerdir. Stanujkic vd. (2015) SWARA ve ARAS yöntemlerini kullanarak personel seçimi yapmışlardır. Liu vd. (2015) aralıklı 2-boyutlu VIKOR yöntemini kullanarak bir hastane için en uygun başhemsireyi seçmişlerdir. Ji vd. (2016) çok değerli nötrofok altında proje tabanlı TODIM yöntemini personel seçimi için kullanmışlardır. Karabasevic vd. (2016) SWARA ve bulanık ARAS yöntemlerini kullanarak bir yerel mobilya üreticisi ve satıcısı şirket için satış yöneticisi seçmişlerdir. Akar ve Çakır (2016) bir lojistik firması için lojistik operasyon elemanı seçimi için BAHS ve MOORA yöntemlerini önermişlerdir. Özbek ve Erol (2016) AHS ve VIKOR yöntemlerini kullanarak bir tekstil firması için makine kullanım operatörü seçimini yapmışlardır. Görüldüğü üzere literatürde birçok yayın farklı ÇKKV yöntemlerini kullanarak personel seçimini gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada BAHS ve BGİA yöntemleri kullanarak bir fabrikaya üretim planlama yöneticisi seçilecektir. Bu iki yöntem daha önce bu problemin çözümü için birlikte kullanılmamıştır. Ayrıca BGİA ile ilgili Türkçe yayın kısıtlı olduğundan dolayı yerel literatüre katkı olması amacıyla kullanılmıştır.

3. METODOLOJİ

3.1. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

BAHS yöntemi aşağıdaki adımlarla özetlenebilir (Calabrese vd., 2013:3749-3750; Ulutas vd., 2016:1557-1558):

Adım 1-1: Karar vericilerin kriterler hakkındaki sözlü düşüncelerini ilk önce Tablo 1'de gösterilen bulanık sayılara çevrilir. Bu bulanık sayıları içeren kriterlerin birbirine göre üstünlüklerini gösteren bulanık karşılaştırma matrisi (\tilde{A}) oluşturulur.

$$\tilde{A} = (\tilde{a}_{ij})_{n \times n} \quad (1)$$

bu matriste;

$$\tilde{a}_{ij} = (l(\tilde{a}_{ij}), m(\tilde{a}_{ij}), u(\tilde{a}_{ij})) \text{ ve } \tilde{a}_{ij}^{-1} = \left(\frac{1}{u(\tilde{a}_{ij})}, \frac{1}{m(\tilde{a}_{ij})}, \frac{1}{l(\tilde{a}_{ij})} \right), \quad i, j = 1, \dots, n; i \neq j \quad (2)$$

\tilde{a}_{ij} , \tilde{A} matrisinin bir elemanı olmak üzere $l(\tilde{a}_{ij})$, $m(\tilde{a}_{ij})$ ve $u(\tilde{a}_{ij})$ sırasıyla bu değerlerin alt, orta ve üst değerleridir.

Tablo 1: Sözel Ağırlıklar ve Bulanık Sayı Karşılıkları

Sözel Ağırlıklar	Bulanık Sayılar
Aşırı Önemli	(7,9,9)
Çok Önemli	(5,7,9)
Önemli	(3,5,7)
Az Önemli	(1,3,5)
Eşit Önemli	(1,1,1)

Öncelikle bu matrisin tutarlı olup, olmadığını bulmak için tutarlılık oranını bulmak gereklidir. Bunun için bulanık değerlerin bulanık olmayan değerlere çevrilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki formülle bulanık sayılar bulanık olmayan sayılara çevrilir (Wang ve Elhag, 2007:144):

$$a_{ij} = \frac{l(\tilde{a}_{ij}) + m(\tilde{a}_{ij}) + u(\tilde{a}_{ij})}{3}, \quad i, j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Bu işlemden sonra tutarlılık indeksi (CI) ardından da tutarlılık oranı (CR) bulunur (Kwong ve Bai, 2003:622).

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

$$CR = (CI - RI(n)) \quad (5)$$

Eşitlik 5’deki $RI(n)$ rassallık indeksini göstermektedir ve bu çalışmada $n = 5$ olduğu için değeri 1,12 alınmıştır (Kwong ve Bai, 2003:622). Matrisin tutarlılık oranı eğer 0,1 değerinden düşük ise, karar vericiden tekrar veri almaya gerek yoktur ve adım 2’ye geçilebilir. Bu değerden yüksek çıkarsa karar vericiden tekrar veri alınır.

Adım 1-2: Bulanık karşılaştırma matrisinin her bir satırı ayrı ayrı toplanır.

$$\tilde{RS}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} = (\sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{ij}), \sum_{j=1}^n m(\tilde{a}_{ij}), \sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{ij})), \quad i, j = 1, \dots, n \quad (6)$$

Adım 1-3: Satır toplamları normalize edilir ve bulanık ağırlıklar bulunur (Wang vd., 2008:737).

$$\tilde{w}_i = \frac{\tilde{RS}_i}{\sum_{j=1}^n \tilde{RS}_i} = \left(\frac{\sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{ij})}{\sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{ij}) + \sum_{q=1, q \neq j}^n \sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{qj})}, \frac{\sum_{j=1}^n m(\tilde{a}_{ij})}{\sum_{q=1}^n \sum_{j=1}^n m(\tilde{a}_{qj})}, \frac{\sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{ij})}{\sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{ij}) + \sum_{q=1, q \neq j}^n \sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{qj})} \right) = ((l(\tilde{w}_i), m(\tilde{w}_i), u(\tilde{w}_i))), \quad i, j = 1, \dots, n \quad (7)$$

Adım 1-4: Bulanık ağırlıklar bulanık olmayan ağırlıklara aşağıdaki eşitlik ile çevrilir.

$$w_i = \frac{l(\tilde{w}_i) + m(\tilde{w}_i) + u(\tilde{w}_i)}{3}, \quad i = 1, \dots, n \quad (8)$$

Adım 1-5: Bulunan ağırlıklar normalize edilir.

$$w_i^* = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, \quad i = 1, \dots, n \quad (9)$$

Her bir kriter için normalize edilmiş ağırlıklar BGİA’de kullanılmak üzere BGİA’ne aktarılır.

3.2. Bulanık Gri İlişkisel Analizi

Bulanık Gri İlişkisel Analizi (BGİA) aşağıdaki adımlarla özetlenebilir (Gumus vd., 2013:3022).

Adım 2-1: Öncelikle personel alternatiflerinin performansına göre karar vericiler tarafından verilen sözel performans değerleri Tablo 2 vasıtasıyla bulanık sayılara çevrilir. Bu bulanık sayılar eşitlik 9'da gösterildiği gibi performans karar matrisini (\tilde{B}) oluşturur.

$$\tilde{B} = (\tilde{b}_{pi})_{t \times n} \quad (10)$$

bu matriste;

$$\tilde{b}_{pi} = (l(\tilde{b}_{pi}), m(\tilde{b}_{pi}), u(\tilde{b}_{pi})) \quad (11)$$

\tilde{b}_{pi} , \tilde{B} matrisinin bir elemanı olmak üzere $l(\tilde{b}_{pi})$, $m(\tilde{b}_{pi})$ ve $u(\tilde{b}_{pi})$ sırasıyla bu değerlerin alt, orta ve üst değerleridir.

Tablo 2: Sözel Performans Değerleri ve Bulanık Sayılar

Sözel Performans Değerleri	Bulanık Sayılar
Mutlak Yüksek	(8,9,10)
Çok Yüksek	(7,8,9)
Yüksek	(5,6,7)
Orta	(4,5,6)
Ortadan Az	(3,4,5)
Az	(2,3,4)
Çok Az	(1,2,3)

Adım 2-2: Performans karar matrisi bu adımda aşağıdaki eşitlikler ile normalize edilir.

$$\tilde{r}_{pi} = \left(\frac{l(\tilde{b}_{pi})}{u_i^+(\tilde{b}_{pi})}, \frac{m(\tilde{b}_{pi})}{u_i^+(\tilde{b}_{pi})}, \frac{u(\tilde{b}_{pi})}{u_i^+(\tilde{b}_{pi})} \right), p = 1, \dots, t; i = 1, \dots, n; \text{ eğer kriter faydalı ise} \quad (12)$$

$$\tilde{r}_{pi} = \left(\frac{l_i^-(\tilde{b}_{pi})}{u(\tilde{b}_{pi})}, \frac{l_i^-(\tilde{b}_{pi})}{m(\tilde{b}_{pi})}, \frac{l_i^-(\tilde{b}_{pi})}{l(\tilde{b}_{pi})} \right), p = 1, \dots, t; i = 1, \dots, n; \text{ eğer kriter faydalı değil ise}$$

$$(13) \text{ Eşitlik 12 ve 13'deki değerler } u_i^+(\tilde{b}_{pi}) = \max_p \{u(\tilde{b}_{pi})\} \text{ ve } l_i^-(\tilde{b}_{pi}) = \min_p \{l(\tilde{b}_{pi})\} \quad (14)$$

Adım 2-3: Matrisdeki referans serileri aşağıdaki eşitlikle bulunur.

$$\tilde{R}_0 = [\tilde{r}_{01}, \tilde{r}_{02}, \dots, \tilde{r}_{0n}] \text{ referans serisinde } \tilde{r}_{0i} = \max(\tilde{r}_{pi}), i = 1, \dots, n \quad (15)$$

Adım 2-4: Referans değerleri ile matrisdeki değerler arasındaki uzaklık ($\tilde{\delta}_{pi}$) bulunarak, uzaklık matrisi kurulur.

$$\tilde{\delta}_{pi} = |\tilde{r}_{0i} - \tilde{r}_{pi}| \quad (16)$$

Adım 2-5: Bulanık gri ilişkisel katsayısı ($\tilde{\xi}_{pi}$) aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$\tilde{\xi}_{pi} = \frac{\tilde{\delta}_{min} + \zeta \tilde{\delta}_{max}}{\tilde{\delta}_{pi} + \zeta \tilde{\delta}_{max}}, \tilde{\delta}_{max} = \max(\tilde{\delta}_{pi}), \tilde{\delta}_{min} = \min(\tilde{\delta}_{pi}) \text{ ve } \zeta \text{ özümleme katsayısı, } \zeta \in [0,1] \quad (17)$$

Adım 2-6: Bulanık gri ilişkisel derecesi eşitlik 18 ile hesaplanır.

$$\tilde{\gamma}_p = \sum_{i=1}^n w_i^* \xi_{pi} \quad p = 1, \dots, t \quad (18)$$

Adım 2-7: Son olarak bulanık gri ilişkisel dereceyi eşitlik 19 ile durulaştırarak bulanık olmayan sayıya çevrilir ve personel alternatifleri bu dereceye göre sıralanır.

$$\gamma_p = \frac{l(\tilde{\gamma}_p) + m(\tilde{\gamma}_p) + u(\tilde{\gamma}_p)}{3} \quad (19)$$

4. UYGULAMA

Arabalar için elektrik aksamı üreten bir fabrikaya üretim planlama yöneticisi alınacaktır. Bu personel seçimi sürecine toplamda onbeş aday başvurmuş olup, adaylardan on tanesi fabrikanın istediği lisans bölümlerinden mezun olmadıkları veya askerlik yükümlülüklerini (erkek adaylar için gerekli şart) yerine getirmediği için elenmişlerdir. Adayları değerlendirecek yöneticiler ile görüşülmüş ve beyin fırtınası yapılarak beş kriter belirlenmiştir. Bu beş kriter şöyledir: Ürün, Hammadde ve Üretim Hakkında Bilgi Seviyesi (ÜHÜHBS), Üretim Hakkındaki Tecrübesi (ÜHT), Risk Değerlendirme ve Önlem Alma Becerileri (RDÖAB), Takım Çalışmasına Uyumluluk (TÇU), Talep Edilen Ücret (TEÜ). İlk dört kriter faydalı kriterler olup, yüksek değerlere sahip olması yöneticiler tarafından istenmektedir. Beşinci kriter faydasız kriter olup, düşük değerlere sahip olması istenmektedir. Bu seçim sürecinde üç yöneticiden (fabrika müdürü, insan kaynakları yöneticisi, kalite kontrol müdürü) veri temin edilmiştir. Tablo 3’de fabrika müdürünün verdiği sözel ağırlıkların bulanık ağırlıklara çevrilmiş hali gösterilmektedir.

Tablo 3: Fabrika Müdürünün Kriterler için Belirlediği Ağırlıklar

Kriterler	ÜHÜHBS	ÜHT	RDÖAB	TÇU	TEÜ
ÜHÜHBS	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(3,5,7)	(3,5,7)
ÜHT	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(5,7,9)	(3,5,7)
RDÖAB	(1/5,1/3,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5,7)	(3,5,7)
TÇU	(1/7,1/5,1/3)	(1/9,1/7,1/5)	(1/7,1/5,1/3)	(1,1,1)	(1,1,1)
TEÜ	(1/7,1/5,1/3)	(1/7,1/5,1/3)	(1/7,1/5,1/3)	(1,1,1)	(1,1,1)

İnsan kaynakları yöneticisi ve kalite kontrol müdüründen de kriterlerin değerlendirilmesi için alınan veriler Tablo 3’te olduğu gibi bulanık sayılara çevrilir. Bulunan bütün bu bulanık sayılar, BAHŞ’de kullanılarak normalize edilmiş kriter ağırlıkları bulunur. Tablo 4, üç yöneticinin belirlediği normalize edilmiş kriter ağırlıklarını göstermektedir.

Tablo 4: Karar Vericilere göre Normalize Edilmiş Kriter Ağırlıkları

Yöneticiler	Fabrika Müdürü	İnsan Kaynakları Yöneticisi	Kalite Kontrol Müdürü
ÜHÜHBS	0.308	0.388	0.281
ÜHT	0.314	0.348	0.281
RDÖAB	0.263	0.126	0.281
TÇU	0.056	0.075	0.106
TEÜ	0.059	0.063	0.051

Personel adaylarına bir ön mülakat ve bir haftalık deneme süreci yapılmıştır. Bu deneme sürecinde yapılan gözlemler ve mülakatta elde edilen bilgiler ile aday personeller

belirlenen kriterlere göre değerlendirilmiştir. Tablo 5’de fabrika müdürü personel adaylarını kriterlere göre performanslarını sözlü olarak değerlendirmiştir.

Tablo 5: Fabrika Müdürünün Aday Personel Performans Değerlendirmesi

Kriterler Adaylar	ÜHÜHBS	ÜHT	RDÖAB	TÇU	TEÜ
Personel 1	Çok Yüksek	Mutlak Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Az
Personel 2	Çok Yüksek	Mutlak Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Az
Personel 3	Az	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek	Çok Az
Personel 4	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Az
Personel 5	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Yüksek	Çok Az

Tablo 5’deki sözlü performans değerleri Tablo 2 vasıtasıyla bulanık sayıya çevrilir. Tablo 6 bu bulanık sayıları göstermektedir.

Tablo 6: Bulanık Sayılarla Aday Personel Performans Değerlendirmesi

Kriterler Adaylar	ÜHÜHBS	ÜHT	RDÖAB	TÇU	TEÜ
Personel 1	(7,8,9)	(8,9,10)	(7,8,9)	(5,6,7)	(2,3,4)
Personel 2	(7,8,9)	(8,9,10)	(5,6,7)	(7,8,9)	(1,2,3)
Personel 3	(2,3,4)	(7,8,9)	(5,6,7)	(5,6,7)	(1,2,3)
Personel 4	(5,6,7)	(7,8,9)	(7,8,9)	(7,8,9)	(2,3,4)
Personel 5	(5,6,7)	(7,8,9)	(7,8,9)	(5,6,7)	(1,2,3)

Tablo 6’daki değerler eşitlik 12 ve 13 ile normalize edilirse Tablo 7 elde edilir.

Tablo 7: Normalize Edilmiş Bulanık Değerler

Kriterler Adaylar	ÜHÜHBS	ÜHT	RDÖAB	TÇU	TEÜ
Personel 1	(0.7,0.8,0.9)	(0.8,0.9,1)	(0.7,0.8,0.9)	(0.5,0.6,0.7)	(0.25,0.333,0.5)
Personel 2	(0.7,0.8,0.9)	(0.8,0.9,1)	(0.5,0.6,0.7)	(0.7,0.8,0.9)	(0.333,0.5,1)
Personel 3	(0.2,0.3,0.4)	(0.7,0.8,0.9)	(0.5,0.6,0.7)	(0.5,0.6,0.7)	(0.333,0.5,1)
Personel 4	(0.5,0.6,0.7)	(0.7,0.8,0.9)	(0.7,0.8,0.9)	(0.7,0.8,0.9)	(0.25,0.333,0.5)
Personel 5	(0.5,0.6,0.7)	(0.7,0.8,0.9)	(0.7,0.8,0.9)	(0.5,0.6,0.7)	(0.333,0.5,1)

Normalize edilmiş bulanık değerlerden eşitlik 15 ve 16 ile her bir sütun için referans serileri ve uzaklık matrisi bulunmuştur. Tablo 8’de referans serileri ve uzaklık matrisi gösterilmiştir.

Tablo 8: Referans Serileri ve Uzaklık Matrisi

Kriterler Adaylar	ÜHÜHBS	ÜHT	RDÖAB	TÇU	TEÜ
Referans Serileri	(0.7,0.8,0.9)	(0.8,0.9,1)	(0.7,0.8,0.9)	(0.7,0.8,0.9)	(0.333,0.5,1)
Personel 1	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(0.2,0.2,0.2)	(0.083,0.167,0.5)
Personel 2	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(0.2,0.2,0.2)	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)
Personel 3	(0.5,0.5,0.5)	(0.1,0.1,0.1)	(0.2,0.2,0.2)	(0.2,0.2,0.2)	(0.0,0.0,0.0)
Personel 4	(0.2,0.2,0.2)	(0.1,0.1,0.1)	(0.0,0.0,0.0)	(0.0,0.0,0.0)	(0.083,0.167,0.5)
Personel 5	(0.2,0.2,0.2)	(0.1,0.1,0.1)	(0.0,0.0,0.0)	(0.2,0.2,0.2)	(0.0,0.0,0.0)

Bulanık gri ilişkisel katsayısı, eşitlik 17 ile bulunur. Özümleme katsayısı (ζ) eşitlikte 0.5 olarak alınmıştır. Tablo 9 bulanık gri ilişkisel katsayıları göstermektedir.

Tablo 9: Bulanık Gri İlişkisel Katsayılar

Kriterler Adaylar	ÜHÜHBS	ÜHT	RDÖAB	TÇU	TEÜ
Personel 1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.556,0.556,0.556)	(0.751,0.6,0.333)
Personel 2	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.556,0.556,0.556)	(1,1,1)	(1,1,1)
Personel 3	(0.333,0.333,0.333)	(0.714,0.714,0.714)	(0.556,0.556,0.556)	(0.556,0.556,0.556)	(1,1,1)
Personel 4	(0.556,0.556,0.556)	(0.714,0.714,0.714)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.751,0.6,0.333)
Personel 5	(0.556,0.556,0.556)	(0.714,0.714,0.714)	(1,1,1)	(0.556,0.556,0.556)	(1,1,1)

Tablo 9’da gösterilen değerler, eşitlik 18 ile bulanık gri ilişkisel derecelerinin bulunması için kullanılır ve bulanık gri ilişkisel dereceleri bulanık olmayan değerlere eşitlik 19 ile çevrilir. Böylece, fabrika müdürünün belirlediği aday personellerin performans skorlarına ulaşılır. Aynı işlemler diğer yöneticilerden alınan veriye de uygulanır ve onların belirlediği aday personellerin performans skorlarına da ulaşılır. Tablo 10 bütün yöneticilerden elde edilen veriler ile bulunmuş aday personelin performans skorlarını ve bu skorların geometrik ortalama ile birleştirilmiş halini göstermektedir.

Tablo 10: Yöneticilerin Belirlediği Performans Son Skorları

Yöneticiler Adaylar	Fabrika Müdürü	İnsan Kaynakları Yöneticisi	Kalite Kontrol Müdürü	Geometrik Ortalama
Personel 1	0,949	0,970	0,947	0,955
Personel 2	0,883	0,861	0,920	0,888
Personel 3	0,563	0,691	0,688	0,644
Personel 4	0,748	0,861	0,617	0,735
Personel 5	0,749	0,831	0,722	0,766

Tablo 10’da gösterilen yöneticilerin skorlarının geometrik ortalamasına göre; personel adayları sıralanabilir. Bu sıralama şu şekilde olur; Personel 1 > Personel 2 > Personel 5 > Personel 4 > Personel 3. Bu sonuçlara göre aday personellerden Personel 1 üretim planlama yöneticisi olarak seçilir.

5. SONUÇ

Personellerin bilgi becerileri, işe yatkınlığı ve iş hakkında yetenekleri çalıştıkları işletmelerin performanslarını doğru orantılı olarak etkiler. Bu yüzden, personel seçimi işletmeler için stratejik ve önemli bir karardır. İşin niteliği arttıkça personel seçiminde kullanılacak kriter sayısı da artmaktadır bundan dolayı personel seçimi bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemidir. Literatürde birçok yayın ÇKKV yöntemlerini kullanarak bu problemi çözmeye çalışmışlardır. Bu bildiri de iki çok kriterli karar verme yöntemi (BAHS ve BGİA) birleştirilmiştir. Bu iki yöntem daha önce bu problem için birlikte kullanılmamıştır. Ayrıca BGİA ile ilgili Türkçe yayın kısıtlı olduğundan dolayı yerel literatüre katkı olması amacıyla kullanılmıştır. Önerilen bütünleşik model bir araba aksamı üreten bir fabrikada

üretim planlama yöneticisi seçiminde kullanılmıştır. Modelin sonuçlarına göre Personel 1'in seçilmesi fabrika yöneticileri tarafından uygun görülmüştür. Gelecek yayınlarda BGİA yöntemi ile farklı ÇKKV yöntemleri ile birleştirilebilir ya da BAHS ile birlikte başka ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, O. (2009). Personel seçiminin analitik hiyerarşi prosesi yöntemiyle gerçekleştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24, 243-251.
- Akar, G. S., & Çakır, E. (2016). Lojistik Sektöründe Bütünleştirilmiş Bulanık Ahp-Moora Yaklaşımı İle Personel Seçimi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 185-199.
- Aksakal, E., & Dağdeviren, M. (2015). Yetenek yönetimi temelli personel atama modeli ve çözüm önerisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30(2), 249-262.
- Baležentis, A., Baležentis, T., & Brauers, W. K. (2012). Personnel selection based on computing with words and fuzzy MULTIMOORA. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 7961-7967.
- Bali, Ö., Gencer, C. (2005). AHP, Bulanık AHP ve Bulanık Mantıkla Kara Harp Okuluna Öğretim Elemanı Seçimi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 24-43.
- Calabrese, A., Costa, R., & Menichini, T. (2013). Using Fuzzy AHP to manage Intellectual Capital assets: An application to the ICT service industry. *Expert Systems with Applications*, 40(9), 3747-3755.
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy sets and systems*, 114(1), 1-9.
- Dağdeviren, M. (2007). Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile personel seçimi ve bir uygulama. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(4), 791-799.
- Dursun, M., & Karsak, E. E. (2010). A fuzzy MCDM approach for personnel selection. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4324-4330.
- Gibney, R., & Shang, J. (2007). Decision making in academia: A case of the dean selection process. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7), 1030-1040.
- Gumus, A. T., Yayla, A. Y., Çelik, E., & Yildiz, A. (2013). A combined fuzzy-AHP and fuzzy-GRA methodology for hydrogen energy storage method selection in Turkey. *Energies*, 6(6), 3017-3032.
- Güngör, Z., Serhadlıoğlu, G., & Kesen, S. E. (2009). A fuzzy AHP approach to personnel selection problem. *Applied Soft Computing*, 9(2), 641-646.
- Huang, D. K., Chiu, H. N., Yeh, R. H., & Chang, J. H. (2009). A fuzzy multi-criteria decision making approach for solving a bi-objective personnel assignment problem. *Computers & Industrial Engineering*, 56(1), 1-10.
- Ji, P., Zhang, H. Y., & Wang, J. Q. (2016). A projection-based TODIM method under multi-valued neutrosophic environments and its application in personnel selection. *Neural Computing and Applications*, 1-14.
- Kabak, M., Burmaoğlu, S., & Kazançoğlu, Y. (2012). A fuzzy hybrid MCDM approach for professional selection. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 3516-3525.
- Kabak, M., & Kazançoğlu, Y. (2012). Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(1), 95-111.
- Karabasevic, D., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Stanujkic, D. (2016). The framework for the selection of personnel based on the SWARA and ARAS methods under uncertainties. *Informatika*, 27(1), 49-65.

- Kwong, C. K., & Bai, H. (2003). Determining the importance weights for the customer requirements in QFD using a fuzzy AHP with an extent analysis approach. *Iie Transactions*, 35(7), 619-626.
- Liu, H. C., Qin, J. T., Mao, L. X., & Zhang, Z. Y. (2015). Personnel Selection Using Interval 2-Tuple Linguistic VIKOR Method. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(3), 370-384.
- Özbek, A., & Erol, E. (2016). Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Vikor Yöntemleriyle İşgören Seçimi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 93-108.
- Öztürk, B. A., & Başkaya, Z. (2011). Bulanık Topsıs Algoritmasında Üçgen Bulanık Sayılar İle Satış Elemanlarının Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 11-21.
- Rouyendegh, B. D., & Erkan, T. E. (2013). An application of the fuzzy electre method for academic staff selection. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 23(2), 107-115.
- Stanujkic, D., Djordjevic, B., & Karabasevic, D. (2015). Selection Of Candidates In The Process Of Recruitment And Selection of Personnel Based On The Swara And Aras Methods. *Quaestus*, (7), 53-64.
- Ulutas, A., Shukla, N., Kiridena, S., & Gibson, P. (2016). A utility-driven approach to supplier evaluation and selection: empirical validation of an integrated solution framework. *International Journal of Production Research*, 54(5), 1554-1567.
- Ünal, Ö. F. (2011). Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Personel Seçimi Alanında Uygulamaları. *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(2), 18-38.
- Vatansever, K., & Oncel, M. (2014). implementation of integrated multi-criteria decision making techniques for academic staff recruitment. *Journal of Management Marketing and Logistics*, 1(2), 111-126.
- Wang, Y. M., & Elhag, T. M. (2007). A fuzzy group decision making approach for bridge risk assessment. *Computers & Industrial Engineering*, 53(1), 137-148.
- Wang, Y. M., Luo, Y., & Hua, Z. (2008). On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications. *European Journal of Operational Research*, 186(2), 735-747.
- Yildiz, A., & Deveci, M. (2013). Bulanık VIKOR Yöntemine Dayalı Personel Seçim Süreci/Based on Fuzzy VIKOR Approach to Personnel Selection Process. *Ege Akademik Bakis*, 13(4), 427-436.
- Yıldız, M. S., & Aksoy, S. (2015). Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Personel Seçimi Üzerine Bir Çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(15), 59-83.
- Zolfani, S. H., Rezaeiniya, N., Aghdaie, M. H., & Zavadskas, E. K. (2012). Quality control manager selection based on AHP-COPRAS-G methods: a case in Iran. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 25(1), 72-86.