



Bir Liman İşletmesinde Personel Seçimi Uygulaması

Personnel Selection Application in a Port Authority

Burak Efe^{1*} , Mustafa Kurt² 

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

Öz

Küreselleşen rekabet ortamında organizasyonların başarılı olabilmesi için en uygun personelin seçilmesi insan kaynakları yönetiminin etkinliği açısından çok önemlidir. Bu çalışma personel seçim sürecine yardımcı olması için Bulanık genişletilmiş AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve Bulanık TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) yaklaşımlarını kullanan bir hibrid model sunmaktadır. Bulanık genişletilmiş AHP ile personel seçiminde incelenen kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Bulanık TOPSIS ile kriterler temelinde aday personeller değerlendirilmiştir. Önerilen model bir liman işletmesinde insan kaynakları uzmanı seçimi için uygulanmıştır. Personel seçimi için 8 kriter temelinde 10 aday denizcilik sektöründe tecrübeye sahip 5 kişiden oluşan uzman grup tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlar beyin fırtınası yoluyla dilsel ifadeler yardımıyla görüşlerini belirtmişlerdir. Dilsel ifadeler bulanık sayılara dönüştürülerek belirtilen bütünlük yaklaşımında ele alınmıştır. Bulanık mantık dilsel ifadeleri kullanarak belirsiz ortamda karar vermede oldukça büyük başarı sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar, liman işletmesinin insan kaynakları uzmanında aradığı en önemli kriterlerin “kendine güven” ve “planlama ve organizasyon yeteneği” olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık genişletilmiş AHP, Bulanık TOPSIS, Liman işletmesi, Personel seçimi

Abstract

Selecting the most appropriate personnel of the organization is very important to be successful in the global competition environment in terms of the effectiveness of human resource management. This study offers a hybrid model that includes fuzzy extension of AHP (Analytic Hierarchy Process) and fuzzy TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) models for personnel selection process. Importance degree of the criteria examined in personnel selection is determined by using fuzzy extension of AHP. The criteria based candidate personnels can be evaluated by using fuzzy TOPSIS. A numerical example is presented in order to illustrate efficiency of the proposed model. 8 criteria based 10 candidates for personnel selection were evaluated by 5 experts who have experience in the maritime industry. Experts have expressed their judgments through brainstorming with the help of linguistic expressions. Linguistic expressions are transformed into fuzzy numbers and addressed in the integrated approach mentioned. Fuzzy logic ensures an rather enormous success to make a decision under uncertain environment by using linguistic variables. The obtained results show that the highest and lowest of importance degree in terms of characteristics in personnels for the logistic firm have been determined as “past experience” and “educational level”, respectively.

Keywords: Fuzzy extension of AHP, Fuzzy TOPSIS, Port authority, Personnel selection

1. Giriş

İnsan kaynakları yönetiminin önemli konularından birisi olan personel seçimi işletmelerin uzun dönem başarı sağlayabilmesi için önemlidir. Özel ve kamu işletmeleri personel seçimi yaparken doğru işe doğru insanı atamayı hedeflemektedir. İş ilanı sonucunda belirlenen aday

personeller arasından en uygun kişiyi seçmek son aşamadır ve bu aşama personel seçimi olarak adlandırılır (Kaynak 1998, Sabuncuoğlu 2002).

İnsan faktörü işletmelerin verimliliği üzerinde önemli rol oynayan faktörlerden birisidir. İşletmelerde birçok farklı pozisyonda farklı özelliklere sahip personeller çalıştırılması gerekmektedir. İnsan kaynakları istifa, ek iş gücü, emeklilik, işten ayrılma ve işe alma gibi değişkenliklerden dolayı dinamik bir yapıya sahiptir. İşletmeler insan kaynaklarının dinamik yapısından dolayı işletmenin hedeflerini

*Sorumlu yazarın e-posta adresi: burakefe0642@gmail.com

gerçekleştirebilmesi için her bir pozisyon için en uygun niteliklere sahip personelleri işe almalıdır. Yazılı sınav, test ve sözlü sınav personel seçimi için incelenen ilk teknikler olarak literatürde anlatılmıştır (Arvey 1982).

Personel işe alımında farklı yöntemler kullanarak personel adaylarını değerlendirmek işletmenin boş pozisyonu için gerekli olan personeli belirlemede tek başına yeterli değildir. Değerlendirmede kullanılacak kriterler ve bu kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi personel seçiminde ilk olarak incelenmesi gereken bir durumdur. Çünkü her bir iş için farklı kriterler ve bu kriterlerin farklı önem dereceleri bulunmaktadır. Değerlendirmede kullanılan teknikler bu kriterleri ve onların önem derecelerini ele almazsa hatalı sonuçlar elde edebilir. Bu hatalı sonuçlar işletmede verimliliğin düşmesi gibi çeşitli problemlere sebep olabilir. Personel seçimi sırasında belirlenen kararlar karmaşık bir yapıya sahiptir ve genellikle belirsiz bir ortamda verilir. Karar vericiler birbiriyle çelişen kriterleri eş zamanlı olarak incelemek zorunda olabilirler. Kesin sayılar kullanarak personel adaylarını değerlendirmede zorluk yaşayabilirler. Bu çalışma belirsiz bir ortamda karar vericilerin daha kolay görüşlerini ifade etmeleri için bulanık mantık kavramını ele almıştır. Bu çalışma bulanık mantık kavramını çok ölçütlü karar verme teknikleriyle birleştirerek personel seçimi probleminde uygulamıştır. Literatür araştırması bölümünde anlatıldığı gibi birçok sektör için personel seçimi konusu çalışılmasına rağmen liman işletmelerinde personel seçimi konusuna rastlanmamıştır. Personel seçimi konusu yeni bir sektöre uygulanarak literatüre katkı sağlanmıştır. Diğer sektörlerdeki personel seçim kriterleri göz önünde bulundurulmakla birlikte özellikle liman işletmesi için aranan kriterler ele alınmıştır.

En ekonomik taşımacılık yolu olan denizcilik sektörü çok geniş bir faaliyet alanını kapsamaktadır. Denizcilik sektöründe rekabet edebilir bir işletmeye sahip olabilmek için denizcilik piyasalarına hâkim olan, verimli olabilen ve insan kaynaklarına önem veren bir işletme olmalıdır. Denizcilik işletmelerinin diğer işletmelerden en önemli farkı işin yapıldığı yerin özelliğidir. Denizcilik işletmelerinde işin yapıldığı yer olan gemilerin işletmeden ve işverenden uzakta bulunması işletmenin yönetimini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla bu durum insan kaynakları yönetimine verilmesi gereken önemi arttırmaktadır (Muslu 2008).

Diğer ulaştırma sektörlerine göre daha fazla belirsiz içeren denizcilik sektörü sefer ve liman operasyonları sırasında birçok tehlikeyle karşılaşabilmektedir. Bu tehlikelerin azaltılması can ve mal kayıplarının oldukça düşük seviyeye

indirilmesi fiziki açıdan gemilerin iyi durumda olması ve eğitimli personel yardımıyla bakımların yapılmasıyla sağlanabilir (Kaya 2013).

Uluslararası ticaretin hızlı bir şekilde artmasıyla uluslararası ticaretin önemli parçalarından birisi olan deniz taşımacılığına duyulan ihtiyaç artmaktadır. Çünkü deniz taşımacılığı diğer taşımacılık sektörleriyle karşılaştırıldığında daha fazla yükü daha ucuza taşıyabilmektedir. Dinamik bir yapıda faaliyetlerini sürdüren denizcilik işletmeleri piyasada rekabet edebilmek için yeni yaklaşımları kolayca benimseyebilmelidirler. Değişimi kolayca benimseyen işletmeler fırsatlardan faydalanmakta tehditlerden korunmaktadır. İşletmede değişime karşı bir direnç oluşursa oldukça zor durumlarla karşılaşabilir. Değişim sürecinin başarıyla gerçekleşmesindeki en önemli rol işletmenin personelleridir (Sanrı 2014).

Denizcilik sektöründe başlıca üretim faktörleri gemi ve personeldir. Gemi işlerinde çalışan personelin becerileri işletmenin ticari devamlılığı ve rekabet edebilirliği açısından son derece önemlidir (Çelik 2014).

Bu çalışmanın geri kalanı aşağıdaki gibidir. Bölüm 2'de personel seçimi üzerine literatür araştırması sunulmuştur. Bölüm 3'te Bulanık Mantık, AHP ve TOPSIS teknikleri sunulmuştur. Bölüm 4'te uygulama ve elde edilen sonuçlar anlatılmıştır. Bölüm 5'te ise sonuç verilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Personel seçiminin objektif bir şekilde yapılabilmesi için yeni yöntemler, farklı çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları Çizelge 1'de kısaca gösterilmiştir.

Karabasevic ve arkadaşları (2016) belirsizlik altında SWARA ve ARAS temelli personel seçimi ve işe yerleştirme süreci sırasında adayların seçimi için bir sistem kurmayı amaçlamaktadır. Önerilen sistemin etkinliği ve kullanılabilirliği satış yöneticisi pozisyonu için adayların seçimi üzerinde incelenmiştir. Qin ve arkadaşları (2016) tereddütlü bulanık bilginin ele alındığı Frank üçgensel normlar temelli çok ölçütlü karar verme problemlerini araştırmıştır. İnsan kaynakları seçimini içeren bir uygulama önerilen metodun karar adımlarını göstermek için sağlanır. Sonuçlar önerilen metodun etkinliğini göstermiştir. Sang ve arkadaşları (2015) personel seçim problemi için bulanık TOPSIS yaklaşımını incelemişlerdir. Yakınlık katsayılarını belirlemek için Karnik–Mendel (KM) algoritmasını kullanmışlardır. Yu ve arkadaşları (2013) personel seçiminde karar vericilerin tercihlerinin tereddütlü bulanık sayılarla daha iyi ifade edilebileceğini belirtmişle-

rdır. Tereddütlü bulanık sayılarda karar vericilerin görüşleri çeşitli birleştirme operatörleriyle birleştirilir. Bu operatörler personel seçim problemi üzerinde incelenmiştir. Zhang ve Liu (2011) personel seçiminde karar verme süreci için yeni bir metod geliştirmeyi amaçlamıştır. Sezgisel bulanık gri ilişkisel analiz yaklaşımını önermişlerdir. Uzman görüşlerinin birleştirilmesi için IFWA (intuitionistic fuzzy weighted averaging) operatörünü kullanmışlardır.

Çelik (2014) denizcilik endüstrisinde insan kaynakları planlaması için Türk gemi adamlarına yönelik bir araştırma yapmıştır. Muslu (2008) denizcilik sektöründe yolcu ve

mal taşımacılığı yapan işletmeler için insan kaynakları yönetimi ve çalışma ilişkileri üzerine bir çalışma yapmıştır. Papademetriou vd. (2005) işverenlerin gemi adamlarından alması gereken bilgileri belirlemiştir.

Görüldüğü gibi denizcilik sektöründe personel değerlendirme üzerine yapılmış çalışma oldukça kısıtlıdır. Bu çalışma kapsamında sunulan bir değerlendirmeye benzer bir yaklaşıma rastlanmamıştır.

Çizelge 1’de gösterilen literatür personel seçimi için kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerini göstermektedir. Bu

Çizelge 1. Personel seçiminde ÇÖKV tekniklerini kullanan çalışmalar.

Kaynaklar	Seçim Konusu	Kullanılan Yöntemler
(Capaldo ve Zollo 2001)	Araştırma Merkezinde Personel Seçimi	Bulanık Mantık
(Saghafian ve Hejazi 2005)	Üniversite Profesörü	Bulanık Mantık
(Özgörmüş ve ark. 2005)	Tedarik Planlama Mühendisi Seçimi	Bulanık AHP
(Dağdeviren 2007)	Üst Düzey Yönetici	Bulanık AHP
(Chen ve ark. 2009)	Yurtdışı Pazarlama Müdürü	PROMETHEE
(Dereli ve ark. 2010)	Endüstri Mühendisi	Bulanık PROMETHEE
(Kelemenis ve Askouris 2010)	Bilişim Uzmanı	Bulanık TOPSIS
(Dursun ve Karsak 2010)	Endüstri Mühendisi	Çok Kriterli Bulanık Mantık, TOPSIS
(Aksakal ve Dağdeviren 2010)	Endüstri Mühendisi	ANP ve DEMATEL
(Lin 2010)	Elektrik ve Makine Şirketinde Personel Seçimi	ANP and Veri Zarflama Analizi
(Başkaya ve Öztürk 2011)	Satış Elemanı	Bulanık TOPSIS
(Kabak ve Kazançoğlu 2012)	Askeri Okulda Öğretmen Adayları seçimi	Bulanık AHP
(Kabak 2013)	Profesyonel Nişancı	Bulanık DEMATEL-ANP
(Dodangeh ve ark. 2014)	Proje Yöneticisi	Çok Kriterli Bulanık Mantık
(Zhang ve Liu 2011)	Personel seçimi	Gri ilişkisel analiz ve sezgisel bulanık küme
(Yu ve ark. 2013)	Personel seçimi	Bazı birleştirme operatörleriyle tereddütlü bulanık grup karar verme
(Chang 2015)	Halkla ilişkiler personel seçimi	Bulanık Delphi, ANP, TOPSIS
(Sang ve ark. 2015)	Personel seçimi	Karnik-Mendel algoritması temelli bulanık TOPSIS
(Qin ve ark. 2016)	Personel seçimi	Frank üçgensel normlar temelli tereddütlü bulanık birleştirme operatörleri
(Karabasevic ve ark. 2016)	Satış yöneticisi seçimi	SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) and ARAS (Additive Ratio Assessment) metodları

teknikler birbirleriyle çelişen çok sayıda kriterin eş zamanlı olarak değerlendirilmesinde başarılı olarak kullanılmıştır. Bu çalışma personel seçimi problemi için Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Bulanık TOPSIS yöntemini birleştirerek bir algoritma önermiştir. Önerilen algoritma bir liman işletmesi insan kaynakları uzmanı pozisyonu için ön elemeyi geçmiş on adayın değerlendirilmesi ve ilgili boş pozisyon için en uygun olanın belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır.

3. Gereç ve Yöntem

Uzmanlar karar verme sırasında kesin değerleri kullanırken bazı değerlendirmeleri net olarak ifade edemezler. Fakat bulanık mantık dilsel değişkenleri kullanarak belirsiz ortamda karar vermede oldukça büyük başarı sağlamaktadır. Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi ve kriterler temelinde alternatiflerin değerlendirilmesinde bulanık mantık kullanılmış böylece uzmanlar görüşlerini dilsel değişken olarak ifade edebilmiştir. Yapılan uygulamada Bulanık genişletilmiş AHP ile personel seçiminde incelenen kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Bulanık TOPSIS ile kriterler temelinde aday personeller değerlendirilmiştir.

Personel seçimi için Bulanık Genişletilmiş AHP ve Bulanık TOPSIS bütünleşik yöntemi uygulanmıştır. Personel seçiminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi için Chang'ın (1996) önerdiği Bulanık Genişletilmiş AHP uygulanmıştır. Liman işletmesine ait bir insan kaynakları uzmanı pozisyonuna personel alımı için literatür ve uzman görüşleri dikkate alınarak “kendine güven (K1)”, “bilgisayar yeteneği (K2)”, “geçmiş tecrübe (K3)”, “sözlü iletişim becerisi (K4)” ve “eğitim düzeyi (K5)”, “organizasyon ve planlama yeteneği (K6)”, “yabancı dil (K7)” ve “iş kanunu bilgisi (K8)” değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. K1, K3 ve K4 kriterleri Zhang ve Liu (2011) çalışmasından, K2 ve K7 kriterleri Aksakal ve Dağdeviren (2010) çalışmasından çalışmalarından elde edilmiştir. K5, K6 ve K8 kriterleri ise insan kaynakları uzmanında aranan özellikler olduğu uzmanlar tarafından belirtilmiştir. Liman işletmesindeki boş pozisyona başvuran adaylardan ön elemeyi geçen 10 aday alternatif olarak belirlenmiştir. İnsan kaynakları departmanı tarafından beş kişilik uzman ekip oluşturulmuştur. Bu uzman grup idari işler müdürü, operasyon müdürü, insan kaynakları müdürü ve 2 insan kaynakları uzmanından oluşmaktadır. Uzman grup denizcilik sektöründe çeşitli bölümlerde çalışmış olup en az 10 yıllık bilgi ve tecrübeye sahiptirler. Uzman grup beyin fırtınası yoluyla her bir aday için tek bir görüş belirtmişlerdir. Uzmanlar ikili karşılaştırma

matrislerini oluştururken Çizelge 2’de gösterilen dilsel değişkenlerden faydalanmıştır. Çizelge 2’de gösterilen dilsel değişkenler ve sayısal karşılıkları uzmanlar tarafından belirlenmiştir.

Çizelge 2. Kriterler için dilsel ifadeler ve sayısal karşılıkları.

Tanım	Sayısal Oran
Mutlak Güçlü (MG)	(7/2,4,9/2)
Çok Güçlü (ÇG)	(5/2,3,7/2)
Kuvvetli Derecede Güçlü (KDG)	(3/2,2,5/2)
Biraz Güçlü (BG)	(2/3,1,3/2)
Eşit (E)	(1,1,1)
1/BG	(2/3,1,3/2)
1/KDG	(2/5,1/2,2/3)
1/ÇG	(2/7,1/3,2/5)
1/MG	(2/9,1/4,2/7)

Bulanık genişletilmiş AHP kısaca Denklem (1)-9’daki gibidir (Chang 1996, Lee 2009, Shaw vd. 2012):

İki üçgensel bulanık sayı $M_1(m_1^-, m_1, m_1^+)$ ve $M_2(m_2^-, m_2, m_2^+)$ olsun. $m_1^- \geq m_2^-, m_1 \geq m_2, m_1^+ \geq m_2^+$ iken olabilirlik derecesi 1 olarak belirlenir.

$$V(M_1 \geq M_2) = 1 \quad (1)$$

En yüksek kesişim noktasının ordinatı Denklem (2)’deki gibidir (Chang 1996, Lee 2009, Shaw vd. 2012):

$$V(M_2 \geq M_1) = \frac{hgt(M_1 \cap M_2)}{m_1^- - m_2^+} = \frac{m_2 - m_2^+}{(m_2 - m_2^+) - (m_1 - m_1^-)} \quad (2)$$

Bulanık sentetik derece değeri Denklem (3)’deki gibidir (Chang 1996, Lee 2009, Shaw vd. 2012):

$$F_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}, i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m m_{ij}^-, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}^+ \right), j = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij}^+ \right]}, \frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij} \right]}, \frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij}^- \right]} \right) \quad (5)$$

$$V(F \geq F_1, F_2, \dots, F_k) = \min V(F \geq F_i), i = 1, 2, \dots, k \quad (6)$$

$$d(F_i) = \min V(F_i \geq F_k) = W_i, k = 1, 2, \dots, n \text{ ve } k \neq i \quad (7)$$

Kriter ağırlıkları Denklem (8)’deki gibi belirlenir (Chang 1996, Lee 2009, Shaw vd. 2012):

$$W' = (W'_1, W'_2, \dots, W'_n)^T \quad (8)$$

Kriterlerin normalize edilmiş hali Denklem (9)'daki gibidir (Chang 1996, Lee 2009, Shaw vd. 2012):

$$W = (W_1, W_2, \dots, W_n)^T \quad (9)$$

Hwang ve Yoon (1981) tarafından önerilen TOPSIS metodu alternatifleri sıralarken negatif ve pozitif ideal çözümleri inceler. Bu çalışmada personel adaylarını değerlendirirken bulanık TOPSIS yönteminden yararlanılmıştır. Belirsiz ortamda karar vermek için bulanık mantık yaklaşımı önerilmiştir. Son yıllarda bulanık TOPSIS yazılım seçimi (Efe 2016), tesis yer seçimi (Ertuğrul ve Karakaşoğlu 2008) ve makine ekipman seçimi (Önüt vd. 2008) gibi farklı alanlarda uygulanmıştır. Bulanık TOPSIS yönteminde sonuç elde edilirken pozitif ve negatif ideal çözümden uzaklıklar hesaplanmaktadır. Sadece birkaç çalışmada benzerlik temelli ölçüm yapılmaktadır. Bu çalışmada hem mesafe temelli hem de benzerlik temelli hesaplamalar yapılacaktır. Bulanık TOPSIS yöntemi uygulanırken Efe (2016) makalesi kullanılmıştır.

Kriterler temelinde alternatifleri değerlendirirken karar vericiler Çizelge 3'te gösterilen dilsel değişkenleri kullanmışlardır. Yine karar vericilerin görüşleri tek görüşe çevilirken yukarıda ifade edilen yöntemden yararlanılmıştır. Çizelge 3'te gösterilen dilsel değişkenler ve sayısal karşılıkları uzmanlar tarafından belirlenmiştir.

\bar{A}_{ij} karar vericiler tarafından oluşturulmuş başlangıç matrisidir (Efe, 2016):

$$\bar{A}_{ij} = \begin{bmatrix} \bar{a}_{11} & \bar{a}_{12} & \dots & \bar{a}_{1n} \\ \bar{a}_{21} & \bar{a}_{22} & \dots & \bar{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \bar{a}_{m1} & \bar{a}_{m2} & \dots & \bar{a}_{mn} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Çizelge 3. Alternatiflerin sıralaması için dilsel ifadeler.

Tanım	Sayısal Oran
Çok zayıf (ÇY)	(0,0,0,1,0,3)
Zayıf (Z)	(0,1,0,3,0,5)
Orta (O)	(0,3,0,5,0,7)
İyi (İ)	(0,5,0,7,0,9)
Çok İyi (Çİ)	(0,7,0,9,1,0)

A matrisinden normalize edilmiş bulanık karar matrisi (\bar{R}) elde edilir (Efe, 2016):

$$\bar{r}_{ij} = \frac{\bar{a}_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (11)$$

$$\bar{R}_{ij} = \begin{bmatrix} \bar{r}_{11} & \bar{r}_{12} & \dots & \bar{r}_{1n} \\ \bar{r}_{21} & \bar{r}_{22} & \dots & \bar{r}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \bar{r}_{m1} & \bar{r}_{m2} & \dots & \bar{r}_{mn} \end{bmatrix} \quad (12)$$

Fayda kriteri $\bar{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right)$ ve $c_j^+ = \max_i c_{ij}$

Maliyet kriteri $\bar{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{b_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{a_{ij}^-} \right)$ ve $a_j^- = \min_i a_{ij}$

Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi şöyledir (Efe, 2016):

$$\bar{v}_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 \bar{r}_{11} & w_2 \bar{r}_{12} & \dots & w_n \bar{r}_{1n} \\ w_1 \bar{r}_{21} & w_2 \bar{r}_{22} & \dots & w_n \bar{r}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 \bar{r}_{m1} & w_2 \bar{r}_{m2} & \dots & w_n \bar{r}_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \text{ ve } \bar{v}_{ij} = \bar{r}_{ij}(\cdot) w_j \text{ iken} \quad (13)$$

Bulanık pozitif ve negatif ideal çözümler şöyledir (Efe, 2016):

$$A^+ = \{ \bar{v}_1^+, \bar{v}_2^+, \dots, \bar{v}_n^+ \} \text{ iken } \bar{v}_j^+ = (1, 1, 1) \quad (14)$$

$$A^- = \{ \bar{v}_1^-, \bar{v}_2^-, \dots, \bar{v}_n^- \} \text{ iken } \bar{v}_j^- = (1, 1, 1), j = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

Ayrım ölçümlerinin belirlenmesi Denklem (16)-(17)'deki gibidir (Efe, 2016):

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^n dv(\bar{v}_{ij}, \bar{v}_j^+), i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n dv(\bar{v}_{ij}, \bar{v}_j^-), i = 1, 2, \dots, m \quad (17)$$

Eğer $\bar{v}_{ij} = (\bar{a}_{ij}, \bar{b}_{ij}, \bar{c}_{ij})$ ve $\bar{v}_j^+ = (\bar{c}_j^+, \bar{c}_j^+, \bar{c}_j^+)$ ve

$\bar{v}_j^- = (\bar{a}_j^-, \bar{a}_j^-, \bar{a}_j^-)$:

$$dv(\bar{v}_{ij}, \bar{v}_j^+) = \sqrt{\frac{1}{3}[(\bar{a}_{ij} - \bar{c}_j^+)^2 + (\bar{b}_{ij} - \bar{c}_j^+)^2 + (\bar{c}_{ij} - \bar{c}_j^+)^2]},$$

$$dv(\bar{v}_{ij}, \bar{v}_j^-) = \sqrt{\frac{1}{3}[(\bar{a}_{ij} - \bar{a}_j^-)^2 + (\bar{b}_{ij} - \bar{a}_j^-)^2 + (\bar{c}_{ij} - \bar{a}_j^-)^2]}.$$

Yakınlık katsayısının belirlenmesi Denklem (18)'deki gibidir (Efe, 2016):

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (18)$$

Benzerlik temelli ölçüm için kullanılan formüller aşağıda sunulmuştur (Efe, 2016):

$$\bar{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4; w_{\bar{A}}), \bar{B} = (b_1, b_2, b_3, b_4; w_{\bar{B}}),$$

$$0 \leq a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4 \leq 1$$

$0 \leq b_1 \leq b_2 \leq b_3 \leq b_4 \leq 1$. $w_{\bar{A}}$ ve $w_{\bar{B}}$ ilgili yamuksal bulanık sayıların yüksekliğidir ve 1 olarak kabul edilmiştir. Burada bulanık TOPSIS yaklaşımı aynen uygulanır. Mesafe temelli ölçüm için kullanılan formüller yerine aşağıda anlatılmış olan benzerlik temelli ölçümler kullanılır.

\bar{A} ve \bar{B} bulanık sayıları arasındaki benzerlik değeri $S(\bar{A}, \bar{B})$ şöyledir (Efe, 2016):

$$S(\bar{A}, \bar{B}) = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^4 |a_i - b_i|}{4}\right) \times \frac{\min(P(\bar{A}), P(\bar{B})) + \min(w_{\bar{A}}, w_{\bar{B}})}{\max(P(\bar{A}), P(\bar{B})) + \max(w_{\bar{A}}, w_{\bar{B}})} \quad (19)$$

$P(\bar{A})$ ve $P(\bar{B})$ Denklem (20)-(21)'deki gibi hesaplanır (Efe, 2016):

$$P(\bar{A}) = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + w_{\bar{A}}^2} + \sqrt{(a_3 - a_4)^2 + w_{\bar{A}}^2} + (a_3 - a_2) + (a_4 - a_1) \quad (20)$$

$$P(\bar{B}) = \sqrt{(b_1 - b_2)^2 + w_{\bar{B}}^2} + \sqrt{(b_3 - b_4)^2 + w_{\bar{B}}^2} + (b_3 - b_2) + (b_4 - b_1) \quad (21)$$

Üçgensel bulanık sayılar yamuksal bulanık sayılara dönüştürülebilir. Örneğin (0.0649, 0.1601, 0.2309) üçgensel bulanık sayısı (0.0649, 0.1601, 0.1601, 0.2309) yamuksal bulanık sayıya dönüştürülebilir. Yukarıdaki formüller yarımıyla pozitif ideal çözüme benzerlik S_i^+ ve negatif ideal çözüme benzerlik S_i^- belirlenir.

Benzerlik temelli yakınlık katsayısı Denklem (22)'deki gibi belirlenir (Efe, 2016):

$$CCS_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, i = 1, 2, \dots, m \quad (22)$$

4. Bulgular

Bir liman işletmesi aşağıdaki iş tanımlarına sahip insan kaynakları uzmanı pozisyonu için işe alım yapmak istemektedir.

- İşe alım, eğitim, performans yönetimi, kariyer planlama, çalışan memnuniyeti çalışmaları ve tüm organizasyonel gelişim çalışmalarının yürütülmesi,
- Eğitim planlaması ve organizasyonlarının yapılması,
- Tüm İK süreçlerinde aktif rol alması,
- Bordrolama süreçlerine hakim olması,
- Personel özlük dosyalarının yasal mevzuata uygun olarak hazırlanması ve güncelliğinin takibi,
- Personel işe giriş ve çıkış operasyonlarının yapılması,
- Tercihen Logo programı bilmesi

Limn işletmeleri ve hizmetleri sektöründe faaliyet gösteren bu işletmede insan kaynakları uzmanı seçimi için bulanık genişletilmiş AHP-bulanık TOPSIS yöntemleri önerilmiştir. İlk olarak kriter ağırlıklarını belirlerken bulanık genişletilmiş AHP yaklaşımı incelenmiştir. "Yöntemler" bölümünde ifade edildiği gibi karar vericilerin görüşleri tek görüş olarak belirlenmiş ve Çizelge 4'te sunulmuştur. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılığı hesaplaması için Efe (2016) makalesindeki formülasyonlar kullanılmış ve tutarlılık oranı 0.091 olarak belirlenmiştir. Tutarlılık oranı 0.10'dan küçük olanlar tutarlı matris kabul edildiğinden ikili karşılaştırma matrisi bulanık genişletilmiş AHP yöntemiyle değerlendirilmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi en önemli kriterler "kendine güven" (0,14633) ve "organizasyon ve planlama" (0,14633) bulunmuştur. En az öneme sahip kriter ise "iş kanunu bilgisi" (0,07553) çıkmıştır.

Çizelge 4. Her bir kriterin ağırlığı ve ikili karşılaştırma matrisi.

		Kriterler								Ağırlık
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	
Kriterler	K ₁	E	BG	KDG	BG	BG	1/KDG	KDG	KDG	0,14633
	K ₂		E	1/KDG	1/KDG	KDG	1/KDG	KDG	KDG	0,13287
	K ₃			E	KDG	BG	BG	BG	BG	0,13388
	K ₄				E	KDG	BG	1/KDG	KDG	0,13996
	K ₅					E	KDG	BG	BG	0,11255
	K ₆						E	BG	KDG	0,14633
	K ₇							E	BG	0,11255
	K ₈								E	0,07553

Personel seçiminde incelenen 8 kriterin önem dereceleri bulanık genişletilmiş AHP yaklaşımıyla belirlenmiştir.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (1, 1, 1) + (0.67, 1.00, 1.50) + \dots + (1, 1, 1) = (54.40, 72.00, 94.67)$$

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} = \left(\frac{1}{94.67}, \frac{1}{72.00}, \frac{1}{54.40} \right) = (0.011, 0.014, 0.018)$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g1}^j = (1, 1, 1) + (0.67, 1.00, 1.50) + \dots + (1.50, 2.00, 2.50) = (7.90, 10.50, 13.67)$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g2}^j = (7.37, 9.50, 12.00), \sum_{j=1}^m M_{g3}^j = (7.07, 9.50, 12.67),$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g4}^j = (7.63, 10.00, 12.83), \sum_{j=1}^m M_{g5}^j = (5.97, 8.00, 10.83),$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g6}^j = (7.90, 10.50, 13.67) \sum_{j=1}^m M_{g7}^j = (5.97, 8.00, 10.83),$$

$$\sum_{j=1}^m M_{g8}^j = (4.60, 6.00, 8.17)$$

$$F_1 = \sum_{j=1}^m M_{g1}^j \times [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1} = (7.90, 10.50, 13.67) \times (0.011, 0.014, 0.018) = (0.083, 0.146, 0.251)$$

$$V(F_1 \geq F_2)=1, V(F_1 \geq F_3)=1, V(F_1 \geq F_4)=1, V(F_1 \geq F_5)=1, V(F_1 \geq F_6)=1, V(F_1 \geq F_7)=1, V(F_1 \geq F_8)=1$$

Kriter ağırlıkları belirlenir:

$$d(F_1) = \min V(F_1 \geq F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, F_7, F_8) = \min(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

$$W = (d(F_1), d(F_2), d(F_3), d(F_4), d(F_5), d(F_6), d(F_7), d(F_8))^T = (1, 0.908, 0.915, 0.956, 0.769, 1.000, 0.769, 0.516)^T$$

$$W = (0.1463, 0.1329, 0.1339, 0.1400, 0.1126, 0.1463, 0.1126, 0.0755)$$

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra bulanık TOPSIS kullanılarak kriterler temelinde alternatifler sıralanmıştır. 5 uzmanın ortak görüşü sonucunda tek bir görüş belirlenmiş ve Çizelge 5'te sunulmuştur. Karar vericilerin görüşleri yukarıda anlatıldığı gibi birleştirilmiş ve Çizelge 6'daki sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 6'daki veriler bulanık TOPSIS yönteminde kullanılmış ve Çizelge 7-8'deki sonuçlar elde edilmiştir. Alternatif 1 için mesafe temelli ayırım ölçüleri ve yakınlık katsayısı örnek olarak gösterilmiştir.

Çizelge 5. Alternatifler için ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi

		Kriterler							
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈
Alternatifler	A ₁	ÇZ	O	ÇZ	Z	ÇZ	ÇZ	ÇZ	Z
	A ₂	O	ÇZ	İ	İ	Çİ	İ	Z	ÇZ
	A ₃	Z	İ	Z	ÇZ	Z	O	İ	İ
	A ₄	O	O	Z	O	ÇZ	Z	ÇZ	ÇZ
	A ₅	Z	Çİ	O	ÇZ	Çİ	Z	O	İ
	A ₆	ÇZ	O	ÇZ	Çİ	O	O	O	O
	A ₇	O	Çİ	Z	ÇZ	Z	Z	ÇZ	O
	A ₈	İ	Z	Çİ	O	ÇZ	ÇZ	İ	Z
	A ₉	Çİ	O	İ	O	İ	İ	İ	Z
	A ₁₀	İ	Çİ	Çİ	İ	Çİ	İ	Çİ	İ

Çizelge 6. Alternatifler için ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi

		Kriterler			
		K_1	K_2	K_3	K_4
Alternatifler	A_1	(0.0000,0.0146,0.0439)	(0.0399,0.0664,0.0930)	(0.0000,0.0134,0.0402)	(0.0140,0.0420,0.0700)
	A_2	(0.0439,0.0732,0.1024)	(0.0000,0.0133,0.0399)	(0.0669,0.0937,0.1205)	(0.0700,0.0980,0.1260)
	A_3	(0.0146,0.0439,0.0732)	(0.0664,0.0930,0.1196)	(0.0134,0.0402,0.0669)	(0.0000,0.0140,0.0420)
	A_4	(0.0439,0.0732,0.1024)	(0.0399,0.0664,0.0930)	(0.0134,0.0402,0.0669)	(0.0420,0.0700,0.0980)
	A_5	(0.0146,0.0439,0.0732)	(0.0930,0.1196,0.1329)	(0.0402,0.0669,0.0937)	(0.0000,0.0140,0.0420)
	A_6	(0.0000,0.0146,0.0439)	(0.0399,0.0664,0.0930)	(0.0000,0.0134,0.0402)	(0.0980,0.1260,0.1400)
	A_7	(0.0439,0.0732,0.1024)	(0.0930,0.1196,0.1329)	(0.0134,0.0402,0.0669)	(0.0000,0.0140,0.0420)
	A_8	(0.0732,0.1024,0.1317)	(0.0133,0.0399,0.0664)	(0.0937,0.1205,0.1339)	(0.0420,0.0700,0.0980)
	A_9	(0.1024,0.1317,0.1463)	(0.0399,0.0664,0.0930)	(0.0669,0.0937,0.1205)	(0.0420,0.0700,0.0980)
	A_{10}	(0.0732,0.1024,0.1317)	(0.0930,0.1196,0.1329)	(0.0937,0.1205,0.1339)	(0.0700,0.0980,0.1260)
		Kriterler			
		K_5	K_6	K_7	K_8
Alternatifler	A_1	(0.0000,0.0113,0.0338)	(0.0000,0.0163,0.0488)	(0.0000,0.0113,0.0338)	(0.0084,0.0252,0.0420)
	A_2	(0.0788,0.1013,0.1126)	(0.0813,0.1138,0.1463)	(0.0113,0.0338,0.0563)	(0.0000,0.0084,0.0252)
	A_3	(0.0113,0.0338,0.0563)	(0.0488,0.0813,0.1138)	(0.0563,0.0788,0.1013)	(0.0420,0.0587,0.0755)
	A_4	(0.0000,0.0113,0.0338)	(0.0163,0.0488,0.0813)	(0.0000,0.0113,0.0338)	(0.0000,0.0084,0.0252)
	A_5	(0.0788,0.1013,0.1126)	(0.0163,0.0488,0.0813)	(0.0338,0.0563,0.0788)	(0.0420,0.0587,0.0755)
	A_6	(0.0338,0.0563,0.0788)	(0.0488,0.0813,0.1138)	(0.0338,0.0563,0.0788)	(0.0252,0.0420,0.0587)
	A_7	(0.0113,0.0338,0.0563)	(0.0163,0.0488,0.0813)	(0.0000,0.0113,0.0338)	(0.0252,0.0420,0.0587)
	A_8	(0.0000,0.0113,0.0338)	(0.0000,0.0163,0.0488)	(0.0563,0.0788,0.1013)	(0.0084,0.0252,0.0420)
	A_9	(0.0563,0.0788,0.1013)	(0.0813,0.1138,0.1463)	(0.0563,0.0788,0.1013)	(0.0084,0.0252,0.0420)
	A_{10}	(0.0788,0.1013,0.1126)	(0.0813,0.1138,0.1463)	(0.0788,0.1013,0.1126)	(0.0420,0.0587,0.0755)

Çizelge 7. Mesafe temelli ayırım ölçüleri ve yakınlık katsayısı

		d_i^+	d_i^-	CC_i	Sıralama
Alternatifler	A_1	7,7787	0,2683	0,0333	10
	A_2	7,4629	0,5672	0,0706	3
	A_3	7,5535	0,4820	0,0600	7
	A_4	7,6620	0,3782	0,0470	9
	A_5	7,4956	0,5359	0,0667	4
	A_6	7,5407	0,4917	0,0612	6
	A_7	7,6150	0,4233	0,0527	8
	A_8	7,5326	0,5012	0,0624	5
	A_9	7,3483	0,6752	0,0842	2
	A_{10}	7,2024	0,8136	0,1015	1

Çizelge 8. Benzerlik temelli ayırım ölçüleri ve yakınlık katsayısı

		S_i^+	S_i^-	CCS_i	Sıralama
Alternatifler	A_1	0,2137	7,6723	0,0271	10
	A_2	0,5287	7,3461	0,0671	3
	A_3	0,4396	7,4290	0,0559	7
	A_4	0,3311	7,5431	0,0420	9
	A_5	0,4994	7,3773	0,0634	4
	A_6	0,4525	7,4254	0,0574	6
	A_7	0,3796	7,4972	0,0482	8
	A_8	0,4603	7,4172	0,0584	5
	A_9	0,6436	7,2252	0,0818	2
	A_{10}	0,7911	7,0891	0,1004	1

$$d_i^+ = \sqrt{\frac{1}{3}[(1 - 0.0000)^2 + (1 - 0.0146)^2 + (1 - 0.0439)^2]} + \sqrt{\frac{1}{3}[(1 - 0.0399)^2 + (1 - 0.0664)^2 + (1 - 0.0930)^2]} \\ + \dots + \sqrt{\frac{1}{3}[(1 - 0.0000)^2 + (1 - 0.0113)^2 + (1 - 0.0338)^2]} + \sqrt{\frac{1}{3}[(1 - 0.0084)^2 + (1 - 0.0252)^2 + (1 - 0.0420)^2]} \\ d_i^- = \sqrt{\frac{1}{3}[(0 - 0.0000)^2 + (0 - 0.0146)^2 + (0 - 0.0439)^2]} + \sqrt{\frac{1}{3}[(0 - 0.0399)^2 + (0 - 0.0664)^2 + (0 - 0.0930)^2]} \\ + \dots + \sqrt{\frac{1}{3}[(0 - 0.0000)^2 + (0 - 0.0113)^2 + (0 - 0.0338)^2]} + \sqrt{\frac{1}{3}[(0 - 0.0084)^2 + (0 - 0.0252)^2 + (0 - 0.0420)^2]} \\ = 0.2683 \\ CC_1 = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} = \frac{0.2683}{7.7787 + 0.2683} = 0.0333$$

Kendine güven kriteri temelinde alternatif 1 için benzerlik temelli pozitif ve negatif ideal çözümden ayırım ölçüleri gösterilmiştir.

$$S_i^+(\bar{v}_i, \bar{v}_j^+) = \left(1 - \frac{|0.0000 - 1| + |0.0146 - 1| + |0.0146 - 1| + |0.0439 - 1|}{4}\right) \\ \times \frac{\min(2.044, 2) + \min(1, 1)}{\max(2.044, 2) + \max(1, 1)} = 0.0180 \\ S_i^-(\bar{v}_i, \bar{v}_j^-) = \left(1 - \frac{|0.0000 - 0| + |0.0146 - 0| + |0.0146 - 0| + |0.0439 - 0|}{4}\right) \\ \times \frac{\min(2.044, 2) + \min(1, 1)}{\max(2.044, 2) + \max(1, 1)} = 0.9674 \\ P(\bar{v}_i) = \sqrt{(0.0000 - 0.0146)^2 + 1^2} + \sqrt{(0.0146 - 0.0439)^2 + 1^2} + (0.0146 - 0.0146) + (0.0439 - 0.0000) = 2.044 \\ P(\bar{v}_j^+) = \sqrt{(1 - 1)^2 + 1^2} + \sqrt{(1 - 1)^2 + 1^2} + (1 - 1) + (1 - 1) = 2 \\ P(\bar{v}_j^-) = \sqrt{(0 - 0)^2 + 1^2} + \sqrt{(0 - 0)^2 + 1^2} + (0 - 0) + (0 - 0) = 2$$

Alternatif 1 için benzerlik temelli ayırım ölçüleri, alternatif 1 için tüm kriterler temelinde yapılan ayırım ölçüleri toplanarak bulunur. Alternatif 1 için benzerlik temelli ayırım ölçüleri ve yakınlık katsayısı örnek olarak gösterilmiştir.

$$S_i^+ = 0.0180 + 0.0653 + 0.0165 + 0.0412 + 0.0139 + 0.0200 + 0.0139 + 0.0249 = 0.2137$$

$$S_i^- = 0.9674 + 0.9171 + 0.9701 + 0.9402 + 0.9749 + 0.9638 + 0.9749 + 0.9639 = 7.6723$$

$$CCS_1 = \frac{S_i^+}{S_i^+ + S_i^-} = \frac{0.2137}{0.2137 + 7.6723} = 0.0271$$

Çizelge 7'de görüldüğü gibi mesafe temelli ölçümlerde alternatif 10 (0,1015) en iyi personel olarak seçilmiştir. Mesafe temelli ölçümlerde tüm alternatiflerin sıralaması A10> A9> A2> A5> A8 >A6> A3> A7> A4> A1 olarak bulunmuştur. Çizelge 8'de görüldüğü gibi benzerlik temelli ölçümlerde alternatif 10 (0,1004) en iyi personel olarak seçilmiştir. Benzerlik temelli ölçümlerde tüm alternatiflerin sıralaması A10> A9> A2> A5> A8 >A6> A3> A7> A4> A1 olarak bulunmuştur. Mesafe ve benzerlik temelli ölçümlerde görüldüğü gibi her iki çözümde de en iyi aday alternatif 10 ve en kötü aday alternatif 1 olarak bulunmuştur.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Denizcilik sektörü en ekonomik taşımacılık sektörüdür. Çok geniş bir faaliyet alanına sahiptir. Diğer sektörler göre daha fazla yükü daha ucuza taşıyabilmektedir. Denizcilik sektörünün diğer sektörlerden en önemli farkı işin yapıldığı yer olan gemilerin işletmeden uzak olmasıdır. Bu durum yönetimi zorlaştırmaktadır. Dinamik bir ortamda çalışıldığı için işletmelerin değişen şartları hızlı şekilde benimsemesi gerekmektedir. Ayrıca diğer taşımacılık sektörlerine göre daha fazla belirsizlikle karşılaşmaktadır. Bu belirsizliklerin meydana getirdiği tehlikeler can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Meydana gelen zararlar denizcilik sektöründeki işletmenin piyasada rekabet edebilirliğini zayıflatmaktadır. Bu tip problemlerle başa çıkabilmek için işletmenin eğitilmiş ve yetenekli personellerle çalışması gerekmektedir. Bu durum denizcilik sektöründeki işletmenin insan kaynakları konusuna vermesi gereken önemi göstermektedir.

Bu çalışmada bir liman işletmesi personel seçimi problemi ele alınarak bulanık genişletilmiş AHP- bulanık TOPSIS bütünlük yaklaşımını kullanan çok kriterli karar verme modeli geliştirilmiştir. Bulanık TOPSIS yaklaşımında mesafe ve benzerlik temelli çözümler sunulmuştur. Liman işletmesinde insan kaynakları uzmanı seçiminde en önemli kriterler olarak "kendine güven" (0,14633) ve "organizasyon ve planlama yeteneği" (0,14633) bulunmuştur. En az öneme sahip kriter ise "iş kanunu bilgisi" (0,07553) çıkmıştır. Bu sonuca göre liman işletmesi insan kaynakları pozisyonu için işe alımlarda kendine güvenen, organizasyon ve planlama yeteneği gelişmiş personel adaylarının avantajlı olduğu belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre en uygun personelin alternatif 10, en kötü adayın ise alternatif 1 olduğu görülmüştür. Sonuçların doğruluğunu test etmek için bulanık TOPSIS yaklaşımı mesafe temelli ve benzerlik temelli olmak üzere iki farklı yaklaşım ile değerlendirilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Önerilen yöntem belirsiz

ortamda karar vermede karar vericilere yardımcı olmakla birlikte, birçok farklı alanda uygulanabilme imkânına sahiptir. Farklı bütünlük çok kriterli karar verme yöntemleri gelecek çalışmalarda kullanılabilir. Ayrıca önerilen yöntem tedarikçi seçimi, malzeme seçimi, tesis yer seçimi gibi farklı karar verme yöntemlerinde uygulanabilir.

6. Kaynaklar

- Aksakal, E., Dağdeviren, M. 2010,** ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünlük Yaklaşım, *Gazi Üniv. Müh. Mimar. Fakül. Derg.*, 25(4): 905-913.
- Arvey, RD., Campion, JE., 1982.** The employment interview: A summary and review of recent research, *Person. Psych.*, 35(1): 281-322.
- Başkaya, Z., Öztürk, B. 2011.** Bulanık TOPSIS ile Satış Elemanı Adaylarının Değerlendirilmesi, *Busin. Econ. Res. Jour.*, 2(2):77-100.
- Capaldo, G., Zollo, G. 2001.** Applying fuzzy logic to personel assessment: a case study. *The Intern. Jour. Manag. Sci.*, 29: 585-597.
- Chang, DY. 1996.** Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *Europ. Jour. Oper. Res.* 95(3): 649-655.
- Chang, KL. 2015.** The Use of a Hybrid MCDM Model for Public Relations Personnel Selection, *Informatica (Netherlands)*, 26(3): 389-406.
- Chen, CT., Hwang, YC., Hung, WZ. 2009.** Applying multiple linguistic PROMETHEE method for personnel evaluation and selection. EEM 2009 – *IEEE Inter. Conf. Indus. Eng. Eng. Manag.*
- Çelik, B. 2014.** Denizcilik endüstrisinde insan kaynakları planlaması: Türk gemi adamlarına yönelik bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Dağdeviren, M. 2007.** Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi ve Bir Uygulama. *Gazi Üniv. Müh. Mimar. Fakül. Derg.* 22(4): 791-799.
- Dereli, T., Durmuşoğlu A., Seçkiner SU., Avlanmaz, N. 2010.** A Fuzzy Approach for Personnel Selection Process. *Turkish Jour. Fuz. Syst.* 1(2):126-140.
- Dodangeh, J., Sorooshian, S., Afshari, AR. 2014.** Linguistic Extension for Group Multicriteria Project Manager Selection. *Jour. Appl. Math.*, Volume 2014.
- Dursun, EM., Karsak, EE. 2010.** A Fuzzy MCDM Approach for Personel Selection, *Exp. Sys. Appl.*, 37:4324-4330.
- Efe, B. 2016.** An integrated fuzzy multi criteria group decision making approach for ERP system selection. *Appl. Soft Comp.*, 38: 106-117.

- Ertuğrul, İ., Karakaşoğlu, N. 2008.** Comparison of fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods for facility location selection. *The Inter. Jour. Adv. Manuf. Tech.*, 39(7-8): 783-795.
- Hwang, CL., Yoon, K. 1981.** *Multiple attributes decision making methods and applications*. Berlin: Springer.
- Kabak, M. 2013.** A fuzzy DEMATEL-ANP based multi criteria decision making approach for personnel selection. *Jour. Mult.-Val. Log. Soft Comp.*, 20(5): 571-593.
- Kabak, M., Kazançoğlu, Y. 2012.** Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve Bir Uygulama” Afyon Kocatepe Üniv. İkt. İda. Bil. Fak. Derg. 14(1): 95-111.
- Karabasevic, D., Zavadskas, EK., Turskis, Z., Stanujkic, D. 2016.** The Framework for the Selection of Personnel Based on the SWARA and ARAS Methods Under Uncertainties, *Informatica (Netherlands)*, 27(1): 49-65.
- Kaya, AY. 2013.** Türk donatan işletmelerinin klas kuruluşu seçimlerinde karar verme süreci analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Kaynak, T. 1998.** İnsan Kaynakları Yönetimi, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Kelemenis, A., Askounis, D. 2010.** A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection. *Exp. Sys. Appl.*, 37(7): 4999-5008.
- Lee, AHI., 2009.** A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits opportunities, costs and risks. *Exp. Sys. Appl.*, 36(2): 2879-2893.
- Lin, H. 2010.** Personnel Selection Using Analytic Network Process and Fuzzy Data Envelopment Analysis Approaches. *Comp. Indust. Eng.*, 59: 937-944.
- Muslu, A. 2008.** Denizcilik sektöründe insan kaynakları yönetimi ve çalışma ilişkileri, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Önüt, S., Kara, SS., Efendigil, T. 2008.** A hybrid fuzzy MCDM approach to machine tool selection. *Jour. Intell. Manuf.*, 19(4): 443-453.
- Özgörmüş, E., Mutlu, Ö., Güner, H. 2005.** Bulanık AHP ile Personel Seçimi. *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005.
- Qin, J., Liu, X., Pedrycz, W. 2016.** Frank aggregation operators and their application to hesitant fuzzy multiple attribute decision making, *Appl. Soft Comp.*, 41: 428-452.
- Papademetriou, G., Progoulaki, M., Theotokas, I. 2005.** Manning Strategies in Greek-Owned Shipping and the Role of Outsourcing. *Proceed. 12th Conf. Cont. Dev. Ship.: Eff., Prod., Comp. Inter. Ass. Mar. Eco. (LAME)*, Limassol, Cyprus, 2005, s.2.
- Sabuncuoğlu, Z. 2000.** İnsan Kaynakları Yönetimi, *Ezgi Yayınevi*, Bursa.
- Saghafian, S., Hejazi, SR. 2005.** Multi-criteria Group Decision Making Using A Modified Fuzzy TOPSIS Procedure. *Proceed. the 2005 Inter. Conf. Comp. Intell. Model., Cont.*
- Sang, X., Liu, X., Qin, J. 2015.** An analytical solution to fuzzy TOPSIS and its application in personnel selection for knowledge-intensive enterprise, *Appl. Soft Comp.* 30: 190-204.
- Sanrı, Ö. 2014.** Denizcilik işletmelerinde örgütsel iletişimin değişim yönetimi üzerine etkisi ve bir örnek olay çalışması, *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Shaw, K., Shankar, R., Yadav, SS., Thakur, LS. 2012.** Supplier selection using fuzzy AHP and fuzzy multi-objective linear programming for developing low carbon supply chain. *Exp. Sys. Appl.*, 39: 8182-8192.
- Yu, D., Zhang, W., Xu, Y. 2013.** Group decision making under hesitant fuzzy environment with application to personnel evaluation, *Knowl.-Based Syst.*, 52: 1-10.
- Zhang, SF., Liu, SY. 2011.** A GRA-based intuitionistic fuzzy multi-criteria group decision making method for personnel selection, *Exp. Sys. Appl.*, 38 (9): 11401-11405.