



# Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Personel Seçimi: Bir Freight Forwarder Şirketinde Uygulama

Güldem Elmas<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği, İstanbul, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-2585-9650), gelmas@iuc.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 24 Şubat 2022 ve Kabul Tarihi 30 Nisan 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1092978)

**ATIF/REFERENCE:** Elmas, G. (2022). Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Personel Seçimi: Bir Freight Forwarder Şirketinde Uygulama. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 595-602.

## Öz

Denizyolu taşımacılığının her geçen yıl hacminin artması nitelikli insan kaynakları talebinde artmasına neden olmuştur. Sürdürülebilir rekabet üstünlüğüne sahip olmak için uzun vadeli stratejik insan kaynakları yönetimi politikalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir. Personel seçimi problemi birbiri ile zıt düşen çok sayıda alternatif ve kriterin bir arada bulunduğu karar verme problemidir. Bu tarz problemlerde bulanıklık ortaya çıkabilmektedir. Bulanık TOPSIS yöntemi bu çalışmada personel seçim problemi için kullanılmıştır. Çalışma için geliştirilen metod freight forwarder şirketinin denizyolu departmanında uygulanmıştır. Denizyolu departmanı satış temsilcisi için beş aday, seçilen dokuz kriter beş yönetici tarafından değerlendirilmiştir. Geliştirilen personel seçim metododu ile en uygun aday belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık TOPSIS, Personel seçimi, Freight forwarder, Denizyolu taşımacılığı

## Personnel Selection with Fuzzy TOPSIS Method: An Application in Freight Forwarder Company

### Abstract

The increase in the volume of maritime transport every year has led to an increase in the demand for qualified human resources. In order to have a sustainable competitive advantage, long-term strategic human resources management policies must be implemented. Personnel selection problem is a decision-making problem in which there are many alternatives and criteria that contradict each other. Blurring can occur in such problems. The fuzzy TOPSIS method was used for the personnel selection problem in this study. The method developed for the study was applied in the maritime department of the forwarder company. Five candidates for the maritime department sales representative, nine criteria selected, were evaluated by five managers. With the developed personnel selection method, the most suitable candidate was determined.

**Keywords:** Personnel Selection, Fuzzy TOPSIS, Freight Forwarder, Maritime Transportation

\* Sorumlu Yazar: gelmas@iuc.edu.tr

## 1. Giriş

İşletmelerde işe alınacak personelin sahip oldukları beceri ve yeteneklerin işe alınacakları pozisyon açısından uygun olup olmadıklarının en doğru şekilde tespit edilmesi insan kaynakları yönetiminin ele aldığı en önemli konulardan biridir. Şirket içine alınan yanlış personelin neden olacağı olumsuz durumlar şirketlerin ana faaliyetlerine odaklanamamalarına neden olmaktadır. Bu durum yaptıkları işte ekonomik, psikolojik ve sosyal açılardan zarar görmelerine, uyumsuzluktan kaynaklanan sorun verimliliğin düşmesine, çatışmaya, işgünü kaybına varacak sonuçlara ulaşmaktadır. Yeniden personel alınması giderlerin artmasına neden olmaktadır. Doğru personelin seçilmesinin işletme açısından çok büyük faydaları vardır. İşletme amaçlarına ulaşacak, insan kaynakları departmanı başarılı olacak, seçilen aday başarılı olacaktır.

İşletmelerin personel alım aşamasında uyguladıkları metodlar ve uydulamadaki sıralamaları işletmelerin faaliyet alanlarına ve personel alınacak işin özelliklerine göre farklılıklar göstermektedir. Her işletmenin yapmış olduğu faaliyete göre belirlemiş olduğu kriterler ve bu kriterlerin birbirleri arasındaki önem dereceleri farklılık göstermektedir. Bir işletme için belirlenen kriter diğer işletme için önemsiz olabilmektedir. Personel alım sürecinde belirlenen kriterler her şirket için faaliyet alanına bağlı olarak farklı olduğu gibi, aynı şirketin farklı departmanlarında da farklılık gösterebilmektedir. Karar vericiler karışık olan bu kriterleri aynı anda değerlendirmek ile yüz yüze gelebilirler.

Küreselleşen dünyada uluslararası ticaretin kapsamının bu denli büyük olmasının en önemli nedeni deniz yolu taşımacılığıdır. Dünya ticaretinin %80'den fazlası deniz taşımacılığı ile yapılmaktadır (Yasa, Ergin, Ergin ve Alkan, 2016). Deniz yolu taşımacılığı sağlamış olduğu maliyet avantajı sayesinde tedarik zincirinin maliyetlerini ciddi oranda düşürmektedir. Bu nedenle son otuz yılda deniz yolu taşımacılığı neredeyse 4 kat büyüyerek 2020 yılında 11 milyar tonu geçmiştir (Ergin ve Ergin, 2021). Hızla büyümekte olan dünya deniz ticaret filosu, bu gereksinimine paralel olarak insan kaynakları talebide gün geçtikçe artmaktadır. Dünya denizlerinde çalışan ticaret gemilerinin tüm operasyon süreçlerinin hızlı, minimum maliyetle, hasarsız, uluslararası sözleşmelere uygun bir şekilde yürütmeleri uluslararası ticaretin sektöre uğramadan devam edebilmesi açısından çok büyük önem arz etmektedir. İşte tüm bu sürecin aktörlerinden biri olan freight forwarder çalışanlarının sahip oldukları beceriler, yetenekler şirketlere rekabet avantajı sağlamaktadır. Freight Forwarder şirketleri uluslararası platformlarda rakipleri ile ancak seçmiş oldukları etkin personel yani insan kaynağı ile rekabet edebileceklerdir.

Literatürde, Bulanık ortamda personel seçim problemi ile ilgili yapılan çalışmalar yer almaktadır. Başkaya ve Öztürk (2011), sahip oldukları satış mağazaları için farklı nitelikte özelliklere sahip satış elemanı seçimi probleminde Bulanık TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda Bulanık TOPSIS yönteminin satış elemanı seçiminde etkin bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Kelemenis ve Askouris (2010), Bulanık TOPSIS yöntemini bilişim uzmanı seçimi probleminde geliştirerek nitelikli insan kaynağı seçiminde de bu yöntemin kullanılabilirliğini

belirtmişlerdir. Dağdeviren (2007), terfi edecek üç aday arasından hangisinin şirket için en uygun olacağını belirlemek için Bulanık AHP yöntemi geliştirmiştir. Alabacak (2020), Jandarma Genel Komutanlığına yüksek lisans yapmak için başvuran adaylar arasında seçim yapabilmek için AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanarak model oluşturmuş, elde edilen sonuç ile gerçekleşen sonuç karşılaştırılmıştır. Sang, Liu ve Qin (2015), Bulanık TOPSIS yöntemini sistem analizi mühendisi seçim probleminde kullanmışlardır. Aday seçim kriterlerini iletişim becerileri, iş tecrübesi, kendine güven, kişilik özellikleri, duygusal denge olarak belirlemişlerdir. Efe ve Kurt (2018), liman işletmesinde insan kaynakları uzmanı seçimi için model önerisinde bulunmuşlardır. Adaylar için seçim kriterlerini kendine güven ve planlama organizasyon yeteneği olarak belirlemişlerdir. Dadang (2014), çok kriterli bulanık mantık ile geliştirdikleri model ile proje yöneticisi seçimi gerçekleştirmişlerdir. Kusumawardana ve Agintiara (2015), Bulanık AHP-TOPSIS yöntemini insan kaynakları seçimi probleminde kullanmışlardır. Bu yöntemin, çalışanlarını şirketteki farklı rollere atamak da dahil olmak üzere sağlam bir insan kaynakları yönetimi sürecine sahip olan Endonezya'daki önde gelen bir telekomünikasyon şirketinde yönetici seçim süreci durumuna uygulanmasının sonuçlarını rapor etmişlerdir. Engin Karakış (2019), özel okullarda öğretmen seçimi için belirlenen kriterlerin önem ağırlıkları Bulanık AHP ile, adayların sıralama ve seçimini Bulanık TOPSIS yöntemi ile yapmıştır. Aleya Değirmenci (2016), bankada uygun aday seçimi problemini Bulanık TOPSIS yöntemi ile çözmüşlerdir. Behzadian, Otahgsara, Yazdani, ve Ignatius, (2012) öncelikle bilişim sektöründe satış temsilcisi olarak çalışacak personelin seçiminde belirleyici olacak olan kriterleri anket vasıtasıyla AHP yöntemiyle analiz etmişler ve bu kriterlere göre geliştirilen TOPSIS yöntemi ile 10 adayı değerlendirmişlerdir.

Kabak ve Kazançoğlu (2012) askeri okulda öğretmen adayları seçimi problemi için Bulanık AHP yöntemi ile model geliştirmişlerdir. Arzu Ilgaz (2018) lojistik sektörde çalışacak operasyon elemanının seçilmesi için TOPSIS yöntemi kullanmıştır. Göktaş (2009), uluslararası deniz taşımacılığı alanında faaliyet gösteren iki firma için personel seçimini yaparken geliştirmiş oldukları aşamaları değerlendirmiştir. Ergin (2021), Bulanık mantık problemlerini etkin bir şekilde çözmek için daha uygun bir yöntemdir ve bu da insanlara karar vermede belirsizlikle baş etme yeteneği vermektedir. Ergin ve Eker (2019) Bulanık TOPSIS yöntemi ile liman seçimi yapmıştır.

Yukarıda bahsi geçen tüm çalışmalarda her işletmenin faaliyet alanına özgü özellikleri birbirlerinden farklı dolayısıyla personel olarak işleme seçecekleri adaylarda olmasını bekledikleri kriterlerinde birbirinden farklı olduğu gözlemlenmiştir. Geliştirilen yöntemler ile bu farklı kriterlerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada belirsiz bir ortamda karar vericilerin daha kolay görüşlerini ifade etmeleri için bulanık mantık kavramı ele alınmış, freight forwarder şirketinin deniz yolu departmanına seçilecek olan personel adayının seçim ve sıralaması Bulanık TOPSIS yöntemi ile yapılmıştır. Freight Forwarder şirketinde deniz yolu departmanı satış temsilcisi için beş personel aday, beş yönetici tarafından belirlenen dokuz kriter çerçevesinde değerlendirildiği

bir model önerilmiştir. En uygun adayın belirlenmesi için Bulanık TOPSIS methodu kullanılmıştır.

### 2.1. Bulanık TOPSIS

TOPSIS yöntemi ideal çözüme yaklaşma ilkesi üzerine kurulan, pozitif ve negatif ideal çözüm uzaklık hesaplamaları sayesinde her hangi bir karar verme probleminde en iyi alternatifin belirlenmesini ya da seçilmesini sağlar. (Chen, 2000). Bazı ÇKKV problemlerinde karar vericilerin tutumları veya kararları tam olarak net değildir ve belirsizlik içerebilmektedir. Belirsizliklerin olduğu kısıtlılıkların ise net olmadığı ortamlara bulanık ortam denilir. Belirsizliklerin ölçülmesinde araçlar sunması amacıyla Zade (1965) tarafından “Bulanık Kümeler Teorisi” geliştirilmiştir. Bu teori bazı dilsel kategorik ifadeleri örneğin; iyi, kötü, orta, düşük vb. kullanarak verileri derecelendirip; insan düşünce, karar ve algılarından kaynaklanan dilsel belirsizliği matematiksel olarak modelize etmektedir. TOPSIS yöntemi çok kriterli karar problemlerinin çözümünde kullanılmaktadır. Alternatifler arasında değerlendirme yapılırken sözel değişkenler başka bir ifade ile dilsel değişkenler, günlük hayatımızda sıkça kullandığımız sözcüklerdir. Niceliksel olarak net bir şekilde betimlenemeyen sözel değişkenler, bulanık olan dağımık sistemlerin açıklanması amacı ile kullanılmaktadır. Personel seçiminde istenen kriterleri sayısal veriler yerine sözel bir şekilde açıklamak daha iyi olmaktadır. Karar verme problemlerinde karar vericilerin subjektif yargılarından sıyrılıp karar verebilmeleri için Chen (2000) tarafından bulanık küme teorisi TOPSIS yönetimine entegre edilmiştir. Bulanık TOPSIS, temelinde bulanık küme teorisi olan ve çok sayıda kriter, alternatif ve karar vericinin yer aldığı problemlerin çözümünde ortak karar imkanı sağlayan, dilsel değişkenler kullanılarak yapılan değerlendirmelere üyelik fonksiyonu atayıp sayısal hale getirerek analiz imkanı sunan ÇKKV yöntemidir. Kriterlerin önem ağırlıklarının birbirinden farklı olmasına imkan sağlaması en belirgin özelliğidir (Chen, 2000). Bulanık mantık problemlerini etkin bir şekilde çözmek için uygun bir yöntemdir ve bu da insanlara karar vermede belirsizlikle baş etme yeteneği vermektedir. Ergin (2021), Ergin ve Eker (2019). Sonuç olarak, bulanık TOPSIS yöntemi sıralama ve seçim yapmak için geliştirilen kullanışlı bir yöntemdir. Bu çalışmada, üçgen bulanık sayılar tercih edilmiştir ve alternatiflerin değerlendirilmesi Tablo 1’deki verilere göre yapılmıştır. Üçgen bulanık sayıların kullanılmasının nedeni karar vericilerin yargılarını sezgisel olarak kullanabilmelerini sağlaması ve hesaplamasının kolay olmasıdır (Dağdeviren, 2008).

Tablo 1. Her bir kriterin önem ağırlığı için dilsel değişkenler (Table 1. Linguistic variables for the importance weight of each criterion)(Chen, 2000)

Sözel Değişken	Üçgen Bulanık Sayı
Çok Düşük (ÇD)	(0,0,0.1)
Düşük (D)	(0,0.1,0.3)
Biraz Düşük (BD)	(0.1,0.3,0.5)
Orta(O)	(0.3,0.5,0.7)
Biraz Yüksek (BY)	(0.5,0.7,0.9)
Yüksek (Y)	(0.7,0.9,1.0)
Çok Yüksek (ÇY)	(0.9,1.0,1.0)

Tablo 2. Derecelendirmeler için dilsel değişkenler (Table 2. Linguistic variables for ratings (Chen, 2000)

Sözel Değişken	Üçgen Bulanık Sayı
Çok Kötü (ÇK)	(0,0,1)
Kötü (K)	(0,1,3)
Orta Kötü Arası (OK)	(1,3,5)
Orta (O)	(3,5,7)
Orta İyi Arası (OI)	(5,7,9)
İyi (İ)	(7,9,10)
Çok İyi (Çİ)	(9,10,10)

**1. Adım:**  $\tilde{a}_{ij}^K = i. \tilde{n}_j^K = j.$  Karar ekibi içerisinde K sayıda kişi olduğu durumlarda kriter önem dereceleri ve her bir kriter göre alternatif değer hesaplamaları Eşitlik 1 ve Eşitlik 2’ de gösterildiği gibi yapılmaktadır.

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{1}{K} [\tilde{a}_{ij}^1 + \tilde{a}_{ij}^2 + \dots + \tilde{a}_{ij}^K] \quad (1)$$

$$\tilde{n}_j = \frac{1}{K} [\tilde{n}_j^1 + \tilde{n}_j^2 + \dots + \tilde{n}_j^K] \quad (2)$$

$\tilde{a}_{ij}^K$ , alternatiflerin değerlendirmelerini ve  $\tilde{n}_j^K$  ise kriterlere verilen önem ağırlıklarını göstermektedir.

**2. Adım:** Bir önceki adımda tüm kriterleri tek bir değere dönüştürdükten sonra karar probleminin matrisi oluşturulur. Bu matris  $\tilde{O}$  matrisi üçgen bulanık sayılardan oluşan bulanık karar matrisidir.

$$\sigma = \begin{matrix} & K_1 & K_2 & \dots & K_p \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11} & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1p} \\ \tilde{a}_{21} & \tilde{a}_{22} & \dots & \tilde{a}_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{a}_{m1} & \tilde{a}_{m2} & \dots & \tilde{a}_{mp} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (3)$$

$$\tilde{N} = [\tilde{n}_1, \tilde{n}_2, \dots, \tilde{n}_p] \quad (4)$$

$\tilde{a}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$  ve  $\tilde{n}_j = (a_{j1}, b_{j2}, c_{j3})$  üçgen bulanık sayılar olup,  $\tilde{O}$  bulanık karar matrisini,  $\tilde{N}$  ise bulanık ağırlıklar matrisini gösterir.

**3. Adım:** Bulanıklaştırılmış karar matrisine, Eşitlik 6 ve Eşitlik 7 ifadelerinden ilgili olan eşitlik uygulanarak normalleştirilmiş bulanık karar matrisi  $\tilde{U}$  oluşturulur.

$$\tilde{U} = [\tilde{u}_{ij}]_{m \times n} \quad (5)$$

$$\tilde{u}_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), j \in F, c_j^* = \max_i c_{ij}. \quad (6)$$

veya

$$\tilde{u}_{ij} = \left( \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right), j \in M, a_i^- = \min_i a_{ij} \quad (7)$$

Denklemden hesaplanır.  $F$  fayda kriterleri kümesini ve  $M$  maliyet kriterlerini temsil eder. Karar kriteri fayda kriteri ise, her sütündeki elemanların üçüncü bileşenlerine göre maksimum degree bölünmesi ile normalize edilmiş bulanık karar matrisi elde edilir. Maliyet kriteri durumunda, her sütündeki ilk elemanın minimum değeri dikkate alınır.

**4. Adım:** Karar kriterlerinin tamamının ağırlıkları dikkate alınarak ağırlıklı normalize hale getirilmiş bulanık karar matrisi aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$\tilde{I} = [\tilde{i}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$\tilde{i}_{ij} = \tilde{u}_{ij} \times \tilde{n}_j \quad (9)$$

**5. Adım:** Bulanık pozitif ideal çözüm  $A^*$  ve negatif ideal çözüm  $A^-$  Eşitlik 10 ve Eşitlik 11 ile belirlenir.

$$A^* = (\tilde{i}_1^*, \tilde{i}_2^*, \dots, \tilde{i}_n^*) \quad (10)$$

$$A^- = (\tilde{i}_1^-, \tilde{i}_2^-, \dots, \tilde{i}_n^-) \quad (11)$$

Burada,  $\tilde{i}_j^* = (1, 1, 1)$  ve

$\tilde{i}_j^- = (0, 0, 0)$  olarak kabul edilir.

**6. Adım:** Her bir alternatifin bulanık pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıkları Eşitlik 12 ve Eşitlik 13 ile tek tek hesaplanır.

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{i}_{ij}, \tilde{i}_j^*), \quad i=1, 2, 3, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n \quad (12)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{i}_{ij}, \tilde{i}_j^-), \quad i=1, 2, 3, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n \quad (13)$$

Bulanık iki sayı arasındaki uzaklık Eşitlik 14'te verilen Vertex metodu kullanılarak hesaplanır.

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (14)$$

**7. Adım:** Her bir alternatif için yakınlık katsayısı olan  $CC_i$  hesaplamasında Eşitlik 15 Kullanılır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad i=1, 2, 3, \dots, m \quad (15)$$

**8. Adım:** Son olarak yakınlık katsayısı değerlerine göre tüm alternatifler sıralanır. Alternatiflerden  $CC_i$  değeri en yüksek olan  $A^*$  en yakın  $A^-$  ise en uzak mesafede olandır ve dolayısıyla en iyi alternatiftir.

$CC_n > CC_m > CC_k > \dots > CC_x$  şeklinde sıralama yapılır.

### 3. Personel Seçimi

Çalışmada seçilen firma, İstanbul'da bulunan yoğunlukla denizyolu taşımacılığı yapan bir freight forwarder şirkettir. Müşteri memnuniyetini her zaman ön planda tutan bir firmadır. Uluslararası platformlarda rekabet edebilmesi için personel seçimi stratejik olarak çok önemlidir. Bu problemle ilgili birçok çelişkili kriter bulunmaktadır. Freight forwarder şirketine çalışacak personelin planlama ve organizasyon becerisi yüksek olmalı, müşteri ve tedarikçilerle iletişim halinde olmalı, kişiler arası iletişim becerisi, problem çözme yetisine sahip olmalı, izin verilen zaman aralığında, müşterinin ticari gereksinimlerini analiz edip, yaygın olan ulaştırma sistemlerinin yanı sıra intermodal taşımacılık servislerinin verilmesi konusunda, taşıma yönetimi ve taşıyıcı seçimini yapabileme özelliğine sahip olmalı, maliyet planlaması ile taşıma sözleşmesi ve kapsamını belirlemeli, sigortalama, depolama, elleçleme, ambalajlama, barkod ve etiketleme ile ilgili taşıma belgelerini hazırlamalı, ihracat, navlun ve gümrükleme işlerini takip etmeli, tüm ihracat/ithalat yüklemelerinin operasyonel süreçlerini takip etmeli, müşterileri süreç boyunca bilgilendirmeli, olası problemlerin kaynaklarına inip gerekli önlemleri alabilmeli, stratejik ve yenilikçi düşünce becerileri gelişmiş olmalıdır. Bu nedenle personel seçim probleminin için Bulanık TOPSIS yöntemi firmaya önerilmiştir. Yöneticiler ile yaptığımız görüşmeler sonucunda denizyolu departmanı satış temsilcisi seçiminde kullanılan kriterler İyi derecede İngilizce bilgisi, Analitik Düşünme Yeteneği, Planlama ve Organizasyon Becerisi, Prezantabl Olma, Adayın Mezun Olduğu Üniversite, Etkili İletişim Becerisi, Bilişim teknolojilerini etkin kullanma, Pozitif Bakış Açısı, Geçmiş Tecrübe olarak belirlenmiştir. Belirlenen 9 kriter ile 5 aday Bulanık TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmiş ve firma için olabilecek en iyi aday seçimi yapılmıştır. Alternatif adaylar  $A_i = (A_1, A_2, A_3)$  ve bu alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan karar kriterleri  $K_i = (K_1, K_2, K_3, K_4, K_5)$  olarak temsil edilmiştir.

**1. Adım:** Freight Forwarder şirketine iş başvurusunda bulunan adayların değerlendirmesini yapmak için 5 yönetici seçilmiştir. Karar verici olan bu yöneticiler Tablo 3'deki 9 kriterlere göre kriterlerin ağırlıkları öneminin değerlendirilmesi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3. Değerlendirme kriterleri (Table 3. Evaluation criteria)

Kriter Numarası	Kriterlerin Açıklaması
K1	İyi derecede İngilizce bilgisi
K2	Analitik düşünme yeteneği
K3	Planlama ve org. becerisi
K4	Prezantabl Olma
K5	Adayın Mezun olduğu üniversite
K6	Etkili İletişim Becerisi
K7	Bilişim tek. Etkin kullanma
K8	Pozitif Bakış Açısı
K9	Geçmiş Tecrübe

Tablo 4. Karar vericiler tarafından kriterlerin öneminin değerlendirilmesi (Table 4. Evaluation of the importance of criteria by decision makers)

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
<b>K1</b>	ÇY (0.9,1.0,1.0)	Y (0.7,0.9,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)
<b>K2</b>	O (0.3,0.5,0.7)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)	O(0.3,0.5,0.7)	Y(0.7,0.9,1.0)
<b>K3</b>	ÇY (0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)
<b>K4</b>	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)
<b>K5</b>	Y(0.7,0.9,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)
<b>K6</b>	Y(0.7,0.9,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	O(0.3,0.5,0.7)	BY(0.5,0.7,0.9)
<b>K7</b>	O(0.3,0.5,0.7)	BY(0.5,0.7,0.9)	O(0.3,0.5,0.7)	O(0.3,0.5,0.7)	Y(0.7,0.9,1.0)
<b>K8</b>	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)	Y(0.7,0.9,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)
<b>K9</b>	ÇY(0.9,1.0,1.0)	ÇY(0.9,1.0,1.0)	Y(0.7,0.9,1.0)	BY(0.5,0.7,0.9)	BY(0.5,0.7,0.9)

**2.Adım:** Karar vericiler her kriter için adayları tek tek değerlendirmiş, sözel olarak değişkenler ortaya çıkmıştır. Tablo 5'te sözel değişkenlerle yapılan derecelendirmelerin bulanık denkliği gösterilmiş ve Tablo 6'da bulanık karar matrisi ve bulanık aday ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 5. Adayların değerlendirildikten sonra elde edilen bulanık sonuçlar (Table 5. The fuzzy results obtained after the evaluation of the candidates)

Değerlendiren yöneticiler						
Kriterler	Adaylar	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
<b>K1</b>	A1	Oİ(5,7,9)	Oİ(5,7,9)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A2	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)
	A3	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A4	İ(7,9,10)	OK(1,3,5)	O(3,5,7)	O(3,5,7)	Çİ(9,10,10)
	A5	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	İ(7,9,10)
<b>K2</b>	A1	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A2	Oİ(5,7,9)	OK(1,3,5)	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)
	A3	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	OK(1,3,5)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)
	A4	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A5	Çİ(9,10,10)	OK(1,3,5)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
<b>K3</b>	A1	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)
	A2	OK(1,3,5,9)	K(0,1,3)	O(3,5,7)	ÇK(0,0,1)	ÇK(0,0,1)
	A3	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	A4	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	Çİ(9,10,10)
	A5	Çİ(9,10,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	K(0,1,3,,9)	O(3,5,7)
<b>K4</b>	A1	K(0,1,3)	O(3,5,7)	Oİ(5,7,9)	OK(1,3,5)	O(3,5,7)
	A2	OK(1,3,5)	OK(1,3,5)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)
	A3	Oİ(5,7,9)	Oİ(5,7,9)	ÇK(0,0,1)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	A4	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	K(0,1,3)	ÇK(0,0,1)	İ(7,9,10)
	A5	K(0,1,3)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)
<b>K5</b>	A1	Çİ(9,10,10)	Çİ(9,10,10)	ÇK(0,0,1)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)
	A2	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)
	A3	Oİ(5,7,9,)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	A4	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9,)	O(3,5,7)
	A5	K(0,1,3)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)	Oİ(5,7,9)	Oİ(5,7,9)



<b>K6</b>	<b>A1</b>	Oİ(5,7,9)	Çİ(9,10,10)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)	OK(1,3,5)
	<b>A2</b>	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	ÇK(0,0,1)	İ(7,9,10)
	<b>A3</b>	İ(7,9,10)	Çİ(9,10,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)
	<b>A4</b>	K(0,1,3)	Oİ(5,7,9)	K(0,1,3)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)
	<b>A5</b>	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)
<b>K7</b>	<b>A1</b>	Oİ(5,7,9)	OK(1,3,5)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)
	<b>A2</b>	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)
	<b>A3</b>	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)
	<b>A4</b>	Çİ(9,9,10)	K(0,1,3)	K(0,1,3)	Oİ(5,7,9)	Çİ(9,10,10)
	<b>A5</b>	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)
<b>K8</b>	<b>A1</b>	Çİ(9,9,10)	OK(1,3,5)	İ(7,9,10)	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)
	<b>A2</b>	Çİ(9,9,10)	Oİ(5,7,9)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)
	<b>A3</b>	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	ÇK(0,0,1)
	<b>A4</b>	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	Oİ(5,7,9)	OK(1,3,5)	Çİ(9,9,10)
	<b>A5</b>	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)	O(3,5,7)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
<b>K9</b>	<b>A1</b>	İ(7,9,10)	K(0,1,3)	ÇK(0,0,1)	O(3,5,7)	O(3,5,7)
	<b>A2</b>	Çİ(9,9,10)	Çİ(9,9,10)	O(3,5,7)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)
	<b>A3</b>	Oİ(5,7,9)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)	Çİ(9,9,10)	İ(7,9,10)
	<b>A4</b>	O(3,5,7)	K(0,1,3)	İ(7,9,10)	ÇK(0,0,1)	İ(7,9,10)
	<b>A5</b>	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	İ(7,9,10)	Oİ(5,7,9)

Tablo 6. Bulanık karar matrisi ve adayların bulanık ağırlıkları (Table 6.Fuzzy decision matrix and fuzzy weights of candidates)

	A1	A2	A3	A4	A5	Ağırlıklar
K1	(5.8, 7.8, 9.4)	(6.6, 8.6, 9.8)	(8.2, 9.6, 10)	(4.6, 6.4, 7.8)	(7.4, 9, 9.8)	(0.74, 0.9, 0.98)
K2	(8.2, 9.6, 10)	(4, 5.8, 7.4)	(4.4, 6.2, 7.6)	(8.2, 9.6, 10)	(6.2, 8, 5)	(0.54, 0.72, 0.86)
K3	(7.8, 9.2, 9.8)	(0.8, 1.8, 3.4)	(6, 7.4, 8.6)	(5.6, 6.8, 8)	(4.4, 6, 7.4)	(0.66, 0.84, 0.96)
K4	(2.4, 4.2, 6.2)	(4.2, 5.8, 7.4)	(5.2, 6.4, 7.8)	(4.6, 5.6, 6.8)	(5.6, 6.6, 8)	(0.58, 0.76, 0.9)
K5	(6, 7.2, 8)	(6.2, 7.4, 8.8)	(6.6, 8.2, 9.6)	(6.2, 7.8, 9.2)	(4.4, 6.2, 8)	(0.7, 0.86, 0.94)
K6	(4.4, 6, 7.4)	(4, 5.4, 7)	(7, 8.8, 9.8)	(3.4, 4.6, 6.4)	(6.6, 8.2, 9.6)	(0.54, 0.72, 0.86)
K7	(4, 6.6, 8.2)	(4, 7, 8.6)	(5.6, 7, 8.4)	(4.6, 5.6, 7)	(7, 8.2, 9.4)	(0.42, 0.62, 0.8)
K8	(6.2, 7.4, 8.8)	(6.6, 7.8, 9.2)	(4, 5.6, 7)	(5, 6.6, 8.2)	(6.2, 7.8, 9.2)	(0.66, 0.84, 0.96)
K9	(2.6, 4, 5.6)	(7, 8.2, 9.4)	(6.6, 8.2, 9.6)	(3.4, 4.8, 6.2)	(6.6, 8.6, 9.8)	(0.7, 0.86, 0.76)

**3.Adım:** Tablo 7'de kriter sütunları için maks değerleri verilmiştir. Tablo 8'de, bulanık karar matrisinin her bir kriter sütunundaki bulanık sayıların doğrudan o sütundaki en büyük üst yaklaşıma bölünmesiyle normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur. Tablo 9'de ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 7. Kriter sütunları için maks değerleri( Table 7 Max values for criteria columns)

Kriterler	Maks
<b>K1</b>	10
<b>K2</b>	10
<b>K3</b>	9,8
<b>K4</b>	7,8
<b>K5</b>	9,6
<b>K6</b>	9,8
<b>K7</b>	9,4
<b>K8</b>	9,2
<b>K9</b>	9,8

Tablo 8. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi (Table 8 Normalized fuzzy decision matrix)

	A1	A2	A3	A4	A5
K1	(0.58, 0.78, 0.94)	(0.66, 0.86, 0.98)	(0.82, 0.96, 1)	(0.46, 0.64, 0.78)	(0.74, 0.9, 0.98)
K2	(0.82, 0.96, 1)	(0.4, 0.58, 0.74)	(0.44, 0.62, 0.76)	(0.82, 0.96, 1)	(0.62, 0.8, 0.5)
K3	(0.78, 0.92, 0.98)	(0.08, 0.18, 0.34)	(0.6, 0.74, 0.86)	(0.56, 0.68, 0.8)	(0.44, 0.6, 0.74)
K4	(0.24, 0.42, 0.62)	(0.42, 0.58, 0.74)	(0.52, 0.64, 0.78)	(0.46, 0.56, 0.68)	(0.56, 0.66, 0.8)
K5	(0.6, 0.72, 0.8)	(0.62, 0.74, 0.88)	(0.66, 0.82, 0.96)	(0.62, 0.78, 0.92)	(0.44, 0.62, 0.8)
K6	(0.44, 0.6, 0.74)	(0.4, 0.54, 0.7)	(0.7, 0.88, 0.98)	(0.34, 0.46, 0.64)	(0.66, 0.82, 0.96)
K7	(0.4, 0.66, 0.82)	(0.4, 0.7, 0.86)	(0.56, 0.7, 0.84)	(0.46, 0.56, 0.7)	(0.7, 0.82, 0.94)
K8	(0.62, 0.74, 0.88)	(0.66, 0.78, 0.92)	(0.4, 0.56, 0.7)	(0.5, 0.66, 0.82)	(0.62, 0.78, 0.92)
K9	(0.26, 0.4, 0.56)	(0.7, 0.82, 0.94)	(0.66, 0.82, 0.96)	(0.34, 0.48, 0.62)	(0.66, 0.86, 0.98)

Tablo 9. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi (Table 9 Weighted normalized fuzzy decision matrix)

	A1	A2	A3	A4	A5
K1	(0.43, 0.7, 0.92)	(0.48, 0.77, 0.96)	(0.60, 0.86, 0.98)	(0.34, 0.57, 0.76)	(0.54, 0.81, 0.96)
K2	(0.44, 0.69, 0.86)	(0.21, 0.41, 0.63)	(0.23, 0.44, 0.65)	(0.44, 0.69, 0.86)	(0.33, 0.57, 0.4)
K3	(0.51, 0.77, 0.94)	(0.05, 0.15, 0.32)	(0.39, 0.62, 0.82)	(0.36, 0.57, 0.76)	(0.29, 0.50, 0.71)
K4	(0.13, 0.31, 0.55)	(0.24, 0.44, 0.66)	(0.30, 0.48, 0.70)	(0.26, 0.42, 0.61)	(0.32, 0.50, 0.72)
K5	(0.42, 0.61, 0.75)	(0.43, 0.63, 0.82)	(0.46, 0.70, 0.90)	(0.43, 0.67, 0.86)	(0.30, 0.53, 0.75)
K6	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.21, 0.38, 0.60)	(0.37, 0.63, 0.84)	(0.18, 0.33, 0.55)	(0.35, 0.59, 0.82)
K7	(0.16, 0.40, 0.65)	(0.16, 0.43, 0.68)	(0.23, 0.43, 0.67)	(0.19, 0.34, 0.56)	(0.29, 0.50, 0.75)
K8	(0.40, 0.62, 0.84)	(0.43, 0.65, 0.88)	(0.26, 0.47, 0.67)	(0.33, 0.55, 0.78)	(0.40, 0.65, 0.88)
K9	(0.18, 0.34, 0.42)	(0.49, 0.70, 0.71)	(0.46, 0.70, 0.72)	(0.23, 0.41, 0.47)	(0.46, 0.73, 0.74)

**4.Adım:** Bulanık pozitif ve negatif ideal çözümler için her bir alternatifin uzaklık ve yakınlık katsayıları hesaplanmıştır. Tablo 10'da yakınlık katsayısına göre sıralanarak pozisyona en uygun aday belirlenir.

Tablo 10. Sonuç tablosu (Table 10 Result table)

Adaylar	$d_i^+$	$d_i^-$	$C_i$	Sıralama
A1	4,515	5,021	0,526	3
A2	4,761	4,762	0,500	5
A3	4,114	5,414	0,609	1
A4	4,712	4,725	0,510	4
A5	4,172	5,347	0,561	2

Adaylar arasında yakınsaklık katsayısı sıralamasına göre en yüksek değer ile "A3" pozisyon için en uygun aday olarak belirlenmiştir.

## 4. Sonuç

İşletmeler için işleri yerine getirecek personelin doğru seçimi insan kaynakları yönetiminin en mühim amaçlarından birini oluşturmaktadır. Bilhassa kalifiye personel bulma işletmeler açısından en önemli hedeftir.

Denizcilik sektöründe oluşan rekabet ortamında meydana gelen gelişmeler freight forwarder şirketlerinin nitelikli personele olan ihtiyacını daha da artırmıştır. Freight forwarder şirketlerindeki insan kaynakları departmanları personel seçerken kurumların hedeflerini, misyon ve vizyonunu iyi anlayıp bu doğrultuda hareket etmeleri gerekmektedir. Kurumun belirlediği amaçlar doğrultusunda, personel seçim kriterleri belirlenmeli ve adayların

bu kriterleri ne derece karşıladığı etkin bir seçim yöntemiyle tespit edilmelidir.

Çalışmada seçilen firma, İstanbul'da bulunan yoğunlukla denizyolu taşımacılığı yapan bir freight forwarder şirkettir. Müşteri memnuniyetini her zaman ön planda tutan bir firmadır. Uluslararası platformlarda rekabet edebilmesi için personel seçimi stratejik olarak çok önemlidir. Bu problemle ilgili birçok çelişkili kriter bulunmaktadır. Bu nedenle personel seçim problemi için Bulanık TOPSIS yöntemi firmaya önerilmiştir.

Bu çalışmada freight forwarder şirketinde denizyolu satış temsilcisi pozisyonu seçim probleminin çözümü için ÇKKV metodlarından biri olan Bulanık TOPSIS metodu geliştirilmiş,

pozisyon için en uygun aday belirlenmiştir. Denizyolu departmanı satış temsilcisi için beş aday, seçilen dokuz kriter beş yönetici tarafından değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada freight forwarder şirketi için hangi adayın en doğru aday olduğu iyi derecede İngilizce bilgisi, analitik düşünme yeteneği, planlama ve organizasyon becerisi, presentabl olma, adayın mezun olduğu üniversite, etkili iletişim becerisi, bilişim teknolojilerini etkin kullanma, pozitif bakış açısı, geçmiş tecrübe kriterleri göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Karar vericiler ile karar kriterlerinin önem ağırlıkları dilsel değişkenlerle ifade edilmiştir. Bulanık Topsis yöntemi kullanılarak yakınlık katsayısına göre adayların sıralaması yüksekte düşüğe doğru sıralanmıştır. Buna göre en yüksek (0,609) ile A3 kodlu aday, en düşük (0,500) ile A2 kodlu aday belirlenmiştir. Yakınlık katsayısı en yüksek olduğundan freight forwarder şirketinde deniz yolu satış temsilcisi pozisyonuna en uygun personelin A3 kodlu aday olduğu, diğer adayların denizyolu satış temsilciliği pozisyonu için uygun olmadıkları bildirilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde freight forwarder şirketlerinde denizyolu departmanı satış temsilcisi pozisyonu için personel alımına yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle önerilen yöntemin literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada freight forwarder şirketinde çalışan yöneticilerin görüşleri alınarak personel seçimi kriterleri belirlenmiştir. Uzman kişilerin görüşlerine dayanarak personel seçim kriterlerinin belirlenmesi da literatüre önemli bir katkı olarak değerlendirilmektedir.

## Kaynakça

Alabacak, T., (2020), Personel Sistemine esas AHP ve TOPSIS tabanlı model önerisi: Jandarma Genel Komutanlığı uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Arikan Kargı, V. S. (2016). Bir Tekstil Firmasında Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi. Yönetim ve Ekonomi Dergisi , 23 (3) , 789-803 .

Behzadian, M., Otaghsara, S.K., Yazdani, M. and Ignatius, J. (2012) A State-of the-Art Survey of TOPSIS Applications. Expert Systems with Applications 2012, 39, 13051-13069.

Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment. Fuzzy Sets and Systems, 114, 1-9.

Dağdeviren, M., (2007), Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Personel Seçimi ve Bir Uygulama, Gaz Üniv.Müh.Fak.Der, 2007, 22 (4), 791- 799.

Değirmenci, A., Ayvaz.B., (2016), Bulanık Ortamda Topsis Yöntemi ile Personel Seçimi: Katılım Bankacılığı Sektöründe Bir Uygulama, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 2016, 15(30), 77-93.

Dodangeh, J., Sorooshian, S., & Afshari, A.R., (2014), Linguistic Extension for Group Multicriteria Project Manager Selection Journal of Applied Mathematics 2014.

Ecer, F. (2006). Bulanık Ortamlarda Grup Kararı Vermeye Yardımcı Bir Yöntem: Fuzzy Topsis ve Bir Uygulama . Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi , 7 (2) , 77-96 .

Efe, B., & Kurt, M., (2018), Bir Liman İşletmesinde Personel Seçimi Uygulaması, Karaelmas 2018, 8(2), 417-427

Ergin, A., Eker, I. (2019), Application of Fuzzy Topsis Model for Container Port Selection Considering Environmental Factors. International Journal of Maritime Engineering, 161(3), 293-302.

Ergin, A., (2021), A Fuzzy AHP Approach to Evaluating Differences Between Ocean Container Carriers and Their Customers. International Journal of Shipping and Transport Logistics, 13(3-4), 402-421.

Ergin, A., Ergin, MF. (2021). The Role of Antifouling Coating in the Marine Industry. In Kalkanlı, M. & Günday, A. (Eds.) Research & Reviews in Engineering. (pp.53-75), İstanbul: Gece Kitaplığı

Gibney, R., & Shang, J. (2007). Decision making in academia: A case of the dean selection process. Mathematical and Computer Modelling, 46(7-8), 1030-1040.

Göktaş, S., (2009), İşe alım süreci ve bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

İlgaz, A.,(2018), Lojistik Sektöründe Personel Seçim Kriterlerinin AHP ve Topsis yöntemleri ile değerlendirilmesi 2018, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2018, 1 (32), 586-605.

Kabak, M., Kazançoğlu, Y., (2012), Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve bir uygulama 2012, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 2012, 14(1), 95-111.

Karakış, E., (2021), Bulanık AHP ve Bulanık Topsis ile bütünleşik karar destek modeli önerisi: Özel okullarda öğretmen seçimi 2021, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 2021, (53), 112-137.

Kelemenis, A., & Askounis, D., (2010) , A new TOPSIS- Based Multicriteria Approach Personnel Selection, Expert Systems with Applications, 37:4999-5008.

Kusumawardani, P.R., Agintiara, M., (2015), Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process, Procedia Computer Science 2015, (72), 638-646.

Öztürk, B., & Başkaya, Z., (2011), Bulanık Topsis Algoritmasında Üçgen Bulanık Sayılar ile Satış Elemanlarının Değerlendirilmesi, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi 2011,9 (16) :11-21

Sang, X., Liu, X., & Qin (2015), An Analytical solution to fuzzy Topsis and its application in personnel selection for knowledge- intensive enterprise, Applied soft computing, 2015, 190-204

Sarıkaya Kadir, (2019). "Araştırma Üretkenliğine Dayalı Olarak Bulanık Topsis Yöntemi ile Akademik Personel Seçimi", Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (Gbad), 8(3), 167-179.

Wang, Y.-M. and Elhag, T.M. (2006) Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with an Application to Bridge Risk Assessment. Expert Systems with Applications, 31, 309-319.

Yasa, H., Ergin, MF., Ergin, A., Alkan, G. (2016). Importance of Inert Gases for Chemical Transportation. The Second Global Conference on Innovation in Marine Technology and the Future of Maritime Transportation, Bodrum, Muğla, Turkey

Zade, L. A. (1965). Fuzzy Sets, Information and Control 8, 338-353.