

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ BULANIK AHP - MOORA YAKLAŞIMI İLE PERSONEL SEÇİMİ

Dr. Gülşah SEZEN AKAR*

Dr. Engin ÇAKIR**

ÖZ

Teknolojinin gelişmesi, küresel ticaretin artması ile birlikte, lojistik sektörü hızla büyümektedir. Son yıllarda işletmelerin ana faaliyetleri dışında kalan taşıma, elleçleme, depolama, dağıtım gibi süreçlerde dış kaynak kullanımı bu büyümeye ortak olmuştur. Sektörün büyümesi kalifiye eleman problemini de beraberinde getirmiştir. Lojistik işletmeleri, yenilikçi, analitik düşünen, tecrübeli, eğitiminde kalite ve farklılaşmayı sağlayabilen iş görenlerin istihdamı etmektedir. İşletmelerin beklentilerini karşılayacak nitelikteki adayların işe alım sürecinde bilimsel yaklaşımlar benimsenmektedir. Bu çalışmanın amacı, bir lojistik işletmesi için beklenen ölçütlere uygun adayların değerlendirilmesidir. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanılarak adayın sahip olması beklenen niteliklerin önem dereceleri hesaplanmıştır. Bu önem dereceleri ve adayların sahip olması gereken niteliklere ilişkin değerlendirme puanları ile MOORA yöntemi kullanılarak adayların sıralaması gerçekleştirilmiştir. Alternatif adayların arasından en uygun aday işletmeye önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Lojistik, İnsan Kaynakları.

JEL Sınıflandırması: C61, M12, M54.

PERSONNEL SELECTION IN LOGISTICS SECTOR WITH INTEGRATED FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS -MOORA APPROACH

ABSTRACT

With the development of technology and the growth of global trade, the logistics sector has been growing rapidly. Recently, in such processes like transportation, handling, storage, distribution; which fall outside the main activities of businesses, outsourcing has been consociated with this growth. The growth of the sector brings along the problem of qualified staff. Logistics companies employ those who are innovative, analytic, experienced and those who can provide quality and difference in his/her education. In the recruitment process of the applicants who can fulfill the expectations of companies, scientific approaches are taken on. The aim of this study is to evaluate the suitable candidates for the desired criterias of a logistics company. By using Fuzzy Analytic Hierarchy Process, the significance levels of qualifications expected for the candidate have been calculated. The ranking of the candidates has been carried out by using MOORA method with those

* Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF, İşletme Bölümü, sezengulsah@gmail.com

** Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF, İşletme Bölümü, engincakir@adu.edu.tr

significance levels and the evaluation scores related to the qualifications that the candidates must have. Among the alternative candidates, the most suitable one has been proposed to the company.

Keywords: *Multi Criteria Decision Making, Logistics, Human Resources.*

JEL Classification: *C61, M12, M54.*

1. GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik kalkınma ve refahı için dış ticaretin artırılmasının önemi büyüktür. Türkiye'nin 2023 hedeflerine ulaşabilmesi bakımından geliştirilen stratejilerden ilki uluslararası alanda rekabet üstünlüğü sağlayarak dış ticarete önemli bir paya sahip olabilmektir (TÜBİTAK, 2004). Dış ticarete sürdürülebilir, katma değeri yüksek ve çeşitlendirilmiş üretim, lojistik faaliyetler ile bütünleştiğinde belirlenen hedeflere ulaşılabilir.

Lojistik sektörü, 2000'li yıllardan itibaren karayolu taşımacılığına ek olarak deniz, demir ve hava yollarının kullanılarak kombine taşımacılık sistemlerinin etkinleştirilmesi ve bilgi teknolojisi alt yapısının iyileştirilmesiyle gelişme göstermektedir. Ancak bu gelişim Türkiye'nin jeopolitik konumu değerlendirildiğinde uluslararası boyutta yeterli seviyeye ulaşmamaktadır. Dünya Bankası tarafından her iki yılda bir yayınlanan Lojistik Performans Endeksi (LPI), 100'ün üzerinde ülkenin lojistik faaliyetlerini değerlendirmektedir. Endeks (LPI, 2015), lojistik faaliyetlerin izlenebilirliği ve süreleri, gümrük işlemlerinin verimliliği, rekabetçi fiyatlar ile lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde kolaylık, lojistik ile bağlantılı altyapının kalitesi ile lojistik hizmetlerde yetkinlik ve kalite ölçütlerinin değerlendirilmesi ile oluşturulur. Lojistik Performans Endeksinde 2014 yılında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin altında otuzuncu sırada yer alan ve bir önceki değerlendirmeye göre üç sıra gerileme gösteren Türkiye'nin lojistik alanında atılım yapması gerekmektedir. Özellikle küresel pazar payının artırılması, uluslararası taşımacılığın geliştirilmesi, kalifiye işgücü probleminin ortadan kaldırılması ve teknolojik altyapının sağlanması ile yol haritası görevini üstlenecek bir lojistik master planı hazırlanması Türkiye'nin lojistik alanında gelişme sağlama konusunda önem arz etmektedir (Keskin, 2011). Bu bağlamda lojistik sektörünün geliştirilmesi ve sektöre olan güvenin artırılması gerekmektedir.

Lojistik, insan merkezli süreçleri içermektedir ve lojistik sektörünün gelişiminde insan kaynağının niteliği büyük öneme sahiptir. Van Hoek ve Harrison (2011), 300'e yakın işletme ile yapılan araştırmalarında işletmelerin yeniden yapılandırma durumunda yer seçimi ile ilgili hangi ölçütlerin önemli olacağı konusunda kaliteli iş gücü yanıtını, fiziksel altyapı, bilgi teknolojileri, iletişim gibi kriterlerin öncesinde ilk sırada almıştır. Teknoloji ve iletişimdeki muazzam gelişmeler ile alt ve orta kademe çalışanlara olan ihtiyaç büyük ölçüde artmaktadır. Bu bağlamda lojistik işletmeleri en nitelikli ve işe uygun elemanların seçilmesine odaklanmalıdır (Myers vd., 2004). Türkiye'de faaliyet gösteren çeşitli lojistik firmaların temsilcileri ile yapılan görüşmelerde, lojistik sektöründe eğitim düzeyi düşüklüğü, nitelikli personel yetersizliği, eğitim, araştırma ve sertifikasyon ile

standardizasyon eksikliği problemleri sektörün insan kaynaklarında önemli sorunları olarak sıralanmıştır (Loder, 2011). Çekerolve Kurnaz (2011), lojistik sektörde rekabet analizi gerçekleştirmiş, sektörün zayıf yanları olarak, kalifiye eleman ve tecrübe eksikliği ilk sıralarda yer almıştır. Son yıllarda üniversitelerin lojistik eğitime ilişkin önlisans ve lisans düzeyinde bölümlerin açılması sektörde bir fırsat olarak tanımlanmakta; ileride nitelikli iş gücü talebinin karşılanmasında önemli rol oynayacağı belirtilmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Personel seçiminde uygun adayların değerlendirilmesinde ilk aşama işin niteliklerinin ortaya konulmasıdır. İşin niteliklerine uygun, adaylarda bulunması istenen özelliklere ilişkin veriler genel ve fiziksel yetenek testleri, kişilik testleri, iş görüşmeleri (mülakat) gibi yöntemler ile toplanır.

Çoklu karar verme yöntemleri, personel seçimine ilişkin problemlerde uygulanmaktadır. Her bir sektörün ve iş kolunun kendine özgü seçim kriterleri bulunmaktadır. Bazı işletmeler bu kriterleri eşit önem düzeyinde kabul etmekte, bazıları ise bu kriterleri ağırlıklandırarak personel seçiminde dikkate almaktadır.

Tablo 1. Personel Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanmasına İlişkin Literatür Taraması

| Yazar | Açıklama |
|------------------------------|---|
| Aksakal ve Dağdeviren (2015) | Personel atama probleminde bütünleştirilmiş Bulanık AHP ve Bulanık DEMATEL yöntemleri ile ağırlıkları ve personelin yetenek düzeyleri belirlenmektedir. Elde edilen sonuç personel atamasında, 0-1 Hedef programlama modelinin bir kısıtı olarak yer almaktadır. |
| Balezantis vd. (2012) | Eleman alımı için dört karar vericiden oluşan bir grup, dört adayın sekiz kriter ile değerlendirilmesinde, MOORA yönteminin farklı bir çeşidi olan bulanık MULTIMOORA yöntemi kullanılmıştır. |
| Bali ve Gencer (2005) | Kara Harp Okulu(KHO)'na öğretim elemanı seçimine ilişkin karşılaştırmalı analizi içermektedir. Çalışmada mevcut personel seçimi yaklaşımı, AHP, Bulanık AHP ve Bulanık Mantık yaklaşımları ile subjektif ve objektif personel seçim kriterleri değerlendirilerek en uygun adayın seçimi gerçekleştirilmiştir. |
| Chen (2000) | Sistem Analizi Mühendisi işe alımı için Bulanık TOPSIS yaklaşımı geliştirilmiştir. |
| Dağdeviren (2007) | Terfi edecek personelin seçimine ilişkin uygun faktörler ve alt faktörler Bulanık AHP yöntemi ile değerlendirilmiştir. |
| Dursun ve Karsak (2010) | İki boyutlu dilsel gösterim modeli, sıralı ağırlıklı ortalama ve TOPSIS yöntemlerini bütünleştirerek endüstri mühendisi seçimi problemine model sunmaktadır. |
| El-Santawy ve El-Dean | Karar vericiler tarafından belirlenmiş beş kriterelişkin ağırlıklar ile dört adayın |

| | |
|----------------------------|--|
| (2012) | içerisinden işe alınacak en uygun adayın belirlenmesinde VİKOR yöntem kullanılmıştır. |
| Gibney ve Shang (2007) | Üniversiteye dekan seçiminde AHP yöntemi kullanılarak beş aday içerisinden en uygun olanı belirlenmiştir. |
| Güngör vd. (2009) | Personel seçimi için Bulanık AHP yöntemi ve Yager'sağırlıklandırılmış amaçlar yöntemi karşılaştırılmıştır. |
| Huang vd. (2009) | Bir su sporları giyim ve aksesuar üreticisi için yeni fabrikada çalıştırılmak üzere çeşitli pozisyonlara ve adaylara ilişkin ağırlıklandırma hesaplamaları Analitik Ağ Prosesi, Analitik Hiyerarşi Prosesi ile yapılmıştır. Farklı pozisyonlardaki işlere adayların yerleştirilmesine ilişkin bir hedef programlama modeli geliştirilmiştir. |
| Kabak ve Kazançoğlu (2012) | Bulanık AHP yöntemi ve mertebeye analizi kullanılarak aday öğretmenlerin sıralaması yapılmış, en uygun aday seçilmiştir. |
| Liu vd. (2015) | Bir hastane için başhemşire seçiminde 2-boyut aralıklı dilsel VIKOR yöntemi ile bir model geliştirilmiştir. |
| Öztürk ve Başkaya (2011) | Üçgensel Bulanık Sayı ve Bulanık TOPSIS yaklaşımı ile satış elemanı seçimine ilişkin algoritma geliştirilmiştir. |
| Rouyendegh ve Erkan (2013) | Akademik personel seçiminde bulanık ELECTRE yöntemi kullanılmaktadır. |
| Stanujkic vd. (2015) | Personel seçimi probleminde Swara yöntemi ile kriter ağırlıkları değerlendirilmiş, ARAS metodu ile adaylar sıralanmıştır. |
| Vatansever ve Öncel (2014) | Bir üniversiteye araştırma görevlisi alımına ilişkin beş kriterin değerlendirilmesinde Bulanık AHP, uygun bulunan üç adayın sıralanmasında Bulanık Topsis yöntemi kullanılmıştır. |
| Yıldız ve Aksoy (2015) | Otomotiv yan sanayisinde faaliyet gösteren bir işletme için çeşitli bölümlere beş adet personel alımında, Analitik Hiyerarşi Prosesi yönteminden faydalanılmıştır. |
| Yıldız ve Deveci (2013) | Bir teknoloji firması için işe alınacak mühendisin seçimine ilişkin VIKOR yöntemi ile bir algoritma geliştirilmiştir. |

Bu çalışmanın amacı bir lojistik işletmesinin en uygun eleman seçimine ilişkin çok kriterli karar verme problemine bütünleştirilmiş Bulanık AHP ve MOORA yöntemleri ile çözümler sunmaktır. MOORA yöntemi diğer benzer yöntemler ile karşılaştırıldığında hesaplamasının kolay olması ve zaman tasarrufu yaratması bakımından üstün olduğu görülmektedir (Önay, 2014).

3. METODOLOJİ

Personel seçimine ilişkin değerlendirme Bulanık AHP ve MOORA yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilecektir. Bulanık AHP yöntemi, karar vericilerin bilgi, sezgi ve tecrübe gibi soyut kavramlarının sayısal olarak ifadesini kıyaslama oranları bir aralıkta veren üstünlüğü ile seçim kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesinde, MOORA yöntemi ise, her adayın sahip olduğu kriter

puanlarının Bulanık AHP ile belirlenen ölçüt ağırlıklarına göre sıralanmasında kullanılmak üzere belirlenmiştir.

3.1. Bulanık AHP Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan bulanık analitik hiyerarşi yöntemi, belirsizliğin ve muğlaklığın bulunduğu hemen hemen her alanda uygulanabilmektedir. Chang (1996) tarafından geliştirilen, ikili karşılaştırmalar için genişletilmiş analiz yöntemi üçgensel bulanık sayıları kullanarak karşılaştırma olanağı sunmaktadır. Chang (1996)'in bulanık AHP'de Genişletilmiş Analiz Yöntemi aşağıdaki adımlara göre yapılmaktadır.

Adım 1: Bulanık sentetik genişletmesi değeri hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$ değerini elde etmek için, ele alınan ikili karşılaştırma matrisi için m tane genişletme analizinin bulanık toplam işlemi ve tersi uygulanır.

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

Bulanık sayıların karşılaştırılması için, bulanık sentetik değerlerinin kullanılmasıyla hiyerarşinin her bir seviyesi için tüm elemanların ağırlık vektörleri elde edilmektedir.

Adım 2: Elde edilen bulanık değerler karşılaştırılır, bu değerlerden faydalanılarak ağırlıklar elde edilir.

$M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ iki üçgensel bulanık sayı ve $M_2 \geq M_1$ olasılık derecesi şu şekilde bulunmaktadır:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} \left[\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(x)) \right] \quad (3)$$

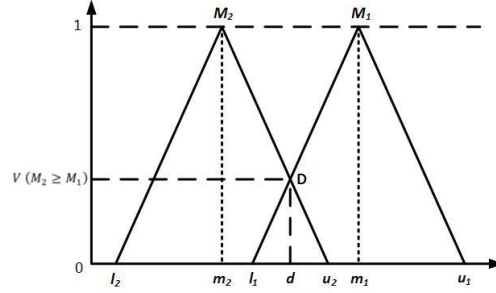
Olasılık derecelerinin kıyaslanmasında,

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) \quad (4)$$

$$\mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (5)$$

Denklemlerin den faydalanılır.

$M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ karşılaştırması için hem $V(M_1 \geq M_2)$; hem de $V(M_2 \geq M_1)$ değerlerine ihtiyaç vardır. $V(M_2 \geq M_1)$ 'de μ_{M_1} ve μ_{M_2} arasındaki en yüksek kesişim noktası D'nin ordinatı (düşey eksen) olan d değeri Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: M_2 ve M_1 Arasındaki Kesişim Noktası

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k tane bulanık sayı M_i , ($i=1, 2, 3, \dots, k$)'dan büyük olabilirliğinin derecesi

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = \min V[(M \geq M_i)] \quad (6)$$

biçimindedir. Bu durumda, $i = 1, 2, \dots, n$; $k \neq i$ olmak üzere;

$$d'(S_i) = \min V[(S_i \geq S_k)] \quad (7)$$

varsayımı yapılır. Ağırlık vektörü W' ise aşağıdaki şekilde gösterilir. Burada S_i , ($i=1, 2, \dots, n$) n sayıda elemandır.

$$W' = (d'(S_1), d'(S_2), \dots, d'(S_n))^T \quad (8)$$

eşitliği ile bulunur.

Adım 4: W değerinin normalizasyonu ile normalize edilmiş ağırlık vektörleri,

$$W = (d(S_1), d(S_2), \dots, d(S_n))^T \quad (9)$$

eşitliği ile bulunur. Burada w değeri bulanık sayı değildir.

Bulanık AHP yönteminde, karar kriterlerinin ve alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan dilsel değerler ve üçgensel bulanık sayı karşılıkları Tablo 2'de verilmiştir (Paksoy vd., 2013).

Tablo 2. Dilsel Değerler ve Bulanık Sayı Karşılığı

| Dilsel Değişken | Bulanık Ölçek | Karşılık Ölçek |
|----------------------------|--|--|
| Eşit Derecede Önem | $\left(\frac{1}{1}, \frac{1}{1}, \frac{1}{1}\right)$ | $\left(\frac{1}{1}, \frac{1}{1}, \frac{1}{1}\right)$ |
| Orta Derecede Önem | $\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{1}, \frac{3}{2}\right)$ | $\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{1}, \frac{3}{2}\right)$ |
| Kuvvetli Derecede Önem | $\left(\frac{3}{2}, \frac{2}{1}, \frac{5}{2}\right)$ | $\left(\frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}\right)$ |
| Çok Kuvvetli Derecede Önem | $\left(\frac{5}{2}, \frac{3}{1}, \frac{7}{2}\right)$ | $\left(\frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}\right)$ |
| Mutlak Derecede Önem | $\left(\frac{7}{2}, \frac{4}{1}, \frac{9}{2}\right)$ | $\left(\frac{2}{9}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}\right)$ |

3.2. MOORA Yöntemi

MOORA yöntemi, Brauers ve Zavadskas'ın (2006) çalışmalarında “Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon” olarak ilk kez tanıtılmıştır. Yöntem oran analizlerinin uygulandığı çeşitli amaçlara ilişkin farklı alternatiflerin oluşturduğu matristen yararlanmaktadır.

MOORA yöntemi literatürde nispeten yeni bir yöntemdir ve bir çok farklı çalışma alanında çözüme ulaşmada etkili olmuştur. Personel seçimi probleminde (Balezantis vd., 2012), çok amaçlı müteahhit sıralama modelinde (Brauers vd. 2008b), kurumsal kaynak planlaması sistemlerinin seçiminde (Vatansever ve Uluköy, 2013), makine seçim probleminde karar vermede (Vatansever ve Kazançoğlu, 2014), ısı kayıplarının önlenmesine ilişkin karar verme probleminde (Kracka vd., 2010), farklı çeşitteki tarımsal faaliyetlerin etkinlik tahmin modellerinde (Balezantis, 2011), geçiş ekonomileri için klasik yöntemin aksine çok amaçlı proje yönetiminde (Brauers ve Zavadskas, 2010) ve yol tasarımı problemlerinin optimum çözümünde (Brauers vd., 2008a) kullanılmıştır.

MOORA yöntemi diğer bazı çok kriterli karar verme tekniklerinden hesaplama zamanının kısa, uygulamasının basit, az sayıda matematik işlem içermesinin yanı sıra güvenilirlik açısından tatmin edici olması bakımından üstünlükleri bulunmaktadır (Önay, 2014).

MOORA-Oran metodu, MOORA-Referans nokta yaklaşımı, MOORA-Önem Katsayısı, MOORA-Tam Çarpım Formu, MULTI-MOORA şeklinde çeşitli MOORA yöntemleri bulunmaktadır (Ersöz ve Atav,2011).MOORA yöntemi çoğunlukla, oran metodu ve referans nokta yaklaşımı olmak üzere iki bölüm halinde uygulanmaktadır.

3.2.1. MOORA Oran Metodu

Yöntem çeşitli amaçlara ilişkin farklı alternatiflerin performansını gösteren bir karar matrisi ile başlar.

$i=1,2,\dots,m$ alternatifin sayısı

$j=1,2,\dots,n$ kriter sayısı olmak üzere;

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (10)$$

x_{ij}^* i . alternatifin j .kriter için olan değerinin normalize edilmiş halidir.

Bu normalizasyon işleminden sonra kriterler maksimum ve minimum olmalarına göre belirlenip, toplanırlar ve toplanan maksimum kriterlerin değerinden toplam minimum kriterin değeri çıkartılır.

$j=1,2,\dots,g$ maksimize edilecek kriterler ve $j=g+1,g+2,\dots,n$ minimize edilecek kriterler olmak üzere i alternatifinin tüm kriterlere göre normalleştirilmiş hali olan y_i^* ;

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (11)$$

şeklinde hesaplanır.

Bazı durumlarda kriterlerin ağırlıkları birbirinden farklı olabilir. Bu durumda hesaplama, w_j kriterinin ağırlığı (önem derecesi) olmak üzere aşağıdaki denklem ile gerçekleştirilir.

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^* \quad (12)$$

y_i^* 'lerin sıralanması ile işlem tamamlanmış olur.

3.2.2. MOORA Referans Nokta Teorisi

Bu yaklaşımda oran yöntemine ek olarak her kriter için amaç maksimizasyonu var ise maksimum noktalar, amaç minimizasyonu ise, minimum noktalar olan referans noktaları r_j belirlenir. Belirlenen bu noktaların her x_{ij}^* değerine olan uzaklıkları $r_j - x_{ij}^*$ bulunur.

Oluşturulan yeni matrise, *Tchebycheff Min-Max* işlemi

$$\min_i \left\{ \max_j \left(|r_j - x_{ij}^*| \right) \right\} \quad (13)$$

uygulanır ve sıralama yapılır.

4. LOJİSTİK PERSONELİ SEÇİMİ

Çalışmada, lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firma için lojistik operasyon elemanı olarak çalışmak üzere işe alınacak beş aday değerlendirilmiştir. Bu pozisyon için yaklaşık 12 adayın

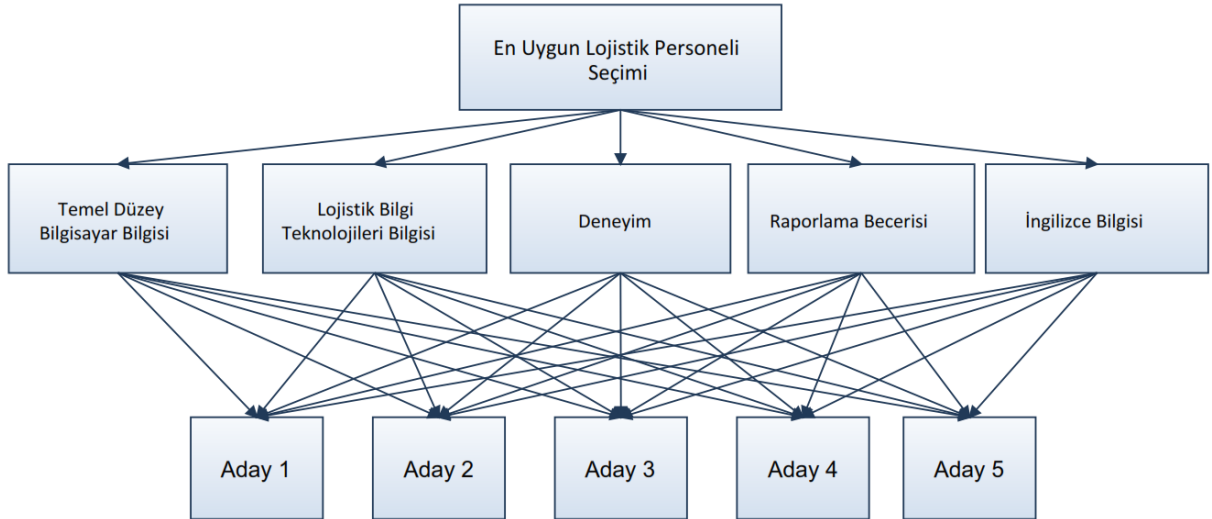
başvurusu alınmıştır. Ancak, adayların bazılarının öncelikli koşul olan meslek yüksekokulları lojistik programı mezunu olma şartını sağlamadığı tespit edildiğinden, kriterlere en uygun beş aday değerlendirmeye alınmıştır. Problemin hiyerarşik yapısı Şekil 2’de verilmiştir.

Adayın sahip olması beklenen özelliklerin ağırlıkları firmanın insan kaynakları ve ilgili bölüm şefi ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler ile Bulanık Analitik Hiyerarşi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Adaylar arasında firmanın belirlediği kriterlere en uygun aday MOORA sıralama yöntemi ile tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler firmadan temin edilmiş olup, firma ismi insan kaynaklarına ilişkin verilerin paylaşımı nedeniyle gizlilik politikası gereği açıklanmamaktadır.

İşletme istihdam edeceği lojistik operasyon elemanının;

- MS Office programlarına hâkim,
- Lojistik alanında kullanılan paket programları (ERP, SAP, vb.) kullanabilen,
- Deneyimli,
- Raporlama becerisi yüksek,
- İngilizce okuma, konuşma ve yazma becerisine sahip,

olmasını istemektedir.



Şekil 2:Problemin Hiyerarşik Yapısı

Öncelikle işletme yöneticileri ve insan kaynakları birimi tarafından belirlenen ve dilsel ifade edilen kriterlerin bulanık sayı karşılığı tespit edilmiştir. Genişletilmiş analiz yöntemi ile belirlenen kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması için gerekli olan ikili karşılaştırma matrisi bulanık sayıları elde edilmiştir. Tablo 3’te ikili karşılaştırma matrisine ilişkin değerler verilmiştir.

Tablo 3. İkili Karşılaştırma Matrisi

| Kriterler | Temel Düzey Bilg. | Lojistik Bilgi Tek. | Deneyim | Raporlama | İngilizce |
|---------------------|--|--|--|--|--|
| Temel Düzey Bilg. | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 7 \\ \frac{5}{2} & \frac{3}{1} & \frac{7}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 7 \\ \frac{5}{2} & \frac{3}{1} & \frac{7}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ \frac{3}{2} & \frac{2}{1} & \frac{5}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ \frac{3}{2} & \frac{2}{1} & \frac{5}{2} \end{pmatrix}$ |
| Lojistik Bilgi Tek. | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{7} & \frac{1}{3} & \frac{2}{5} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{1} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ \frac{3}{2} & \frac{2}{1} & \frac{5}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{1} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ |
| Deneyim | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{7} & \frac{1}{3} & \frac{2}{5} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{1} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{1} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{5} & \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ |
| Raporlama | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{5} & \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{5} & \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{1} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{5} & \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ |
| İngilizce | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ \frac{2}{5} & \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{1} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ \frac{3}{2} & \frac{2}{1} & \frac{5}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ \frac{3}{2} & \frac{2}{1} & \frac{5}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} \end{pmatrix}$ |

İkili karşılaştırma matrisindeki bulanık kriter değerleri ile sentetik genişletme hesaplaması yapılmıştır.

$$S_{Bilg.} = (9, 11, 13) \otimes (0,027, 0,033, 0,042)$$

$$S_{Loj.Bil.} = (4,12, 5,33, 6,90) \otimes (0,027, 0,033, 0,042)$$

$$S_{Den.} = (3,02, 3,83, 5,07) \otimes (0,027, 0,033, 0,042)$$

$$S_{Rapor.} = (2,87, 3,50, 4,50) \otimes (0,027, 0,033, 0,042)$$

$$S_{ing.} = (5,07, 6,50, 8,17) \otimes (0,027, 0,033, 0,042)$$

Hesaplanan bulanık sentetik değerler ile olasılık değerleri Tablo 4'teki gibi bulunmuştur.

Tablo 4. Bulanık Sentetik Değerler ve Olasılıklar

| | | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|
| $V(S_{Bilg.} > S_{Loj.Bil.})$ =1 | $V(S_{Loj.Bil.} > S_{Bilg.})$ =0,202 | $V(S_{Den.} > S_{Bilg.})$ =0,137 | $V(S_{Rapor.} > S_{Bilg.})$ =0,265 | $V(S_{ing.} > S_{Bilg.})$ =0,401 |
| $V(S_{Bilg.} > S_{Den.})$ =1 | $V(S_{Loj.Bil.} > S_{Den.})$ =1 | $V(S_{Den.} > S_{Loj.Bil.})$ =0,670 | $V(S_{Rapor.} > S_{Loj.Bil.})$ =0,560 | $V(S_{ing.} > S_{Loj.Bil.})$ =1 |
| $V(S_{Bilg.} > S_{Rapor.})$ =1 | $V(S_{Loj.Bil.} > S_{Rapor.})$ =1 | $V(S_{Den.} > S_{Rapor.})$ =1 | $V(S_{Rapor.} > S_{Den.})$ =0,876 | $V(S_{ing.} > S_{Den.})$ =1 |
| $V(S_{Bilg.} > S_{ing.})$ =1 | $V(S_{Loj.Bil.} > S_{ing.})$ =0,797 | $V(S_{Den.} > S_{ing.})$ =0,461 | $V(S_{Rapor.} > S_{ing.})$ =0,345 | $V(S_{ing.} > S_{Rapor.})$ =1 |

Tablo 4'te yer alan veriler kullanılarak kriterlere ilişkin bulanık ağırlık vektörü aşağıdaki gibidir. Vektör hesaplanırken, her bir kriter için minimum olasılık değerleri kullanılmıştır.

$$w' = (1, 0,202, 0,137, 0,265, 0,401)$$

Hesaplanan bulanık ağırlık vektörünormalize edildiğinde aşağıdaki ağırlık değerleri elde edilir.

$$w = (0,499, 0,101, 0,068, 0,132, 0,200)$$

Personel seçiminde kullanılan kriterlere ilişkin önem düzeyleri Tablo 5’te verilmektedir. Bulanık AHP yöntemiyle önem düzeyleri belirlenen kriterler kapsamında, adaylara ilişkin kriterdeğerleri MOORA yöntemi uygulanarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 5. Kriterlerin Ağırlıkları

| Kriterler | Önem Düzeyleri (Ağırlıkları) |
|--------------------------------|------------------------------|
| Temel Düzey Bilgisayar Bilgisi | 0,499 |
| Lojistik Bilgi Teknolojileri | 0,101 |
| Deneyim | 0,068 |
| Raporlama | 0,132 |
| İngilizce | 0,200 |

Alternatif adaylara ait kriterlere ilişkin normalize değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Normalize değerlerin kriter ağırlıkları ile ilişkilendirilmesi sonucu elde edilen sıralama Tablo 6’da sunulmaktadır.

Tablo 6. Kriterlere Ait Normalize Değerler

| Kriterler | Temel Düzey Bilg. | Lojistik Bilgi Tek. | Deneyim | Raporlama | İngilizce |
|----------------------|-------------------|---------------------|---------|-----------|-----------|
| Alternatifler | | | | | |
| Aday 1 | 0,151 | 0,064 | 0,000 | 0,036 | 0,078 |
| Aday 2 | 0,264 | 0,043 | 0,000 | 0,036 | 0,104 |
| Aday 3 | 0,226 | 0,000 | 0,024 | 0,091 | 0,104 |
| Aday 4 | 0,264 | 0,064 | 0,024 | 0,073 | 0,091 |
| Aday 5 | 0,189 | 0,011 | 0,059 | 0,036 | 0,065 |

Tablo 7’de Oran metoduna göre sıralama yer almaktadır. Bu metoda göre 4. aday işletme için en uygun lojistik operasyon elemanı olarak tespit edilmiştir. Bu aday değerlendirildiğinde eğitim süreci içerisinde lojistik sektörünün beklentilerini karşılayan bir kariyer gelişimine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Oran Metoduna Göre Sıralama

| y_i^* | Oran Metodu Sıralama |
|---------|----------------------|
| 0,329 | 5 |
| 0,447 | 2 |
| 0,444 | 3 |
| 0,515 | 1 |
| 0,360 | 4 |

MOORA yönteminde bir diğer sıralama metodu olan Referans noktası yaklaşımı kullanılarak sıralama yapılmıştır. Bu metoda göre elde edilen hesaplama değerleri Tablo 8’de, sıralama ise Tablo 9’da verilmektedir.

Tablo 8. Referans Metodu ile Çözüm

| Kriterler | Temel Düzey Bilg. | Lojistik Bilgi Tek. | Deneyim | Raporlama | İngilizce | Referans Metoduna Göre y_i^* |
|---------------------------|-------------------|---------------------|---------|-----------|-----------|--------------------------------|
| Alternatifler | | | | | | |
| Aday 1 | 0,151 | 0,064 | 0,000 | 0,036 | 0,078 | 0,113 |
| Aday 2 | 0,264 | 0,043 | 0,000 | 0,036 | 0,104 | 0,059 |
| Aday 3 | 0,226 | 0,000 | 0,024 | 0,091 | 0,104 | 0,064 |
| Aday 4 | 0,264 | 0,064 | 0,024 | 0,073 | 0,091 | 0,036 |
| Aday 5 | 0,189 | 0,011 | 0,059 | 0,036 | 0,065 | 0,075 |
| Referans Noktaları | 0,264 | 0,064 | 0,059 | 0,091 | 0,104 | |

Tablo 9.Referans Noktası Metoduna Göre Sıralama

| y_i^* | Referans Noktası Metodu İle Sıralama |
|---------|--------------------------------------|
| 0,113 | 5 |
| 0,059 | 2 |
| 0,064 | 3 |
| 0,036 | 1 |
| 0,075 | 4 |

Sonuçlar hem oran tekniği hem de referans nokta tekniği ile değerlendirildiğinde 4. adayın işin niteliklerine en uygun aday olduğu saptanmıştır. Adayların sıralanması, tek bir seçimden daha fazla avantaj sağlamak olup, ilk sırada yer alan adaya yapılan iş teklifinin kabul edilmemesi durumunda ikinci ve diğer adayların değerlendirilmesine olanak sunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bütünleşik çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak personel seçimi süreci tamamlanmıştır. Kriterlerin eşit ağırlıklara sahip olmaması, bu kriterlerin ağırlıklandırılmasında Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi yönteminin kullanılmasına yöneltmiştir. Lojistik firmasının belirlediği ölçütlere uygun adayların sıralanmasında kullanılan MOORA yöntemi problemin çözümüne basit ve kısa sürede cevap vermektedir.

İşletme ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve sıralama sonucunda 4. adayın işe alımı önerilmiştir. İşletmedeneyimli eleman beklentisinin, yeni mezun ya da deneyimsiz adayların sık iş değiştirmesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Ancak, işe hevesli, yetiştirilebilir bulunduğu adayları tecrübeleri olmasa dahi istihdam ettiklerini de eklemiştir. Çıkan sonuçta bu görüşü desteklemektedir.

Eğitim hayatı boyunca kendini iyi yetiştirmiş bir aday işe alım için en uygun aday olarak belirlenmiştir. Bunun yanında lojistik sektörü için bilişim teknolojileri çok büyük öneme sahiptir. Özellikle uluslararası taşımacılık yapan bu işletme için izlenebilirlik, diğer operasyonel işlemler ve bu işlemlerin raporlanması bilgi teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmada personel seçimi sürecinde kullanılan bütünleşik yöntem farklı sektörler ve farklı seçim problemlerine uygulanabilir. Yöntemin kolay uygulanabilir olması, daha fazla kriter ve alternatif olması durumunda zaman tasarrufu bakımından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Aksakal, E. ve Dağdeviren, M. (2015) “Yetenek Yönetimi Temelli Personel Atama Modeli ve Çözüm Önerisi”, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., 30(2): 249-262.
- Balezantis A., Balezantis T. ve Brauers W. K. M. (2012) “Multimoora-FG: A Multi-Objective Decision Making Method for Linguistic Reasoning with an Application to Personnel Selection”, Informatica, 23(2), 173-190.
- Balezantis T. (2011) “A Farming Efficiency Estimation Model Based on Fuzzy Multimoora”, Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, 5(29), 43-52.
- Bali, Ö. ve Gencer C. (2005) “AHP, Bulanık AHP ve Bulanık Mantık’la Kara Harp Okuluna Öğretim Elemanı Seçimi”, KHO Savunma Bilimleri Dergisi, 14(1), 24-43.
- Brauers, W. K. M. ve Zavadskas E. K. (2006) “The MOORA Method and Its Application to Privatization In a Transition Economy”, Control and Cybernetics, 35 (2): 445-469.
- Brauers, W. K. M. ve Zavadskas E. K. (2010) “Project Management by Multimoora as an Instrument for Transition Economies”, Technological and Economic Development of Economy Baltic Journal of Sustainability, 16(1), 5-24.
- Brauers, W. K. M., Zavadskas, E. K., Peldchus, F. ve Turskiz, Z. (2008a) “Multi-Objective Decision Making for Road Design”, Transport, 23(3), 183-193.
- Brauers, W. K. M., Zavadskas, E. K., Turskiz, Z. ve Vilutiene, T. (2008b) “Multi-Objective Contractor’s Ranking by Applying the Moora Method”, Journal of Business Economics and Management, 9(4), 245-255.
- Chang, D.Y. (1996) “Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP”, European Journal of Operational Research, 95 (3): 649–655.
- Cheng C. T. (2000) “Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment”, Fuzzy Sets and Systems, 114 (1): 1-9.

- Çekerol G. S. ve Kurnaz N. (2011) “Küresel Kriz Ekseninde Lojistik Sektörü ve Rekabet Analizi”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25: 47-59.
- Dağdeviren, M., (2007) “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi ve Bir Uygulama”, Gazi Üniversitesi Müh. Mim.Fak. Dergisi, 22 (4): 791-799.
- Dursun, M. ve Karsak, E.E., (2010) “A Fuzzy MCDM Approach for Personnel Selection”, Expert Systems with Applications, 37: 4324-4330.
- El-Santawy, M. F. ve El-Dean, R.A.Z., (2012) “On Using Vikor for Ranking Personnel Problem”, Life Science Journal, 9(4), 1534-1536.
- Ersöz F., ve Atav A. (2011) “Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Moora Yöntemi”, 31.Ulusal Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Kongresi, Sakarya.
- Gibney R. ve Shang J. (2007) “Decision Making in Academia: A Case of Dean Selection Process”, Mathematical and Computer Modelling, 46, 1030-1040.
- Güngör, Z., Serhadlıoğlu, G. ve 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. ve 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.
- Kabak M. ve Kazançoğlu Y. (2012) “Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve Bir Uygulama”, Afyon Kocatepe Üniv. İİBF Dergisi, 14(1), 95-111.
- Keskin, M. H. (2011) “Lojistik El Kitabı: Küresel Tedarik Zinciri Pratikleri”, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kracka, M., Brauers W. K. M. ve Zavadskas, E. K. (2010) “Ranking Heating Losses in Building by Applying the MULTIMOORA”, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 21(4), 352-359.
- Liu, H. C., Qin, J. T., Mao, L. X. ve 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.
- Loder (2011), “Lojistik Sektöründe İnsan Kaynakları Süreci ve Verimlilik”, Lojistik Dergisi, Temmuz-Ağustos 2011: 6.
- LPI (2015), lpi.worldbank.org, (15.12.2015).
- Myers, M.B., Griffith D. A., Daugerty P. J. ve Lusch R. F. (2004) “Maximizing The Human Capital Equation In Logistics:Education, Experience, and Skills”, Journal of Business Logistics, 25 (1): 211-232.

- Önay, O. (2014). MOORA. Editör B. F. Yıldırım ve E. Önder, Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (245-257). Bursa: Dora Basın, Yayın, Dağıtım.
- Öztürk B. ve Başkaya Z. (2011) “Bulanık TOPSIS Algoritmasında Üçgen Bulanık Sayılar İle Satış Elemanlarının Değerlendirilmesi”, Bandırma İ.İ.B.F. Akademik Fener Dergisi, 16: 11-21.
- Rouyendegh, B. D. ve 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. ve Karabasevic D. (2015) “Selection Of Candidates In The Process Of Recruitment And Selection of Personnel Based On The Swara And Aras Methods”, Quaestus Multidisciplinary Research Journal, 7: 53-64.
- TÜBİTAK (2004) “Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi”, <http://www.metu.edu.tr/system/files/vizyon.pdf>, (20.12.2015).
- Van Hoek, R. ve Harrison, A. (2011) “Logistics Management and Strategy”, UK: Financial Times Prentice Hall.
- Vatansever K. ve Öncel M. (2014) “An Implementation of Integrated Multi-Criteria Decision Making Techniques for Academic Staff Recruitment”, Journal of Management, Marketing and Logistics, 1(2), 111-126.
- Vatansever K ve Uluköy M. (2013) “Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Bulanık AHP ve Bulanık MOORA Yöntemleriyle Seçimi: Üretim Sektöründe Bir Uygulama”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(2), 274-293.
- Vatansever K. ve Kazançoğlu Y. (2014) “Integrated Usage of Fuzzy Multi Criteria Decision Making Techniques for Machine Selection Problems and An Application”, Integration Journal of Business and Social Science, 5, 9(1), 12-24.
- Yıldız A. ve Devci M. (2013) “Bulanık VIKOR Yöntemine Dayalı Personel Seçim Süreci”, Ege Akademik Bakış Dergisi, 13 (4): 427-436.
- Yıldız M. S. ve Aksoy S. (2015) “Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi Üzerine Bir Çalışma”, AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15 (1): 59-83.