



## Personel Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme: Bulanık Topsis Uygulaması

*Multi-Criteria Approach to Personnel Selection: Fuzzy Topsis Applications*

**Nalan Gülten AKIN**

Bozok Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,  
İşletme Bölümü, Yozgat, Türkiye  
[nalan.akin@bozok.edu.tr](mailto:nalan.akin@bozok.edu.tr)

### Özet

İnsan kaynakları yönetimi açısından oldukça önemli olan personel seçimi, işin yapılabilmesi için işe uygun personelin belirlendiği bir süreç olarak ifade edilir. Personel seçimi, genellikle bir grup karar verici tarafından adayların çeşitli kriterlere ve sübjektif yargılara göre değerlendirilmesi sonucunda verilen karara göre gerçekleşir. Hâlbuki organizasyonların rekabet avantajı elde edebilmeleri ve bu avantajı devam ettirebilmeleri, doğru personelin doğru iş için objektif kriterlere göre seçilmesine bağlıdır. Personel seçimi problemi, karar verici ve aday sayısının birden fazla olması ve karar üzerinde çok sayıda kriterin etkili olması açısından çok kriterli karar problemleri içerisinde yer alır. Kişisel yargılara dayanan kararlar belirsizlik içerir. Bu nedenle, bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan bulanık TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma kapsamında bir kamu üniversitesinde araştırma görevlisi alımı sürecinde, başvuru yapan adaylardan hangilerinin giriş sınavına davet edileceği, her bir aday için yakınlık katsayıları hesaplanarak yapılan sıralama ile objektif kriterlere göre belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Personel seçimi, çok kriterli karar verme, bulanık TOPSIS yöntemi

### Abstract

*Which are very important in terms of human resource management, personnel selection, it expressed as a process of determining the appropriate personnel hired to perform the work. Personnel selection, often occurs as a result of decisions made by a group decision based on the evaluation of candidates by various criteria and subjective judgment transmitter. Whereas the organization that they can gain competitive advantage and this advantage can continue, according to the right personnel for the right job it depends on the objective criteria chosen. Personnel selection problems, decision-making and be more than the number of candidates and the terms of a number of criteria involved in the decision to take effect on multi-criteria decision problems.*

*Decisions based on personal jurisdiction includes the uncertainty. Therefore, one of the multiple-criteria decision analysis techniques in this study preferred method of fuzzy TOPSIS. In the process of recruiting a research assistant in a public university under study, which will be invited to the scientific examination of the candidates who apply, with proximity to the ranking made by calculating the coefficients for each candidate is determined based on objective criteria.*

**Keywords:** *Personnel selection, multi- criteria decision making, fuzzy TOPSIS*

## **Giriş**

Çok sayıda organizasyonun yer aldığı günümüz pazarlarında en önemli rekabet aracı, organizasyonların sahip oldukları kaynakların etkin kullanılabilmesidir. Bu kaynakların başında ise insan kaynakları gelmektedir. Bir organizasyonun insan kaynakları yönetimi süreci, iş analizi, iş tanımları ve iş gerekleri ile şekillenir; planlamayla başlar ve dinamik bir fonksiyon olarak iş gören bulma ve seçmeyle devam eder (Bayraktaroğlu, 2015: 65). Görüldüğü üzere, insan kaynakları yönetiminin temel işlevlerinden birisi olan personel tedariki ve seçimi, organizasyonun ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip kişilerin bulunması, seçilmesi ve işe alınması süreci olarak tanımlanır (Erenel, 2012: 14). Personel tedariki, iş arayan bireylerin organizasyona başvurmalarını sağlamayı, seçim süreci ise, başvuran adaylar arasından en nitelikli olanları belirlemeyi ve işe almayı yani doğru yerde doğru insanı bulundurmaya içermektedir (Bingöl, 2010: 233). İyi seçilmiş personel, organizasyonun amaçlarına yönelik faaliyetlerin yapılması, sürdürülmesi ve diğer kaynakların etkin kullanılması açısından oldukça önemlidir (Erenel, 2012: 14). Bir organizasyonun sahip olduğu üretim faktörlerini yönlendiren, organizasyonun başarılı ya da başarısız olmasında belirleyici olan en önemli öge insan kaynaklarıdır. Bu nedenle, organizasyonlar amaçlarına katkıda bulunacak ve organizasyonu başarıya taşıyacak bilgi ve yeteneğe sahip iş gücünü istihdam etmeye çalışmaktadırlar (Dağdeviren, 2007: 791). İş gören tedariki ve seçim sürecinin insan odaklı, objektif ve stratejik bir bakış açısı içinde planlanması ve yürütülmesi, hem organizasyonların hem de çalışanların beklenti ve hedeflerine yanıt verilebilmesi bakımından önemlidir (Koçak ve Yüksel, 2011: 82). İşe en uygun personelin bulunabilmesi için, iş analizleri yoluyla toplanmış ve standart formlara geçirilmiş bilgilerin kullanılması gerekir (Kurt ve Dağdeviren, 2003: 165).

İşe en uygun personelin bulunabilmesi, diğer organizasyonlarda olduğu kadar üniversiteler için de önemlidir. Üniversitelere personel bulunmasında da diğer organizasyonlarda uygulanan yöntemler kullanılabilir.

Üniversiteler, toplumun bilimsel araştırma ve yüksek nitelikli insan gücü gereksinimini karşılamak ve bilgi üretmek için kurulmuş kurumlardır. Üniversitelerin bilimsel faaliyetlerini yürütebilmeleri için, bilim alanlarıyla ilgili bilimsel çalışmaları yapan ve geleceğin öğretim üyesi olmaya aday bilim insanlarını istihdam etmesi ve yetiştirmesi gerekir (Çelebi ve Tatık, 2012: 128). Bu amaçla istihdam edilen araştırma görevlileri 2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun 3p. maddesinde öğretim yardımcılarında tanımlanan akademik personeldir. Aynı kanunun 33a. maddesinde "Araştırma görevlileri, yükseköğretim kurumlarında yapılan araştırma, inceleme ve deneylerde yardımcı olan ve yetkili organlarca verilen ilgili diğer görevleri yapan öğretim yardımcılardır." şeklinde daha detaylı bir araştırma görevlisi tanımı yapılmıştır. Aynı maddede ayrıca "Lisans üstü eğitim - öğretim için yurt dışına gönderilecek araştırma görevlileri ile ilk defa bu amaçla bu göreve atanacaklarda

aranacak nitelikler ve diğer hususlar Yükseköğretim Kurulunca tespit edilir.” şeklinde bir hüküm yer almaktadır. Araştırma görevlisi alımı ile ilgili düzenleme ise, “Öğretim Üyesi Dışındaki Öğretim Elemanı Kadrolarına Naklen veya Açıktan Yapılacak Atamalarda Uygulanacak Merkezi Sınav ile Giriş Sınavlarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” kapsamında gerçekleştirilmektedir ([www.yok.gov.tr](http://www.yok.gov.tr)).

Uygulamada personel tedarik süreci, organizasyon tarafından personel seçim politikalarının belirlenmesi ve seçim kriterlerinin tanımlanması, aday adaylarının başvurularının alınması, aday adaylarının mukayese edilmesi ve adayların belirlenmesi, adaylara yazılı, sözlü ya da test sınav uygulanması, belirlenen adaylarla görüşme ve işe alma kararının verilmesi, güvenlik soruşturması, işe kabul ve yerleştirme gibi aşamalardan oluşmaktadır (Boran, Genç ve Akay 2011: 493; Yüksel, 2004: 101-124; Ertürk, 2011: 106-111). Süreç sonunda ise genellikle yalnızca sınav sonuçlarına ya da kişisel yargılara dayanan bir karar ortaya çıkmaktadır. Üniversitelere araştırma görevlisi bulma ve istihdam etme süreci de bu sürece benzer aşamalardan oluşmaktadır. Bu nedenle, diğer personel seçimi problemlerinde olduğu gibi araştırma görevlisi seçiminde de geleneksel personel seçim teknikleri doğru kararın verilebilmesi açısından yetersiz kalabilmektedir. Organizasyonun gerçek ihtiyaçlarına uygun personelin temini ancak objektif ilkeler ve yöntemler temelinde yapılacak bir seçim kararı ile mümkündür. İşe uygun personelin seçilmesi için, ölçme ve değerlendirmeye temel olacak kriterlerin ve bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi gerekir (Dağdeviren, 2007: 791). Birden fazla karar vericinin olması ve çok sayıda kritere göre farklı adayların değerlendirilmesi sebebiyle personel seçimi karmaşık bir yapıya sahiptir ve çok kriterli karar problemleri içerisinde yer alır.

Çok kriterli karar verme, genellikle birbiriyle çelişen çok sayıda kriterin olması durumunda, seçilen kriterlere göre en uygun çözümün belirlenebilmesi için kullanılan bir yöntemdir (Hwang ve Yoon, 1981: 1). Yöntem, birbirinden bağımsız ve farklı şekillerde ifade edilen çok sayıda faktörün dikkate alınması durumunda, faktörleri analiz etmeye, elde edilen sonuçlara göre alternatifleri sıralamaya, karşılaştırmaya, sınıflamaya ve en iyi alternatifi seçmeye olanak sağlar (Urfalıoğlu ve Genç, 2013: 330). Çok kriterli karar verme yöntemleri birçok alanda başarı ile uygulanmıştır. Farklı performans kriterlerini ve ağırlıklarını dikkate alan hesaplamalarda nicel ve nitel verileri kullanan electre, analitik hiyerarşi prosesi (AHP), faktör puan yöntemi, analitik network süreci (ANP) vs. gibi pek çok teknik kullanılmaktadır (Velasquez ve Hester, 2013: 56-57). Bu tekniklerden biri de TOPSIS (İdeal çözüme benzerlik bakımından sıralama performansı) tekniğidir (Ertuğrul ve Özçil, 2014: 269). Hwang ve Yoon'un (1981) çalışması referans gösterilerek, Chen ve Hwang (1992) tarafından geliştirilen TOPSIS tekniği, kriterlerin göreceli ağırlıklarını kapsayan bir tekniktir (Zolfani ve Antucheviciene, 2012:427; Demireli, 2010: 104). TOPSIS tekniğinin uygulanmasındaki amaç, pozitif ideal çözüme (PIS) en yakın alternatiflerin seçilerek, çözümün fayda kriterlerini maksimize ve maliyet kriterlerini minimize etmektir. Bir diğer ifade ile amaç, negatif ideal çözüme (NIS) en uzak kriterlerin seçilerek, maliyet kriterlerini maksimize ve fayda kriterlerini de minimize eden çözümlerin elde edilmesidir (Shih, Shyur ve Lee, 2007: 801-802). Böylece her bir alternatif için elde edilen pozitif ve negatif uzaklık değerleri kullanılarak, yakınlık katsayısı hesaplanır ve alternatiflerin sıralanması sağlanır (Perez, Martinez ve Martinez, 2012: 106).

TOPSIS uygulamalarında, kriterlerin performans düzeyleri ve ağırlıkları net değerler olarak verilir. Hâlbuki kişisel yargılara dayanan tercihler genellikle belirsizdir

ve net sayısal değerlerle tahmin edilemez (Chaghooshi, Janatifar, ve Dehghan, 2014: 30; Chen, 2000: 2; Chen ve Tzeng, 2004: 1476). Bu nedenle farklı koşullar altında net veriler, gerçek hayat durumlarını modellemek için yetersiz kalmaktadır. Bu durumun ortadan kaldırılabilmesi için sayısal değerlerin yerine çok kötü, kötü, orta, iyi, çok iyi gibi dilsel ifadelerin kullanılması daha gerçekçi sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır (Chen, 2000: 2; Chen ve Tzeng, 2004: 1476). Bu amaçla kullanılan bulanık küme kuramı, doğrusal olmayan, belirsizlik ifade eden, karmaşık ve modellenmesi güç olan kavramlara üyelik derecesi atayarak, kavramların belirli hale getirilmesini sağlar (Tiryaki ve Kazan, 2007: 3-5).

Bu çalışmada geleneksel personel seçimi yöntemlerine alternatif olarak, daha objektif ve daha isabetli personel tedarik etme ve seçme kararının verilebilmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan bulanık TOPSIS yöntemi tanıtılmaktadır. Bu amaçla çalışmanın uygulama kısmı kamu sektöründeki bir yükseköğretim kurumuna araştırma görevlisi istihdam etme sürecinde bilim sınavına alınacak adayların belirlenmesi için yapılmıştır. Literatürde yer alan personel seçimi problemleri incelendiğinde öğretim üyesi dışında kalan öğretim elemanlarının seçimine yönelik bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Mevcut sistemde araştırma görevlisi alımı için yapılacak bilim sınavına davet edilecek adaylar sadece ALES puanının %60'ı ve yabancı dil puanının %40'ı dikkate alarak oluşturulan sıralama dâhilinde belirlenmektedir. Bu çalışmada ise, bilim sınavına davet edilecek adayların seçimi sürecinde birden fazla karar vericinin olması ve adayların çok sayıda kritere göre değerlendirilmesi sebebiyle, bulanık TOPSIS yaklaşımı tercih edilmiştir. Bulanık TOPSIS yöntemiyle, başvuru yapan tüm adayların karar vericiler tarafından farklı karar kriterleri dikkate alınarak, objektif olarak değerlendirilmesi ve sıralanması sağlanmıştır. Çalışma literatür taraması, yöntem ve uygulama kısmı olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

### **Literatür Taraması**

TOPSIS yöntemi,  $m$  sayıda alternatifi ve  $n$  sayıda kriteri olan karar problemlerinde kullanılan bir yöntemdir (Jiang ve Diğ., 2011: 9401). Bu yöntem ile ilgili ilk çalışmalar Hwang ve Yoon (1981) tarafından yapılmıştır (Chen, 2000: 2). Hwang ve Yoon'un çalışmaları referans gösterilerek Chen ve Hwang (1992) tarafından ortaya konulan bulanık TOPSIS yöntemi ile yapılan çalışmalar, bulanık ortamlarda çok kriterli karar problemlerinin çözülebilmesi için geliştirilmiştir (Kaya, Kılınç ve Çevikcan, 2009: 9-10). Bulanık TOPSIS yönteminin, ekonomi, yönetim, eğitim, üretim, planlama, ulaştırma, insan kaynakları seçimi, muhasebe-finance vb. gibi pek çok alanda uygulanabilmesi sebebiyle son yıllarda literatürde konu ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır. Chu (2002) kuruluş yeri seçimi probleminde, Erkayman ve Diğ. (2011) lojistik merkezi için yer seçimi probleminde ve Ashrafzadeh ve Diğ. (2012) depo yeri seçimi ile ilgili örnek olay çalışmasında bulanık TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Jahanshahloo, Lotfi ve Izadikhah (2006) ve Jahanshahloo, Lotfi ve Davoodi (2009) aralıklı verilerin kullanıldığı karar problemleri için TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Dündar, Ecer ve Özdemir (2007) sanal mağazaların web sitelerini, Sun ve Lin (2009) alış-veriş sitelerinin rekabet avantajlarını değerlendirmek için, Lo ve Diğ. (2010) internet servisi seçim problemi için bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır. Kabir ve Hasin (2012) ise, seyahat şirketlerinin web sitelerinin hizmet kalitelerini

değerlendirmek için TOPSIS ve bulanık TOPSIS yöntemlerini karşılaştırmalı olarak vermiştir. Eleren ve Ersoy (2007) mermer blok kesim yöntemlerinin değerlendirilmesinde, Chamodrakas, Alexopoulou ve Martakos (2009) sipariş kabulünde müşterilerin değerlendirilmesinde, Demireli (2010) kamu bankalarının performanslarının değerlendirilmesinde, Madi ve Tap (2011) firmaların karşılaştıkları operasyonel riskleri dikkate alarak, nereye yatırım yapmaları gerektiği kararının verilmesinde, Ömürbek, Demirci ve Akalin (2013) lisansüstü eğitimde bilim dalı seçiminde, Yang, Huang ve Huang (2014) esnek üretim sistemlerinin değerlendirilmesinde TOPSIS yöntemini uygulamıştır. Özdemir ve Seçme (2009) bulanık TOPSIS yöntemini tedarikçi seçim probleminde kullanmıştır. Liao ve Kao (2011) bulanık TOPSIS yöntemi ve hedef programlama yaklaşımını, Supçiller ve Çapraz (2011) AHP ve TOPSIS yöntemlerini birlikte tedarikçi seçim probleminde uygulamıştır. Zaman (2012) hazırlamış olduğu master tezinde bulanık TOPSIS yöntemini kullanarak, yalın tedarik zincirinde çok kriterli performans ölçüm modeli geliştirmiştir. Selim, Yunusoğlu ve Balaman (2015) uluslararası bir gıda firmasında bulanık TOPSIS yöntemi ile hata türleri ve etkileri analizini kullanarak dinamik bakım planlaması çalışması yapmıştır.

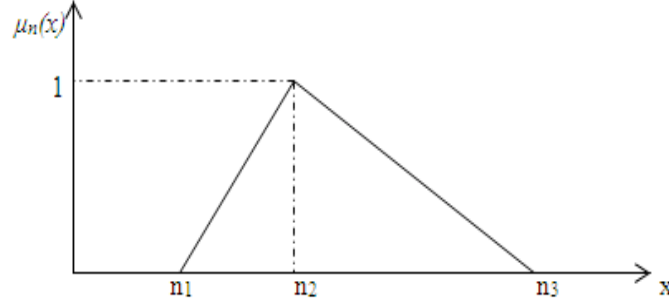
Personel seçimi ile ilgili olarak, Ecer (2006) satış elemanı seçiminde, Kelemenis ve Askounis (2010) bilgi sistemleri ekibi için başkan seçiminde, Dursun ve Karsak (2010) Liang ve Wang tarafından 1994 yılında yapılan çalışma referans gösterilerek hazırlanan personel seçimi probleminde, Kelemenis, Ergazakis ve Askounis (2011) orta düzey yönetici seçiminde, Fengru ve Lili (2011) destek ekibi kurulabilmesi için, Perez, Martinez ve Martinez (2012) yazılım geliştirme takımında yer alan personelin değerlendirilmesinde, Martin ve Diğ. (2011) personel seçimi problemde bulanık TOPSIS yöntemini uygulamışlardır. Boran, Genç ve Akay (2011) sezgisel bulanık kümeler yaklaşımını, bir üretim işletmesine satış müdürü seçimi sürecinde uygulamıştır. Güngör, Serhadlıoğlu ve Kesen (2009) bulanık AHP yöntemini, Dağdeviren (2010), Zolfani ve Antucheviciene (2012), Chaghooshi, Janatifar ve Dehghan (2014) AHP ve TOPSIS yöntemlerini, Safari ve Diğ. (2014) TOPSIS ve Macar yöntemlerini birlikte personel seçimi probleminde uygulamıştır. Singh ve Malik (2014) ise çok kriterli karar verme tekniklerinin personel seçimindeki rolü ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Literatürde yer alan personel seçimi problemleri incelendiğinde öğretim üyesi dışında kalan öğretim elemanlarının seçimine yönelik bir çalışmaya rastlanamamıştır.

### **Yöntem**

Bulanık TOPSIS yöntemi, bulanık ortamlarda grup kararı vermede kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, dilsel değişkenlerle yapılan değerlendirmelere üyelik fonksiyonu vererek sayısal hale getiren ve algoritması yardımıyla alternatifleri değerlendirme imkânı sunan bir karar aracıdır. Bulanık TOPSIS yönteminde her bir alternatifin yakınlık katsayıları hesaplanarak sıralama yapılır. Yakınlık katsayısı 0 ile 1 arasında bir değer alır. Sonucun 1'e yakın olması o alternatifin seçilme ihtimalini artırır (Ecer, 2006: 83).

Dilsel ifadelerle, üçgen veya yamuk bulanık sayılar kullanılarak, üyelik fonksiyonu verilebilmesi ve sayısal olarak ifade edilebilmeleri için bulanık kümeler teorisinden faydalanılır (Fakhry, 2010: 64). Bulanık kümeler teorisi ilk defa Zadeh (1965) tarafından ortaya atılmıştır. Zadeh, küme elemanlarının üyelik derecesini  $[0; 1]$  aralığındaki gerçel sayılar olarak tanımlanmıştır. Buna göre eğer bir elemanın üyelik

derecesi 1 ise, tümüyle o kümenin elemanıdır; 0 ise, hiçbir şekilde o kümenin elemanı değildir; 0 ile 1 aralığında ise, kısmi olarak o kümeye aittir (Zadeh, 1965: 339; Hong ve Choi, 2000: 104). Bu çalışmada, üçgen üyelik fonksiyonundan faydalanılarak, üçgensel bulanık sayılar kullanılmıştır.  $(n_1, n_2, n_3)$  üçlü değeriyle tanımlanabilen  $\tilde{n}$  sayısı üçgensel bir bulanık sayı olmak şartıyla, üçgen bulanık sayının üyelik fonksiyonu  $\mu_n(x)$  şu şekilde gösterilir (Chen, 2000: 3):



Şekil 1. Üçgensel Bulanık Sayı  $\tilde{n}$ .

$(n_1, n_2, n_3)$  üçlü değeriyle tanımlanabilen  $\tilde{n}$  sayısı üçgensel bir bulanık sayı olmak şartıyla, üçgen bulanık sayının üyelik fonksiyonu  $\mu_n(x)$  ise şu şekilde ifade edilir (Chen, 2000: 3):

$$\mu_n(x) = \begin{cases} 0, & x < n_1 \\ \frac{x - n_1}{n_2 - n_1}, & n_1 \leq x \leq n_2 \\ \frac{n_2 - x}{n_2 - n_3}, & n_2 \leq x \leq n_3 \\ 0, & x > n_3 \end{cases}$$

Bulanık sayılar arasındaki uzaklığın hesaplanabilmesi için ise, Vertex metodu kullanılır.  $m = (m_1, m_2, m_3)$  ve  $n = (n_1, n_2, n_3)$  olarak ifade edilen iki üçgen bulanık sayı arasındaki uzaklık aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$d(m, n) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]}$$

Bulanık TOPSIS yönteminin uygulanma adımları şöyledir:

**1. Adım:**  $K$  adet karar verici tarafından,  $m$  adet alternatifini değerlendirilmede kullanılacak olan  $n$  adet karar kriterlerinin belirlenmesi.

**2. Adım:** Dilsel ifadeler (*çok yüksek, yüksek, biraz yüksek, orta, biraz düşük, düşük, çok düşük*) kullanılarak karar vericiler tarafından, karar kriterlerinin önem ağırlıklarının belirlenmesi.

**3. Adım:** Dilsel ifadeler (*çok iyi, iyi, biraz iyi, orta, biraz kötü, kötü, çok kötü*) kullanılarak karar vericiler tarafından, alternatiflerin karar kriterlerine göre değerlendirilmesi.

**4. Adım:** Karar kriterleri için dilsel ifadelerin bulanık üçgen sayılara dönüştürülerek, bulanık ağırlıklar vektörünün oluşturulması.

Burada kullanılan dilsel ifadelerin pozitif üçgen bulanık sayılar olarak karşılıkları aşağıda Tablo 1’de gösterilmiştir:

**Tablo 1. Karar Kriterleri İçin Dilsel İfadelerin Pozitif Üçgen Sayılar Olarak Karşılıkları**

Ağırlıklar	Bulanık Kümeler
Çok yüksek	(0.9, 1, 1)
Yüksek	(0.7, 0.9, 1)
Biraz yüksek	(0.5, 0.7, 0.9)
Orta	(0.3, 0.5, 0.7)
Biraz düşük	(0.1, 0.3, 0.5)
Düşük	(0, 0.1, 0.3)
Çok düşük	(0, 0, 0.1)

$K$  adet karar vericiden oluşan bir grupta,  $\mathbb{R}_{ij}^k$  k. karar vericinin her bir alternatife verdiği kriter değerini ve  $\mathbb{W}_j^k$  k. karar vericinin değerlendirdiği karar kriterinin önem ağırlığını göstermek üzere, karar kriterlerinin önem ağırlıkları şöyle hesaplanır:

$$\mathbb{W}_j = \frac{1}{K} [\mathbb{W}_j^1 + \mathbb{W}_j^2 + \dots + \mathbb{W}_j^K]$$

**5. Adım:** Alternatiflerin karar kriterlerine göre değerlendirilmesinde kullanılan dilsel ifadelerin üçgen bulanık sayılara dönüştürülmesi ve bulanık karar matrisinin hazırlanması.

Burada kullanılan dilsel ifadelerin pozitif bulanık üçgen sayılar olarak karşılıkları ise Tablo 2’de gösterilmiştir:

**Tablo 2. Alternatiflerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel İfadelerin Pozitif Üçgen Sayılar Olarak Karşılıkları**

Dereceler	Bulanık Kümeler
Çok iyi	(9, 10, 10)
İyi	(7, 9, 10)
Biraz iyi	(5, 7, 9)
Orta	(3, 5, 7)
Biraz kötü	(1, 3, 5)
Kötü	(0, 1, 3)
Çok kötü	(0, 0, 1)

$K$  adet karar vericiden oluşan bir grupta,  $\mathfrak{R}_{ij}^k$  k. karar vericinin her bir alternatifte verdiği kriter değerini ve  $\mathfrak{W}_j^k$  k. karar vericinin değerlendirdiği karar kriterinin önem ağırlığını göstermek üzere, alternatiflerin önem dereceleri şöyle hesaplanır:

$$\mathfrak{R}_{ij} = \frac{1}{K} [\mathfrak{R}_{ij}^1 + \mathfrak{R}_{ij}^2 + \dots + \mathfrak{R}_{ij}^K]$$

$m$  adet alternatifi ( $A= 1,2,3, \dots, m$ ) ve  $n$  adet kriteri ( $C=1,2,3, \dots, n$ ) olan bir bulanık karar matrisi ve bulanık ağırlıklar vektörü ise şu şekilde gösterilir:

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\tilde{W} = [\mathfrak{W}_1, \mathfrak{W}_2, \dots, \mathfrak{W}_n]$$

Burada  $\mathfrak{R}_{ij}$ , bütün ( $ij$ ) ve  $\mathfrak{W}_j$  ise  $j=1,2, \dots, n$  olmak üzere  $n$ . değere kadar olan dilsel değişkenleri gösterir. Bu dilsel değişkenler  $\mathfrak{R}_{ij} = (\mathfrak{a}_{ij}, \mathfrak{b}_{ij}, \mathfrak{c}_{ij})$  ve  $\mathfrak{W}_j = (\mathfrak{W}_{j1}, \mathfrak{W}_{j2}, \mathfrak{W}_{j3})$  şeklinde üçgen bulanık sayılar olarak tanımlanabilir. Bulanık karar matrisi ve ağırlık vektörü kullanılarak, problemin amacı doğrultusunda karar vericiler tarafından değerlendirilen tüm alternatiflere ilişkin bir sıralama elde edilir.

**6. Adım:** Normalize edilmiş bulanık karar matrisinin hazırlanması.

Normalizasyon, her bir kriteri  $[0,1]$  aralığına indirgemek için yapılan ve sonuçların karşılaştırılmasına imkan sağlayan matematiksel bir işlemdir (Özdemir ve Seçme, 2009: 90). Bir önceki aşamada hazırlanmış olan bulanık karar matrisi kullanılarak,  $\mathfrak{R}$  ile gösterilen normalize edilmiş bulanık karar matrisi elde edilir. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi  $\mathfrak{R} = [\mathfrak{r}_{ij}]_{m \times n}$ 'dir. Ayrıca  $B$  fayda ve  $C$  de maliyet kriterlerini göstermek üzere üçgen bulanık sayıların  $[0, 1]$  aralığında olmalarını sağlayan normalizasyon işlemi aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\mathfrak{r}_{ij} = \left( \frac{\mathfrak{a}_{ij}}{\mathfrak{c}_j^+}, \frac{\mathfrak{b}_{ij}}{\mathfrak{c}_j^+}, \frac{\mathfrak{c}_{ij}}{\mathfrak{c}_j^+} \right), j \in B;$$

$$\mathfrak{r}_{ij} = \left( \frac{\mathfrak{a}_i^-}{\mathfrak{c}_{ij}^-}, \frac{\mathfrak{a}_i^-}{\mathfrak{b}_{ij}^-}, \frac{\mathfrak{a}_i^-}{\mathfrak{a}_{ij}^-} \right), j \in C;$$

$$\mathfrak{c}_j^+ = \max_i \mathfrak{c}_{ij}^+, j \in B;$$

$$\mathfrak{a}_i^- = \min_i \mathfrak{a}_{ij}^-, j \in C;$$

**7. Adım:** Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisinin hazırlanması.

Her bir kriterin farklı önem ağırlıklarını gösteren ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi,  $\mathfrak{V} = [\mathfrak{v}_{ij}]_{m \times n}$   $i= 1,2,3, \dots, m ; j= 1,2,3, \dots, n$  şeklinde oluşturulur ve  $\mathfrak{v}_{ij} = \mathfrak{r}_{ij} \cdot \mathfrak{W}_j$  formülü ile hesaplanır.



**8. Adım:** Bulanık pozitif ideal çözüm ve bulanık negatif ideal çözüm değerlerinin belirlenmesi.

Pozitif ya da negatif ideal çözüm, tüm alternatifler dikkate alındığında, ulaşılabilen en iyi ya da en kötü kriter değerlerinden oluşur (Chaghooshi, Janatifar ve Dehghan, 2014: 28).

$\mathcal{P}_j^+ = (1, 1, 1)$  ve  $\mathcal{P}_j^- = (0, 0, 0)$  olmak üzere, (FPIS,  $A^*$ ) bulanık pozitif ideal çözümü ve (FNIS,  $A^-$ ) bulanık negatif ideal çözümü gösterdiğinde,

$$A^* = (\mathcal{P}_1^+, \mathcal{P}_2^+, \dots, \mathcal{P}_n^+) \text{ ve}$$

$$A^- = (\mathcal{P}_1^-, \mathcal{P}_2^-, \dots, \mathcal{P}_n^-) \text{ şeklinde tanımlanır.}$$

**9. Adım:** Her bir adayın FPIS ve FNIS'ten olan uzaklıklarının belirlenmesi.

$d(\cdot, \cdot)$  iki bulanık sayı arasındaki uzaklığı göstermek üzere, her bir alternatifin FPIS ve FNIS'ten uzaklıkları sırasıyla şöyle hesaplanır:

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^n d(\mathcal{P}_{ij}, \mathcal{P}_j^+), \quad i = 1, 2, 3, \dots, m)$$

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

**10. Adım:** Her bir adayın yakınlık katsayısının hesaplanması ve adayların sıralanması.

Her bir alternatif için hesaplanan pozitif ve negatif uzaklık değerleri kullanılarak, yakınlık katsayıları belirlenir. Yakınlık katsayıları,

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

formülü kullanılarak hesaplanır. Elde edilen sonuçlara göre alternatifler büyük değerden başlanılarak sıralanır ve seçim yapılarak süreç tamamlanır.

### Uygulama

Uygulama, kamu sektöründeki bir yükseköğretim kurumuna araştırma görevlisi seçimi sürecinde yapılmıştır. Hali hazırda araştırma görevlisi alımı, “Öğretim Üyesi Dışındaki Öğretim Elemanı Kadrolarına Naklen veya Açıktan Yapılacak Atamalarda Uygulanacak Merkezi Sınav ile Giriş Sınavlarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” kapsamında gerçekleştirilmektedir. Bu yönetmelik, 2/9/1983 tarihli ve 78 sayılı Yükseköğretim Kurumları Öğretim Elemanlarının Kadroları Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin ek 8 inci maddesi ile 4/11/1981 tarihli ve 2547 sayılı Yükseköğretim Kanununun 65 inci maddesine dayanılarak hazırlanmıştır. Bu yönetmelik kapsamında araştırma görevlisi kadrolarına yapılacak atamalarda başvuru yapan adaylarda aranan şartlar, genel şartlar ve unvan şartlar olmak üzere iki başlık altında belirtilmiştir. Genel şartlar kapsamında adayların,

- 657 sayılı Kanunun 48 inci maddesinde belirtilen şartları taşıması,

- Öğretim üyesi dışındaki öğretim elemanı kadrolarına naklen veya açıktan yapılan her türlü atamada Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitim Sınavı'ndan (ALES) en az 70.0 puan almış olması,
- Yabancı Dil Bilgisi Seviye Tespit Sınavı'ndan en az 50.0 puan veya Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezince eşdeğerliği kabul edilen bir sınavdan bu puan muadili bir puan almış olması,
- Yabancı ülkelerden alınan diplomaların denkliğinin onaylanmış olması ile ön değerlendirme ve değerlendirme aşamalarında lisans mezuniyeti notunun hesaplanmasında kullanılacak, not sistemlerinin 100'lük not sistemine eşdeğerliği Yükseköğretim Kurulu kararıyla belirlenmiş olması gerekir.

Unvan şartları kapsamında ise adayların, araştırma görevlisi kadrosuna başvurabilmesi için, ilana ilk başvuru tarihi itibarıyla otuz beş yaşını doldurmamış olması ve atama yapılacak programın Lisans/ Önlisans eğitimine hangi alanda öğrenci alınıyorsa o alanda Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitim Sınavı'ndan (ALES) en az 70 puan almış olması gerekmektedir.

Araştırma görevlisi alım süreci iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, yazılı ilanda belirtilen şartları taşıyan adayların başvuruları alınmaktadır. Sınav jürisi, başvuru yapan adayların ALES puanının %60'ını ve yabancı dil puanının %40'ını dikkate alarak ön değerlendirme yapar ve müracaat eden adaylar arasından ilan edilen kadro sayısının on katına kadar adayı belirleyerek, giriş sınavına alınacak adayları ilan eder. İkinci aşamada ise jüri tarafından, adayların ilan edilen alanla ilgili bilgi düzeyini ölçmek üzere yazılı sınav şeklinde giriş sınavı yapılmaktadır. Giriş sınavı sonucunda sınav jürisi, başvuru yapan adayların ALES puanının %30'unu, yabancı dil puanının %10'unu, lisans mezuniyet notunun %30'unu ve giriş sınavı notunun %30'unu dikkate alarak son değerlendirmeyi yapar. Puanı 65'in altında olan adaylar başarısız kabul edilir ([www.yok.gov.tr](http://www.yok.gov.tr)).

Çalışma kapsamında, kurum tarafından verilen bir kişilik araştırma görevlisi kadro ilanına, ilanda belirtilen genel şartları ve unvan şartlarını taşıyan toplam otuz dokuz aday başvurmuştur. İlan edilen kadro sayısının on katı kadar aday yani on aday giriş sınavına alınmak üzere kurum tarafından davet edilecektir. Başvuru yapan adayların değerlendirilmesi ve seçimi ile ilgili çalışmaları yapmak üzere, dekan yardımcısı, bölüm başkanı ve anabilim dalı başkanından oluşan üç kişilik sınav jürisi oluşturulmuştur. Jürinin oluşturulmasından sonra, Yükseköğretim Kurulu'nun araştırma görevlisi alımında uyguladığı yönetmeliğe dayalı yöntem alternatif olmak üzere, bulanık TOPSIS yaklaşımı kullanılarak hangi adayların giriş sınavına girmek üzere seçileceği aşağıdaki adımlar takip edilerek belirlenmiştir:

1. **Adım:** Jüri üyeleri tarafından adayların değerlendirilmesinde kullanılacak olan karar kriterleri, eğitim, yabancı dil ve ALES puanları, adayın lisans mezuniyet ortalaması, iş ile ilgili deneyimleri, ceza alıp almaması, ikamet ettiği şehir, referansları, yurt dışı tecrübesi, teknolojiyi kullanabilme becerisi ve yaş olarak belirlenmiştir. Belirlenen karar kriterlerine ilişkin tanımlar aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.



**10. Adım:** Her bir adayın yakınlık katsayısının hesaplanması ve adayların sıralanması.

Aday	Yakınlık Katsayısı	Sıralama
A <sub>38</sub>	0.5343	1
A <sub>37</sub>	0.5239	2
A <sub>36</sub>	0.5205	3
A <sub>31</sub>	0.5153	4
A <sub>30</sub>	0.5140	5
A <sub>39</sub>	0.5133	6
A <sub>24</sub>	0.5120	7
A <sub>33</sub>	0.5095	8
A <sub>10</sub>	0.5083	9
A <sub>12</sub>	0.5067	10
A <sub>13</sub>	0.5061	11
A <sub>15</sub>	0.5010	12
A <sub>27</sub>	0.5001	13
A <sub>28</sub>	0.5000	14
A <sub>11</sub>	0.4963	15
A <sub>1</sub>	0.4951	16
A <sub>25</sub>	0.4947	17
A <sub>8</sub>	0.4930	18
A <sub>23</sub>	0.4930	19
A <sub>26</sub>	0.4929	20
A <sub>17</sub>	0.4928	21
A <sub>3</sub>	0.4914	22
A <sub>9</sub>	0.4881	23
A <sub>32</sub>	0.4876	24
A <sub>19</sub>	0.4868	25
A <sub>22</sub>	0.4856	26
A <sub>6</sub>	0.4847	27
A <sub>18</sub>	0.4817	28
A <sub>7</sub>	0.4801	29
A <sub>2</sub>	0.4786	30
A <sub>35</sub>	0.4781	31
A <sub>21</sub>	0.4735	32
A <sub>5</sub>	0.4680	33
A <sub>16</sub>	0.4675	34
A <sub>29</sub>	0.4660	35
A <sub>4</sub>	0.4593	36
A <sub>34</sub>	0.4480	37
A <sub>14</sub>	0.4137	38
A <sub>20</sub>	0.3918	39

## Sonuç

Bu çalışmada kamu sektöründe yer alan bir yükseköğretim kurumuna araştırma görevlisi alımı sürecinde giriş sınavına davet edilecek adayların belirlenebilmesi için bulanık TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Adayların değerlendirilebilmesi ve doğru adayların belirlenebilmesi için öncelikli olarak karar vericiler tarafından karar kriterleri belirlenmiştir. Daha sonra bulanık TOPSIS süreci adım adım uygulanarak, pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenerek, her bir aday için yakınlık katsayıları hesaplanmıştır. Her bir aday için hesaplanan yakınlık katsayıları incelendiğinde, belirlenen karar kriterleri açısından elde edilen değerler arasında çok büyük farklılıklar olmadığı görülmektedir. Böylesi bir durumda karar vericilerin subjektif yargılarından uzaklaşarak, doğru kararı vermesi güçleşmektedir. Bulanık TOPSIS yöntemiyle, başvuru yapan tüm adayların karar vericiler tarafından farklı karar kriterleri dikkate alınarak, objektif olarak değerlendirilmesi ve sıralanması sağlanmıştır. İdeal çözüme yakınlık bakımından en yüksek puandan en düşük puana doğru yapılan sıralamaya göre, giriş sınavına girecek adaylar sırasıyla  $A_{38}$ ,  $A_{37}$ ,  $A_{36}$ ,  $A_{31}$ ,  $A_{30}$ ,  $A_{39}$ ,  $A_{24}$ ,  $A_{33}$ ,  $A_{10}$  ve  $A_{12}$  olarak belirlenmiştir.

Çalışmada, araştırma görevlisi sınavına çağırılacak adaylar yürürlükteki sınav yönetmeliği gereği ilk aşamada sadece ALES ve yabancı dil puanına göre sıralanarak sınava davet edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında, pek çok kriter dikkate alınarak yapılan sıralama ile belirlenen on kişinin tamamı bilim sınavına girmedikleri için, adayların sınav puanlarını önerilen yönteme dahil etmek ve hangi adayın alınacağını belirlemek mümkün olmamıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda sınava giren adayların sınav puanları da karar kriterlerine ilave edilerek, TOPSIS yöntemi hangi adayın seçilmesi gerektiği ile ilgili nihai kararın verilmesinde kullanılabilir.

Bulanık TOPSIS yönteminin, çok sayıda karar vericinin olduğu ve çok sayıda kriterin karar üzerinde etkili olduğu, personel seçimi probleminin de içinde yer aldığı, bulanık ortamlardaki problemlerin çözümünde oldukça kullanışlı bir yöntem olduğu söylenebilir.

Bu çalışma, kamu üniversitelerine araştırma görevlisi alımında uygulanan yönetmeliğe dayalı yönteme bir alternatif oluşturmaktadır. Bulanık TOPSIS yöntemi, adayların değerlendirilmesinde ALES ve yabancı dil puanının yanı sıra çok sayıda kriteri dikkate alması bakımından, karar vericiler açısından personel seçiminde isabetlilik düzeyini ve kararın güvenilirliğini; adaylar açısından ise verilen kararlar ile adalet algısını ve karar vericilere olan güveni artırabilir.

## KAYNAKÇA

- Arif-Uz-Zaman, K., (2012). A Fuzzy TOPSIS Based Multi Criteria Performance Measurement Model for Lean Supply Chain, A Thesis Master of Engineering, Science &Engineering Faculty, Queensland University of Technology, Brisbane Australia.
- Ashrafzadeh, M., Rafiei, F.M., Isfahani, N.M., Zare, Z., (2012). "Application of Fuzzy TOPSIS Method for The Selection of Warehouse Location: A Case Study", *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, Vol. 3, No. 9, 655-671.
- Bali, Ö., Gümüş, S., Dağdeviren, M., (2013). "A Group MADM Method for Personnel Selection Problem Using Delphi Technique Based on Intuitionistic Fuzzy Sets", *Journal of Military and Information Science*, Vol. 1, No. 1, 1- 13.
- Bayraktaroğlu, S., (2015). *İnsan Kaynakları Yönetimi*, 6. Baskı, Sakarya Yayıncılık, Sakarya.
- Bingöl, D. (2010). *İnsan Kaynakları Yönetimi*, Beta Basım A.Ş., 7. Baskı, İstanbul.
- Boran, F.E., Genç, S., Akay, D., (2011). "Personnel Selection Based on Intuitionistic Fuzzy Sets", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, Vol. 21, No.5, 493- 503.
- Chaghooshi, A.J., Janatifar, H., Dehghan, M., (2014). "An Application of AHP and Similarity- Based Approach to Personnel Selection", *International Journal of Business Management and Economics*, Vol. 1, No. 1, 24-32.
- Chamodrakas, I., Alexopoulou, N., Martakos, D., (2009). "Customer Evaluation for Order Acceptance Using A Novel Class of Fuzzy Methods Based on TOPSIS", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, 7409- 7415.
- Chen, C.T., (2000). "Extensions of The TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 114, 1-9.
- Chen, M.F., Tzeng, G.H., (2004). "Combining Grey Relation and TOPSIS Concepts for Selecting An Expatriate Host Country", *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 40, 1473-1490.
- Chu, T.C., (2002). "Facility Location Selection Using Fuzzy TOPSIS under Group Decisions", *International Journal of Uncertainty, Fuziness and Knowledge-Based*, Vol. 10, No. 06, 687-701.
- Çelebi, N., Tatık, R.Ş., (2012). "Öğretim Üyesi Yetiştirme Programındaki (ÖYP) Araştırma Görevlilerinin ÖYP'yi Değerlendirmeleri", *Yükseköğretim Dergisi*, Vol. 2, No. 3, 127- 136.
- Dağdeviren, M., (2007). "Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Personel Seçimi ve Bir Uygulama", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt. 22, No. 4, 791- 799.
- Dağdeviren, M., (2010). "A Hybrid Multi-Criteria Decision- Making Model for Personnel Selection in Manufacturing Systems", *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 21, 451- 460.

- Demireli, E., (2010). “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama”, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, Vol. 5, No. 1, 101- 112.
- Dursun, M., Karsak, E.E., (2010). “A Fuzzy MCDM Approach for Personnel Selection”, *Expert Systems with Application*, Vol. 37, 4324- 4330.
- Dündar, S., Ecer, F., Özdemir, Ş., (2007). “ Fuzzy TOPSIS Yöntemi ile Sanal Mağazaların Web Sitelerinin Değerlendirilmesi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt. 21, Sayı. 1, 287-305.
- Ecer, F., (2006). “Bulanık Ortamlarda Grup Kararı Vermeye Yardımcı Bir Yöntem: Fuzzy TOPSIS ve Bir Uygulama”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt. 7, Sayı. 2, 77-96.
- Eleren, A., Ersoy, M., (2007). “Mermer Blok Kesim Yöntemlerinin Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, *Madencilik TMMOB Maden Mühendisleri Odası Dergisi*, Cilt. 46, Sayı. 3, 9-22.
- Erenel, F., (2012). “Personel Temin ve Seçim Sürecinde Adaylarda Oluşan Adalet Algısının Örgüte Etkilerinin Analizi”, *Maliye Finans Yazıları*, Yıl. 26, Sayı. 95, 9-21.
- Erkayman, B., Gündoğar, E., Akkaya, G., İpek, M., (2011). “A Fuzzy TOPSIS Approach for Logistic Center Location Selection”, *Journal of Business Case Studies*, Vol. 7, No. 3, 49-55.
- Ertuğrul, İ., Özçil, A., (2014). “Çok Kriterli Karar Vermede TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Klima Seçimi”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt. 4, Sayı. 1, 267-282.
- Ertürk, M., (2011). *İnsan Kaynakları Yönetimi*, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 1. Bası, İstanbul.
- Fakhry, H., (2010), “A Fuzzy Logic Based Decision Support System for Business Situation Assessment and E-Business Models Selection”, *Communications of The IIMA*, Vol. 10, No. 4, 61-75.
- Fengru, XI, Lili, Z., (2011). “A Personnel Selection Model Based on TOPSIS”, *Management Science and Engineering*, Vol. 5, No. 3, 107- 110.
- Güngör, Z., Serhadlıoğlu, G., Kesen, S.E., (2009). “A Fuzzy AHP Approach to Personnel Selection Problem”, *Applied Soft Computing*, Vol. 9, 641- 646.
- Hong, D.H., Choi, C.H., (2000). “Multicriteria Fuzzy Decision-Making Problems Based on Vague Set Theory”, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 114, 103-113.
- Hwang, C.L., Yoon, K., (1981). *Multiple Attribute Decision Making – Methods and Applications A State-of-the- Art Survey*, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer-Verlag, New York.
- Jahanshahloo, G.R., Lotfi, F.H., Izadikhah, M., (2006). “An Algorithmic Method to Extend TOPSIS for Decision- Making Problems with Interval Data”, *Applied Mathematics and Computation*, Vol. 175, 1375- 1384.

- Jahanshahloo, G.R., Lotfi, F.H., Davoodi, A.R., (2009). "Extension of TOPSIS for Decision- Making Problems with Interval Data: Interval Efficiency", *Mathematical and Computer Modeling*, Vol. 49, 1137- 1142.
- Jiang, J., Chen, Y.W., Chen, Y.W., Yang, K.W., (2011). "TOPSIS with Fuzzy Belief Structure for Group Belief Multiple Criteria Decision Making", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, 9400-9406.
- Kabir, G., Hasin, M.A.A., (2012). "Comparative Analysis of TOPSIS and Fuzzy TOPSIS for The Evaluation of Travel Website Service Quality", *International Journal for Quality Research*, Vol. 6, No. 3, 169-185.
- Kaya, İ., Kılınç, M.S., Çevikcan, E., (2008). "Makine- Teçizat Seçim Probleminde Bulanık Karar Verme Süreci", *Mühendis ve Makina Magazin, TMMOB Makine Mühendisleri Odası*, Cilt. 49, Sayı. 576, 8-14.
- Kelemenis, A., Askounis, D., (2010). "A New TOPSIS- Based Multi-Criteria Approach to Personnel Selection", *Expert Systems with Applications*, Vol. 37, No. 7, 4999-5008.
- Kelemenis, A., Ergazakis, K., Askounis, D., (2011). "Support Managers' Selection Using an Extension of Fuzzy TOPSIS", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, 2774-2782.
- Koçak, O., Yüksel, S., (2011). "İşgören Seçiminde Kullanılan Yöntemler Üzerine Bir Araştırma: Yalova Örneği", *Kamu-İş*, Cilt. 12/1, 73-100.
- Kurt, M., Dağdeviren, M., (2003). *İş Etüdü*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Liao, C.N., Kao, H.P., (2011). "An Integrated Fuzzy TOPSIS and MCGP Approach to Supplier Selection in Supply Chain Management", *Expert System with Applications*, Vol. 38, 10803-10811.
- Lo, C.C., Chen, D.Y., Tsai, C.F., Chao, K.M., (2010). "Service Selection Based on Fuzzy TOPSIS Method", *Advanced Information Networking and Applications, IEEE 24th International Conference, Workshops (WAINA)*, 20-23 April, Perth WA, 367-372.
- Madi, E.N., Tap, A.O.M., (2011). "Fuzzy TOPSIS Method in The Selection of Investment Boards by Incorporating Operational Risks", *Proceedings of The World Congress on Engineering*, Vol. 1, July 6-8, London, U.K.
- Matin, H.Z., Fathi, M.R., Zarchi, M.K., Azizollahi, S., (2011). "The Application of Fuzzy TOPSIS Approach to Personnel Selection for Padir Company Iran", *Journal of Management Research*, Vol. 3, No. 2, 1-14.
- Ömürbek, N., Demirci, N., Akalin, P., (2013). "Analitik Ağ Süreci ve TOPSIS Yöntemleri ile Bilimdalı Seçimi", *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, Yıl. 5, Sayı. 9, Kasım, 118- 140.
- Özdemir, A.İ., Seçme, N.Y., (2009). "İki Aşamalı Stratejik Tedarikçi Seçiminin Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Analizi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt. 11, Sayı. 2, 79- 112.
- Perez, L.A., Martinez, E.Y.V., Martinez, J.H., (2012). "A New Fuzzy TOPSIS Approach to Personnel Selection with Veto Threshold and Majority Voting Rule",



*11th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, IEEE Computer Society*, 105- 110.

- Safari, H., Cruz-Machado, V., Sarraf, A.Z., Maleki, M., (2014). “Multidimensional Personnel Selection Through Combination of TOPSIS and Hungary Assignment Algorithm”, *Management and Production Engineering Review*, Vol. 5, No. 1, 42-50.
- Selim, H., Yunusoğlu, M.G., Balaman, Ş.Y., (2015). “A Dinamic Maintenance Planning Framework Based on Fuzzy TOPSIS and FMEA:Application in An International Food Company”, *Quality and Reliability Engineering International*, wileyonlinelibrary.com DOI: 10.1002/qre.1791; April.
- Shih, H.S., Shyur, H.J., Lee, E.S., (2007). “An Extension of TOPSIS for Group Decision Making”, *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 45, 801-813.
- Singh, A., Malik, S.K., (2014). “MCDM and Its Role in Personnel Selection- A Review”, *International Journal of Engineering and Technical Research*, Vol. 2, No. 5, 1-4.
- Sun, C.C., Lin, G.T.R., (2009). “Using Fuzzy TOPSIS Method for Evaluating the Competitive Advantages of Shopping Websites”, *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, 11764- 11771.
- Supçiller, A.A., Çapraz, O., (2011). “AHP – TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Sayı. 13, 1-22.
- Tiryaki, A.E., Kazan, R., (2007). “Bulaşık Makinesinin Bulanık Mantık İle Modellenmesi”, *Mühendis ve Makine*, Cilt. 48, Sayı. 565, 3-8.
- Urfalıoğlu, F., Genç, T., (2013). “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Türkiye’nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri ile Karşılaştırılması”, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, Cilt. 35, Sayı. 2, 329-360.
- Vlasquez, M., Hester, P.T., (2013). “An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods”, *International Journal of Operations Research*, Vol. 10, No. 2, 56-66.
- [www.yok.gov.tr](http://www.yok.gov.tr), Erişim tarihi: 20.12.2015
- Yang, S., Huang, G.L., Huang, K., (2014). “Group Decision-Making Model Using Fuzzy- TOPSIS Method for FMS Evaluation”, *Advances in Automatic Control*, 37-45.
- Yüksel, Ö., (2004), *İnsan Kaynakları Yönetimi*, Gazi Kitabevi, 5. Baskı, Ankara.
- Zadeh, L.A., (1965), “Fuzzy Sets”, *Information and Control*, Vol. 8, 338-353.
- Zolfani, S.H., Antucheviciene, J., (2012). “Team Member Selecting Based on AHP and TOPSIS Grey”, *Inzinerine Ekonomika- Engineering Economics*, Vol. 23, No. 4, 425- 434.

## EKLER

### Ek 1. Karar vericiler tarafından her bir karar kriterine verilen önem ağırlıkları

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
J <sub>1</sub>	ÇY	Y	Y	BY	ÇD	BY	O	ÇD	ÇD	ÇD	D
J <sub>2</sub>	ÇY	ÇY	O	Y	Y	ÇY	O	BY	BY	ÇY	O
J <sub>3</sub>	ÇY	ÇY	BY	BY	BD	O	ÇD	O	BY	ÇY	Y

ÇY: Çok yüksek, Y: Yüksek, BY: Biraz yüksek, O: Orta, BD: Biraz düşük, D: Düşük, ÇD: Çok düşük

## Ek 2. Karar vericiler tarafından karar kriterlerine göre adayların değerlendirilmesi

	Jüri	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
A1	J1	İ	İ	O	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	İ	BK	O	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	İ
	J3	İ	O	O	BI	O	Çİ	İ	O	O	İ	İ
A2	J1	İ	BI	İ	BI	Çİ	Çİ	İ	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	BI	BI	K	İ	Çİ	İ	O	O	Çİ	BI
	J3	İ	K	Çİ	K	İ	Çİ	Çİ	O	O	İ	O
A3	J1	İ	İ	BI	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	İ	O	O	İ	Çİ	O	O	İ	BK	İ
	J3	İ	O	İ	BI	O	Çİ	Çİ	O	O	BK	İ
A4	J1	İ	BI	BK	BI	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	K	BK	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	İ
	J3	İ	K	BK	O	İ	Çİ	İ	O	O	İ	İ
A5	J1	BI	İ	O	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	BK	O	İ	Çİ	O	O	İ	BK	İ
	J3	BI	O	O	BI	O	Çİ	İ	O	O	BK	İ
A6	J1	İ	İ	BI	BI	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	O	K	İ	Çİ	O	O	İ	İ	İ
	J3	İ	O	İ	K	O	Çİ	İ	O	O	İ	İ
A7	J1	İ	İ	BI	BI	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	O	K	İ	Çİ	O	O	İ	İ	İ
	J3	İ	BK	İ	K	O	Çİ	Çİ	O	O	İ	İ
A8	J1	İ	İ	O	Çİ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	BI	BK	BI	İ	Çİ	K	O	İ	İ	BI
	J3	İ	O	O	İ	O	Çİ	İ	O	O	İ	BI
A9	J1	İ	Çİ	BK	BI	Çİ	Çİ	İ	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	Çİ	K	BK	İ	Çİ	İ	O	İ	İ	BI
	J3	İ	İ	BK	K	İ	Çİ	Çİ	BI	O	İ	BI
A10	J1	İ	Çİ	BK	Çİ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	İ	K	BI	İ	Çİ	BI	O	Çİ	İ	İ
	J3	İ	BI	BK	İ	İ	Çİ	BI	O	BI	İ	İ
A11	J1	Çİ	Çİ	O	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	İ	BK	O	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	BI
	J3	Çİ	O	O	O	O	Çİ	İ	BI	O	İ	BI
A12	J1	İ	Çİ	BK	Çİ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	Çİ	K	İ	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	BI
	J3	İ	İ	BK	Çİ	O	Çİ	İ	O	O	İ	BI
A13	J1	İ	İ	BI	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	O	O	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	İ
	J3	İ	O	BI	BI	İ	Çİ	İ	O	O	İ	İ
A14	J1	ÇK	BI	O	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	ÇK	BI	BK	O	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	BI
	J3	ÇK	BK	BI	O	İ	Çİ	İ	BI	O	İ	O
A15	J1	İ	İ	O	Çİ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	BK	BI	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	İ
	J3	İ	O	O	İ	O	Çİ	İ	O	O	İ	Çİ
A16	J1	İ	BI	BK	İ	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	BI	K	O	İ	Çİ	BK	O	İ	İ	İ
	J3	İ	K	BK	O	BI	Çİ	İ	BI	O	İ	İ
A17	J1	BI	Çİ	BI	BI	Çİ	Çİ	İ	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	İ	O	BK	İ	Çİ	İ	O	İ	İ	BI
	J3	BI	BI	İ	BK	O	Çİ	Çİ	BI	O	İ	BI
A18	J1	BI	Çİ	BI	BI	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	İ	O	K	İ	Çİ	BK	O	Çİ	İ	BI
	J3	BI	BI	İ	K	BI	Çİ	İ	O	BI	İ	BI
A19	J1	İ	Çİ	O	BI	Çİ	Çİ	İ	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	Çİ	BK	K	İ	Çİ	İ	O	İ	İ	BI
	J3	İ	BI	O	K	BI	Çİ	Çİ	O	O	İ	BI
A20	J1	BI	ÇK	BK	BI	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	Çİ
	J2	İ	ÇK	K	K	İ	Çİ	O	O	İ	İ	İ
	J3	BI	ÇK	K	K	O	Çİ	BI	BI	O	İ	İ
A21	J1	İ	Çİ	BK	O	Çİ	Çİ	BI	Çİ	Çİ	Çİ	İ
	J2	İ	İ	O	K	İ	Çİ	BK	O	Çİ	İ	BI
	J3	İ	O	İ	ÇK	İ	Çİ	BI	O	BI	İ	O

A22	J1 J2 J3	İ İ İ	Çİ İ O	O BK O	Bİ BK O	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	İ İ Çİ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	İ Bİ O
A23	J1 J2 J3	Çİ İ Çİ	Çİ İ O	BK K BK	İ O O	Çİ İ İ	Çİ Çİ Çİ	Bİ İ Çİ	Çİ O Bİ	Çİ İ O	Çİ İ İ	İ Bİ O
A24	J1 J2 J3	İ İ İ	Bİ Bİ BK	Bİ O Bİ	Çİ Bİ İ	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	Bİ O İ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ İ
A25	J1 J2 J3	Bİ İ Bİ	Çİ İ O	Bİ O Bİ	Çİ Bİ İ	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	Bİ O Çİ	Çİ O O	Çİ Çİ Bİ	Çİ BK BK	İ Bİ Bİ
A26	J1 J2 J3	Bİ İ Bİ	İ İ BK	İ Bİ İ	Bİ BK O	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	Bİ BK İ	Çİ O Bİ	Çİ Çİ Bİ	Çİ İ İ	Çİ İ Bİ
A27	J1 J2 J3	İ İ İ	Bİ Bİ K	Bİ O Bİ	İ O O	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	Çİ Çİ İ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ İ
A28	J1 J2 J3	Bİ İ Bİ	Bİ Bİ K	Bİ O Bİ	Çİ Bİ İ	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	İ İ Çİ	Çİ O Bİ	Çİ Çİ Bİ	Çİ İ İ	İ Bİ O
A29	J1 J2 J3	Çİ İ Çİ	Bİ Bİ K	BK K O	İ O BK	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	Bİ K İ	Çİ O Bİ	Çİ İ O	Çİ İ İ	İ Bİ Bİ
A30	J1 J2 J3	İ İ İ	İ İ O	O BK O	Çİ Bİ İ	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	İ İ Çİ	Çİ O Bİ	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ İ
A31	J1 J2 J3	İ İ İ	Bİ Bİ K	Bİ O Bİ	Çİ İ Çİ	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	Bİ BK İ	Çİ O Bİ	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ İ
A32	J1 J2 J3	İ İ İ	Bİ Bİ K	İ Bİ İ	İ O O	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	Bİ K Çİ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	İ Bİ Bİ
A33	J1 J2 J3	İ İ İ	Bİ Bİ BK	Bİ O Bİ	Çİ İ Çİ	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	Bİ BK İ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	İ Bİ Bİ
A34	J1 J2 J3	Bİ İ Bİ	Bİ Bİ K	O BK Bİ	Bİ BK O	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	Bİ K Bİ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	İ Bİ O
A35	J1 J2 J3	Bİ İ Bİ	İ Bİ BK	BK K O	Çİ Bİ İ	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	Bİ BK İ	Çİ O Bİ	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ Çİ
A36	J1 J2 J3	İ İ İ	İ İ Bİ	İ Bİ İ	İ O Bİ	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	Bİ BK İ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ İ
A37	J1 J2 J3	Çİ İ Çİ	Çİ Çİ Çİ	İ O İ	Bİ BK O	Çİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	Çİ Çİ İ	Çİ O O	Çİ Çİ Bİ	Çİ İ İ	İ O BK
A38	J1 J2 J3	İ İ İ	Çİ Çİ Çİ	Çİ Çİ Çİ	Bİ BK O	Çİ İ O	Çİ Çİ Çİ	İ İ Çİ	Çİ O O	Çİ İ O	Çİ İ İ	Çİ İ Bİ
A39	J1 J2 J3	Bİ İ Bİ	Çİ Çİ Çİ	O BK Bİ	İ O İ	Çİ İ İ	Çİ Çİ Çİ	Çİ Çİ İ	Çİ O O	Çİ Çİ Bİ	Çİ İ İ	İ Bİ O

Çİ: Çok iyi, İ: İyi, Bİ: Biraz iyi, O: Orta, BK: Biraz kötü, K: Kötü, ÇK: Çok kötü

**Ek 3. Karar kriterleri için bulanık ağırlıklar matrisinin oluşturulması**

$$\tilde{w}_1 = (0.900, 1.000, 1.000)$$

$$\tilde{w}_2 = (0.833, 0.967, 1.000)$$

$$\tilde{w}_3 = (0.500, 0.700, 0.867)$$

$$\tilde{w}_4 = (0.567, 0.767, 0.933)$$

$$\tilde{w}_5 = (0.267, 0.400, 0.533)$$

$$\tilde{w}_6 = (0.567, 0.733, 0.867)$$

$$\tilde{w}_7 = (0.200, 0.333, 0.500)$$

$$\tilde{w}_8 = (0.267, 0.400, 0.567)$$

$$\tilde{w}_9 = (0.333, 0.467, 0.633)$$

$$\tilde{w}_{10} = (0.600, 0.667, 0.700)$$

$$\tilde{w}_{11} = (0.333, 0.500, 0.667)$$

**Ek 4. Bulanık karar matrisi**

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>
<b>A1</b>	(7, 9, 10)	(5.67, 7.67, 9)	(2.33, 4.33, 6.33)	(5, 7, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A2</b>	(7, 9, 10)	(3.33, 5, 7)	(7, 8.67, 9.67)	(1.67, 3, 5)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A3</b>	(7, 9, 10)	(5.67, 7.67, 9)	(5, 7, 8.67)	(5, 7, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A4</b>	(7, 9, 10)	(3.33, 5, 7)	(0.67, 2.33, 4.33)	(3, 5, 7)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A5</b>	(6.33, 8.33, 9.67)	(5, 7, 8.67)	(2.33, 4.33, 6.33)	(5, 7, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A6</b>	(7, 9, 10)	(5, 7, 8.67)	(5, 7, 8.67)	(1.67, 3, 5)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A7</b>	(7, 9, 10)	(4.33, 6.33, 8)	(5, 7, 8.67)	(1.67, 3, 5)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A8</b>	(7, 9, 10)	(5, 7, 8.67)	(2.33, 4.33, 6.33)	(7, 8.67, 9.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A9</b>	(7, 9, 10)	(8.33, 9.67, 10)	(0.67, 2.33, 4.33)	(2, 3.67, 5.67)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A10</b>	(7, 9, 10)	(7, 8.67, 9.67)	(0.67, 2.33, 4.33)	(7, 8.67, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A11</b>	(8.33, 9.67, 10)	(6.33, 8, 9)	(2.33, 4.33, 6.33)	(4.33, 6.33, 8)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A12</b>	(7, 9, 10)	(8.33, 9.67, 10)	(0.67, 2.33, 4.33)	(8.33, 9.67, 10)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A13</b>	(7, 9, 10)	(5, 7, 8.67)	(4.33, 6.33, 8.33)	(5, 7, 8.67)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A14</b>	(0, 0, 1)	(3.67, 5.67, 7.67)	(3, 5, 7)	(4.33, 6.33, 8)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A15</b>	(7, 9, 10)	(5, 7, 8.67)	(2.33, 4.33, 6.33)	(7, 8.67, 9.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A16</b>	(7, 9, 10)	(3.33, 5, 7)	(0.67, 2.33, 4.33)	(4.33, 6.33, 8)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A17</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(7, 8.67, 9.67)	(5, 7, 8.67)	(2.33, 4.33, 6.33)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A18</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(7, 8.67, 9.67)	(5, 7, 8.67)	(1.67, 3, 5)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A19</b>	(7, 9, 10)	(7.67, 9, 9.67)	(2.33, 4.33, 6.33)	(1.67, 3, 5)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A20</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(0, 0, 1)	(0.33, 1.67, 3.67)	(1.67, 3, 5)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A21</b>	(7, 9, 10)	(6.33, 8, 9)	(3.67, 5.67, 7.33)	(1, 2, 3.67)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A22</b>	(7, 9, 10)	(6.33, 8, 9)	(2.33, 4.33, 6.33)	(3, 5, 7)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A23</b>	(8.33, 9.67, 10)	(6.33, 8, 9)	(0.67, 2.33, 4.33)	(4.33, 6.33, 8)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)
<b>A24</b>	(7, 9, 10)	(3.67, 5.67, 7.67)	(4.33, 6.33, 8.33)	(7, 8.67, 9.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A25</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(6.33, 8, 9)	(4.33, 6.33, 8.33)	(7, 8.67, 9.67)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A26</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(5, 7, 8.33)	(6.33, 8.33, 9.67)	(3, 5, 7)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A27</b>	(7, 9, 10)	(3.33, 5, 7)	(4.33, 6.33, 8.33)	(4.33, 6.33, 8)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A28</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(3.33, 5, 7)	(4.33, 6.33, 8.33)	(7, 8.67, 9.67)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A29</b>	(8.33, 9.67, 10)	(3.33, 5, 7)	(1.33, 3, 5)	(3.67, 5.67, 7.33)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A30</b>	(7, 9, 10)	(5.67, 7.67, 9)	(2.33, 4.33, 6.33)	(7, 8.67, 9.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A31</b>	(7, 9, 10)	(3.33, 5, 7)	(4.33, 6.33, 8.33)	(8.33, 9.67, 10)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A32</b>	(7, 9, 10)	(3.33, 5, 7)	(6.33, 8.33, 9.67)	(4.33, 6.33, 8)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A33</b>	(7, 9, 10)	(3.67, 5.67, 7.67)	(4.33, 6.33, 8.33)	(8.33, 9.67, 10)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A34</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(3.33, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A35</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(4.33, 6.33, 8)	(1.33, 3, 5)	(7, 8.67, 9.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A36</b>	(7, 9, 10)	(6.33, 8.33, 9.67)	(6.33, 8.33, 9.67)	(5, 7, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A37</b>	(8.33, 9.67, 10)	(9, 10, 10)	(5.67, 7.67, 9)	(3, 5, 7)	(7, 8.67, 9.67)	(9, 10, 10)
<b>A38</b>	(7, 9, 10)	(9, 10, 10)	(9, 10, 10)	(3, 5, 7)	(6.33, 8, 9)	(9, 10, 10)
<b>A39</b>	(5.67, 5.75, 9.33)	(9, 10, 10)	(3, 5, 7)	(5.67, 7.67, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(9, 10, 10)

	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>D11</b>
<b>A1</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A2</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(8.33, 9.67, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A3</b>	(5.67, 7.33, 8.67)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(3.67, 5.33, 6.67)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A4</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A5</b>	(5, 7, 8.67)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(3.67, 5.33, 6.67)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A6</b>	(5, 7, 8.67)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A7</b>	(5.67, 7.33, 8.67)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A8</b>	(4, 5.67, 7.33)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A9</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A10</b>	(5, 7, 9)	(5, 6.67, 8)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A11</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A12</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A13</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A14</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A15</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(8.33, 9.67, 10)
<b>A16</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A17</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A18</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A19</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A20</b>	(4.33, 6.33, 8.33)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A21</b>	(3.67, 5.67, 7.67)	(5, 6.67, 8)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A22</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A23</b>	(7, 8.67, 9.67)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A24</b>	(5, 7, 8.67)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A25</b>	(6, 7.33, 8.67)	(5, 6.67, 8)	(7.67, 9, 9.67)	(3.67, 5.33, 6.67)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A26</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5.67, 7.33, 8.67)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(7, 8.67, 9.67)
<b>A27</b>	(8.33, 9.67, 10)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A28</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.33, 8.67)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A29</b>	(4, 5.67, 7.33)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A30</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A31</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A32</b>	(4.67, 6, 7.33)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A33</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5.67, 7.67, 9.33)
<b>A34</b>	(3.33, 5, 7)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)
<b>A35</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5.67, 7.33, 8.67)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(8.33, 9.67, 10)
<b>A36</b>	(4.33, 6.33, 8)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7.67, 9.33, 10)
<b>A37</b>	(8.33, 9.67, 10)	(5, 6.67, 8)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(3.67, 5.67, 7.33)
<b>A38</b>	(7.67, 9.33, 10)	(5, 6.67, 8)	(6.33, 8, 9)	(7.67, 9.33, 10)	(7, 8.67, 9.67)
<b>A39</b>	(8.33, 9.67, 10)	(5, 6.67, 8)	(7.67, 9, 9.67)	(7.67, 9.33, 10)	(5, 7, 8.67)

**Ek 5. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi**

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
A1	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.90)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A2	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.17, 0.30, 0.50)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A3	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.90)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A4	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.07, 0.23, 0.43)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A5	(0.63, 0.83, 0.97)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A6	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.17, 0.30, 0.50)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A7	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.17, 0.30, 0.50)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A8	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A9	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.07, 0.23, 0.43)	(0.20, 0.37, 0.57)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A10	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.07, 0.23, 0.43)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A11	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A12	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.07, 0.23, 0.43)	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A13	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A14	(0, 0, 0.10)	(0.37, 0.57, 0.77)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A15	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A16	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.07, 0.23, 0.43)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A17	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A18	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.17, 0.30, 0.50)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A19	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.77, 0.90, 0.97)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.17, 0.30, 0.50)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A20	(0.57, 0.58, 0.93)	(0, 0, 0.10)	(0.03, 0.17, 0.37)	(0.17, 0.30, 0.50)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)

A21	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.37, 0.57, 0.73)	(0.10, 0.20, 0.37)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A22	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A23	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.07, 0.23, 0.43)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)
A24	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.37, 0.57, 0.77)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A25	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A26	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.50, 0.70, 0.83)	(0.63, 0.83, 0.97)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A27	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A28	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A29	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.13, 0.30, 0.50)	(0.37, 0.57, 0.73)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A30	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.90)	(0.23, 0.43, 0.63)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A31	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A32	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.63, 0.83, 0.97)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A33	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.37, 0.57, 0.77)	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A34	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A35	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.13, 0.30, 0.50)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A36	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.63, 0.83, 0.97)	(0.63, 0.83, 0.97)	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A37	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.90)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.90, 1.00, 1.00)
A38	(0.70, 0.90, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.63, 0.80, 0.90)	(0.90, 1.00, 1.00)
A39	(0.57, 0.58, 0.93)	(0.90, 1.00, 1.00)	(0.30, 0.50, 0.70)	(0.57, 0.77, 0.90)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.90, 1.00, 1.00)



	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>D11</b>
<b>A1</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A2</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A3</b>	(0.57, 0.73, 0.87)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.37, 0.53, 0.67)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A4</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A5</b>	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.37, 0.53, 0.67)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A6</b>	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A7</b>	(0.57, 0.73, 0.87)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A8</b>	(0.40, 0.57, 0.73)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A9</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A10</b>	(0.50, 0.70, 0.90)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A11</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A12</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A13</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A14</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A15</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.83, 0.97, 1.00)
<b>A16</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A17</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A18</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A19</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A20</b>	(0.43, 0.63, 0.83)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)

<b>A21</b>	(0.37, 0.57, 0.77)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A22</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A23</b>	(0.70, 0.87, 0.97)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A24</b>	(0.50, 0.70, 0.87)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A25</b>	(0.60, 0.73, 0.87)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.37, 0.53, 0.67)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A26</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.70, 0.87, 0.97)
<b>A27</b>	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A28</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A29</b>	(0.40, 0.57, 0.73)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A30</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A31</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A32</b>	(0.47, 0.60, 0.73)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A33</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.57, 0.77, 0.93)
<b>A34</b>	(0.33, 0.50, 0.70)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)
<b>A35</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.65, 0.85, 1.00)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.83, 0.97, 1.00)
<b>A36</b>	(0.43, 0.63, 0.80)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)
<b>A37</b>	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.37, 0.57, 0.73)
<b>A38</b>	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.65, 0.83, 0.93)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.70, 0.87, 0.97)
<b>A39</b>	(0.83, 0.97, 1.00)	(0.58, 0.77, 0.92)	(0.79, 0.93, 1.00)	(0.77, 0.93, 1.00)	(0.50, 0.70, 0.87)

**Ek 6. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi**

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
A1	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.475, 0.745, 0.900)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.284, 0.537, 0.812)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A2	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.350, 0.609, 0.841)	(0.096, 0.230, 0.467)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A3	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.475, 0.745, 0.900)	(0.250, 0.490, 0.754)	(0.284, 0.537, 0.812)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A4	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.035, 0.161, 0.373)	(0.170, 0.384, 0.653)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A5	(0.567, 0.830, 0.970)	(0.417, 0.677, 0.870)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.284, 0.537, 0.812)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A6	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.417, 0.677, 0.870)	(0.250, 0.490, 0.754)	(0.096, 0.230, 0.467)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A7	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.358, 0.609, 0.800)	(0.250, 0.490, 0.754)	(0.096, 0.230, 0.467)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A8	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.417, 0.677, 0.870)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A9	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.691, 0.938, 1.000)	(0.035, 0.161, 0.373)	(0.113, 0.284, 0.532)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A10	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.583, 0.841, 0.970)	(0.035, 0.161, 0.373)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A11	(0.747, 0.970, 1.000)	(0.525, 0.774, 0.900)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.244, 0.483, 0.746)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A12	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.691, 0.938, 1.000)	(0.035, 0.161, 0.373)	(0.471, 0.744, 0.933)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A13	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.417, 0.677, 0.870)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.284, 0.537, 0.812)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A14	(0.000, 0.000, 0.100)	(0.308, 0.551, 0.770)	(0.150, 0.350, 0.607)	(0.244, 0.483, 0.746)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A15	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.417, 0.677, 0.870)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A16	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.035, 0.161, 0.373)	(0.244, 0.483, 0.746)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A17	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.583, 0.841, 0.970)	(0.250, 0.490, 0.754)	(0.130, 0.330, 0.588)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A18	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.583, 0.841, 0.970)	(0.250, 0.490, 0.754)	(0.096, 0.230, 0.467)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A19	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.641, 0.870, 0.970)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.096, 0.230, 0.467)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A20	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.000, 0.000, 0.100)	(0.015, 0.119, 0.321)	(0.096, 0.230, 0.467)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A21	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.525, 0.774, 0.900)	(0.185, 0.399, 0.633)	(0.057, 0.153, 0.345)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A22	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.525, 0.774, 0.900)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.170, 0.384, 0.653)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A23	(0.747, 0.970, 1.000)	(0.525, 0.774, 0.900)	(0.035, 0.161, 0.373)	(0.244, 0.483, 0.746)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)
A24	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.308, 0.551, 0.770)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A25	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.525, 0.774, 0.900)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A26	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.417, 0.677, 0.830)	(0.315, 0.581, 0.841)	(0.170, 0.384, 0.653)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A27	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.244, 0.483, 0.746)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A28	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A29	(0.747, 0.970, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.065, 0.210, 0.434)	(0.210, 0.437, 0.681)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A30	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.475, 0.745, 0.900)	(0.115, 0.301, 0.546)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A31	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.471, 0.744, 0.933)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A32	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.315, 0.581, 0.841)	(0.244, 0.483, 0.746)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A33	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.308, 0.551, 0.770)	(0.215, 0.441, 0.720)	(0.471, 0.744, 0.933)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A34	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.275, 0.484, 0.700)	(0.150, 0.350, 0.607)	(0.170, 0.384, 0.653)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A35	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.358, 0.609, 0.800)	(0.065, 0.210, 0.434)	(0.397, 0.667, 0.905)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A36	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.525, 0.803, 0.970)	(0.315, 0.581, 0.841)	(0.284, 0.537, 0.812)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A37	(0.747, 0.970, 1.000)	(0.750, 0.967, 1.000)	(0.285, 0.539, 0.780)	(0.170, 0.384, 0.653)	(0.187, 0.348, 0.517)	(0.510, 0.733, 0.867)
A38	(0.630, 0.900, 1.000)	(0.750, 0.967, 1.000)	(0.450, 0.700, 0.867)	(0.170, 0.384, 0.653)	(0.168, 0.320, 0.480)	(0.510, 0.733, 0.867)
A39	(0.513, 0.580, 0.930)	(0.750, 0.967, 1.000)	(0.150, 0.350, 0.607)	(0.323, 0.591, 0.840)	(0.206, 0.372, 0.533)	(0.510, 0.733, 0.867)

	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>D11</b>
<b>A1</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A2</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.498, 0.645, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A3</b>	(0.114, 0.243, 0.435)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.222, 0.354, 0.469)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A4</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A5</b>	(0.100, 0.233, 0.435)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.222, 0.354, 0.469)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A6</b>	(0.100, 0.233, 0.435)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A7</b>	(0.114, 0.243, 0.435)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A8</b>	(0.080, 0.190, 0.365)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A9</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A10</b>	(0.100, 0.233, 0.450)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A11</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A12</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A13</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A14</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A15</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.276, 0.485, 0.667)
<b>A16</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A17</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A18</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A19</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A20</b>	(0.086, 0.210, 0.415)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A21</b>	(0.074, 0.190, 0.385)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A22</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A23</b>	(0.140, 0.290, 0.485)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A24</b>	(0.100, 0.233, 0.435)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A25</b>	(0.120, 0.243, 0.435)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.222, 0.354, 0.469)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A26</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.233, 0.435, 0.647)
<b>A27</b>	(0.166, 0.323, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A28</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A29</b>	(0.080, 0.190, 0.365)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A30</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A31</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A32</b>	(0.094, 0.200, 0.365)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A33</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.190, 0.385, 0.620)
<b>A34</b>	(0.066, 0.167, 0.350)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)
<b>A35</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.174, 0.340, 0.567)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.276, 0.485, 0.667)
<b>A36</b>	(0.086, 0.210, 0.400)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.256, 0.465, 0.667)
<b>A37</b>	(0.166, 0.323, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.123, 0.285, 0.487)
<b>A38</b>	(0.154, 0.310, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.216, 0.388, 0.589)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.233, 0.435, 0.647)
<b>A39</b>	(0.166, 0.323, 0.500)	(0.155, 0.308, 0.522)	(0.263, 0.434, 0.633)	(0.462, 0.620, 0.700)	(0.167, 0.350, 0.580)

**Ek 7. Her bir adayın FPIS ve FNIS'ten olan uzaklığı**

Aday	FPIS (A <sup>1</sup> )	FNIS (A <sup>2</sup> )
A <sub>1</sub>	5.8585	5.7454
A <sub>2</sub>	5.9918	5.4998
A <sub>3</sub>	5.9119	5.7129
A <sub>4</sub>	6.2594	5.3170
A <sub>5</sub>	6.1758	5.4322
A <sub>6</sub>	5.9746	5.6204
A <sub>7</sub>	6.0227	5.5605
A <sub>8</sub>	5.8882	5.7248
A <sub>9</sub>	5.9308	5.6553
A <sub>10</sub>	5.7356	5.9301
A <sub>11</sub>	5.8313	5.7449
A <sub>12</sub>	5.7203	5.8759
A <sub>13</sub>	5.7437	5.8860
A <sub>14</sub>	6.7780	4.7818
A <sub>15</sub>	5.7910	5.8150
A <sub>16</sub>	6.1694	5.4164
A <sub>17</sub>	5.8911	5.7230
A <sub>18</sub>	6.0088	5.5843
A <sub>19</sub>	5.9378	5.6333
A <sub>20</sub>	7.0074	4.5134
A <sub>21</sub>	6.0846	5.4709
A <sub>22</sub>	5.9592	5.6255
A <sub>23</sub>	5.8666	5.7036
A <sub>24</sub>	5.5879	5.8617
A <sub>25</sub>	5.7788	5.6574
A <sub>26</sub>	5.8868	5.7229
A <sub>27</sub>	5.7104	5.7130
A <sub>28</sub>	5.7193	5.7200
A <sub>29</sub>	6.1745	5.3871
A <sub>30</sub>	5.6417	5.9674
A <sub>31</sub>	5.5435	5.8926
A <sub>32</sub>	5.9475	5.6603
A <sub>33</sub>	5.6140	5.8320
A <sub>34</sub>	6.3959	5.1905
A <sub>35</sub>	6.0482	5.5401
A <sub>36</sub>	5.5847	6.0609
A <sub>37</sub>	5.5083	6.0612
A <sub>38</sub>	5.3937	6.1878
A <sub>39</sub>	5.6416	5.9501

## **Multi-Criteria Approach to Personnel Selection: Fuzzy Topsis Applications**

**Nalan Gülten AKIN**

Bozok University  
Faculty of Economics and Administrative Sciences,  
Department of Business Management,  
Yozgat, Turkey  
[nalan.akin@bozok.edu.tr](mailto:nalan.akin@bozok.edu.tr)

### **Extensive Summary**

#### **Introduction**

The most important competition tool in today's market, the effective use of resources in the organization of the resources they have. The first of these sources are from human resources. Human resources and the choice of one of the personnel providing the basic functions of management, there are people who have the qualities needed by the organization, defined as the selection and recruitment process. Well-chosen personnel, to carry out activities for the purpose of the organization is very important in terms of effective use of maintenance and other resources. Supply and people-oriented business sees the electoral process, objectively and in the planning and execution of a strategic perspective, it is important for both organizations to respond to the expectations and goals of both employees.

Personnel selection problems, decision-making and be more than the number of candidates and the terms of a number of criteria to be effective in the decision lies in the multi-criteria decision problems. Decisions based on personal jurisdiction includes the uncertainty. Therefore, one of the multiple-criteria decision analysis techniques in this study preferred method of fuzzy TOPSIS. In the process of recruiting a research assistant in a public university under study, which will be invited to the entrance examination of the applicant who, with proximity to the ranking made by calculating the coefficients for each candidate is determined based on objective criteria.

#### **Methodology**

In this study, fuzzy TOPSIS method is used in a higher education institution, one of the research assistants, multi-criteria decision-making methods for the determination of candidates to be the science exam in the process of employment in the public sector.

Research assistant hiring process consists of two stages. In the first stage, it is taken applications from candidates who meet the criteria specified in the written notice. Exam jury is to determine the candidate to ten times the 60 % and make a preliminary assessment, taking into account 40% of foreign language score and who applied for the number of staff declared among the candidates of the applicant who ALES, declare the candidates to be the entrance examination. In the second stage by a jury, the entrance exam is a written test to measure the level of knowledge related to the area of declared candidates is done. Entrance exam results in the exam jury, 30% of the students who apply ALES, 10% of foreign language score of 30% of the graduation grades and

entrance examination score, taking into account the 30 % makes the final selection. Candidates who score below 65 is considered failing.

In the study, a research assistant personality given by the ad agency staff, a total of thirty-nine candidates with the general terms and conditions stated in the ad title was admitted. These candidates will be invited to ten of the examination. Have multiple decision makers in the selection process and due to the large number of fuzzy TOPSIS approach to evaluate candidates based on different criteria are preferred.

Applications of fuzzy TOPSIS method steps are as follows:

**Step 1.** Determination of the decision criteria that will be used in the evaluation of alternatives by decision making group.

**Step 2.** Using linguistic expressions (very low, low, medium low, medium, medium high, high, very high), by decision making group to evaluate the decision criteria importance weights.

**Step 3.** Using linguistic expressions (very poor, poor, medium poor, fair, medium good, good, very good), evaluation of alternatives according to decision criteria by decision making group.

**Step 4.** The linguistic expressions for decision criteria, to be converted into triangular fuzzy numbers and the creation of fuzzy weight vector.

**Step 5.** The linguistic expressions used in the evaluation of alternative decision criteria, to be converted into triangular fuzzy numbers and preparation of fuzzy decision matrix.

**Step 6.** Calculate the normalized decision matrix. It is applied the following formula:

$$r_{ij}^+ = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right), j \in B;$$

$$r_{ij}^- = \left( \frac{a_j^-}{c_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{b_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{a_{ij}^-} \right), j \in C;$$

$$c_j^+ = \max_i c_{ij}^+, j \in B;$$

$$a_j^- = \min_i a_{ij}^-, j \in C;$$

**Step 7.** Calculate the weighted normalized decision matrix. The weighted normalized decision matrix is calculated as

$$D_{ij} = r_{ij} \cdot W_j$$

**Step 8.** Determine the positive ideal solution (PIS) and negative ideal solution (NIS).

$$A^+ = (D_1^+, D_2^+, \dots, D_n^+) \text{ ve}$$

$$A^- = (D_1^-, D_2^-, \dots, D_n^-)$$

**Step 9.** Calculate the separation measures for positive and negative ideal solution.

$$d_i^+ = \sum_{j=1}^m d(v_{ij}, v_j^+), \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

is the distance between PIS,

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(v_{ij}, v_j^-), \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

is the distance between NIS.

**Step 10.** Calculate the relative closeness to the ideal solution and rank the preference order. the relative closeness to the ideal solution is calculated as

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

### Findings and Discussion

In this study, fuzzy TOPSIS method was applied in a higher education institution in the process of recruiting research assistants involved in the public sector in order to determine the candidates will be invited to the entrance examination. Decision criteria for determining priority by decision makers to evaluate the candidates and the right candidate is identified. Then, by applying fuzzy TOPSIS process step by step, positive ideal solution and negative ideal solution for determining the values of proximity coefficients were calculated for each candidate. The closeness coefficients are calculated for each candidate; it is observed that there are huge differences between the values obtained for the designated decision criteria. In such a case away from the subjective judgments of the decision makers, making it difficult to make the right decision. Fuzzy TOPSIS method by considering different decision criteria by the decision-makers of all candidates who apply, to be evaluated objectively and sequencing is provided. Based on the highest score in terms of closeness to the ideal solution to the ranking made towards the lowest points, the candidates will take the entrance exam, respectively, A38, A37, A36, A31, A30, A39, A24, A33, is designated as the A10 and A12.

Fuzzy TOPSIS method, where large numbers of decision-makers, and many have an effect on the decision of the criteria to be included in the staff selection problem, said to be a very useful method to solve problems in a fuzzy environment.

A method used in this study, based on the regulations applicable to the purchase is a research assistant for an alternative to public universities. Fuzzy TOPSIS method of evaluating candidates ALES and foreign language as well as a number of points to consider in terms of criteria, decision-makers at the level of accuracy in terms of personnel selection and the reliability of the decision; In terms of candidates it may increase confidence in the justice perception and attention given to decision makers.