



Received: June 11, 2018
Accepted: September 14, 2018
Published Online: December 30, 2018

AJ ID: 2018.06.02.OR.02
DOI: 10.17093/alphanumeric.432843
Research Article

Personnel Assessment with CODAS and PSI Methods

Ayşegül Tuş, Ph.D.



Assoc. Prof., Department of Business Administration, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Pamukkale University, Denizli, Turkey, atus@pau.edu.tr

Esra Aytaç Adalı, Ph.D.



Assoc. Prof., Department of Business Administration, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Pamukkale University, Denizli, Turkey, eaytac@pau.edu.tr

* Pamukkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kınıklı Yerleşkesi, 20160 Pamukkale, Denizli, Türkiye

ABSTRACT

Personnel assessment refers to any method of collecting information on individuals for the purpose of making a selection decision. Selection decisions include, but are not limited to, hiring, placement, promotion, referral and retention. Selecting qualified applicants is a critical step in building a talented and committed workforce, supporting an effective organizational culture, and enhancing the overall performance of the organization. In this paper three Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods, CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation), PSI (Preference Selection Index) and CODAS (COmbinative Distance-based Assessment), are applied to the personnel selection problem for a textile firm in Denizli. The weights of personnel assessment criteria are derived from CRITIC method and transferred to CODAS method. The ranking of alternatives are obtained from CODAS and PSI methods.

Keywords:

MCDM, CRITIC, CODAS, PSI, Personnel Assessment

CODAS ve PSI Yöntemleri İle Personel Değerlendirmesi

ÖZ

Personel değerlendirme, personel ile ilgili seçim kararlarına ilişkin bilgileri ifade eder. Bu seçim; işe alma, yerleştirme, terfi etme, yönlendirme, elde tutma gibi kararları içerip bunlarla sınırlı değildir. Nitelikli başvuru sahiplerinin seçilmesi, yetenekli ve kararlı bir işgücünün oluşturulmasında, etkin bir organizasyon kültürünün desteklenmesinde ve organizasyonun genel performansını geliştirmede kritik bir adımdır. Bu çalışmada, Denizli’de bir tekstil firması için personel seçim problemine Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation), PSI (Preference Selection Index) ve CODAS (COmbinative Distance-based Assessment) yöntemleri uygulanmıştır. Personel değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları, CRITIC yöntemi ile hesaplanmış, CODAS yöntemine aktarılmış ve adaylara ilişkin bir sıralama elde edilmiştir. Ayrıca adaylar, PSI yöntemine göre de sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler:

ÇKKV, CRITIC, CODAS, PSI, Personel Değerlendirme

* Bu çalışma, 27-29 Nisan 2018 tarihinde düzenlenen 6. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırma Kongresi’nde yazarlar tarafından sunulan ve Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen “CODAS yöntemi ile personel değerlendirme” adlı çalışmanın genişletilmiş ve geliştirilmiş halidir.



1. Giriş

Personel değerlendirme; işletmelerin insan kaynakları yönetiminde önemli bir süreç olup bu tür işlerde uzmanlaşmış profesyonellerin sayısının artması, işletmelerin dışında çalışan danışmanlar veya işletmelerin içinde yer alan personel değerlendirme uzmanları olduğu anlamına gelir. Personel değerlendirmesinin amacı, belirli bir pozisyon için uygun kriterlerin araştırılması veya kurum içindeki kariyer hedeflerini ve yeteneklerini tanımlamaktır. Personel değerlendirme sürecinin çok kriterli oluşu ve süreçteki hem niteliksel hem niceliksel faktörlerin varlığı süreci oldukça karmaşık bir hale getirmektedir.

Oldukça önemli olan personel değerlendirme sürecine katkı sağlamak amacıyla literatürde birçok yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerin çoğu, Basit Toplamsal Ağırlıklandırma (Simple Additive Weighting, SAW), Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process, AHP), Analitik Ağ Süreci (Analytic Hierarchy Network, ANP), Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis, DEA), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations), MULTI-MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis), VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje), DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory), Gri İlişkisel Analiz (Grey Relational Analysis, GRA), Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis, SWARA) ve Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam Çarpım Değerlendirmesi (Weighted Aggregated Sum Product Assessment, WASPAS) gibi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleridir (Afshari vd., 2010; Dağdeviren, 2010; Baležentis vd., 2012; El-Santawy, 2012; Aksakal vd., 2013; Senger ve Albayrak, 2016; Urosevic vd., 2017). Ayrıca bu yöntemlerin bulanık uzantıları da personel değerlendirme problemlerinin çözümünde kullanılmıştır (Liang ve Wang, 1994; Chen, 2000; Tsao ve Chu, 2001; Saghafian ve Hejazi, 2005; Güngör vd., 2009; Dursun ve Karsak, 2010; Nasab ve Malkhalifeh, 2010; Kelemenis ve Askounis, 2010; Boran vd., 2011; Fathi vd., 2011; Dereli vd., 2010; Lin, 2010; Zhang ve Liu, 2011; Kabak, 2013; Liu vd., 2015; Alguliyev vd., 2015; Erokutan, 2016; Turuskis vd., 2017; Ulutaş vd., 2018).

Diğer ÇKKV problemlerinde olduğu gibi personel değerlendirme problemlerinin de çözümünde önemli olan, etkin ve etkili çözümün sistematik ve basit bir yöntem ile yapılabilmesidir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak personel değerlendirme probleminin çözümünde CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation), PSI (Preference Selection Index) ve CODAS (COmbinative DIstance-based ASsessment) yöntemlerinin kullanımı önerilmiştir. Yöntemlerin uygulanabilirliği gerçek bir uygulama üzerinde gösterilmiştir. Personel değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları, CRITIC yöntemi ile hesaplanmıştır. CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları, CODAS yöntemine aktarılmış ve adayların sıralaması yapılmıştır. Benzer şekilde adaylar, PSI yöntemine göre de sıralanmıştır.

Çalışma genel itibarıyla şu şekilde düzenlenmiştir: İlk üç bölümde sırasıyla CRITIC, PSI ve CODAS yöntemleri tanıtılmış ve yöntemlerin uygulama adımları verilmiştir. Giriş bölümünden sonraki ikinci, üçüncü ve dördüncü bölümde sırasıyla CRITIC, PSI ve CODAS yöntemleri tanıtılmış ve yöntemlerin uygulama adımları verilmiştir. Beşinci bölümde bir tekstil firması için personel değerlendirme probleminin çözümü, adı

geçen üç ÇKKV yöntemi ile yapılmıştır. Son bölümde ise sonuçlar tartışılmış ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2. CRITIC Yöntemi

CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi, kriter ağırlıklarını objektif bir şekilde belirleyen ağırlık bulma yöntemlerinden biri olup, Diakoulaki vd. (1995) tarafından önerilmiştir. Bu yöntem, bir karar verme probleminin yapısında bulunan zıtlıkların yoğunluğuna dayanmaktadır (Diakoulaki vd., 1995). Yöntemde, kriterler arasındaki zıtlıkların ortaya çıkarılmasında korelasyon analizinden yararlanılır (Yılmaz ve Harmancıoğlu, 2010; Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017).

Literatürde CRITIC yönteminin farklı alanlarda birçok uygulaması bulunmaktadır. Diakoulaki vd. (1995), Yunan ilaç endüstrisindeki firmaların performanslarını 3 temel indeks kullanarak CRITIC yöntemi ile değerlendirmiştir. Yılmaz ve Harmancıoğlu (2010), su kaynakları yönetim modelinin geliştirilmiştir. Bu modelde objektif kriter ağırlıkları entropi, CRITIC ve standart sapma yöntemleri; subjektif ağırlıklar ise AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Aznar Bellver vd. (2011), İspanyol yatırım değerlendirilmesinde değişkenlerin ve şirketlerin ağırlıklarını CRITIC ile hesaplamıştır. Milić ve Goran (2012), entropi, CRITIC ve FANMA yöntemlerine dayalı bir algoritma oluşturmuştur. Çalışmada, algoritmanın bir örneği sunulmuş ve farklı yöntemlerden elde edilen kriter ağırlıkları karşılaştırılmıştır. Guo vd. (2013), bir şehrin güç sisteminin değerlendirilmesinde indeks oluşturulmasını amaçlamıştır. Bu indeksin ağırlığı, AHP ve CRITIC yöntemleri ile hesaplanmıştır. Çakır ve Perçin (2013), 10 lojistik firmasının performanslarını 3 aşamada değerlendirmiştir. İlk aşamada kriterlerin ağırlıkları CRITIC ile bulunmuştur. Liu ve Zhao (2013), objektif ve subjektif bilginin birlikte ele alındığı dinamik bir değerlendirme yöntemi önermiştir. Bu değerlendirmede indeks ağırlığı için AHP ve CRITIC yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Kazan ve Özdemir (2014), Borsa İstanbul'da işlem gören 14 büyük ölçekli holdingin finansal tablolarını analiz etmiştir. Bu amaçla 19 adet finansal oranın ağırlığı, CRITIC yöntemi ile hesaplanmış ve holdinglerin finansal performans skorları, TOPSIS yöntemi ile bulunmuştur. Alemiardakani (2014), düzeltilmiş dijital mantık, entropi, CRITIC, sayısal mantık ve düzeltilmiş ortalama çubuklar yöntemlerini kullanmış ve bu yöntemlere dayanan bütünleştirilmiş ağırlıklandırma modeli önermiştir. Iris (2014), Macau'daki şehir su yönetimi sisteminin sürdürülebilirliğini geliştirmek için sürdürülebilirlik indeksi geliştirmiştir. Bu indeksin ağırlığı için CRITIC, AHP ve eşit ağırlıklandırma yöntemlerine dayalı karşılaştırmalı bir analiz önerilmiştir. Madic ve Radovanović (2015), geleneksel olmayan makine sürecinin seçiminde kriter ağırlıklarını CRITIC ile hesaplamış ve geleneksel olmayan makine sürecinin tam sıralamasını ise ROV (Range of Value) yöntemi ile elde etmiştir. Lu vd. (2015), Suzhou bölgesindeki eğitim bilgi sisteminin değerlendirilmesine ilişkin indeksin geliştirilmesinde CRITIC ve AHP yöntemlerini birlikte kullanmıştır. Kim ve Yu (2015), iki veri kümesindeki aday çiftler arasındaki ağırlığın doğrusal bir toplamı ile şekil benzerliğini CRITIC yöntemini kullanarak hesaplamıştır (Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017). Aytaç Adalı ve Tuş Işık (2017), CRITIC ve MAUT (Multi Attribute Utility Theory) yöntemlerini fason üretici seçim probleminde kullanmıştır. Çalışmada fason üretici seçim kriterleri CRITIC yöntemi ile hesaplanırken, fason üretici alternatifleri MAUT yöntemi ile sıralanmıştır.

Problemde m adet alternatifin A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) ve n adet C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) kriterin olduğu varsayıldığında CRITIC yönteminin uygulama adımları şu şekilde uygulanmaktadır (Madic ve Radovanović, 2015):

Adım 1: Karar matrisi oluşturulur.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

x_{ij} , i . alternatifin j . kriter altındaki performans değerini göstermektedir.

Adım 2: Karar matrisi, fayda ve maliyet kriterleri için ayrı ayrı normalize edilir.

fayda kriteri için

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\text{maks } x_{ij}} \quad (2)$$

maliyet kriteri için

$$x_{ij}^* = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}, \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n$$

x_{ij}^* i . alternatifin j . kriter altındaki normalize edilmiş performans değerini göstermektedir.

Adım 3: Bir kriterin ağırlığını bulabilmek için, bu kriterin standart sapması ve diğer kriterler ile korelasyonu hesaplanır. j . kriterin önem derecesi w_j şu şekilde bulunur:

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^n C_j} \quad (3)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{j'=1}^n (1 - r_{jj'}) \quad (4)$$

C_j , j . kriterin içerdiği bilgi miktarını göstermektedir. σ_j , j . kriterin standart sapmasını; $r_{jj'}$ ise j . ve j' . kriterler arasındaki korelasyon katsayısını göstermektedir.

Bu yöntem; standart sapması yüksek, diğer kriterler ile korelasyonu düşük olan kritere daha yüksek önem derecesi atamaktadır.

3. CODAS Yöntemi

CODAS (COMbinative Distance-based Assessment - Birleştirilebilir Uzaklık Tabanlı Değerlendirme) yöntemi, Keshavarz Ghorabae vd. (2016) tarafından geliştirilmiştir. CODAS yönteminde alternatiflerin birbirlerine tercih edilebilirliği, Öklid (Euclidean) ve Taksicab (Taxicab) uzaklıkları ile belirlenmektedir. Yöntem, negatif ideal çözümden daha fazla uzaklığa sahip alternatifin tercih edilmesine dayanmaktadır. Bu amaçla

kullanılan ilk uzaklık, Öklid uzaklığıdır. İki alternatifin eşit Öklid uzaklığına sahip olduğu durumlarda ise Taksicab uzaklığı kullanılarak çözüme ulaşılır (Keshavarz Ghorabae vd., 2016).

Literatürde yeni olması nedeniyle henüz bu yöntem ile ilgili çok az sayıda çalışma vardır. Keshavarz Ghorabae vd. (2017), ÇKKV problemlerini çözmek için CODAS yönteminin bulanık bir uzantısını önermiştir. Mathew ve Sahu (2018), malzeme taşıma ekipmanı seçimi için CODAS, EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution), WASPAS ve MOORA yöntemlerini karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda CODAS, EDAS ve WASPAS yöntemleri benzer sonuçları vermiştir.

CODAS yönteminin uygulama adımları şu şekildedir (Keshavarz Ghorabae vd., 2016):

Adım 1: CODAS yöntemi, Eşitlik 1’de verilen karar matrisinin oluşturulması ile başlar. Karar matrisi, Eşitlik 2 ile kriterin tipine göre normalize edilir ve normalize karar matrisi elde edilir.

Adım 2: Normalize edilen karar matrisi ağırlıklandırılır.

$$r_{ij} = w_j \cdot x_{ij}^* \quad (5)$$

r_{ij} , i. alternatifin j. kriter altındaki normalize edilmiş ağırlıklı performans değerini göstermektedir. w_j ($0 < w_j < 1$), j. kriterin ağırlığını gösterir ve $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ ’dir.

Bu çalışmada CRITIC yönteminden elde edilen w_j değerleri kullanılmıştır.

Adım 3: Negatif ideal çözüm (nokta) belirlenir.

$$ns = [ns_j]_{1 \times n} \quad (6)$$

$$ns_j = \min r_{ij} \quad (7)$$

Adım 4: Alternatiflerin negatif-ideal çözümden Öklid ve Taksicab uzaklıkları hesaplanır.

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (8)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^n |r_{ij} - ns_j| \quad (9)$$

Adım 5: Göreli değerlendirme matrisi oluşturulur.

$$R_a = [h_{ik}]_{m \times m} \quad (10)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k))x(T_i - T_k) \quad (11)$$

burada $k \in \{1, 2, \dots, m\}$ ve ψ , iki alternatifin Öklid uzaklıklarının eşitliğini tanımak için bir eşik fonksiyonunu belirtir ve şu şekilde tanımlanır:

$$\psi(x) = \begin{cases} 0, & |x| < \tau \\ 1, & |x| \geq \tau \end{cases} \quad (12)$$

Bu fonksiyonda, τ karar verici tarafından belirlenebilen eşik parametresidir. Bu parametrenin 0,01 ve 0,05 arasında bir değer olması önerilir. İki alternatifin Öklid

uzaklıkları arasındaki fark τ dan az ise, bu iki alternatif Taksicab uzaklığı ile karşılaştırılır. Bu çalışmada τ değeri, 0,02 olarak alınmıştır.

Adım 6: Her bir alternatifin değerlendirme puanı hesaplanır.

$$H_i = \sum_{k=1}^m h_{ik} \quad (13)$$

Bu değerlendirme puanları, büyükten küçüğe doğru sıralanır. Alternatifler arasında en yüksek değerlendirme puanına sahip alternatif, en iyi seçimdir.

4. PSI Yöntemi

PSI (Preference Selection Index - Tercih Seçim İndeksi) yöntemi, ÇKKV yöntemlerinden biri olup Maniya ve Bhatt (2010) tarafından geliştirilmiştir. PSI yöntemi, temel istatistik bilgisine dayanmaktadır. Yöntemin en büyük avantajı, diğer ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi kriterleri karşılaştırma esnasında kriterler arasında bir görece önem derecesi atamaya ve kriter ağırlıklarına ihtiyaç duymamasıdır (Maniya ve Bhatt, 2010; Attri ve Grover, 2015). Bu anlamda yöntem, problemin kriterlerine ağırlık atama konusunda bir fikir ayrılığının bulunduğu durumlarda oldukça kullanışlıdır (Madic vd., 2017). Yöntemde birtakım işlemler sonucunda tercih seçim indeksi adı verilen bir skor hesaplanır ve bu indeks değerine göre alternatifler en iyiden en kötüye doğru sıralanır (Aytaç Adalı ve Tuş, 2018).

PSI yönteminin literatürde farklı alanlarda uygulamaları mevcuttur. Maniya ve Bhatt (2010), çalışmalarında geliştirdikleri PSI yöntemini tanıtmışlar ve yöntemi, 3 farklı parça seçim probleminin çözümünde kullanmıştır. Vahdani vd. (2014), PSI yönteminin bulanık uzantısı olarak aralık değerli bulanık PIS yöntemini önermiş ve bu yöntemin uygulanabilirliğini bir örnek üzerinde göstermiştir. Attri ve Grover (2015), bir ürünün yaşam döngüsünün tasarım aşamasındaki karar verme problemlerinin çözümünde PSI yöntemini önermiştir. Bu amaçla literatürden alınan 5 farklı problem, bu yöntemle çözülmüş ve problemlerin önceki çözümleri ile karşılaştırılmıştır. Akyüz ve Aka (2015), cam sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın imalat performans indekslerini PSI yöntemi ile değerlendirmiştir. Akyüz ve Aka (2017), bir firmanın tedarikçi performansları PSI ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirmiştir. İki yöntemden elde edilen farklı iki sıralama, Borda sayım yöntemiyle tek bir toplamsal sıralama haline getirilmiştir. PSI yöntemini; Madic vd. (2017), lazer kesim süreci parametrelerinin seçiminde, Mesran vd. (2017) ise bir yüksekokuldaki bursiyer seçiminde kullanmıştır. Petković vd. (2017), PSI yönteminin uygulanabilirliğini bir üretim sürecinde malzemelerin işlenebilirliği ve kesme sıvısı seçim problemlerinin çözümünde göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, diğer ÇKKV yöntemlerinden çıkan sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Aytaç Adalı ve Tuş (2018), PSI yöntemini yeşil tedarikçi seçim probleminin çözümünde kullanmıştır.

CRITIC yönteminde olduğu gibi problemde m adet alternatifin A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) ve n adet C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) kriterin olduğu varsayılır. PSI yönteminin uygulama adımları şu şekildedir (Maniya ve Bhatt, 2010; Aytaç Adalı ve Tuş, 2018):

Adım 1: PSI yöntemi, Eşitlik 1’de verilen karar matrisinin oluşturulması ile başlar. Karar matrisi, Eşitlik 2 ile kriterin tipine göre normalize edilir ve normalize karar matrisi elde edilir.

Adım 2: Her kriter için normalize performans değerlerinin ortalama değeri \bar{x}_j^* hesaplanır.

$$\bar{x}_j^* = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}^* \quad (14)$$

Adım 3: Her kritere ait değerler arasındaki tercih değişkenliği değeri (PV_j) hesaplanır.

$$PV_j = \sum_{i=1}^m (x_{ij}^* - \bar{x}_j^*)^2 \quad (15)$$

Adım 4: Her kriter için tercih değerindeki sapma ϕ_j hesaplanır.

$$\phi_j = (1 - PV_j) \quad (16)$$

Adım 5: Her kriter için toplam tercih değeri (ω_j) hesaplanır.

$$\omega_j = \frac{\phi_j}{\sum_{j=1}^n \phi_j} \quad (17)$$

Tüm kriterlere ait toplam tercih değeri toplamı 1 olmalıdır. Başka bir deyişle $\sum_{j=1}^n \omega_j = 1$ olmalıdır.

Adım 6: Son adımda her alternatif için tercih seçim indeksi (I_i) hesaplanır.

$$I_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* \cdot \omega_j \quad (18)$$

Tercih seçim indeksleri dikkate alınarak alternatiflere ilişkin bir sıralama elde edilir. Yüksek tercih seçim indeksine sahip alternatif, en iyi alternatif olarak nitelendirilir.

5. Uygulama

Bu bölümde Denizli'de bir tekstil firmasının personel seçim problemine CRITIC, CODAS ve PSI yöntemleri uygulanmıştır. Uygulama alanı olan tekstil firması, Denizli'de faaliyet göstermektedir ve bir pazarlama asistanı aramaktadır. Bu işletmenin personel seçim sürecinin ilk adımı, seçimi yapacak olan uzman grubunun belirlenmesidir. Seçimi yapacak uzman grubunda üst yönetim temsilcisi, pazarlama departmanı yöneticisi ve insan kaynakları departmanı temsilcisi bulunmaktadır. Uzman grup pazarlama asistanı iş tanımına göre personel seçimini etkileyecek kriterleri; iş deneyimi (C1), yabancı dil yeteneği (C2), problem çözme becerisi (C3), iletişim yeteneği (C4) ve takım odaklılık (C5) olarak belirlemiştir. Belirlenen tüm kriterler daha yüksek değerlerin istendiği maksimizasyon kriterleridir. Daha sonra uzman grup, başvurular arasından işe alım politikalarına göre 7 aday belirleyerek (A1, A2,...,A7) bu adayları görüşme yapmaya davet etmiştir. Görüşmeye davet edilen adaylara ilişkin veriyi içeren ve personel değerlendirme probleminin temelini oluşturan karar matrisi, Tablo 1'de görülmektedir. C1 kriteri için adayların çalışma süresi (yıl) ve C2 kriteri için adayların TOEFL sınavından almış oldukları puanlar dikkate alınmıştır. C3, C4 ve C5 kriterleri için ise adayları değerlendirirken 5'li ölçek (5: mükemmel, 4: çok iyi, 3: iyi, 2: kötü değil, 1: kötü) kullanılmıştır.

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	2	110	3	2	3
A2	5	100	5	3	3
A3	3	90	4	5	2
A4	10	80	3	4	4
A5	4	85	2	4	5
A6	8	80	3	4	4
A7	5	95	2	4	3

Tablo 1. Karar matrisi

Karar matrisi normalize edilmiş ve Tablo 2’de verilen normalize karar matrisi elde edilmiştir.

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,2000	1,0000	0,6000	0,4000	0,6000
A2	0,5000	0,9091	1,0000	0,6000	0,6000
A3	0,3000	0,8182	0,8000	1,0000	0,4000
A4	1,0000	0,7273	0,6000	0,8000	0,8000
A5	0,4000	0,7273	0,4000	0,8000	1,0000
A6	0,8000	0,7273	0,6000	0,8000	0,8000
A7	0,5000	0,8636	0,4000	0,8000	0,6000
Ortalama	0,529	0,831	0,629	0,743	0,686
Std.sapma	0,260	0,093	0,198	0,176	0,181

Tablo 2. Normalize karar matrisi

Adaylar arasında bir seçim yapabilmek için öncelikle seçim kriterlerinin ağırlıklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada kriter ağırlıkları, CRITIC yönteminden elde edilmiştir. CRITIC yöntemi ile ağırlık hesaplayabilmek için normalize karar matrisi dikkate alınmış ve her kriterin standart sapması ve kriterler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler, Tablo 2’nin son satırında ve Tablo 3’te verilmiştir.

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1,000	-0,738	-0,071	0,285	0,434
C2	-0,738	1,000	0,261	-0,746	-0,529
C3	-0,071	0,261	1,000	-0,117	-0,548
C4	0,285	-0,746	-0,117	1,000	-0,026
C5	0,434	-0,529	-0,548	-0,026	1,000

Tablo 3. Korelasyon matrisi

Standart sapma değerleri, korelasyon katsayıları ve Eşitlik (3) ve (4) kullanılarak kriterlere ilişkin ağırlıklar bulunmuştur. Bulunan değerler, Tablo 4’te gösterilmiştir. Buna göre en önemli kriter, CRITIC yöntemine göre iş deneyimi (C1) olarak belirlenmiştir.

Kriter	C1	C2	C3	C4	C5
wj	0,257	0,129	0,214	0,196	0,204

Tablo 4. Kriter ağırlıkları

Adaylara ait sıralamanın CODAS yöntemi ile bulunabilmesi için öncelikle ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulmuştur. Ağırlıklandırma sürecinde CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları kullanılmış ve Tablo 5 oluşturulmuştur. Ayrıca aynı tabloda negatif ideal çözüm de belirtilmiştir. Elde edilen değerlere göre, alternatiflerin negatif ideal çözümden Öklid ve Taksicab uzaklıkları da hesaplanmıştır. Sonuçlar, Tablo 5’te sunulmuştur.

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	E _i	T _i
A ₁	0,05	0,13	0,13	0,08	0,12	0,07	0,12
A ₂	0,13	0,12	0,21	0,12	0,12	0,16	0,31
A ₃	0,08	0,11	0,17	0,20	0,08	0,15	0,24
A ₄	0,26	0,09	0,13	0,16	0,16	0,24	0,41
A ₅	0,10	0,10	0,09	0,16	0,20	0,15	0,26
A ₆	0,21	0,09	0,13	0,16	0,16	0,20	0,36
A ₇	0,13	0,11	0,09	0,16	0,12	0,12	0,21
Negatif ideal çözüm	0,05	0,09	0,09	0,08	0,08		

Tablo 5. Ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüm

Eşitlik (10), (11), (12) ve (13) kullanılarak hesaplanan görel değerlendirme matrisi (R_a) ve adayların değerlendirme puanları (H_i), Tablo 6'da verilmiştir. Hesaplamalarda $\tau = 0.02$ olarak alınmıştır.

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	H _i
A ₁	0	-0,28	-0,20	-0,46	-0,22	-0,37	-0,14	-1,68
A ₂	0,28	0	0,01	-0,18	0,01	-0,08	0,14	0,18
A ₃	0,2	-0,01	0	-0,26	-0,01	-0,16	0,06	-0,18
A ₄	0,46	0,18	0,26	0	0,23	0,09	0,31	1,54
A ₅	0,22	-0,01	0,01	-0,23	0	-0,14	0,08	-0,07
A ₆	0,37	0,08	0,16	-0,09	0,14	0	0,22	0,88
A ₇	0,14	-0,14	-0,06	-0,31	-0,08	-0,22	0	-0,67

Tablo 6. Görel değerlendirme matrisi ve adayların değerlendirme puanları

Değerlendirme puanlarının değerlerine göre, adayların sıralaması A₄-A₆-A₂-A₅-A₃-A₇-A₁'dir. Bu nedenle A₄, CODAS yönteminin değerlendirilmesine ilişkin en iyi personeldir.

PSI yöntemi ile adayların sıralamasını elde etmek için öncelikle normalize karar matrisi kullanılarak kriterlerin ortalama performans değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler, Tablo 2'de verilmiştir. Her kritere ait değerler arasındaki tercih değişkenliği değeri, Eşitlik (15) ile hesaplanmıştır. Bu değerler yardımıyla tercih değerindeki sapma ve toplam tercih değerleri, Eşitlik (16) ve (17) ile elde edilmiş ve Tablo 7'de verilmiştir.

	PV _j	φ _j	ω _j
C ₁	0,474	0,526	0,140
C ₂	0,061	0,939	0,251
C ₃	0,274	0,726	0,194
C ₄	0,217	0,783	0,209
C ₅	0,229	0,771	0,206
Toplam		3,745	

Tablo 7. Kriterlerin tercih değişkenlikleri, sapmaları ve toplam tercih değerleri

PSI yönteminde her aday için tercih seçim indeksi, Eşitlik (18) ile hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler, Tablo 8'de verilmiştir. PSI yöntemine göre adaylara ilişkin sıralama, A₄-A₆-A₂-A₅-A₃-A₇-A₁ olarak bulunmuştur. Bu sıralamaya göre de A₄, en iyi personeldir.

Adaylar	CRITIC-CODAS		PSI	
	H _i	Sıralama	I _i	Sıralama
A ₁	-1,68	7	0,602	7
A ₂	0,18	3	0,741	3
A ₃	-0,18	5	0,694	5
A ₄	1,54	1	0,771	1
A ₅	-0,07	4	0,701	4
A ₆	0,88	2	0,743	2
A ₇	-0,67	6	0,655	6

Tablo 8. Adayların CODAS ve PSI Yöntemleri ile Sıralanması

6. Sonuç

Personel değerlendirme, aynı anda birçok kriterin dikkate alınmasını gerektiren karmaşık bir karar verme sürecidir. Değerlendirme süreci güvenilir olmalı ve aday alternatifleri hakkında geçerli bilgiler toplanmalıdır. Bu yapıdaki problemler, ÇKKV yöntemleri ile çözülebilmektedir. Bu çalışmada personel değerlendirme problemi; CRITIC, CODAS ve PSI yöntemleri ile çözülmüştür. Değerlendirme sürecine ilişkin kriterlerin ağırlıkları, CRITIC yöntemi ile hesaplanmıştır. CRITIC yönteminde kriter ağırlıkları, karar matrisinden hesaplanmıştır. Başka bir deyişle ağırlıklar subjektif olmayıp, objektif bir şekilde değerlendirilmiştir. Ayrıca CRITIC yöntemi, karmaşık hesaplamalara yer vermeyip sadece basit istatistik bilgisine ihtiyaç duymaktadır. Hesaplanan bu ağırlıklar, CODAS yönteminde kullanılmıştır. Bu yöntem ile adayların tercih edilebilirliği, negatif ideal çözüme göre hesaplanan Öklid ve Taksicab uzaklıklarına göre belirlenmiştir. Negatif ideal çözümden en uzakta bulunan alternatif A4, en iyi personel olup adayların sıralaması A4-A6-A2-A5-A3-A7-A1 olarak elde edilmiştir. Çalışmada PSI yöntemi de kullanılarak adaylar sıralanmış ve CODAS yöntemi ile aynı sıralama elde edilmiştir. PSI değeri hesaplama sürecinde karar matrisi dışında eşik değerleri, kriter ağırlıkları gibi başka bir bilgilere ihtiyaç duymamaktadır. Ayrıca yöntem, anlaşılması güç adımlar içermemekte ve istatistik bilgisine dayanmaktadır.

Gelecek çalışmalarda aynı problem diğer uzaklık tabanlı ÇKKV yöntemleri ile çözülebilir ve yöntemlerden elde edilen tüm sonuçlar karşılaştırılabilir. PSI yönteminin toplam tercih değeri olarak adlandırdığı kriter ağırlıklarının hesaplanmasında temel istatistik bilgisi kullanılarak birtakım değişiklikler yapılabilir. Ya da benzer şekilde objektif ağırlıkların elde edildiği yöntemlerin adımları ile birleştirilerek geliştirilmiş bir PSI yöntemi önerilebilir. Çalışmada kullanılan yöntemler, diğer ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılabilir. Ayrıca personel değerlendirme problemi, bu yöntemlerin bulanık uzantıları ile çözülebilir. CODAS yönteminde yer alan τ 'nın farklı değerleri ile elde edilen sıralama sonuçları analiz edilebilir. Başka bir deyişle alternatiflerin sıralaması üzerinde τ parametresinin etkisi incelenebilir. CODAS yönteminin temelini oluşturan Öklid ve Taksicab uzaklıklarının alternatifleri araştırılabilir. Alternatiflerin karşılaştırılmaz olduğu durumlar için yeni çözümler üretilebilir.

Kaynakça

- Afshari, A., Majid, M. & Rosnah, M.Y. (2010). Simple additive weighting approach to personnel selection problem. *International Journal of Innovation, Management and Technology*,1(5), 511-515.
- Aksakal, E., Dağdeviren, M., Eraslan, E.,& Yüksel, İ. (2013). Personel selection based on talent management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 73, 68 – 72.

- Akyüz, G. & Aka, S. (2015). İmalat Performansı Ölçümü için Alternatif Bir Yaklaşım: Tercih İndeksi (PSI) Yöntemi. *Business and Economics Research Journal*, 6(1), 63-77.
- Akyüz, G. & Aka, S. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15 (2), 28-46.
- Alemiardakani, M. (2014). Enhancing Impact Characterization and Multi-Criteria Design Optimization of Glass Fiber Reinforced Polypropylene Laminates (Doctor of Philosophy), The University of British Columbia, Canada.
- Alguliyev, R.M., Aliguliyev, R.M., & Mahmudova, R.S. (2015). Multicriteria personnel selection by the modified fuzzy VIKOR method. *The Scientific World Journal*, 2015, 1-16.
- Attri, R. & Grover, S. (2015). Application of preference selection index method for decision making over the design stage of production system life cycle. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 27(2), 207-216.
- Aytaç Adalı, E. & Tuş, A. (2018). Preference Selection Index Method for Green Supplier Selection Problem, VI. International Multidisciplinary Congress of Eurasia bildiriler kitabı içinde (ss. 234-239). Roma: İtalya.
- Aytaç Adalı, E. & Tuş, A. (2018). CRITIC and MAUT Methods for the Contract Manufacturer Selection Problem, *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 93-101.
- Aznar Bellver, J., Cervelló, R.R. & García, G.F. (2011). Spanish savings banks and their future transformation into private capital banks. determining their value by a multicriteria valuation methodology. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 35, 155-164.
- Baležentis, A., Baležentis, T., & 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.
- Boran, F.E., Genç, S., & Akay, D. (2011). Personnel selection based on intuitionistic fuzzy sets. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 21 (5), 493-503.
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114 (1), 1-9.
- Çakır, S. & Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Dağdeviren, M. (2010). A hybrid multi-criteria decision-making model for personnel selection in manufacturing systems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 21(4), 451-460.
- Dereli, T., Durmuşoğlu A., Seçkiner S.U. & Avlanmaz, N. (2010). A fuzzy approach for personnel selection process. *Turkish Journal of Fuzzy Systems*, 1(2), 126-140.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., Papayannakis, L.(1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers Ops Res.*, 22(7), 763-770.
- Dursun, M., & Karsak, E. E. (2010). A fuzzy MCDM approach for personnel selection. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4324-4330.
- El-Santawy, M.F. (2012). A VIKOR method for solving personnel training selection problem. *International Journal of Computing Science*, 1(2), 9-12.
- Erokutan, B. (2016). Mavi yakalı personel seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması ve bir uygulama (Doctoral dissertation).
- Fathi, M.R., Matin, H.Z., Zarchi, M.K., & Azizollahi, S.(2011). The application of fuzzy TOPSIS approach to personnel selection for Padir Company, Iran. *Journal of Management Research*, 3 (2), 1-14.
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Hooshmand, R., & Antuchevičienė, J. (2017). Fuzzy extension of the CODAS method for multi-criteria market segment evaluation. *Journal of Business Economics and Management*, 18(1), 1-19.
- Guo, C., Wang, Y. & Jiang, W. (2013). An empirical study of evaluation index system and measure method on city's soft power: 17 cities in Shandong province. *Cross-Cultural Communication*, 9(6), 27-31.
- Güngör, Z., Serhadlıoğlu, G., & Kesen, S. E. (2009). A fuzzy AHP approach to personnel selection problem. *Applied Soft Computing*, 9 (2), 641-646.

- Iris, L.S. (2014). Evaluation of sustainability index for urban water management system in Macau. Bachelor of Science Civil Engineering, University of Macau, China.
- Kabak, M. (2013). A Fuzzy DEMATEL-ANP based multi criteria decision making approach for personnel selection. *Journal of Multiple-Valued Logic & Soft Computing*, 20 (5/6), 571-593.
- Kazan, H. & Ozdemir, O. (2014). Financial performance assessment of large scale conglomerates via TOPSIS and CRITIC methods. *International Journal of Management and Sustainability*, 3(4), 203-224.
- Kelemenis, A., & Askounis, D. (2010). A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selection. *Expert Systems with Applications*, 37(7), 4999-5008.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2016). A new combinative distance-based assessment (CODAS) method for multi-criteria decision-making. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 50(3), 25-44.
- Kim, J. & Yu, K. (2015). Areal feature matching based on similarity using CRITIC method. *Joint International Geoinformation Conference*, 28-30 October, Kuala Lumpur, Malaysia, 75-78.
- Liang, G. S., & Wang, M. J. J. (1994). Personnel selection using fuzzy MCDM algorithm. *European Journal of Operational Research*, 78(1), 22-33.
- Lin, H. T. (2010). Personnel selection using analytic network process and fuzzy data envelopment analysis approaches. *Computers & Industrial Engineering*, 59(4), 937-944.
- Liu, D. & Zhao, X. (2013). Method and application for dynamic comprehensive evaluation with subjective and objective information. *PLoS ONE*, 8(12), 1-5.
- Liu, H. C., Qin, J. T., Mao, L. X., & Zhang, Z.Y. (2015). Personnel Selection Using Interval 2-Tuple Linguistic VIKOR Method. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(3), 370-384.
- Lu, C., Li, L. & Wu, D. (2015). Application of combination weighting method to weight calculation in performance evaluation of ICT. *15th International Conference on Advanced Learning Technologies*, 258-259.
- Madic, M. & Radovanović, M. (2015). Ranking of some most commonly used nontraditional machining processes using ROV and CRITIC methods. *U.P.B. Sci. Bull., Series D*, 77(2), 193-204.
- Madić, M., Antucheviciene, J., Radovanović, M., & Petković, D. (2017). Determination of laser cutting process conditions using the preference selection index method. *Optics & Laser Technology*, 89, 214-220.
- Maniya, K. & Bhatt, M. G. (2010). A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method. *Materials & Design*, 31(4), 1785-1789.
- Mathew, M., & Sahu, S. (2018). Comparison of new multi-criteria decision making methods for material handling equipment selection. *Management Science Letters*, 8(3), 139-150.
- Mesran, K. T., Sianturi, R. D., Waruwu, F. T., & Siahaan, A. P. U. (2017). Determination of Education Scholarship Recipients Using Preference Selection Index. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 3(6), 230-234.
- Milić, M.R. & Goran, Z.Z. (2012). Objektivni pristup određivanju težina kriterijuma (An objective approach to determining criteria weights). *Vojnotehnički glasnik/military technical courier*, 60(1), 39-56.
- Nasab, F.G. & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2010). Extension of TOPSIS for group decision making based on the type-2 fuzzy positive and negative ideal solutions. *International Industrial Mathematics*, 2(3), 199-213.
- Petković, D., Madić, M., Radovanović, M., & Gečevska, V. (2017). Application of the performance selection index method for solving machining MCDM problems. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 15(1), 97-106.
- Saghafian, S. & Hejazi S.R. (2005). Multi-criteria group decision making using a modified fuzzy TOPSIS procedure. *Proceedings of the 2005 International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control*, 215-221.
- Senger, Ö., & Albayrak, Ö. K. (2016). GRİ İlişki Analizi Yöntemi ile Personel Değerlendirme. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (17), 235-258.
- Tsao C.T. & Chu, C.T. (2001). Personnel selection using an improved fuzzy MCDM algorithm. *Journal of Information and Optimization Sciences*, 22(3), 521-536.

- Turskis, Z., Ker Ulienè, V., & Vinogradova, I. (2017). A new fuzzy hybrid multi-criteria decision-making approach to solve personnel assessment problems. case study: director selection for estates and economy office. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 51(3), 211-229.
- Ulutaş, A., Özkan, A. M., & Tağraf, H. (2018). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bulanık Gri İlişkisel Analizi Yöntemleri Kullanılarak Personel Seçimi Yapılması. *Electronic Journal of Social Sciences*, 17(65), 223-232.
- Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Maksimovic, M. (2017). An Approach to Personnel Selection in The Tourism Industry Based on The SWARA and the WASPAS Methods. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 51(1), 75-88.
- Vahdani, B., Mousavi, S. M., & Ebrahimnejad, S. (2014). Soft computing-based preference selection index method for human resource management. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 26(1), 393-403.
- Yılmaz, B., Harmancıoğlu, N. B.(2010). Multi-criteria decision making for water resource management: a case study of the Gediz River Basin, Turkey. *Water SA*, 36(5), 563-576.
- Zhang, S. F., & Liu, S. Y. (2011). A GRA-based intuitionistic fuzzy multi-criteria group decision making method for personnel selection. *Expert Systems with Applications*, 38(9), 11401-11405.

