

ÇOK AMAÇLI KARAR ALMA'DA BULANIK MANTIK VE BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİYLE BİR SİYASİ PARTİ İÇİN ADAY BELİRLEME ÇALIŞMASI

S. Erdal DİNÇER

Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme, Yardımcı Doçent Dr.

FUZZY LOGIC IN MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING AND CANDIDATE SELECTION WITH FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS FOR A POLITICAL PARTY

Abstract: In real world, decision maker have to optimize multi objects with multi criteria and multi sub criteria. Candidate selection is an important matter for a political party that is needed to incomplete and uncertain data in decision making processes. In this study, an algorithm is offered for candidate selection with Fuzzy Analytical Hierarchy Process Method (FAHP). This algorithm is used for the determination of the candidate to be promoted and the priorities are found out for candidate. The linguistic variables are used for the evaluation on the basis of factors and the defuzzification of fuzzy weights is done with a different defuzzification operation developed on the basis of α -cut and optimism index.

Keywords: Multiple Criteria Decision Making, AHP, Fuzzy AHP.

ÇOK AMAÇLI KARAR ALMA'DA BULANIK MANTIK VE BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİYLE BİR SİYASİ PARTİ İÇİN ADAY BELİRLEME ÇALIŞMASI

Özet: Gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çok büyük bir kısmı birden fazla amacı ve bu amaçlara ulaşmak için kullanılacak pek çok kriter ve alt kriterleri içermektedir. Karar alıcı çoğu zaman birbiri ile çelişen amaçları kesin bir değeri olmayan ve belirsiz veriler ile optimize etmeye çalışır. Bu çalışmada, çok amaçlı karar almada bulanık mantık sürecinin açıklanmasına ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemiyle siyasi partiler için aday belirleme çalışması probleminin çözümüne yönelik bir algoritma önerilmiştir. Önerilen algoritma 29 Mart 2009 tarihinde gerçekleştirilecek olan yerel seçimlerde yerel yönetime aday gösterilecek olan adayın belirlenmesine yönelik olarak oluşturulmuştur. Aday adaylarının faktörler temelinde değerlendirilmesinde dilsel değişkenler kullanılmış ve bulanık ağırlıkların durulaştırılması α -kesme ve iyimserlik indeksi temelinde geliştirilen bir durulaştırma işlemi ile yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok Amaçlı Karar Alma, Analitik Hiyerarşi Yöntemi, Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemi.

I. GİRİŞ

Aday adayları arasından aday seçimi bir siyasi parti yönetimi için son derece önemli konularından birisidir. Doğru insanın doğru işe yerleştirilmesini sağlayan ve uygun personel seçimi mantığını baz alan yaklaşım, hem kamu hem de özel kurumlar için önemli bir konudur. Aday araştırma ve bulma çabaları sonucu bir aday havuzu oluşturulduktan sonra, sıra aday gösterilecek uygun kişilerin seçimine gelir. Aday göstermenin bu son evresi, "aday gösterimi" olarak adlandırılır. Bir siyasi partinin sahip olduğu aday belirleme faktörlerini yönlendiren ve siyasi partinin başarılı ya da başarısız olmasında belirleyici olan en önemli öge insan gücüdür. Bu nedenle, siyasi partiler amaçlarına katkıda bulunacak, partiyi başarıya taşıyacak düzey ve yetenekte bulunan insan gücünü istihdam etmeye çalışmaktadırlar. Siyasi partinin gerçek gereksinmesini karşılayacak bireylerin temini ise objektif ilkeler ve yöntemler temelinde yapılacak bir seçim kararı ile mümkündür. Aday seçiminde öncelikle, ölçme ve değerlendirmeye temel

olacak kriterler ve bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmiş olması gerekir. Çünkü her bir kriterin adayın ölçme ve değerlendirilmesinde farklı önemi ya da ağırlığı bulunmaktadır. Dolayısıyla, belirli kriter ve ağırlıkları temel almamış olan bu yöntemler ölçme ve değerlendirme sürecinde sübjektifliğe ve buna bağlı olarak yanlış kararların alınmasına neden olmaktadır. Aday seçiminin objektif bir şekilde yapılabilmesi için özellikle personel seçimi üzerine yapılmış farklı çalışmalar ve siyasi partilerin önde gelen isimlerinden yararlanılmıştır. Personel seçimine yönelik olarak Gargano ve diğ. [1] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, finans sektöründe istihdam edilecek personel seçimi için genetik algoritma ve yapay sinir ağı yöntemlerini birleştiren bir uygulama yapmışlardır. Çalışmada; kişilik, sosyal sorumluluk, eğitim, ekonomik bilgi, finansal bilgi ve deneyim faktörleri personel seçiminde temel alınan kriterler olarak belirlenmiştir. Miller ve Feinzig [2] ise yaptıkları çalışmada, personel seçimi problemi için bulanık küme teorisini önermişlerdir. Liang ve Wang'da [3] personel seçimi probleminin çözümünde bulanık küme teorisi

kullanan bir algoritma geliştirmişlerdir. Geliştirilen metotta kişilik, liderlik, deneyim gibi sübjektif kriterler ile genel yetenek, iş bilgisi, analitik düşünme becerisi gibi objektif kriterler kullanılmıştır. Karsak [4], yaptığı çalışmada, personel seçimi sürecini bulanık çok amaçlı programlama ile modellemiştir. Modelde, üyelik fonksiyonları aracılığıyla nitel ve nicel faktörleri bir arada değerlendirmiştir. Hooper ve diğ. [5], personel seçimi için BOARDEX olarak adlandırılan bir uzman sistem geliştirmişler ve bu sistemi Amerikan ordusunda uygulamışlardır. Bu uzman sistemde; rütbe, askeri eğitim seviyesi, sivil eğitim seviyesi, boy uzunluğu, kilo, sicil gibi faktörler kullanılmıştır. Literatürde yer alan bir diğer personel seçim yöntemi çok kriterli analizlerdir [6]. Bu yöntemler özellikle büyük karmaşık problemlerde çok sayıda faktörün bir arada değerlendirilmesinde etkin bir şekilde kullanılmıştır. Bu çalışmada literatürde yer alan bulanık mantık ve çok kriterli analiz çalışmalarını birleştiren bir algoritma önerilmiş ve önerilen algoritmada Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemi kullanılmıştır. Önerilen algoritma bir siyasi partinin aday adayları arasından 29 Mart 2009 da gerçekleşecek olan yerel seçimlerde aday belirlemesi için ön şartları sağlamış olan üç adayın değerlendirilmesi ve en uygun adayın belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır. Yapılan uygulamada seçim sürecini etkileyen faktör ve alt faktörler üçgensel bulanık sayılar ile karşılaştırılmış, bulanık sayılarla oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin analiz edilmesinde bulanık geometrik ortalama yöntemi kullanılmıştır. Adaylar alt faktör ağırlıkları temelinde dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirilmiş ve her aday için toplam bulanık öncelikler belirlenmiştir. Bu öncelik değerleri α -kesme ve iyimserlik indeksi temelinde geliştirilen bir sadeleştirme işlemi ile sadeleştirilmiş ve sadeleştirilmiş değerlerin normalize edilmesiyle seçime katılacak aday belirlenmiştir.

II. ÇOK AMAÇLI KARAR ALMA'DA BULANIK MANTIK

Gerçek hayatta karar alıcılar, hangi şartlarda ve boyutlarda karar alırlarsa alsınlar, bir belirsizlik ortamı içinde bu işlevlerini yerine getirmek zorundadırlar. Alınan kararların doğruluğu, söz konusu belirsizliğin riske dönüştürülebildiği ölçüde sağlanabilmektedir. Ancak karar alıcılar karar sürecinde klasik bilimsel yaklaşım ve bu yaklaşımın içerdiği yöntemleri kullanıyorlarsa, sonuçta alınan kararlar, iyi – kötü, güzel – çirkin, doğru – yanlış, evet – hayır, siyah – beyaz ya da 0 – 1 gibi yönlü kararlar olacaktır. Oysa gerçek yaşam mutlak ayırım üzerine kurulu değildir. Diğer bir deyişle karar ortamlarında mutlak siyah ve mutlak beyazın yanında binlerce gri tonunun varlığı unutulmamalıdır.

Bu noktada genel anlamda karar süreçlerinde belirsizliğin nasıl öngörüleceği ve nasıl karar süreçlerinin bir parçası haline getirilebileceği yolunda çalışmalar

başlamış ve bu çalışmaların sonunda alternatif bilimsel yaklaşım düşüncesi ortaya atılmıştır. Bu süreçteki son nokta ise Loutfi Zadeh' in Bulanık Mantık Teorisi olmuştur. Klasik mantık ile bulanık mantık arasındaki temel farklılıklar Tablo.1' de gösterilmiştir.

Tablo.1. Klasik Mantık-Bulanık Mantık Arasındaki Temel Farklılıklar

Klasik Mantık	Bulanık Mantık
A veya A Değil	A ve A Değil
Kesin	Kısmi
Hepsi veya Hiçbiri	Belirli Derecelerde
0 veya 1	0 ve 1 Arasında Süreklilik
İkili Birimler	Bulanık Birimler

Zadeh' e göre bulanık mantık çoklu değerliliklidir. Klasik mantığın 0 – 1 önermelerine karşılık bulanık mantık, üç veya daha fazla sayıda önerme oluşturur[7].

Bulanık mantığın başlıca özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- "doğru", "çok doğru", "az çok doğru" v.b. gibi sözel olarak ifade edilen (linguistik-dilsel-değişkenli) doğruluk derecelerine sahip olması,

- Geçerliliği kesin değil fakat yaklaşık olan çıkarım kurallarına sahip olması,

- Her kavramın bir derecesi olması,

- Her mantıksal sistemin bulanıklaştırılabilmesi,

- Bulanık mantıkta bilginin, bulanık kısıtlara ait değişkenlerin esnekliği veya denkleğiyle yorumlanması.

Bulanık Kümeler ve Üyelik Fonksiyonları

Bulanık mantık, Sayıların Komşuluğu felsefesine dayanır. Karar sürecinde bir durum bir sayıyla ifade ediliyorsa, söz konusu durumun kabul edilirliliği o sayının gerçekleşmesinde sağlanacaktır. Ancak söz konusu sayıya yakın sayılar karar sürecinin bir parçası olarak algılanmayacaktır. Oysa belirli bir güven katsayısında bu sayıların farklı popülasyonların üyeleri olduğunu öne sürmek de istatistiksel açıdan yanlış olacaktır. Bu durumda aynı temel amaca hizmet eden sayıların komşuluğundan söz etmek mümkündür.

Sayet, $A \in (-\infty, +\infty)$ ' da, söz konusu kümenin bir elemanı ise $\mu_A(x)$ üyelik fonksiyonu $R \rightarrow [0,1]$ aralığında oluşur. Diğer bir deyişle A kümesi

$A = [a_1, a_3]$ aralığında ise genel olarak $\mu_A(x)$ üyelik fonksiyonu (1) formülüyle gösterilebilir.

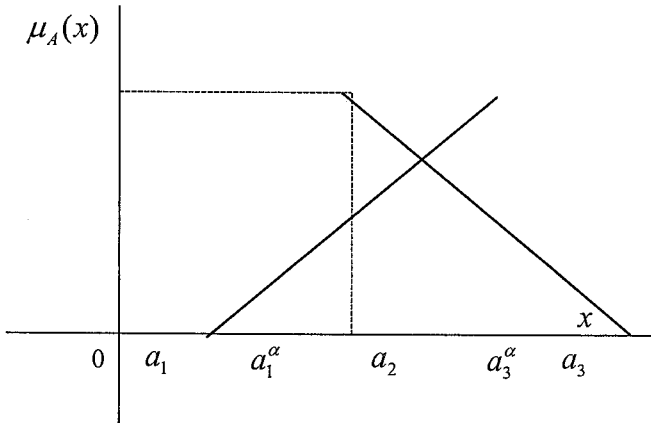
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ 1, & a_1 \leq x \leq a_3 \\ 0 & x > a_3 \end{cases} \quad (1)$$

Üyelik fonksiyonları genellikle, üçgensel üyelik fonksiyonları ve yamuk üyelik fonksiyonları olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.

$\mu_A(x)$ üçgensel üyelik fonksiyonu, (2) formülünde tanımlanmıştır[8].

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases} \quad (2)$$

(2) formülüne göre küme, $A = (a_1, a_2, a_3)$ olmalıdır. Burada a_2 normal değerli üyelik olarak tanımlanabilir. Bulanık Mantık bu noktada bir α katsayısına bağlı olarak a_2 ' ye yakın değerlerin, bu değere yüklenen anlam ile temsil edileceğini varsaymaktadır. Diğer bir deyişle a_2 ' deki belirsizlik, varsayılacak ya da dağılıma göre bulunabilecek bir α katsayısı ile tolere edilebilir. Söz konusu komşuluk Şekil 1' de gösterilmiştir [9].



Şekil.1. Sayıların Komşuluğu

α değeri bulanık mantık terminolojisinde kesim katsayısı olarak adlandırılır. a_1^α ve a_3^α sayıları ise a_2 normal değerinin komşuluğunu oluşturan aralığın alt ve üst sınır değerleridir. Diğer bir deyişle a_1^α ve a_3^α aralığındaki tüm sayılar a_2 normal değeri ile aynı anlama sahiptir. a_1^α ve a_3^α değerleri (3) ve (4) formülleri yardımıyla bulunabilir [10].

$$\frac{a_1^\alpha - a_1}{a_2 - a_1} = \alpha \quad (3)$$

$$\frac{a_3 - a_3^\alpha}{a_3 - a_2} = \alpha \quad (4)$$

(3) ve (4) formüllerinden $\forall \alpha \in [0,1]$ için $A_\alpha = [a_1^\alpha, a_3^\alpha]$ aralığı oluşturulabilir. a_1^α ve a_3^α değerleri (5) ve (6) formüllerinde gösterilmiştir.

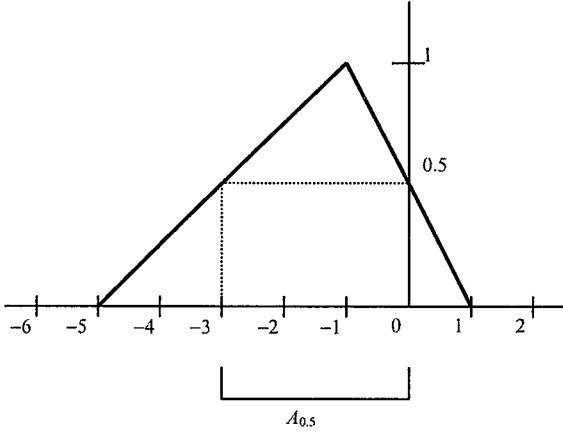
$$a_1^\alpha = \alpha(a_2 - a_1) + a_1 \quad (5)$$

$$a_3^\alpha = a_3 - (a_3 - a_2)\alpha \quad (6)$$

Örneğin üçgensel bulanık mantık sayılarına ilişkin küme $A = (-5, -1, 1)$ ise bu durumda (2) formülünden üyelik fonksiyonu,

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < -5 \\ \frac{x + 5}{4}, & -5 \leq x \leq -1 \\ \frac{1 - x}{2}, & -1 \leq x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases} \quad (7)$$

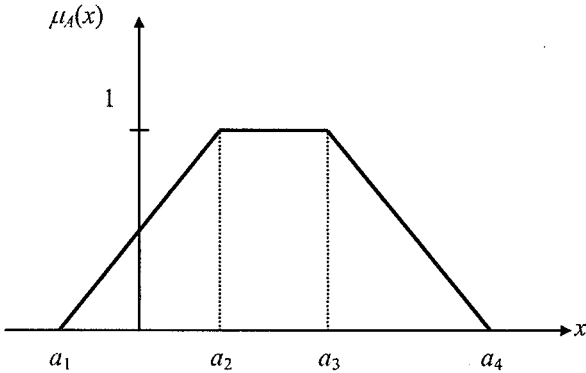
olarak bulunur. Eğer karar verici α kesim katsayısını 0,5 olarak saptamışsa -1 normal değerinin komşuları (5) ve (6) formüllerinden $a_1^{0,5} = -3$ ve $a_3^{0,5} = 0$ olarak bulunacaktır. Diğer bir deyişle -1 normal değeri ile aynı anlam düzeyinde bulunan sayılar kümesi $[-3, 0]$ aralığıdır. Söz konusu ilişki Şekil 2' de gösterilmiştir.

Şekil.2. $A = (-5, -1, 1)$ Kümesinin Komşuluğu

Eğer bulanık mantık sayılarına ilişkin kümede normal kabul edilen iki değer varsa diğer bir deyişle küme, $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ şeklinde 4 belirleyici değerden oluşuyorsa bu durumda üyelik fonksiyonu yamuk üyelik fonksiyonu tipinde oluşacaktır. Yamuk üyelik fonksiyonu (8) formülünde gösterilmiştir.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3}, & a_3 \leq x \leq a_4 \\ 0, & x > a_4 \end{cases} \quad (8)$$

Söz konusu komşuluk Şekil.3' deki gibi olacaktır.



Şekil.3. Yamuk Sayı Komşuluğu

III. YÖNTEMLER

III.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok amaçlı karar verme yöntemlerinden birisidir. AHP karar almada, grup veya bireyin önceliklerini de dikkate alan, nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendiren matematiksel bir yöntemdir [11]. Karar verme problemi en genel anlamda; bir seçenek kümesinden en az bir amaç veya faktöre göre en uygunun seçimi, şeklinde tanımlanabilir. Buna göre bir karar probleminin elemanlarını; karar verici, alternatifler, faktörler, sonuçlar, çevre ve karar vericinin öncelikleri oluşturur. En basit halde bir karar problemi bir hedef ve bu hedefi etkileyen faktörler dikkate alınarak alternatifler arasından en iyi alternatifin seçilmesi olarak düşünülebilir [11]. AHP'de, karar vericinin amacı doğrultusunda faktörlerin ve ona ait olan alt faktörlerin belirlenip, hiyerarşik yapının oluşturulması ilk adımdır. AHP'de, öncelikli amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda seçimi etkileyen faktörler saptanmaya çalışılır, bu aşamada seçimi etkileyen tüm faktörlerin belirlenebilmesi için anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir. Daha sonra belirlenen bu faktörler dikkate alınarak potansiyel alternatifler belirlenir [11]. Hiyerarşik model oluşturulduktan sonra, her bir faktör temelinde alternatiflerin değerlendirilmesi ve faktörlerin kendi aralarındaki önem derecelerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulur. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty [11] tarafından önerilen 1-9 önem skalası kullanılır

Tablo 2. Önem Skalası Değerleri

DEĞER	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit önemli	İki seçenek de eşit derecede öneme sahip
3	Biraz önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri değerine karşı biraz üstün kılmakta
5	Fazla önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri değerine karşı oldukça üstün kılmakta
7	Çok fazla önemli	Bir kriter değerine göre üstün sayılmıştır
9	Aşırı derece önemli	Bir kriterin değerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler

İkili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulduktan sonra izleyen aşama öncelik veya ağırlık vektörlerinin hesaplanmasıdır. AHP metodolojisine göre karşılaştırma matrisinin özdeğer ve özvektörleri öncelik sırasını belirlemeye yardımcı olur. En büyük özdeğere karşılık gelen özvektör öncelikleri belirlemektedir. A matrisinin en büyük özdeğeri λ_{\max} olarak ele alınırsa, W öncelik vektörü; $(A - \lambda_{\max}I)W = 0$ denklem sisteminin çözümü ile elde edilir [12].

AHP'de karar vericinin karşılaştırma yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için Tutarlılık Oranı ($T.O.$) hesaplanır. Bu hesaplamada n alternatif sayısına bağlı olarak rasgele indeks ($R.I.$) sayıları kullanılır. Hesaplamalar sonucunda bulunan değer $0,10$ 'un altında çıkmışsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi durumda karşılaştırma matrisi tutarsızdır ve tekrar düzenlenmesi gerekir [11].

AHP'nin son adımı faktörlerin önem ağırlıkları ile alternatiflerin önem ağırlıklarının çarpımı ve her bir alternatife ait öncelik değerinin bulunmasıdır. Bu hesaplama sonucunda en büyük önceliğe sahip olan alternatif, karar problemi için en iyi alternatif olarak belirlenir.

III.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi

Gerçek hayatta birçok karar verme probleminin çözümünde etkin bir biçimde kullanılan AHP yöntemi, ikili karşılaştırmalar sürecinde gerçek sayıların kullanılması açısından eleştirilmiştir. Özellikle nitel faktörlerin karşılaştırılmasında gerçek sayıların kullanılması karar verici için önemli bir güçlüktür. Yapılan farklı çalışmalarda bu problemin aşılması için bulanık sayıların kullanılması önerilmiştir [13]. Bu çalışmalarda karar verme sürecini etkileyen faktörler ve alt faktörler bulanık sayılar kullanılarak karşılaştırılmış ve bulanık öncelikler hesaplanmıştır. Belirlenen bulanık öncelikler değişik metodlarla durulaştırılarak kesin sayılar ile faktör öncelikleri belirlenmiştir. Literatürde ikili karşılaştırmalar sürecinde bulanık sayıları kullanan ilk çalışmalar Van Laarhoven ve Pedrycz [14], ve Buckley [15] tarafından yapılmış olup izleyen yıllarda ikili karşılaştırma sürecinde bulanık sayıları kullanan birçok çalışma yapılmıştır. Chang [16], yaptığı çalışmada BAHP'nin işleme tarzı için yeni bir yaklaşım geliştirmiş ve BAHP'de ikili karşılaştırma skalaları için üçgensel bulanık sayıları kullanmıştır. Cheng [17], yaptığı çalışmada donanmaya ait bir silah seçimi problemine BAHP ile farklı bir çözüm yöntemi önermiştir. Weck ve diğ. [18], yaptıkları çalışmada farklı üretim çevrim zamanları alternatiflerini değerlendirmek için klasik AHP'ye bulanık mantık matematiği ekleyen bir metod sunmuşlardır. Kahraman ve diğ. [19], AHP'de bulanık ağırlıklandırma ile öncelik değerlerini elde etmek için bir metod geliştirmişlerdir. Deng [20], nitel çok kriterli

problem takımlarının analizi için basit bir bulanık yaklaşım sunmuştur. Lee ve diğ. [21], yaptıkları çalışmada AHP ile yapılmış geçmiş çalışmalara ilişkin bir literatür taraması yapmışlar ve bu çalışmalarını temel alarak ikili karşılaştırmaların aralık şeklinde düzenlenmesi için karşılaştırma prosesinin bulanık yapısıyla bağdaşan ve global tutarlılığı sağlayan stokastik optimizasyon temelli yeni bir metodoloji önermişlerdir. Chan ve diğ. [22], yaptıkları çalışmada bulanık ortamda nitel ve nicel faktörlerin faydalarını birlikte ölçmeye imkân tanıyan bir teknoloji seçimi algoritması sunmuşlardır. Chan ve diğ. [23], esnek imalat sistemlerinin otomatik tasarımı için çok kriterli karar verme tekniklerini ve benzetimi kullanan bütünsel bir yaklaşım önermiştir. Kuo ve diğ. [24], yaptıkları çalışmada tesis yeri seçimi problemi için bir karar destek sistemi geliştirmişler ve önerdikleri sistemde hiyerarşik yapının geliştirilme ve değerlendirme aşamasında BAHP yöntemini kullanmışlardır. Mikhailov ve Singh [25], bulanık yargılarla belirlenen ikili karşılaştırma matrislerinden öncelik değerlerinin belirlenmesinde kullanılan mevcut yöntemlerin çok fazla işlem yükü gerektirdiğini ileri sürmüş ve önceliklendirme sürecine doğrusal programlama yaklaşımını önermiştir. Mikhailov [26] ve Mikhailov ve Tsvetinov [27] yaptıkları çalışmalarda aralık ve bulanık sayılarla oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinden öncelik değerlerinin hesaplanması için farklı bir metod geliştirmişler ve geliştirilen metotta doğrusal ve doğrusal olmayan programlama yöntemlerini kullanmışlardır.

IV. BAHP İLE EN UYGUN ADAY SEÇİMİ ALGORİTMASI

BAHP ile en uygun aday seçimi problemi için önerilen algoritma şu adımlardan oluşmaktadır:

Adım 1: Karar alma ekibi oluşturulması.

Adım 2: En uygun aday seçimi sürecinde kullanılacak faktör ve alt faktörler belirlenmesi ve AHP modeli yapılandırılması.

Adım 3: Faktör ve alt faktör ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla ikili karşılaştırma matrisleri düzenlenmesi ve bulanık geometrik ortalama yöntemi ile faktör/alt faktör bulanık ağırlıkları belirlenmesi.

Bu aşamada karşılaştırmalar Tablo.3'de verilen üçgensel bulanık sayılar kullanılarak yapılacaktır.

Tablo.3'de verilen üçgensel bulanık sayılar Prakash [28] tarafından Saaty'nin 1-9 önem skalası (Tablo.2) temel alınarak geliştirilmiştir.

Tablo.3. Faktör karşılaştırılarda kullanılan bulanık sayılar

1-9 Skala Değeri	Bulanık Sayılar	1-9 Skala Değeri	Bulanık Sayılar
1	(1, 1, 1)		
1/1	(1/1, 1/1, 1/1)		
2	(1, 2, 4)		
1/2	(1/4, 1/2, 1/1)		
3	(1, 3, 5)		
1/3	(1/5, 1/3, 1/1)		
5	(3, 5, 7)		
1/5	(1/7, 1/5, 1/3)		
7	(5, 7, 9)		
1/7	(1/9, 1/7, 1/5)		
9	(7, 9, 11)		
1/9	(1/11, 1/9, 1/7)		

Adım 4: Faktörler ve alt faktörler için belirlenen bulanık ağırlıklar kullanılarak alt faktörler için global bulanık ağırlıklar hesaplanması. Global bulanık ağırlıklar alt faktörün ait olduğu faktörün bulanık ağırlığı ile alt faktörün kendi bulanık ağırlığının çarpılması ile hesaplanır.

Adım 5: Belirlenen global bulanık ağırlıklar ile en uygun aday değerlendirilir ve her aday için bulanık öncelikler hesaplanır. Adayların alt faktörler temelinde değerlendirilmesinde Chan ve diğ. [22] tarafından önerilen dilsel değişkenler ve bu dilsel değişkenler için tanımlanan üçgensel bulanık sayılar kullanılacaktır (Tablo.4). Her aday için bulanık öncelik değeri, değerlendirme sonucunda hesaplanan alt faktör bulanık ağırlıklarının toplanmasıyla elde edilir.

Tablo.4. Bulanık değerlendirme skalası

Dilsel Değişken	Üçgensel Bulanık Sayı
Çok İyi (Çİ)	(3, 5, 5)
İyi (İ)	(1, 3, 5)
Orta (O)	(1, 1, 1)
Düşük (D)	(1/5, 1/3, 1)
Çok Düşük (ÇD)	(1/5, 1/5, 1/3)

Adım 6: Adaylar için belirlenen bulanık öncelikler durulaştırılır. Durulaştırma işlemi aşağıda adımları verilen durulaştırma algoritması ile yapılacaktır [29]. Kullanılacak olan bu algoritmada bulanık sayı farklı α -kesme seviyeleri ile α -kesme işlemine tabi tutulmakta ve bu sayede durulaştırılmış değerlerin bulanık sayıyı temsil etme derecesi artırılmaktadır.

Adım 6.1: k . adaya ait bulanık öncelik değerine farklı α_l , $l=1,2,\dots,L$ değerleri için α -kesme operasyonu uygulanarak alt ve üst sınır öncelik değeri belirlenir.

Adım 6.2: Elde edilen alt ve üst sınır öncelik değerleri (9) ve (10) ifadeleri ile birleştirilir: W_{kA} : k .

adaya ait birleştirilmiş alt sınır öncelik değeri $W_{k\bar{U}}$: k . adaya ait birleştirilmiş üst sınır öncelik değeri

$$W_{kA} = \frac{\sum_{i=1}^L \alpha_i (AS_k)_i}{\sum_{i=1}^L \alpha_i} \quad (9)$$

$$W_{k\bar{U}} = \frac{\sum_{i=1}^L \alpha_i (\bar{U}S_k)_i}{\sum_{i=1}^L \alpha_i} \quad (10)$$

Adım 6.3: Birleştirilmiş alt ve üst öncelik değerleri (11) ifadesi ile birleştirilerek k . adaya ait durulaştırılmış öncelik değeri (W_{dk}) belirlenir. W_{dk} : k . adaya ait durulaştırılmış öncelik değeri λ : iyimserlik indeksi

$$W_{dk} = \lambda W_{k\bar{U}} + (1 - \lambda) W_{kA} \quad \lambda \in [0,1] \quad (11)$$

Pratik uygulamalarda λ iyimserlik indeksi için $\lambda=1$, $\lambda=0.5$ ve $\lambda=0$ değerleri karar vericinin sırasıyla iyimser, ılımlı ve kötümser görüşlerini belirlemek için kullanılmaktadır. İyimser bir karar verici bulanık değerlendirmelerin daha yüksek değerlerini tercih etme eğiliminde iken, kötümser bir karar verici daha düşük bir değer belirleme eğilimindedir [20].

Adım 7: Durulaştırılmış öncelikler normalleştirilir ve aday öncelikleri belirlenir. En büyük önceliğe sahip olan aday terfi edecek aday olarak belirlenir.

V. UYGULAMA

V.1. Uygulamanın Amaç ve Kapsamı

Bu çalışmada, literatürde yer alan bulanık mantık ve çok kriterli analiz çalışmalarını birleştiren bir algoritma önerilmiş ve önerilen algoritmada Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemi kullanılmıştır.

Önerilen algoritma bir siyasi partinin aday adayları arasından 29 Mart 2009 da gerçekleşecek olan yerel seçimlerde aday belirlemesi için ön şartları sağlamış olan üç adayın değerlendirilmesi ve en uygun adayın belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır.

Araştırmanın çalışma sahasını Trakya bölgesinde yer alan ve İstanbul iline bağlı bir ilçe oluşturmaktadır. Yeni yürürlüğe giren ve tüm Türkiye genelini kapsayan yerel idari düzenlemeler sonucunda daha evvel ilçeye bağlı bulunmayan beldelerin bu değişiklik sonucunda

ilçeye bağlanması durumu söz konusu olmuştur. Araştırmanın ana merkezini oluşturan siyasi partinin daha evvel ilçeye bağlı bulunmayan beldelerdeki beledi başkanları da önümüzdeki seçimde ilçe belediye başkanlığına aday olma yarışı içine girmişlerdir. Bu durum söz konusu siyasi partinin ilçe belediye başkanlığı için aday olarak göstereceği kişinin belirlenmesinde son derece dikkatli davranmasını gerektirir bir durum arz etmektedir.

Tüm siyasi partiler için aday adayları arasından en uygun adayı seçme ve halka sunma işlemi son derece önemli ve dikkat edilmesi gereken bir karar alma problemini oluşturmaktadır. Bu karar alma problemi genel olarak, aday belirleme kriter, alt kriter ve aday seçenekleri ile çok amaçlı bir karar alma problemini oluşturmaktadır. Kriter ve alt kriterlerin tanımlamaları ve alabilecekleri değerler göz önüne alındığında ise bu karar alma probleminin bulanık mantık konusu kapsamında ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşımla aday adayları arasından en uygun adayın belirlenmesi işleminde Bulanık Analitik Hiyerarşi Yönteminin çok amaçlı karar alma problemine uygun bir çözüm sağlayacağı düşünülmektedir.

BAHP ile aday adayları arasından en uygun adayın seçimine ilişkin aday seçimi algoritmasının uygulaması, hali hazırda siyasi alanda faal olan ve 29 Mart 2009 yerel seçimlerine katılacak olan bir siyasi parti için gerçekleştirilmiştir. Ancak, aday adaylarını değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinde siyasi alanda aktif konumda bulunan üç siyasi partinin İstanbul il başkanı-başkan yardımcıları, 7 ilçe başkanı ve bu konuda karar almaya yetkili 30 parti üst düzey yöneticisinin görüşlerine başvurulmuştur. Sayılan kişilerle görüşmeler yüz yüze mülakat şeklinde gerçekleştirilmiş olup bu kişilerden aday adayları arasından en uygun adayı belirlerken dikkat ettikleri kriter ve prosedürlerin neler olduğu öğrenilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen aday değerlendirme kriterleri 25 adet olarak belirlenmiştir. Bu kriterler;

- Cinsiyet
- Yaş
- Eğitim durumu
- Ekonomik durum
- Sağlık durumu
- Genel olarak karakteri
- Dış görünüş
- Sosyal statü

- Kişisel geçmiş
- Aile düzeni ve yapısı
- Etnik köken
- Siyasi geçmişi
- Parti içindeki konumu ve aktiflik durumu
- Yönetim kabiliyeti
- Hitabet yeteneği
- İkna yeteneği
- İletişim kabiliyeti
- İnisiyatif kullanma yeteneği
- Algılama becerisi
- Analitik düşünme yeteneği
- Sahip olduğu ekip
- Sahip olduğu projeler
- STK'larca tanınırlığı ve uyumluluğu
- Bölgedeki oy potansiyeli (kamuoyu)
- Bölgedeki parti teşkilatınca talep edilirliliği

olarak tespit edilmiştir.

Bu 25 kriter, görüşmelerden elde edilen görüşlerin tamamını kapsamaktadır. Ancak bu kriterlerden yalnızca sekiz tanesi tüm görüşülen kişilerin ortak görüşü olup bu ortak sekiz görüş iki faktör altında toplanmıştır. Bu iki faktör ve bunlara ilişkin alt faktörler Tablo.5'de yer almaktadır.

Tablo.5'de yer alan ve siyasi faktörler (SF) altında bulunan adayın bölgedeki oy potansiyeli (BOP) ve bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliliği (BPTİ) alt kriterlerinin aday bazında değerlendirilmesinde üç ayrı anket çalışmasından yararlanılmıştır. Adayların bölgedeki oy potansiyellerinin tespiti ilçe merkezi ve ilçeye yeni bağlanan beldeler olmak üzere iki farklı anket ve örnekleme yapılmış olup, adayların bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliliğinin tespiti ise tüm üyeleri kapsayan bir anket çalışmasıyla gerçekleştirilmiştir. İlçe bazlı ankete dahil edilen denek sayısı 2500 kişi olup, beldelerde yapılan ankete dahil edilen denek sayısı ise 3430 kişi olarak belirlenmiş ve çalışma bu rakamlar üzerinden gerçekleştirilmiştir.

V.2. Uygulama Adımları

Adım 1: Bu adımda karar alma sürecinde görev alacak ekip belirlenmiştir (siyasi parti il başkanı, il başkan yardımcıları ve ilde sözü geçen üst düzey parti yöneticileri). Faktör/alt faktörlerin belirlenmesi, bulanık sayılar kullanılarak faktör/alt faktörlerin karşılaştırılması ve belirlenen global alt faktör ağırlıkları temelinde adayların değerlendirilmesi görüşülen kişilerden elde edilen değerlerle gerçekleştirilmiştir.

Adım 2: Çalışmanın ikinci adımında en uygun adayın seçimi sürecinde kullanılacak faktör ve alt faktörler belirlenmiş ve Tablo.5'de verilen faktör ve alt faktörlerin bu süreçte kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo.5. En Uygun Adayın Belirlenmesinde Kullanılacak Faktör ve Alt Faktörler

AMAÇ	FAKTÖR	ALT FAKTÖRLER
Aday adayları arasından en uygun adayın belirlenmesi	Siyasi faktörler (SF)	Siyasi geçmiş (SG)
		Bölgedeki oy potansiyeli (BOP)
		Bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliği (BPTİ)
	Kişisel faktörler (KF)	Sosyal statü (SS)
		Eğitim durumu (ED)
		Dış görünüş (DG)
		Sağlık Durumu (SD)
		Hitabet yeteneği (HY)

Tablo.5'de ilk aşamada "en uygun adayın seçilmesi" amaç olarak belirlenmiş, bu amaca ulaşmak için kullanılacak olan faktörler "siyasi" ve "kişisel" olmak üzere iki ana başlık altında toplanmıştır. Üçüncü aşamada faktörlere bağlı alt faktörler yer almış ve tüm görüşmelerden elde edilen ortak görüş olmak kaydıyla siyasi faktörlere bağlı üç, kişisel faktörlere bağlı beş alt faktör belirlenmiştir.

Adım 3: en uygun aday seçimi sürecinde kullanılacak olan faktör ve alt faktörlerin belirlenmesinin ardından ağırlıklandırma aşamasına geçilmiş ve bu aşamada Tablo.3'de verilen üçgensel bulanık sayılar kullanılarak faktör ve alt faktörler karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sürecinde karşılaştırma değerleri görüşülen bireylerden elde edilmiş ve oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinden bulanık ağırlıkların belirlenmesi için bulanık geometrik ortalama yöntemi kullanılmıştır. Faktör ağırlıklarının belirlenmesi için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo.6'da verilmiştir. Bu tabloda bulanık geometrik ortalama yöntemi ile yapılan

hesaplamalar gösterilmiş ve elde edilen bulanık ağırlıklara tablonun son sütununda yer verilmiştir. Faktör ağırlıklarının belirlenmesinin ardından alt faktör ağırlıklarının belirlenmesine geçilmiş ve alt faktör bulanık ağırlıkları da faktör ağırlıklarının belirlenmesine benzer şekilde belirlenmiştir. siyasi alt faktörlere ait ikili karşılaştırma matrisi Tablo.7'de, kişisel alt faktörlere ait ikili karşılaştırma matrisi ise Tablo.8'de hesaplanan bulanık ağırlıklar ile birlikte verilmiştir.

Tablo.6. Faktörler İçin Oluşturulan İkili Karşılaştırma Matrisi ve Bulanık Ağırlıklar

Faktörler	SF	KF	Bulanık Ağırlıkla
Siyasi Faktörler (SF)	(1, 1, 1)	(1, 2, 4)	(0.33, 0.67, 1.33)
Kişisel Faktörler (KF)	(1/4, 1/2, 1)	(1, 1, 1)	(0.16, 0.33, 0.67)
Birinci satırın bulanık geometrik ortalaması: $\{(1 \times 1)^{1/2}, (1 \times 2)^{1/2}, (1 \times 4)^{1/2}\} = (1, 1.41, 2)$			
İkinci satırın bulanık geometrik ort.: $\{(1/4 \times 1)^{1/2}, (1/2 \times 1)^{1/2}, (1 \times 1)^{1/2}\} = (0.5, 0.70, 1)$			
Bulanık geometrik ortalamaların toplamı: (1.5, 2.11, 3)			
İF faktörünün bulanık ağırlığı: $\{(1/3), (1.41/2.11), (2/1.5)\} = (0.333, 0.67, 1.33)$			
KF faktörünün bulanık ağırlığı: $\{(0.5/3), (0.70/2.11), (1/1.5)\} = (0.16, 0.33, 0.67)$			

Tablo.7. Siyasi Alt Faktörler İçin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Bulanık Ağırlıklar

Siyasi Faktörler	SG	BOP	BPTİ	Bulanık Ağırlıklar
Siyasi geçmiş (SG)	(1, 1, 1)	(1/4, 1/2, 1)	(1, 2, 4)	(0.12, 0.3, 0.79)
Bölgedeki oy potansiyeli (BOP)	(1, 2, 4)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(0.19, 0.54, 1.36)
Bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliği (BPTİ)	(1/4, 1/2, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(0.07, 0.16, 0.5)

Tablo.8. Kişisel Alt Faktörlere Ait İkili Karşılaştırma Matrisi ve Bulanık Ağırlıklar

Kişisel Faktörler	SS	ED	DG	SD	HY	Bulanık Ağırlıklar
Sosyal statü (SS)	(1, 1, 1)	(1/4, 1/2, 1)	(1, 2, 4)	(1, 2, 4)	(1, 3, 5)	(0.08, 0.24, 0.71)
Eğitim durumu (ED)	(1, 2, 4)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(0.13, 0.41, 1.1)
Dış görünüş (DG)	(1/4, 1/2, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 2, 4)	(0.06, 0.14, 0.39)
Sağlık Durumu (SD)	(1/4, 1/2, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 2, 4)	(0.06, 0.14, 0.39)
Hitabet yeteneği (HY)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/4, 1/2, 1)	(1/4, 1/2, 1)	(1, 1, 1)	(0.03, 0.07, 0.24)

Adım 4: Bu adımda, Adım 3'te belirlenen faktör ve alt faktör bulanık ağırlıkları kullanılarak alt faktörlere ait global bulanık ağırlıklar hesaplanmıştır. Bulanık matematiksel operasyonlar kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen global ağırlıklar Tablo.9'da verilmiştir.

Tablo.9. Alt faktörler için Global Bulanık Ağırlıklar

Faktörler ve Bulanık Ağırlıklar	Alt Faktörler ve Bulanık Ağırlıklar	Alt Faktör Global Bulanık Ağırlıkları
Siyasi Faktörler (SF) (0.333, 0.67, 1.33)	Siyasi geçmiş (SG) (0.12, 0.30, 0.79)	(0.039, 0.201, 1.050)
	Bölgedeki oy potansiyeli(BOP) (0.19, 0.54, 1.36)	(0.062, 0.361, 1.808)
	Bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliği (BPTİ) (0.07, 0.16, 0.5)	(0.023, 0.107, 0.665)
Kişisel Faktörler (KF) (0.167, 0.33, 0.67)	Sosyal statü (SS) (0.08, 0.24, 0.71)	(0.013, 0.079, 0.475)
	Eğitim durumu (ED) (0.13, 0.41, 1.1)	(0.021, 0.135, 0.737)
	Dış görünüş (DG) (0.06, 0.14, 0.39)	(0.010, 0.046, 0.261)
	Sağlık Durumu (SD) (0.06, 0.14, 0.39)	(0.010, 0.046, 0.261)
	Hitabet yeteneği (HY) (0.03, 0.07, 0.24)	(0.005, 0.023, 0.160)

Adım 5: Global bulanık ağırlıkların belirlenmesinin ardından aday değerlendirme aşamasına geçilmiş ve Tablo.4'de verilen dilsel değişkenler kullanılarak her aday alt faktörler temelinde değerlendirilmiştir. Adaylar için yapılan hesaplamalar, toplam bulanık öncelikler ile birlikte Tablo.10 -12'de verilmiştir.

Adım 6: Bu adımda aday personeller için belirlenen toplam bulanık önceliklerin durulaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bölüm 3, Adım 6'da verilen eşitlikler kullanılarak birinci adaya ait toplam bulanık ağırlığın durulaştırılmasına ilişkin işlemler Tablo.13'de verilmiştir. Durulaştırma aşamasında α -kesme operasyonu için sırasıyla 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 değerleri ve λ iyimserlik indeksi için ılımlı bir karar verici profilini gösteren 0.5 değeri kullanılmıştır.

İkinci ve üçüncü aday için belirlenen toplam bulanık önceliklerde benzer şekilde durulaştırılarak elde edilen sonuçlar Tablo.14'de verilmiştir.

Adım 7: Önerilen personel seçimi algoritmasının son adımı hesaplanan durulaştırılmış önceliklerin normalleştirilmesi ve aday önceliklerinin belirlenmesidir. Yapılan normalleştirme ile elde edilen sonuçlar Tablo.15'de verilmiştir.

Tablo.14. Durulaştırılmış aday öncelikleri

Adaylar	Toplam Bulanık	Durulaştırılmış
Aday 1	(0.174, 1.762, 14.245)	3.759
Aday 2	(0.369, 4.032, 26.445)	7.469
Aday 3	(0.223, 2.618, 20.985)	5.546

Tablo.15. Normalleştirilmiş aday öncelikleri

Adaylar	Normalleştirilmiş Ağırlıklar
Aday 1	0.224
Aday 2	0.445
Aday 3	0.330

Tablo.15'de verilen normalleştirilmiş aday öncelikleri incelendiğinde birinci önceliğe sahip olan adayın Aday 2 olduğu görülmektedir, Aday 2'yi sırasıyla Aday 3 ve Aday 1 izlemiştir. Uygulama sonucunda Aday 2 terfi edecek aday olarak belirlenmiştir.

Tablo.10. Birinci Aday İçin Toplam Bulanık Öncelik

Alt Faktörler	Global Bulanık	ADAY 2		
		Oran	Puan	Ağırlık
Siyasi geçmiş (SG)	(0.039, 0.201, 1.050)	İ	(1, 3, 5)	(0.039, 0.603, 5.250)
Bölgedeki oy potansiyeli (BOP)	(0.062, 0.361, 1.808)	O	(1, 1, 1)	(0.062, 0.361, 1.808)
Bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliği (BPTİ)	(0.023, 0.107, 0.665)	D	(1/5, 1/3, 1)	(0.004, 0.035, 0.665)
Sosyal statü (SS)	(0.013, 0.079, 0.475)	İ	(1, 3, 5)	(0.013, 0.237, 2.375)
Eğitim durumu (ED)	(0.021, 0.135, 0.737)	O	(1, 1, 1)	(0.021, 0.135, 0.737)
Dış görünüş (DG)	(0.010, 0.046, 0.261)	İ	(1, 3, 5)	(0.010, 0.138, 1.305)
Sağlık Durumu (SD)	(0.010, 0.046, 0.261)	İ	(1, 3, 5)	(0.010, 0.138, 1.305)
Hitabet yeteneği (HY)	(0.005, 0.023, 0.160)	Çİ	(3, 5, 5)	(0.015, 0.115, 0.800)
Toplam Bulanık Öncelik				(0.174, 1.762, 14.245)

Tablo.11. İkinci Aday İçin Toplam Bulanık Öncelik

Alt Faktörler	Global Bulanık	ADAY 2		
		Oran	Puan	Ağırlık
Siyasi geçmiş (SG)	(0.039, 0.201, 1.050)	İ	(1, 3, 5)	(0.039, 0.603, 5.250)
Bölgedeki oy potansiyeli (BOP)	(0.062, 0.361, 1.808)	Çİ	(3, 5, 5)	(0.186, 1.805, 9.040)
Bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliği (BPTİ)	(0.023, 0.107, 0.665)	İ	(1, 3, 5)	(0.023, 0.321, 3.325)
Sosyal statü (SS)	(0.013, 0.079, 0.475)	İ	(1, 3, 5)	(0.013, 0.237, 2.375)
Eğitim durumu (ED)	(0.021, 0.135, 0.737)	Çİ	(3, 5, 5)	(0.063, 0.675, 3.685)
Dış görünüş (DG)	(0.010, 0.046, 0.261)	İ	(1, 3, 5)	(0.010, 0.138, 1.305)
Sağlık Durumu (SD)	(0.010, 0.046, 0.261)	Çİ	(3, 5, 5)	(0.030, 0.230, 1.305)
Hitabet yeteneği (HY)	(0.005, 0.023, 0.160)	O	(1, 1, 1)	(0.005, 0.023, 0.160)
Toplam Bulanık Öncelik				(0.369, 4.032, 26.445)

Tablo.12. Üçüncü Aday İçin Toplam Bulanık Öncelik

Alt Faktörler	Global Bulanık	ADAY 3		
		Oran	Puan	Ağırlık
Siyasi geçmiş (SG)	(0.039, 0.201, 1.050)	O	(1, 1, 1)	(0.039, 0.201, 1.050)
Bölgedeki oy potansiyeli (BOP)	(0.062, 0.361, 1.808)	İ	(1, 3, 5)	(0.062, 1.083, 9.040)
Bölgedeki parti teşkilatınca istenilirliği (BPTİ)	(0.023, 0.107, 0.665)	İ	(1, 3, 5)	(0.023, 0.321, 3.325)
Sosyal statü (SS)	(0.013, 0.079, 0.475)	O	(1, 1, 1)	(0.013, 0.079, 0.475)
Eğitim durumu (ED)	(0.021, 0.135, 0.737)	İ	(1, 3, 5)	(0.021, 0.405, 3.685)
Dış görünüş (DG)	(0.010, 0.046, 0.261)	Çİ	(3, 5, 5)	(0.030, 0.230, 1.305)
Sağlık Durumu (SD)	(0.010, 0.046, 0.261)	Çİ	(3, 5, 5)	(0.030, 0.230, 1.305)
Hitabet yeteneği (HY)	(0.005, 0.023, 0.160)	İ	(1, 3, 5)	(0.005, 0.069, 0.800)
Toplam Bulanık Öncelik				(0.223, 2.618, 20.985)

Tablo.13. Birinci Aday İçin Yapılan Durulaştırma

α -kesmesi	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
AS	0.332	0.491	0.650	0.809	0.968	1.126	1.285	1.444	1.603
ÜS	12.996	11.748	10.500	9.251	8.003	6.755	5.506	4.258	3.010

Birinci adaya ait birleştirilmiş alt sınır öncelik değeri: $W1A= 1.179$

Birinci adaya ait birleştirilmiş üst sınır öncelik değeri: $W1Ü= 6.339$

Birinci adaya ait durulaştırılmış öncelik değeri: $Wd1=3.759$

VI. SONUÇ

Gerçek hayatta karar alma problemlerinin çok büyük bir kısmının tek amaçlı olmak yerine çok amaçlı olarak karşımıza çıkmasına ve kesin olmayan bilgilerin kullanılmasını gerektirmesine rağmen, birçok karar alma ve problem çözme aracı nicel verilerin kullanılması ile çözüme gitmektedir. Bulanık küme teorisi karar ve alma sürecinde kesin olmayan ve yaklaşık bilgilerin kullanılmasına imkân tanımakta ve kesin olmayan ve belirsiz birçok problemin matematiksel olarak formüle edilmesini sağlamaktadır. Bir siyasi parti için en uygun aday seçimi problemi de birden fazla amacı ve belirsizliği içeren bir süreç olup, belirsizlik karar verme sürecinde kullanılacak olan faktörlerin doğru ve tutarlı bir şekilde ölçülememesinden kaynaklanmaktadır. Bu sorun değerlendirme sürecinde bulanık sayılar ve dilsel değişkenler kullanılarak aşılabılır. Bu çalışmada en uygun aday seçimi problemine BAHF yöntemi ile farklı bir çözüm önerilmiştir. Önerilen modelin uygulamasında karar alma sürecindeki faktör ve alt faktörler bulanık sayılar kullanılarak karşılaştırılmış ve bu yolla süreçteki belirsizliklerin karar alıcılar tarafından daha kolay bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır. Buna ek olarak adayların alt faktörler temelinde değerlendirilmesinde dilsel değişkenler kullanılmış ve bu yolla karar alıcıların daha kolay karar alması sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan durulaştırma işlemi farklı α - kesme seviyeleri kullanılmış ve bu sayede durulaştırılmış değerlerin bulanık sayıyı temsil etme derecesini arttırmıştır. Sonuç olarak her aday için bir öncelik değeri belirlenmiş ve en büyük önceliğe sahip olan aday seçiminde halka sunulacak aday olarak belirlenmiştir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Gargano, M.L.; Marose, R.A. & Kleeck, L. (1991). An application of artificial neural Networks and genetic algorithms to personnel selection in the financial industry. *Proceedings of the First International Conference on Artificial Intelligence Applications*, 257-262.
- [2] Miller, G.M. & Feinzig, S.L. (1993). Fuzzy sets and personnel selection: Discussion and an application. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 66(1), 163-169.
- [3] Liang, S.L. & Wang M.J. (1994). Personnel selection using fuzzy MCDM algorithm. *European Journal of Operational Research*, 78(2), 22-33.
- [4] Karsak, E.E. (2001). Personnel selection using a fuzzy MCDM approach based on ideal and anti-ideal solutions. *Multiple Criteria Decision Making in the New Millenium*, Berlin, 425-432.
- [5] Hooper, R.S.; Galvin, T.P.; Kimler, R.A. & Liebowitz, J. (1998). Use of an expert system in a personnel selection process. *Expert Systems with Applications*, 14(1), 425-432.
- [6] Bohanec, M.; Urh, B. & Rajkovic, V. (1992). Evaluating options by combined qualitative and quantitative methods. *Acta Psychologica*, 80(2), 67-89.
- [7] Güneş, M. (2001). Bulanık Doğsal Sistemler ve Regresyon Modellerine Uygulaması, *A Review of Social, Economic & Business Studies*, 1(1), 176-192.
- [8] Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [9] Lootsma, F. (1997). *Fuzzy Logic for Planning and Decision Making*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [10] Terano, T.; Asai, K. & Sugeno, M. (1997). *Fuzzy Systems Theory and Its Applications*. San Diego: Academic Press Inc.
- [11] Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- [12] Gardiner, A.R. & Armstrong-Wright, D. (2000). Employee selection and anti-discrimination law: Implications for multi-criteria group decision support. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 9(1), 99-109.
- [13] Karsak, E.E. & Tolga, E. (2001). Fuzzy multi-criteria decision-making procedure for evaluating advanced manufacturing system investments. *International Journal of Production Economics*, 69(2), 49-64.
- [14] Van Laarhoven, P.J.M. & Pedrycz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, 11(4), 229-241.
- [15] Buckley, J.J. (1985). Fuzzy hierarchical analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 17(5), 233-247.
- [16] Chang, D.Y. (1996). Applications of te extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(2), 649-655.
- [17] Cheng, C.H. (1997). Evaluating naval tactical misilse systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. *European Journal of Operational Research*, 96(2), 343-350.
- [18] Weck, M.; Klocke, F.; Schell, H. & Rüenauer, E. (1997). Evaluating alternative production cycles using the extended fuzzy AHP method. *European Journal of Operational Research*, 100(2), 351- 366.
- [19] Kahraman, C.; Ulukan, Z. & Tolga, E. (1998). A fuzzy weighted evaluation method using objective and subjective measures. *Proceedings of the International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems*, 1, 57-63.
- [20] Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*, 21(3), 215-231.

- [21] Lee, M.; Pham, H. & Zhang, X. (1999). A methodology for priority setting with application to software development process. *European Journal of Operational Research*, 118(2), 375-389, 1999.
- [22] Chan, F.T.S.; Chan, M.H. & Tang, N.K.H. (2000). Evaluation methodologies for technology selection. *Journal of Materials Processing Technology*, 107(1-3), 330-337.
- [23] Chan, F.T.S.; Jiang, B. & Tang, N.K.H. (2000). The development of intelligent decision support tools to aid the design of flexible manufacturing systems. *International Journal of Production Economics*, 65(1), 73-84.
- [24] Kuo, R.J.; Chi, S.C. & Kao, S.S. (2002). A decision support system for selecting convenience store location through integration of fuzzy AHP and artificial neural network. *Computers in Industry*, 47(2), 199-214.
- [25] Mikhailov, L. & Singh, M.G. (2002). Fuzzy analytic network process and its application to the development of decision support systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics-Part C: Applications and Reviews*, 33(1), 33-41.
- [26] Mikhailov, L. (2004). A fuzzy approach to deriving priorities from interval pairwise comparison judgement. *European Journal of Operational Research*, 159(3), 687-704.
- [27] Mikhailov, L. & Tsvetinov, P. (2004). Evaluation of services using a fuzzy analytic hierarchy process. *Applied Soft Computing*, 22(8), 42-69.
- [28] Prakash, T.N. (2003). Land Suitability Analysis for Agricultural Crops: A Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach. *MSc Thesis*, ITC Institute.
- [29] Ding, J.F. & Liang, G.S. (2005). Using fuzzy MCDM to select partners of strategic alliances for liner shipping. *Information Sciences*, 173(28), 197- 225.

S. Erdal DİNÇER (edincer@marmara.edu.tr) is an Associated Professor at Marmara University. His research areas are multiple criteria decision making, project management and strategic programming.