



# Biyomedikal Cihaz Seçiminde Kriterlerin Önem Düzeylerinin Belirlenmesi

## Determination Of Biomedical Device Selection Criteria

Ayşe Göksu Özüdoğru

Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye  
goksuozudogru@gmail.com

**Özet**—Sağlık sektörünün en önemli öğelerinden biri olan hastaneler, sundukları hizmet ve sahip oldukları teknoloji-tıbbi cihazlar gibi konularda birbirleri ile rekabet etmektedirler. Hastaneler, küreselleşme ile artan talebi ve kaliteli sağlık hizmeti alma ihtiyacını eksiksiz karşılayabilmek için tıbbi personel istihdamına ve son teknoloji tıbbi cihaz kullanımına önem vermektedir. Bu çalışmada İstanbul-Avrupa yakasında bir özel hastanede biyomedikal cihaz seçimi için kriterler değerlendirilmiştir. Karar verme probleminin yapılandırılması ve değerlendirme kriterlerinin analizi için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) metodu uygulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** — *Biyomedikal Cihaz Seçimi; Hastane; Yatırım Kararları; AHS*

**Abstract**—Hospitals, one of the most important elements of health industry, enter into rivalry with each other in terms of provided services and possessing the state – of – art technology. Hospitals attach importance to hiring medical personnel and using state – of – art – technology to meet the increasing demand and need of health service of good quality by globalization. In this thesis study, biomedical device purchase of a private hospital in Istanbul European side was analyzed. The Analytic Hierarchy Process (AHP) approach is applied to analyze the structure of decision-making problem and evaluation criteria.

**Keywords** — *Selection of Biomedical Equipment; Hospital; Investment Decisions; AHP*

### I. GİRİŞ

Sağlık sektörü, talebin artması, teknolojinin gelişmesi ve küreselleşme ile ülke ekonomisi açısından çok daha önemli hale gelmiştir. Günümüzde hastanelerin sayısının artmasıyla kurumlar sundukları hizmet kalitesi açısından birbirleri ile rekabet etmektedir. Sağlık sektöründeki yatırımlar, oldukça yüksek miktarda yatırımlardır. Bu yatırımlar; yeni bir hastane kurulması, yeni bir birim/bölüm kurulması, yeni bir hizmet sunumu, tıbbi cihaz alımları vb. gibi yatırımlardır.

Yatırım kararı; işletmenin kaynaklarını, gelecek yıllarda daha fazla parasal yada diğer türde yararlar elde etmek amacıyla

özel projelere tahsis edilmesini kapsamaktadır. Yatırım kararları, işletmelerin gelecekteki kazancını tahmin ederek, kaynakların bu tahminlere göre tahsis edilmesini de içermektedir. Kararlar alınırken yargı hatası yapılmış ise bu kararın verdiği hasar uzun bir süre onarılamamaktadır [1].

Bu çalışmada özel bir hastane için Ultrason Cihazı alımında dikkate alınması gereken kriterler irdelenmiştir. İlgili literatür araştırılarak karar verme grubu tarafından belirlenen değerlendirme kriterleri, Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS) yöntemiyle analiz edilerek kriterlerin önem dereceleri ifade edilmiştir. Analiz, başlangıç aşamasında bir çalışma olup, kriterlerin önem derecelerinin belirlenerek alternatif seçeneklerin değerlendirilmesine yardımcı olması amaçlanmaktadır.

### II. YATIRIMLARDA KARAR VERME

#### 2.1 Karar Verme Süreci

Sağlık sektöründeki hastaneler sürekli ürün hareketinin; ilaç, tıbbi malzeme, cihaz ve diğer idari harcama kalemlerinin olduğu kurumlardır. Hastane hizmetlerinde kullanılan tıbbi cihazlar kompleks hale gelirken, bu cihazlara ödenen bedeller giderek yükselmektedir. Doğru cihazların tespit edilmesi, satın alınması, cihazın kurulması, işletim, eğitim ve tamir-bakım süreçleri giderek karmaşık hale almaktadır [2]. Karmaşıklığın giderilmesi için karar verme süreçlerinin daha iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bu tür yatırımlarda karar verme süreci temelde sekiz aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar şu şekildedir[3]:

- Karar verilecek problemin tanımlanması
- Problemi doğuran nedenlerin ortaya konması
- Karar alternatiflerinin belirlenmesi
- Alternatif seçeneklerin kontrol edilmesi
- Bazı seçeneklerin elenmesi
- Gerçekçi olmayan seçeneklerin elenmesi ve geçici kararın verilmesi
- En uygun seçeneğin tespiti
- Verilen kararın uygulanması



## 2.2 Karar Verme Problemi

Karar verme sürecinin ilk aşamasında karar verilecek konunun ne olduğu veya neye karar verileceği tanımlanmaktadır. Bu aşamada, kararın ne zaman verileceği, kimin tarafından verileceği, kararın neden önemli olduğu, verilecek karar sonucunda kimlerin nasıl etkileneceği ve karar verilmesinin gerekliliği sorgulanır [3]. Tıbbi cihaz yatırımlarına karar verme sürecinin ilk aşamasında hangi cihaz için yatırım yapılacağı bu cihaza neden yatırım yapılması gerektiği, bu cihaza yatırım yapıldığında kimlerin olumlu etkileneceği ve bu yatırımın gerekli olup olmadığı irdelenmektedir. Örneğin, bir hastaneye Manyetik Rezonans (MR) Cihazı alınacak ise bu cihaz alındığında hastaneye ne gibi faydalar sağlayacağı ve bu faydaların yeterli olup olmayacağı irdelenmektedir. Yapılan tıbbi ve maddi öngörüler neticesinde, bölgesel olarak en fazla hangi cihazlara ihtiyaç duyuluyorsa, yatırım kararları ölçüsünde ihtiyaç sırasına göre alımlar yapılmaktadır.

Hastaneler hizmet süreçlerinde ihtiyaç duyduğu tıbbi cihazlar arasından en fazla hangilerine ihtiyaç duyuyorsa o cihazlara öncelik vermelidirler.

## 2.3 Problemi Doğuran Nedenlerin Ortaya Konulması

Tıbbi cihaz yatırımlarına karar verme sürecinin ikinci aşamasında, problemi doğuran nedenlerin ortaya konması amacıyla beyin fırtınası tekniği kullanılarak, problemin olası nedenleri belirlenmektedir [3]. Tıbbi cihaz yatırımlarına karar verilirken bu aşamada, o tıbbi cihaza yatırım yapılmasına iten tüm nedenler araştırılıp ortaya konmaktadır. Örneğin özel bir hastanenin radyoloji birimine; MR, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Ultrason vb. cihazlar gerekmektedir. Ultrason cihazları, BT ve MR cihazlarına göre daha düşük maliyetli yatırımlardır. Bu sebeple hastane hizmet süreçlerinde kısa ve uzun vadede MR ve BT'ye ihtiyaç duyulup duyulmayacağını araştırmalıdır. Bu araştırmayı yaparken çeşitli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Hastanelerde MR cihazı ve BT cihazına yatırım yapılacaksa yatırımın maliyeti faktörü ile birlikte hastanenin kurulacağı bölgedeki rakip hastanelerin bu gibi cihazlara sahip olup olmadığı, eğer bu hizmeti verecekse o bölgede yaşayan insanların çekim ücretinin gelir durumuna uygun olup olmadığı da önemlidir. Eğer bu araştırma sonucunda elde edilen veriler olumlu ise bu nedenler tıbbi cihaz yatırımı yapılmasını gerektirebilmektedir.

## 2.4 Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

Tıbbi cihaz yatırımlarına karar verme sürecinin üçüncü aşamasında karar verilecek konuya ilişkin değerlendirme kriterleri ve alternatifler belirlenir. Belirtilen amaçla çok sayıda alternatif seçenekler veya çözüm önerileri ortaya konulabilir [3]. Örneğin özel bir hastaneye MR cihazı alınması gerektiğinde ikinci el cihazlar da fiyat faktörü sebebiyle bir seçenek olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Hastanelerdeki ilgili birimler bu aşamada yatırım yapacakları tıbbi cihazların fiyatları, teknik servis kapsamı, yıllık bakım ücretleri, parça ücretleri, ikinci el ücretleri gibi faktörleri araştırmaktadırlar. Tıbbi cihazların ikinci el

ücretleri, bazen sıfır diye tabir edilen cihazlara yakın ücrette olmaktadır. Tıbbi cihazların teknik servis kapsamı, yıllık bakım ücretleri, parça ücretleri gibi faktörler bu aşamada sayısal veriler halinde karşılaştırılmalı ve yorumlanmalıdır. Ayrıca yatırımı yapılması istenen tıbbi cihaz için gerçekçi olmayan seçenekler elenmelidir. Örneğin bir hastane tıbbi cihaz yatırımı bulunduğu ülkedeki markaların distribütörlerinden değil de kendi çabasıyla bağlantılar kurup farklı ülkelerdeki farklı markaların cihazlarını almak isteyebilmektedir. Fakat bu durum bazen yüksek maliyetlere ve çeşitli aksaklıklara sebep olabilmektedir. Yüksek maliyetli ya da teslim sürelerinin uzun olması gibi durumlar söz konusu ise yurtdışından getirilecek cihaz seçeneği iyi analiz edilip gerekirse elenmelidir.

Dış kaynak kullanımı da cihaz yatırımı açısından bir seçenek olabilmektedir. Hastane dışında bir görüntüleme merkeziyle anlaşılması, cihaz alımına göre daha düşük bir yatırım olacaktır. Bu tip kararlar için doğru bir talep tahmini oldukça önemlidir.

## III. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Çok kriterli karar verme konusu, verilecek karar için birbiri ile çatışan birden fazla kriteri karşılayan uygun çözüme ulaşılması amacıyla ortaya konmuş yaklaşım ve yöntemleri içermektedir [4]. Analitik Hiyerarşi Süreci, ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmıştır. 1970'li yılların başında Thomas L. Saaty, ABD Savunma Bakanlığı'nda beklenmedik problemlerin planlanması, toplumun refahını arttırmaya katkıda bulunmak amacıyla çeşitli problemler üzerinde çalışmıştır. Yöneylem araştırması ve matematik alanına birçok teorik katkıda bulunan Saaty, son yıllarda önemi gittikçe artan ve her alanda kullanımı hızla yaygınlaşan, modern karar destek yöntemlerinden biri olan AHS yöntemini geliştirmiştir [5]. AHS, değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının tespitinde ve alternatifler içerisinde seçim yapmada yararlanılan, birden fazla karar vericinin bu süreçte yer alabildiği yöntemlerden biridir. Bu yöntemle karar vericilerin daha etkin karar vermeleri amaçlanmaktadır. AHS özellikle öznel olduğu durumlarda kullanılabilen etkili bir karar verme yöntemidir [6]. AHS'nde kriterler ve alternatifler karar vericiler tarafından ikili karşılaştırmalara tabi tutulurlar. Yapılan işlemlerde Saaty'in geliştirilmiş olduğu 1-9 puanlı tercih ölçeği kullanılır [7]. Bu ölçek Tablo 1'de gösterilmiştir.

Önem Değeri	Açıklama
1	Karşılaştırılan iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	İlk kriterin ikinci kriterine göre önemli olması durumu
5	İlk kriterin ikinci kriterine göre çok önemli olması durumu
7	İlk kriterine göre ikinci kriterin çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	İlk kriterin ikinci kriterine göre mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2, 4, 6, 8	Gerekli durumlarda kullanılabilen ara değerler
Ters Değerler	1/3, 1/5, 1/7 vb. elemanların sırası değiştiğinde elde edilecek değerler

Tablo 1. Saaty'nin İkili Karşılaştırmalar Ölçeği [7,8]



Eğer bir eleman diğer bir elemandan daha az önemli ise, matristeki ilgili elemanın değeri yukarıdaki sayılardan birisinin tersi (1/3 gibi) olur ve “n” satır ve sütunlu bir kare matriste bu şekilde n (n-1)/2 adet ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır [9]. Değerlendirme kriterleri ve alternatifler Tablo 2’dekine benzer bir matrisle karşılaştırılır.

Kriterler	1	2	3	.....	n
1	$W_1/W_1$	$W_1/W_2$	$W_1/W_3$		$W_1/W_n$
2	$W_2/W_1$	$W_2/W_2$	$W_2/W_3$		$W_2/W_n$
3	$W_3/W_1$	$W_3/W_2$	$W_3/W_3$		$W_3/W_n$
...					
n	$W_n/W_1$				$W_n/W_n$

**Tablo 2.** AHS için İkili Karşılaştırma Matrisi [9]

Kriter öncelikleri yerel ve global öncelikler olarak ikiye ayrılır. Yerel öncelikler aynı üst seviye kritere bağlı alt seviye kriterlerin kendi aralıklarındaki önceliklerdir. Yerel öncelikler, matristeki değerler normalize edilerek bulunur. Normalizasyon aşağıdaki ifadeye göre yapılmaktadır [9].

$$w_i = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

Burada  $a_{ij}$  ikili kıyaslama matrisindeki herhangi bir değerdir. Bu işlem kısaca şu şekilde yapılabilir: Önce her sütundaki tüm değerler toplanır, daha sonra ilgili sütundaki tüm değerler sütun toplamına bölünür, bu işlemden sonra satırdaki değerlerin ortalaması alınır. Bulunan rakam o satırdaki kriterin öncelik derecesidir [9]. Yapılmış olan ikili karşılaştırmalar sonucunda öncelik değerleri belirlenir. Öncelik vektörü olarak adlandırılan sütun vektörü elde edilir. Bu vektör, kriterin önem ağırlıklarını belirtmektedir. Sonra ise tutarlılık oranları hesaplanır. Hesaplanan tutarlılık oranı (CR) değerinin 0,10’dan küçük olması halinde yapılan karşılaştırmaların tutarlı olduğu, CR değerinin 0,10’dan büyük olması ise ikili karşılaştırmaların tutarsız olduğunu ifade eder [8].

$$C. R = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

$$C. R = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

CR değeri; tutarlılık indeksinin (CI), rastsal indeks (RI) değerine bölünmesiyle elde edilir. Bu ifade  $\lambda_{max}$  en büyük öz değeri, n ise kriter sayısını ifade etmektedir.  $\lambda_{max}$  hesaplanırken A vektörü ile kriterlerin karşılaştırmaları sonucu elde edilen w vektörü çarpılır. Elde edilen sütun vektörünün elemanlarını, w değerine bölünerek elde edilmesiyle oluşan değerler toplanır. Bulunan bu toplam, kriter sayısına bölünerek  $\lambda_{max}$  elde edilir. Bu noktaya kadar yapılan işlemlerle, problemin çözümüne etki eden kriterlerin ağırlıkları belirlenir [8,10,11].

#### IV. UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde İstanbul’da bulunan bir özel hastanenin Ultrason Cihazı yatırımında kullanabileceği

değerlendirme kriterleri analiz edilmiştir. Karar aşamasında hangi kriterin ne ölçüde dikkate alınması gerektiği konusu ele alınmıştır. Bilimsel temelde kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla, AHS yöntemi kullanılmıştır. Satın alınması planlanan medikal cihazların seçim kriterleri için literatür taraması yapılmıştır. Ortaya çıkan kriterler, oluşturulan karar verme grubuna sunulmuştur. Hastane yöneticisi, satın alma uzmanı ve iki akademisyenden oluşan karar verme grubu değerlendirme kriterlerine son halini vermiştir. Değerlendirme kriterleri üç grup altında toplanmış olup, 14 adettir (Tablo 3). Belirlenen seçim kriterleri için Saaty’nin (1980) ölçeğinden yararlanarak bir anket oluşturulmuş ve medikal cihaz alımına karar verecek gruba anket uygulanmıştır. Anket sonuçları grup ile paylaşılarak, konsensüs neticesinde ortak bir karşılaştırma verisi oluşturulmuştur.

Ekonomiklik	Teknik Özellikler	Satış Sonrası Hizmet
Fiyat	Derinlik	Garanti Kapsamı
Ödeme Kolaylığı	Zoomlama Özelliği	Teknik Servis
	Prob Sayısı	Yıllık Bakım Ücreti
	Kesintisiz Güç Kaynağı	Parça Ücreti
	Taşıyıcı Araba	
	Sistem Hafıza	
	Görüntüleme Modları	
	Modülerlik	

**Tablo 3.** Ultrason Seçim Kriterleri

Belirtilen kriterler öncelikle ikili karşılaştırmalara tabi tutulmuşlardır. Ana kriterler kendi içerisinde, her bir ana kriter grubundaki alt kriterler kendi içerisinde kıyaslanmıştır. Dört adet karşılaştırma matrisi yapılandırılmış olup, her matris için hesaplamalar yapılmıştır. Bildirideki sayfa kısıtı nedeniyle sadece “Teknik Özellikler” matrisine ilişkin karşılaştırmalar ve hesaplamalar burada aktarılmıştır. Bazı tablolarda virgül sonrası haneler, yerleştirme maksadıyla azaltılmıştır.

Kriterler	D	Z	P	K	T	S	G	E	M
Derinlik	1,0	3,0	5,0	6,0	8,0	5,0	2,0	5,0	4,0
Zoomlama Özelliği	0,3	1,0	4,0	5,0	6,0	4,0	1,0	5,0	3,0
Prob Sayısı	0,2	0,3	1,0	3,0	6,0	3,0	2,0	5,0	3,0
Kesintisiz Güç Kaynağı	0,2	0,20	0,3	1,0	4,0	1,0	0,2	0,3	0,3
Taşıyıcı Araba	0,1	0,2	0,2	0,3	1,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Sistem Hafıza	0,2	0,3	0,3	1,0	5,0	1,0	0,2	0,5	0,3
Görüntüleme Modları	0,5	1,0	0,5	5,0	5,00	5,0	1,0	3,0	3,0
Ekran Özelliği	0,2	0,2	0,2	3,0	8,0	2,0	0,3	1,0	2,0
Modülerlik	0,3	0,3	0,3	3,0	6,0	3,0	0,3	0,5	1,0
Sutun Top:	3,0	6,4	11,9	27,3	49,0	24,2	7,3	20,5	16,8

**Tablo 4.** Teknik Özellikler İçin Karşılaştırma Matrisi

Her bir kriter için, sütun değerlerinin toplamı sonrasında, kriterlerin toplam içerisindeki oranı hesaplanmıştır. Takiben ortalama alınarak kriterlerin belirtilen küme içerisindeki ağırlıkları tespit edilmiştir.

Kriterler	D	Z	P	K	T	S	G	E	M
Derinlik	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Zoomlama Özelliği	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
Prob Sayısı	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2
Kesintisiz Güç Kaynağı	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Taşıyıcı Araba	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sistem Hafıza	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Görüntüleme Modları	0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Ekran Özelliği	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Modülerlik	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1

**Tablo 5.** Ultrason için Teknik Özellikler Alt Kriterlerinin Sütun Toplamı İçerisindeki Oranı

Kriterler	Önem Düzeyi
Derinlik	0,29
Zoomlama Özelliği	0,18
Prob Sayısı	0,14
Kesintisiz Güç Kaynağı	0,04
Taşıyıcı Araba	0,02
Sistem Hafıza	0,04
Görüntüleme Modları	0,15
Ekran Özelliği	0,08
Modülerlik	0,07

**Tablo 6.** Teknik Özellikler Kriteri İçin Alt Kriterlerin Önem Düzeyleri

Tüm kriterler kendi içerisinde karşılaştırmaya tabi tutulduktan sonra, ana kriterlerin karşılaştırmaları yapılmıştır. Ana kriter ağırlıkları ile, alt kriter ağırlıkları çarpılarak genel önem düzeyi değerleri elde edilir. Çalışma kapsamında ortaya çıkan önem değerleri Tablo 7’de ifade edilmiştir.

ANA KRİTERLER	KRİTER AĞIRLIĞI	ALT KRİTER	KRİTER AĞIRLIĞI	GENEL AĞIRLIK
Ekonomiklik	0,31	Fiyat	0,83	0,26
	0,31	Ödeme Kolaylığı	0,17	0,05
Teknik Özellikler	0,58	Derinlik	0,29	0,17
	0,58	Zoomlama	0,18	0,11
	0,58	Prob Sayısı	0,14	0,08
	0,58	Güç Kaynağı	0,04	0,02
	0,58	Taşıyıcı Araba	0,02	0,01
	0,58	Sistem Hafıza	0,04	0,02
	0,58	Görüntüleme Modları	0,15	0,09
	0,58	Ekran Ö.	0,08	0,04
	0,58	Modülerlik	0,07	0,04
	Satış Sonrası Hizmet	0,11	Garanti K.	0,36
0,11		Teknik Servis	0,40	0,04
0,11		Yıllık Bakım	0,14	0,02
0,11		Parça Ücreti	0,11	0,01

**Tablo 7.** Ultrason Cihazı Seçiminde Kullanılabilecek Ana ve Alt Kriterlerin Önem Düzeyleri

## V. SONUÇ

Biyomedikal cihaz yatırımlarında dikkate alınacak kriterlerin önem düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla yapılan bu ön çalışmada, Ultrason Cihazı seçim kriterleri incelenmiştir. Ultrason için oluşturulmuş ana kriter ve alt kriterlerin, AHS yöntemiyle önem düzeyleri belirlenmiştir. Tablo 7’ye bakıldığında ultrason cihazı için oluşturulmuş tüm kriterlerin genel ağırlıkları içerisinde, en önemli kriterin “fiyat” kriteri olduğu görülmektedir. İkinci sırada önemli olan kriter, ultrason cihazının görebileceği “derinlik”tir. Üçüncü sırada ise; ultrason cihazının “zoomlama” özelliğidir. Bundan sonraki çalışmalarda farklı cihazlar için kriterler tespit edilerek analiz yapılabileceği gibi, mevcut kriterlerin değerlendirme subjektifliğini azaltmak için geniş çaplı bir anket çalışması da yapılabilir. Ayrıca AHS dışında farklı kriter ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak, cihaz sağlayan firmaların bu kapsamdaki sayısal verileri elde edilip, hastane için uygun olan cihazın, seçim kararı verilebilir.

## KAYNAKÇA

- [1] Uçkun, N., ‘Yatırımlarda Stratejik Karar Verme Süreci’, Beta Yayıncılık, İstanbul, 2010
- [2] Erdal, M., Satınalma ve Tedarik Zinciri Yönetimi, Beta Yayıncılık, İstanbul, 2014.
- [3] Işığçok, E., ‘Karar Verme’, Mustafa Aytaç (Ed) ve Necmi Gürsakal (Ed), Dora Yayıncılık, p.1-32, Bursa, 2015.
- [4] Eroğlu, E., Yıldırım, B.F., Özdemir, M., (2014), “Çok Kriterli Karar Vermede Oreste Yöntemi ve Personel Seçiminde Uygulanması”, İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi, 76:81-95
- [5] Gülenç, İ.F., Aydın Bilgin, G., (2010), “Yatırım Kararları İçin Bir Model Önerisi: AHP Yöntemi, Öneri Dergisi, 9 (34): 97-107.
- [6] Manap Davras, G., Karaatlı, M., (2014), “Otel İşletmelerinde Tedarikçi Seçimi Sürecinde AHP ve BAHP Yöntemlerinin Uygulanması, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 32 (1): 87-112.
- [7] Timor, M., Analitik Hiyerarşi Prosesi, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 2011.
- [8] Altınok, E., Görener, A., (2016), “Tedarikçi Performans Değerlendirmesi için Bütünleşik Bir Model Önerisi, II: üretim Ekonomisi Kongresi 11-12 Nisan 2016 İstanbul Kültür Üniversitesi.
- [9] Aktaş, R., Doğanay, M.M., Gökmen, Y., Gazibey, Y., Türen, U., Sayısal Karar Verme Yöntemleri, Beta Yayıncılık, İstanbul, 2015.
- [10] Saaty, T. L., (1980), “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill, New York.
- [11] Saaty, T. L. (1986), “Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process”, Management Science, 32 (7), 841-855.