

AHP YÖNTEMİ İLE BİR İŞLETMEDE EN İYİ ÇALIŞANIN SEÇİLMESİ: BT Sektöründe Bir Organizasyon İncelemesi

Ekin Akdeniz¹

ÖZET

Çalışmanın ilk bölümü, problem ve karar konularını içermektedir. Çalışmanın ikinci bölümü, çok kriterli/nitelikli karar verme yöntemleri/karar modelleri üzerine odaklanmaktadır. Çalışmanın dördüncü bölümünde ise AHP yöntemine ilişkin literatür taraması ele alınmaktadır. Çalışmanın amacına, çalışmanın üçüncü bölümünde yer alan AHP yöntemi ile ulaşılmış ve bu amaca ulaşmada örnek bir işletme ele alınmıştır. İşletme örneği, BT sektöründe yer alan bir firmayı içermekte, çalışmanın son bölümünde yer almaktadır.

Sunulan bu çalışmanın amacı, bir işletmede çalışmakta olan en iyi çalışanın seçilmesi; önemi ise çeşitli kriterlere göre alternatif mevcut çalışanlar arasından en iyisinin seçilmesi ile bir işletmeye katkı sağlamak olarak tanımlanmaktadır. Sunulan çalışmada kullanılan yöntem AHP olarak tanımlanmakta ve çalışmaya konu edilen kişinin/kişilerin, sorulara içten ve güvenilir cevaplar verdiği varsayılmaktadır. Çalışmada tek bir işletmenin ele alındığı, çalışmanın sınırlılığı çerçevesinde ortaya konya da bu işletmenin temsil açısından yeterli olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Karar Verme, AHP

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Okan Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Yönetim ve Organizasyon Bölümü, ekin.akdeniz@okan.edu.tr

**Selecting the Best Employee in an Organization by Using AHP
Method: A Review of an Organization in IT Sector**

ABSTRACT

First part of the study includes problem and decision topics. Second part of the study includes multi-criteria decision making methods/decision models. In the fourth part of the study, literature review of AHP method is discussed. The aim of the study is accomplished by AHP method, then a case study is examined. Case study related to an organization involved in information technology is presented in the last part of the study.

The main objective of this study is to select the best employee from a set of employees within an enterprise, and the importance of the study is defined as contribution to an enterprise by selecting the best one among all other available alternative employees according to various criteria. AHP method is used in the presented study and it is assumed that the person(s) involved in the study gave genuine and reliable answers to the questions. Although a single entity is handled within the limits of the study, it appears to be sufficient in terms of representation of the relevant enterprise.

Key Words: Problem Solving, Decision Making, AHP

GİRİŞ

Sunulan bu çalışma, beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümü, problem ve karar konularını içermektedir. Problem çözme ve karar verme ile ilgili unsurlar, çalışmanın birinci bölümünde ele alınmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümü, çok kriterli/nitelikli karar verme yöntemleri/karar modelleri üzerine odaklanmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde yer alan konular, çalışmaya yarar sağlayacak spesifik bir yöntem açısından değerlendirilmektedir. Bu nedenle, çalışmanın üçüncü bölümünde, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ele alınmaktadır. Çalışmanın dördüncü bölümünde ise AHP yöntemine ilişkin literatür taraması ele alınmaktadır.

Çalışmanın son bölümü, yani beşinci bölüm, AHP yöntemi ile en iyi çalışan seçimi üzerine odaklanmaktadır ve çalışmanın başlığı olan AHP yöntemi

ile bir işletmede en iyi çalışanın seçilmesi ile ilişkilendirilmektedir. İlgili işletme, BT Sektöründe yer almaktadır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Problem, Türk Dil Kurumu (2016)'na göre “*teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele*”; “*sorun*” olarak tanımlanmaktadır (TDK, “Problem”, 2016). Problem çözme süreci, bir soruna yönelik arzulanan ve gerçek durumlar arasındaki farkın belirlenmesi ve bu farkın yok edilmesi için harekete geçme süreci olarak tanımlanmakta ve yedi aşamadan oluşmaktadır (Çetin, 2013: 11):

- Problemin tanımlanması
- Alternatif çözüm setinin ele alınması
- Alternatifleri değerlendirmek için kriter veya kriterlerin ele alınması
- Alternatiflerin değerlendirilmesi
- Bir alternatifin seçilmesi
- Seçilen alternatifin yürütülmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi

Karar, Türk Dil Kurumu (2016)'na göre “*bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı*” olarak tanımlanmaktadır (TDK, “Karar”, 2016). Karar verme, **kriterleri ve seçim yapılacak alternatifleri içeren bir tanım** çerçevesinde ele alınmaktadır (Saaty, 2004: 1). Karar verme süreci ise genellikle problem çözme sürecinin (yukarıda belirtilen) ilk beş adımıyla eşleştirilmektedir. Yani karar verme süreci, problemin tanımlanması ile başlamakta ve bir alternatifin seçilmesi ile sonlandırılmaktadır. Dolayısıyla, karar verme sürecinin problem çözme sürecinin bir bileşeni olarak ele alındığı söylenebilmektedir (Anderson vd., 2008'den Aktaran: Çetin, 2013: 11-12).

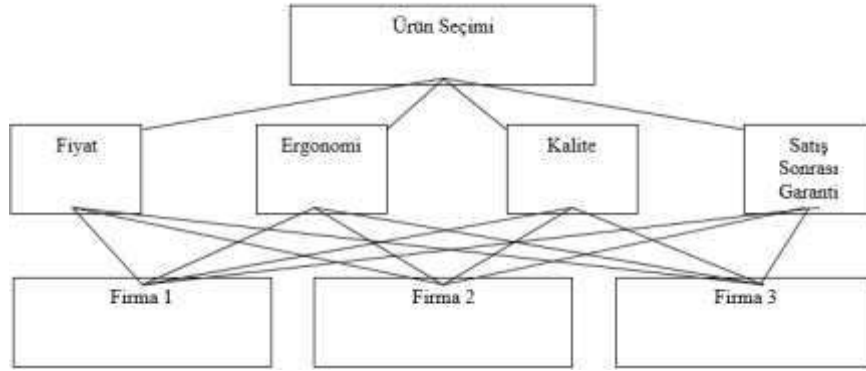
2. ÇOK KRİTERLİ/NİTELİKLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ/KARAR MODELLERİ

Yöneticiler, rutin olmayan kararları alırken kalitatif ve kantitatif tüm verileri değerlendirmekte, istatistiksel ve matematiksel teknikler ile ekonometrik modellerden yararlanmaktadır (Atağan, 2013: 63). Çok kriterli karar verme yöntemleri, çok sayıda kriteri ve alternatifi içeren seçim ve sıralama problemlerinin çözümlenmesinde kullanılmaktadır (Öztürk, 2011: 63). Çok nitelikli karar modellerinin en başında, AHP, ANP, MAUT, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, VIKOR ve

UTA/UTADIS gibi teknikler gelmektedir (Çetin, 2013: 35; Timor, 2011: 16-17). Bu çalışmada, AHP yöntemi ele alınmaktadır.

3. AHP YÖNTEMİ

AHP yönteminde karar vericinin amacı doğrultusunda faktörlerin ve faktörlere ait olan alt faktörlerin belirlenmesi ilk adım olarak tanımlanmaktadır. AHP yönteminde öncelikle amaç belirlenmekte ve bu amaç doğrultusunda amacı etkileyen faktörler saptanmaya çalışılmaktadır (Dağdeviren, Akay, Kurt, 2004: 132). Dört faktörün, bir başka ifade ile kriterin ele alındığı ve üç firmanın değerlendirildiği ürün seçimini konu alan hiyerarşik yapı örneğine aşağıda yer verilmektedir.



Şekil 1. Hiyerarşik Yapı için Örnek Kaynak: Eyüp Çetin, **Medikal Karar Verme Yöntemleri, Sağlık Yönetimi ve Tıpta Matematiksel Uygulamalar**, Beta Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, 2013, s. 145.

Bu aşamada karar sürecini etkileyen tüm faktörlerin belirlenebilmesi için **anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine** başvurulabilmektedir (Dağdeviren, Akay, Kurt, 2004: 132).

Hiyerarşinin oluşturulmasından sonraki adım, karşılaştırmalı yargıların veya ikili karşılaştırmaların yapılması olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifade ile hiyerarşideki elemanların bir üst kademedeki elemanlara göre göreceli önemlerinin belirlenmesi için ikili olarak karşılaştırılması gündeme gelmektedir. İkili karşılaştırmalı yargıların oluşturulmasında, bir başka ifade ile A kriterinin B kriterine göre ne kadar önemli olduğunun karar vericiye sorulmasında, karar verici **1-9 Puanlı Tercih Ölçeği**'nden faydalanabilmektedir (Palaz, Kovancı, 2008: 56).

Tablo 1. 1-9 Puanlı Tercih Ölçeği

Kaynak: Thomas L. Saaty, “Decision Making - The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)”, **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, Yıl: 13, Sayı: 1, 2004, s. 6.

Önem Yoğunluğu	Tanım
1	Eşit Önem Durumu
2	Zayıf veya Biraz Daha Önemli
3	Orta Derecede Daha Önemli
4	Orta Dereceden Fazla Önemli
5	Güçlü Derecede Önemli
6	Güçlü Dereceden Daha Fazla Önemli
7	Çok Kuvvetli veya Kanıtlanmış Derecede Önemli
8	Çok Çok Güçlü Derecede Önemli
9	Aşırı Önem Durumu

Bir önceki paragrafta açıklanan bu karşılaştırmalar da **matrisler şeklinde** düzenlenebilmektedir (Palaz, Kovancı, 2008: 56). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri’nde hangi içeceğin daha fazla tüketildiğine yönelik anketin karşılaştırmalarının matrisle gösterimi mümkün olmaktadır (Saaty, 2004: 6).

ABD’de Tüketilen İçecekler	Kahve	Şarap	Çay	Bira	Gazlı İçecekler	Süt	Su
Kahve	1	9	5	2	1	1	1/2
Şarap	1/9	1	1/3	1/9	1/9	1/9	1/9
Çay	1/5	2	1	1/3	1/4	1/3	1/9
Bira	1/2	9	3	1	1/2	1	1/3
Gazlı İçecekler	1	9	4	2	1	2	1/2
Süt	1	9	3	1	1/2	1	1/3

Su	2	9	9	3	2	3	1
----	---	---	---	---	---	---	---

Şekil 2. Karşılaştırmalı Yargılar veya İkili Karşılaştırmalar için Örnek

Kaynak: Thomas L. Saaty, “Decision Making-The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)”, **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, Yıl: 13, Sayı: 1, 2004, s. 6.

Her bir sütun değerinin, ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünmesi ile normalleştirilmiş matris elde edilmektedir. Normalleştirilmiş matristen hareketle, her bir sıra değerinin ortalaması alınmaktadır. Elde edilen bu değerler, her bir kriter için bulunan önem ağırlıkları olarak tanımlanmakta ve bu ağırlıklar ile öncelik vektörü oluşturulmaktadır. Öncelik vektörlerinin hesaplanmasında kullanılan yaygın yöntem de bu şekilde ele alınabilmektedir (Dağdeviren, Akay, Kurt, 2004: 133).

Öncelik vektörlerinin hesaplanmasında yukarıda belirtilen yaygın yöntem dışında farklı yöntemler kullanılmakla birlikte, kuvvet yönteminin oldukça iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. İteratif bir yaklaşımla uygulanan bu yöntemde, matrisin karesi alınmakta, oluşan yeni matrisin satır toplamları alınmakta ve normalize edilmektedir. İki özvektör arasındaki fark önceden belirlenen küçük bir değer altına indiğinde (sıfıra doğru yaklaşınca) kare alma işlemi yeterli görülerek sonlandırılmakta, son özvektör dikkate alınmaktadır. Eğer söz konusu fark yeterince küçük değilse, tekrar son matrisin karesi alınarak işleme devam edilmektedir (Durdudiler, 2006: 29-30, 33-36; Şensoy, 2009: 28, 32-35).

Nihai kararın kalitesi bakımından önemli olan bir konu da ikili karşılaştırma süreci esnasında karar verici tarafından formüle edilen yargıların tutarlılığı ile ilgili olmaktadır. Tutarlı olmak, rasyonel düşünmenin bir önkoşulu olarak kabul edilmektedir. İkili karşılaştırmaya ilişkin yargıların tutarlılığını ölçmek için ise Saaty tarafından önerilen **Tutarlılık Oranı** kullanılmaktadır (Palaz, Kovancı, 2008: 56).

Tutarlılık Oranı, her ikili karşılaştırma matrisi için hesaplanmakta ve oranın Saaty tarafından önerilen üst limiti 0.10 olarak tanımlanmaktadır. Yargılar için hesaplanan bu oran 0.10'un altında ise yargıların yeterli bir tutarlılık sergiledikleri ve değerlendirmenin devam edebileceği kabul edilmektedir. Eğer bu oran 0.10'un üzerinde ise yargıların tutarsız olarak nitelendirildiği ve yargıların kalitesinin iyileştirilmesi gerektiği söylenebilmektedir (Palaz, Kovancı, 2008: 56).

Tablo 2. Tutarlılık Formülleri ve Tutarlılık İndeksi Tablosu

Kaynak: José Antonio Alonso, M. Teresa Lamata, “Consistency in the Analytic Hierarchy Process: A New Approach”, **International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems**, Yıl: 14, Sayı: 4, 2006, s. 447, 449.; Thomas L. Saaty, “Decision Making-The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)”, **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, Yıl: 13, Sayı: 1, 2004, s. 23.

$= \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$	CI (Consistency Index) Tutarlılık İndeksi CR (Consistency Ratio) Tutarlılık Oranı RI (Random Index) Rassallık İndeksi
$CR = \frac{CI}{RI}$	

$$\left. \begin{aligned}
 & \bullet a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} \quad (\forall i, j, k) \bullet \\
 & \lambda_{\max} = n \\
 & \text{Tutarlılık} \bullet CI = 0
 \end{aligned} \right\}$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

4. LİTERATÜR TARAMASI

Bu başlık altında, AHP yöntemine ilişkin literatür taramasına, maddeler halinde ve kronolojik bir biçimde yer verilmektedir.

- Yau ve Davis (1993), büyük ölçekli yazılım sistemlerinde uygulamanın yeterliliğinden emin olmak için denetim görevlerinin önceliklendirilmesini AHP yöntemi ile ortaya koymuşlardır.
- Tam ve Tummala (2001), AHP yöntemini telekomünikasyon sisteminde tedarikçi seçimi için uygulamışlardır.

-
- Chan vd. (2004), AHP yöntemini, Hong Kong inşaat endüstrisinde BS 8800 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi süreçlerinin önceliklendirilmesinde kullanmışlardır.
 - Al-Tabtabai ve Thomas (2004), uzlaşma ve çatışma yönetimi konularında AHP yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada, çatışan iki paydaş arasında kazanç ve kayıplara sayısal değerler atadıkları gerçek bir proje yönetimi uygulaması esas alınmıştır.
 - Young (2006), çevre kirleticilere karşı en iyi yönetim uygulaması seçimindeki optimizasyon algoritmasında, AHP yöntemini kullanmıştır.
 - Gaudenzi ve Borghesi (2006), tedarik zincirindeki risklerin yönetiminde AHP yöntemini kullanmışlardır.
 - Rezaei-Moghaddam ve Karami (2008), sürdürülebilir tarımsal geliştirme modellerini, AHP yöntemini kullanarak çok kriterli değerlendirme çalışmalarına dahil etmişlerdir.
 - Tahriri vd. (2008), bir çelik üretim işletmesi için tedarikçi değerlendirmesi ve seçiminde AHP yönteminden faydalanmışlardır.
 - Ünal ve Güner (2009), giyim sektöründe kurumsal kaynak planlaması sistemi ile ilgili tedarikçi firma seçiminde AHP yöntemini araç olarak kullanmışlardır.
 - Dalal vd. (2010), Hindistan'da köy yollarının önceliklendirilmesi konusunda, grup kararı değerlendirilmesiyle 178 alternatif dahilinde AHP yöntemini kullanmışlardır.
 - Nandi vd. (2011)'in çalışmalarında, bir inşaat projesi seçim yönteminin AHP temelli olarak ele alındığı görülmüştür.

- Rouyendegh ve Erkan (2012), en iyi tedarikçi seçimini konu eden çalışmalarında, AHP yönteminden faydalanmışlardır.
- Sikorová ve Nytra (2013), çalışmalarında kullandıkları AHP yöntemini, hizmet kalitesinin yönetimi (SERVQUAL) konusunda uygulamış ve demiryolu servis sağlayıcılarında test etmişlerdir.
- Xue vd. (2014), çalışmalarında amaca yönelik pazarlama programlarının karşılaştırılmasını ele almışlardır. Yapılan karşılaştırmalarda, müşteri kârlılığının artırılması amaçlanırken, çalışmanın yöntemi olarak AHP'nin kullanıldığı görülmektedir.
- Gupta (2015), ameliyat için en iyi hastane seçimini konu eden çalışmasında, dört kriter çerçevesinde AHP yönteminden faydalanmıştır.
- Omar vd. (2015), takım lideri seçerek takım oluşturma modeli konusunu çalışarak bu çalışmayı yazılım ekipleri özelinde uygularken, AHP yönteminden faydalanmışlardır.

5. AHP YÖNTEMİ İLE EN İYİ ÇALIŞAN SEÇİMİ

Bu başlık altında, metodoloji ve çalışma planı başlıkları ile bu başlıkların alt başlıkları ele alınmaktadır.

5.1. Metodoloji

Çalışmanın metodolojisi, maddeler halinde ele alınabilmektedir.

- **Amaç:** Çalışmanın amacı, bir işletmede çalışmakta olan en iyi çalışanın seçilmesi olarak tanımlanmaktadır.
- **Önem:** Çalışmanın önemi, çeşitli kriterlere göre alternatif mevcut çalışanlar arasından en iyisinin seçilmesi ile bir işletmeye katkı sağlamak olarak tanımlanmaktadır.
- **Yöntem:** Çalışmada, AHP yöntemi kullanılmaktadır.

-
- **Varsayım:** Çalışmaya konu edilen kişinin/kişilerin, sorulara içten ve güvenilir cevaplar verdiği varsayılmaktadır.
 - **Sınırlılık:** Çalışmada tek bir işletmenin ele alındığı ve bu işletmenin temsil açısından yeterli olduğu görülmektedir.

5.2. Çalışma Planı Seçim yeri olarak, BT sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin içerisindeki **Birim B** ele alınmaktadır. Seçime destek sağlayacak kişi, **Birim B**'nin yöneticisi **X** olarak tanımlanmaktadır.

5.2.1. Seçim Alternatiflerinin ve Kriterlerinin Belirlenmesi ile Kriterlerin Açıklanması

Birim B'nin altı adet çalışanı bulunmakta ve bu çalışanlar; **Çalışan 1**, **Çalışan 2**, **Çalışan 3**, **Çalışan 4**, **Çalışan 5** ve **Çalışan 6** olarak tanımlanmaktadır. Tüm bu çalışanlar, alternatifler çerçevesinde ele alınmaktadır.

Birim B'nin yöneticisi olan **X** tarafından netleştirilen kriterler ve bunların açıklamalarına maddeler halinde yer verilmektedir.

- **Lisans Eğitimi Bölümü:** Mezun olunan lisans bölümününün, işletmenin ve ele alınan birimin istek ve ihtiyaçlarına uygun olması beklenmektedir.
- **Lisansüstü Eğitim Bölümü:** **Birim B**'deki çalışanların tümü lisans mezunu olduğu ve işletmenin genelinde yüksek lisans ve doktora çalışmaları lisansüstü olarak adlandırıldığı için kriterin bu şekilde adlandırıldığı görülmektedir. Yine **Lisans Eğitimi Bölümü** kriterinde olduğu üzere lisansüstü eğitim yapılan/yapmış olunan bölümün, işletmenin ve ele alınan birimin istek ve ihtiyaçlarına uygun olması beklenmektedir.

- **Yabancı Dil:** Sektör, işletme ve birim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, çalışanların yabancı dil bilgisine sahip olması beklenmektedir.
- **Strese Dayanıklılık:** Sektör, işletme ve birim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, çalışanların strese dayanıklı olması beklenmektedir.
- **Yeniliğe ve Değişime Açıklık:** Sektör, işletme ve birim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, çalışanların yeniliğe ve değişime açık olması beklenmektedir.
- **İletişim:** İletişim kriteri, çalışanların işletmede ve ele alınan birim içerisinde birbirleri ile iletişimini konu etmektedir.

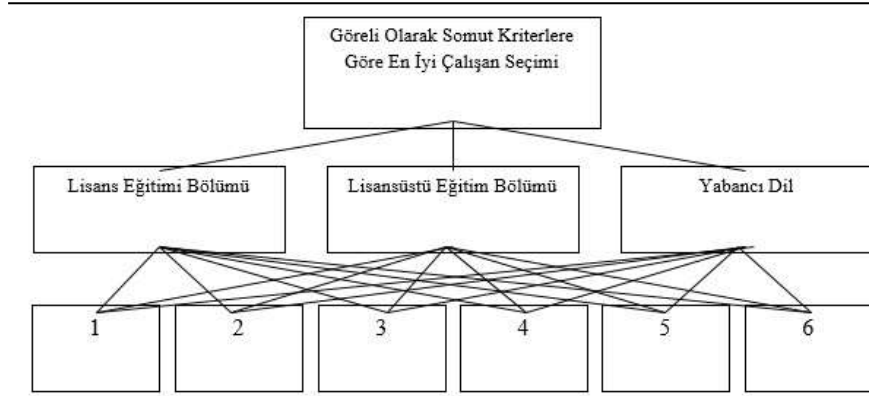
Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Kriterlerin Adları ve Numaraları

Kriter Numarası	Kriter Adı
Kriter 1	Lisans Eğitimi Bölümü
Kriter 2	Lisansüstü Eğitim Bölümü
Kriter 3	Yabancı Dil
Kriter 4	Strese Dayanıklılık
Kriter 5	Yeniliğe ve Değişime Açıklık
Kriter 6	İletişim

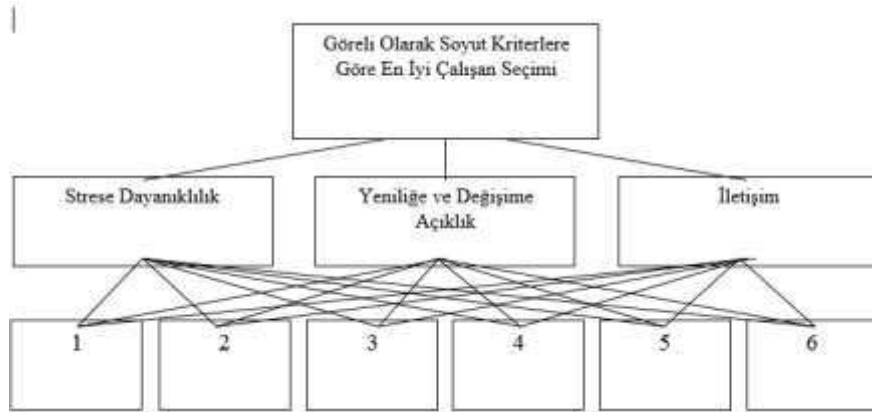
Tabloda yer alan kriterlerin ilk üçünün görel olarak somut; son üçünün ise görel olarak soyut bir biçimde değerlendirilmesi nedeniyle, çalışmada AHP yöntemi ile ilgili somut ve soyut olmak üzere iki adet değerlendirmenin söz konusu olduğu söylenebilmektedir.

5.2.2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Çalışmada ele alınan altı kriter ve altı alternatif çerçevesinde, çalışmanın hiyerarşik yapısı ikili biçimde oluşturulmaktadır.



Şekil 3. Hiyerarşik Yapının Somut Kriterlere Göre Gösterimi



Şekil 4. Hiyerarşik Yapının Soyut Kriterlere Göre Gösterimi

Çalışmadaki hiyerarşik yapıda kullanılan alternatifler ve kriterler de ayrı bir tablo halinde özetlenebilmektedir.

Tablo 4. Çalışmada Kullanılan Alternatiflerin ve Kriterlerin Numaraları ve Adları

Kriter Numarası	Kriter Adı	Açıklama
Kriter 1	Lisans Eğitimi Bölümü	Görel Olarak Somut

Kriter 2	Lisansüstü Eğitim Bölümü	Görelilik Olarak Somut
Kriter 3	Yabancı Dil	Görelilik Olarak Somut
Kriter 4	Strese Dayanıklılık	Görelilik Olarak Soyut
Kriter 5	Yeniliğe ve Değişime Açıklık	Görelilik Olarak Soyut
Kriter 6	İletişim	Görelilik Olarak Soyut
Alternatif Numarası	Alternatif Adı	Açıklama
Alternatif 1	Çalışan 1	-
Alternatif 2	Çalışan 2	-
Alternatif 3	Çalışan 3	-
Alternatif 4	Çalışan 4	-
Alternatif 5	Çalışan 5	-
Alternatif 6	Çalışan 6	-
Alternatif 7	Çalışan 7	-

5.2.3. Karşılaştırma Matrislerinin Çözülmesi ve Tutarlılığın Analizi

Görelilik olarak somut kriterler, X tarafından önemlerine göre birbirleriyle karşılaştırılmakta ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir:

- Lisansüstü Eğitim Bölümü (Kriter 2), Lisans Eğitimi Bölümü (Kriter 1)'ne göre 3 kat daha önemlidir.
- Lisansüstü Eğitim Bölümü (Kriter 2), Yabancı Dil (Kriter 3)'e göre 2 kat daha önemlidir.
- Yabancı Dil (Kriter 3), Lisans Eğitimi Bölümü (Kriter 1)'ne göre 2 kat daha önemlidir.

Bu önemlere göre ise ikili karşılaştırma matrisi, kriterler açısından oluşturulmaktadır.

Tablo 5. İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3
Kriter 1	1	0.333333333	0.5
Kriter 2	3	1	2
Kriter 3	2	0.5	1

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra oluşturulan matrisin karesi alınmaktadır.

Tablo 6. İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesinin Alınması

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3
Kriter 1	3	0.916666667	1.666666667
Kriter 2	10	3	5.5
Kriter 3	5.5	1.666666667	3

İkili karşılaştırma matrisinin karesinin alınmasından sonra kriterlerin ilk özvektörleri hesaplanmaktadır.

Tablo 7. Kriterlerin İlk Özvektörleri			
	Sütun Toplamları	Özvektör	
Kriter 1	5.583333333	0.163017032	
Kriter 2	18.5	0.540145985	
Kriter 3	10.166666667	0.296836983	
Genel Toplam	34.25	1	

Özvektör, sütun toplamlarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Kriterlerin ilk özvektörü hesaplandıktan sonra ise ikili karşılaştırma matrisinin karesinin karesi alınmakta ve bu şekilde de ikinci özvektör hesaplanabilmektedir.

Tablo 8. İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesinin Karesi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3
Kriter 1	27.33333333	8.277777778	15.04166667
Kriter 2	90.25	27.33333333	49.66666667
Kriter 3	49.66666667	15.04166667	27.33333333

Tablo 9. Kriterlerin İkinci Özvektörü

	Sütun Toplamları	Özvektör
Kriter 1	50.65277778	0.163425345
Kriter 2	167.25	0.539612834
Kriter 3	92.04166667	0.296961821
Genel Toplam	309.9444444	1

Özvektör, sütun toplamalarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Tüm bu aşamalardan sonra ise kriterlerin ilk özvektörü ile ikinci özvektörün karşılaştırılması mümkün olmaktadır.

Tablo 10. Kriterlerin İlk ve İkinci Özvektörleri

Kriterler	İlk Özvektörler	İkinci Özvektörler	Fark
Kriter 1	0.163017032	0.163425345	-0.00040831
Kriter 2	0.540145985	0.539612834	0.000533152
Kriter 3	0.296836983	0.296961821	-0.00012484

İki özvektör arasındaki farkın oldukça düşük olması, kararlı sonuçlara ulaşıldığını göstermektedir. Dolayısıyla yeni bir özvektör iterasyonuna gerek duyulmaksızın ikinci özvektör karşılaştırmalarda ağırlık (öncelik vektörü) olarak kullanılmıştır.

Görel olarak somut kriterlere göre **X** tarafından, alternatif çalışanlar için puanlama yapılmıştır.

Lisans Eğitimi Bölümü (Kriter 1) için Çalışan 1 (Alternatif 1), Çalışan 2 (Alternatif 2), Çalışan 3 (Alternatif 3), Çalışan 4 (Alternatif 4), Çalışan 5 (Alternatif 5) ve Çalışan 6 (Alternatif 6), 1-9 arasında puanlanmaktadır.

Tablo 11. Lisans Eğitimi Bölümü (Kriter 1)

Alternatifler	Puanlar	Özvektör
Alternatif 1	7	0.155555556
Alternatif 2	9	0.2
Alternatif 3	7	0.155555556
Alternatif 4	6	0.133333333
Alternatif 5	9	0.2
Alternatif 6	7	0.155555556
Genel Toplam	45	1

Özvektör, sütun toplamlarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Lisansüstü Eğitim Bölümü (Kriter 2) için Çalışan 1 (Alternatif 1), Çalışan 2 (Alternatif 2), Çalışan 3 (Alternatif 3), Çalışan 4 (Alternatif 4), Çalışan 5 (Alternatif 5) ve Çalışan 6 (Alternatif 6), X tarafından 1-9 arasında puanlanmaktadır.

Tablo 12. Lisansüstü Eğitim Bölümü (Kriter 2)

Alternatifler	Puanlar	Özvektör
Alternatif 1	7	0.175
Alternatif 2	4	0.1
Alternatif 3	8	0.2
Alternatif 4	6	0.15
Alternatif 5	8	0.2
Alternatif 6	7	0.175
Genel Toplam	40	1

Özvektör, sütun toplamalarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Yabancı Dil (Kriter 3) için Çalışan 1 (Alternatif 1), Çalışan 2 (Alternatif 2), Çalışan 3 (Alternatif 3), Çalışan 4 (Alternatif 4), Çalışan 5 (Alternatif 5) ve Çalışan 6 (Alternatif 6), X tarafından 1-9 arasında puanlanmaktadır.

Tablo 13. Yabancı Dil (Kriter 3)

Alternatifler	Puanlar	Özvektör
Alternatif 1	7	0.162790698
Alternatif 2	9	0.209302326
Alternatif 3	8	0.186046512
Alternatif 4	6	0.139534884
Alternatif 5	8	0.186046512
Alternatif 6	5	0.11627907
Genel Toplam	43	1

Özvektör, sütun toplamalarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Tüm bu aşamalardan sonra ise literatür kısmında² yer alan formüller ve değerlendirmeler yardımıyla tutarlılık analizi yapılmakta ve yorumlanmaktadır.

Tablo 14. Tutarlılık Analizi

Kriterler	İkinci Özvektör	İkili Karşılaştırma Matrisi Değerleri		
		Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3
Kriter 1	0.163425345	1	0.333333333 3	0.5
Kriter 2	0.539612834	3	1	2
Kriter 3	0.296961821	2	0.5	1

² José Antonio Alonso, M. Teresa Lamata, “Consistency in the Analytic Hierarchy Process: A New Approach”, **International Journal of Uncertainty, Fuzziness**

Vektörel Çarpım	Bölüm	CI	0,00460135 6
0.4917772	3.009185632	RI (n=3)	0,52
1.62381251 1	3.009217738	CR	0,00884876 2
0.89361892 8	3.009204768		
Toplam	9,027608138		
Toplam/n	3,009202713	0,1'den Küçük ise Tutarlı	TUTARLI

Vektörel çarpım, ikinci özvektör (ağırlık, öncelik vektörü) ve ikinci karşılaştırma matrisi değerleri çarpımı ile elde edilmektedir.

Bölüm sütunu ise vektörel çarpımın ikinci özvektöre bölünmesi ile elde edilmektedir.

Görülmektedir ki tutarlılığa ulaşılmaktadır. Bir başka deyişle, tutarlılık oranının 0,008848762 olarak belirlendiği ve tutarlılığa ulaşıldığı görülmektedir.

Alternatiflerin öncelikler matrisi ise aşağıdaki şekilde oluşmaktadır:

and Knowledge-Based Systems, Yıl: 14, Sayı: 4, 2006, s. 447, 449.; Thomas L. Saaty, "Decision Making-The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)", **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, Yıl: 13, Sayı: 1, 2004, s. 23.; Hakan Palaz, Ahmet Kovancı, "Türk Deniz Kuvvetleri Denizaltılarının Seçiminin AHP ile Değerlendirilmesi", **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 3, Sayı: 3, 2008, s. 56.

Tablo 15. Nihai Sıralama

AĞIRLIKLA R	0.1634253 45	0.5396128 34	0.2969618 21	
ALTERNAT İF	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	SONUÇ (Normalleştirilm iş)

1	0.1555555 56	0.175	0.1627906 98	0.168197
2	0.2	0.1	0.2093023 26	0.148801
3	0.1555555 56	0.2	0.1860465 12	0.188593
4	0.1333333 33	0.15	0.1395348 84	0.144169
5	0.2	0.2	0.1860465 12	0.195856
6	0.1555555 56	0.175	0.1162790 7	0.154384

Nihai sıralama sonuçları, ayrı bir tablo halinde ele alınmakta ve görel olarak somut kriterlere göre en iyi çalışanın seçimi tamamlanmaktadır.

Tablo 16. Görel Olarak Somut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi

Alternatif 5
Alternatif 3
Alternatif 1
Alternatif 6
Alternatif 2
Alternatif 4

Görel Olarak Somut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi

Görülmektedir ki, görel olarak somut kriterler baz alındığında, alternatifler arasından yapılan seçim ile en iyi çalışan **Alternatif 5** olarak belirlenmektedir.

5.2.4. Karşılaştırma Matrislerinin Çözülmesi ve Tutarlılığın Analizi-Soyut Kriterler

Görel olarak soyut kriterler, **X** tarafından önemlerine göre birbirleriyle karşılaştırılmakta ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir:

- Yeniliğe ve Değişime Açıklık (Kriter 5), Strese Dayanıklılık (Kriter 4)'a göre 2 kat daha önemlidir.

- Yeniliğe ve Değişime Açıklık (Kriter 5), İletişim (Kriter 6)'e göre 3 kat daha önemlidir.
- Strese Dayanıklılık (Kriter 4), İletişim (Kriter 6)'e göre 2 kat daha önemlidir.

Bu önemlere göre ise ikili karşılaştırma matrisi, kriterler açısından oluşturulmaktadır.

Tablo 17. İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6
Kriter 4	1	0,5	2
Kriter 5	2	1	3
Kriter 6	0,5	0,333333333	1

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra oluşturulan matrisin karesi alınmaktadır.

Tablo 18. İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesinin Alınması

	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6
Kriter 4	3	1,666666667	5,5
Kriter 5	5,5	3	10
Kriter 6	1,666666667	0,916666667	3

İkili karşılaştırma matrisinin karesinin alınmasından sonra, kriterlerin ilk özvektörü hesaplanmaktadır.

Tablo 19. Kriterlerin İlk Özvektörleri

	Sütun Toplamları	Özvektör
Kriter 4	10,16666667	0,296836983
Kriter 5	18,5	0,540145985

Kriter 6	5,583333333	0,163017032
Genel Toplam	34,25	1

Özvektör, sütun toplamlarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Kriterlerin ilk özvektörü hesaplandıktan sonra ise ikili karşılaştırma matrisinin karesinin karesi alınmakta ve bu şekilde de ikinci özvektör hesaplanabilmektedir.

Tablo 20. İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesinin Karesi

	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6
Kriter 4	27,33333333	15,04166667	49,66666667
Kriter 5	49,66666667	27,33333333	90,25
Kriter 6	15,04166667	8,277777778	27,33333333

Tablo 21. Kriterlerin İkinci Özvektörü

	Sütun Toplamları	Özvektör
Kriter 4	92,04166667	0,296961821
Kriter 5	167,25	0,539612834
Kriter 6	50,65277778	0,163425345
Genel Toplam	309,9444444	1

Özvektör, sütun toplamlarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Tüm bu aşamalardan sonra ise kriterlerin ilk özvektörü ile ikinci özvektörünün karşılaştırılması mümkün olmaktadır.

Tablo 22. Kriterlerin İlk ve İkinci Özvektörleri

Kriterler	İlk Özvektörler	İkinci Özvektörler	Fark
-----------	-----------------	--------------------	------

Kriter 4	0,296836983	0,296961821	-0,00012484
Kriter 5	0,540145985	0,539612834	0,000533152
Kriter 6	0,163017032	0,163425345	-0,00040831

İki özvektör arasındaki farkın oldukça düşük olması, kararlı sonuçlara ulaşıldığını göstermektedir. Dolayısıyla yeni bir özvektör iterasyonuna gerek duyulmaksızın ikinci özvektör karşılaştırmalarda ağırlık (öncelik vektörü) olarak kullanılmıştır.

Görelî olarak soyut kriterlere göre **X** tarafından, alternatif çalışanlar için puanlama yapıldığı belirtilmektedir.

Strese Dayanıklılık (Kriter 4) için Çalışan 1 (Alternatif 1), Çalışan 2 (Alternatif 2), Çalışan 3 (Alternatif 3), Çalışan 4 (Alternatif 4), Çalışan 5 (Alternatif 5) ve Çalışan 6 (Alternatif 6), 1-9 arasında puanlanmaktadır.

Tablo 23. Strese Dayanıklılık (Kriter 4)

Alternatifler	Puanlar	Özvektör
Alternatif 1	8	0,173913043
Alternatif 2	7	0,152173913
Alternatif 3	9	0,195652174
Alternatif 4	6	0,130434783
Alternatif 5	7	0,152173913
Alternatif 6	9	0,195652174
Genel Toplam	46	1

Özvektör, sütun toplamlarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Yeniliğe ve Değişime Açıklık (Kriter 5) için Çalışan 1 (Alternatif 1), Çalışan 2 (Alternatif 2), Çalışan 3 (Alternatif 3), Çalışan 4 (Alternatif 4), Çalışan 5 (Alternatif 5) ve Çalışan 6 (Alternatif 6), **X** tarafından 1-9 arasında puanlanmaktadır.

Tablo 24. Yeniliğe ve Değişime Açıklık (Kriter 5)

Alternatifler	Puanlar	Özvektör
Alternatif 1	5	0,11627907
Alternatif 2	9	0,209302326
Alternatif 3	7	0,162790698
Alternatif 4	6	0,139534884
Alternatif 5	9	0,209302326
Alternatif 6	7	0,162790698
Genel Toplam	43	1

Özvektör, sütun toplamalarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

İletişim (Kriter 6) için Çalışan 1 (Alternatif 1), Çalışan 2 (Alternatif 2), Çalışan 3 (Alternatif 3), Çalışan 4 (Alternatif 4), Çalışan 5 (Alternatif 5) ve Çalışan 6 (Alternatif 6), X tarafından 1-9 arasında puanlanmaktadır.

Tablo 25. İletişim (Kriter 6)

Alternatifler	Puanlar	Özvektör
Alternatif 1	9	0,219512195
Alternatif 2	7	0,170731707
Alternatif 3	5	0,12195122
Alternatif 4	8	0,195121951
Alternatif 5	8	0,195121951
Alternatif 6	4	0,097560976
Genel Toplam	41	1

Özvektör, sütun toplamalarının genel toplama bölünmesi ile elde edilmektedir.

Tüm bu aşamalardan sonra ise literatür kısmında³ yer alan formüller ve değerlendirmeler yardımıyla tutarlılık analizi yapılmakta ve yorumlanmaktadır.

³ Alonso, Lamata, **a.g.m.**, s. 447, 449.; Saaty, **a.g.m.**, s. 23.; Palaz, Kovancı, **a.g.m.**, s. 56.

Tablo 26. Tutarlılık Analizi

		İkili Karşılaştırma Matrisi Değerleri		
Kriterler	İkinci Özvektör	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6
Kriter 4	0,296961821	1	0,5	2
Kriter 5	0,539612834	2	1	3
Kriter 6	0,163425345	0,5	0,333333333 3	1

Vektörel Çarpım	Bölüm	CI	0,00460135 6
0,89361892 8	3,009204768	RI (n=3)	0,52
1,62381251 1	3,009217738	CR	0,00884876 2
0,4917772	3,009185632		
Toplam	9,027608138		
Toplam/n	3,009202713	0,1'den Küçük ise Tutarlı	TUTARLI

Vektörel çarpım, ikinci özvektör (ağırlık, öncelik vektörü) ve ikinci karşılaştırma matrisi değerleri çarpımı ile elde edilmektedir.

Bölüm sütunu ise vektörel çarpımın ikinci özvektöre bölünmesi ile elde edilmektedir.

Görülmektedir ki tutarlılığa ulaşılmaktadır. Bir başka deyişle, tutarlılık oranının 0,008848762 olarak belirlendiği ve tutarlılığa ulaşıldığı görülmektedir.

Alternatiflerin öncelikler matrisi ise aşağıdaki şekilde oluşmaktadır:

Tablo 27. Nihai Sıralama

AĞIRLIKLA R	0,2969618 21	0,5396128 34	0,1634253 45	
ALTERNATİF	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6	SONUÇ (Normalleştirilmiş iş)
1	0,1739130 43	0,1162790 7	0,2195121 95	0,150265
2	0,1521739 13	0,2093023 26	0,1707317 07	0,186034
3	0,1956521 74	0,1627906 98	0,1219512 2	0,165875
4	0,1304347 83	0,1395348 84	0,1951219 51	0,145917
5	0,1521739 13	0,2093023 26	0,1951219 51	0,190020
6	0,1956521 74	0,1627906 98	0,0975609 76	0,161889

Nihai sıralama sonuçları, ayrı bir tablo halinde ele alınmakta ve görelî olarak soyut kriterlere göre en iyi çalışanın seçimi tamamlanmaktadır.

Tablo 28. Görelî Olarak Soyut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi

Görelî Olarak Soyut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi
Alternatif 5
Alternatif 2
Alternatif 3
Alternatif 6
Alternatif 1

Alternatif 4

Görülmektedir ki, görel olarak somut kriterler baz alındığında, alternatifler arasından yapılan seçim ile en iyi çalışan **Alternatif 5** olarak belirlenmektedir.

5.2.5. Değerlendirme-Somut ve Soyut Kriterler

Alternatif 5'in seçildiği sıralamaların ortak bir tablo halinde karşılaştırılması mümkün olmaktadır.

Tablo 29. Görel Olarak Somut ve Soyut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi

Görel Olarak Somut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi	Görel Olarak Soyut Kriterlere Göre En İyi Çalışan Seçimi
Alternatif 5	Alternatif 5
Alternatif 3	Alternatif 2
Alternatif 1	Alternatif 3
Alternatif 6	Alternatif 6
Alternatif 2	Alternatif 1
Alternatif 4	Alternatif 4

Ortak tablo, görel olarak somut ve soyut kriterlere göre yapılan sıralamada, en iyi çalışanın **Alternatif 5** olarak seçildiğini göstermektedir.

Ortak tabloda ortaya konulan sıralama; görel olarak somut kriterler açısından en iyi çalışmanı takip eden çalışanların Alternatif 3, Alternatif 1, Alternatif 6, Alternatif 2 ve Alternatif 4 olduğunu göstermektedir.

Aynı tablo; görel olarak soyut kriterler açısından en iyi çalışmanı takip eden çalışanların Alternatif 2, Alternatif 3, Alternatif 6, Alternatif 1 ve Alternatif 4 olduğunu göstermektedir.

Ortak tablodan hareketle, çalışanların sıralamasının görel olarak soyut ve somut kriterler açısından değiştiği halde **Alternatif 5**'in sırasının değişmediği sonucuna varılmaktadır. Bu sonuçtan hareketle, **Birim B** içinde en iyi çalışanın **Alternatif 5** olduğu vurgusu yinelenmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada ele alınan işletmenin içerisindeki **Birim B**'de seçim yapılmış ve ilgili seçime destek sağlayacak kişi, **Birim B**'nin yöneticisi **X** olarak tanımlanmıştır.

Birim B'nin altı adet çalışanı bulunmakta ve bu çalışanlar; **Çalışan 1**, **Çalışan 2**, **Çalışan 3**, **Çalışan 4**, **Çalışan 5** ve **Çalışan 6** olarak tanımlanmıştır. Tüm bu çalışanlar, alternatifler çerçevesinde **Alternatif 1**, **Alternatif 2**, **Alternatif 3**, **Alternatif 4**, **Alternatif 5** ve **Alternatif 6** olarak ele alınmıştır.

Birim B'nin yöneticisi olan **X** tarafından netleştirilen kriterler **Lisans Eğitimi Bölümü**, **Lisansüstü Eğitim Bölümü**, **Yabancı Dil**, **Strese Dayanıklılık**, **Yeniliğe ve Değişime Açıklık** ve **İletişim** olarak ele alınmış ve çalışmada kriterlerin açıklamalarına yer verilmiştir. İlgili kriterler sırasıyla **Kriter 1**, **Kriter 2**, **Kriter 3**, **Kriter 4**, **Kriter 5** ve **Kriter 6** olarak ele alınmıştır.

Görelilik olarak somut kriterler olan **Kriter 1**, **Kriter 2** ve **Kriter 3**, **X** tarafından önemlerine göre birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına çalışmanın ilgili bölümünde yer verilmiştir. Görelilik olarak somut kriterlere göre **X** tarafından, alternatif çalışanlar için puanlama yapılmıştır. Görelilik olarak somut kriterler baz alındığında, alternatifler arasından yapılan seçim ile en iyi çalışan **Alternatif 5** olarak belirlenmiştir.

Görelilik olarak soyut kriterler olan **Kriter 4**, **Kriter 5** ve **Kriter 6**, **X** tarafından önemlerine göre birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına çalışmanın ilgili bölümünde yer verilmiştir. Görelilik olarak soyut kriterlere göre **X** tarafından, alternatif çalışanlar için puanlama yapılmıştır. Görelilik olarak soyut kriterler baz alındığında, alternatifler arasından yapılan seçim ile en iyi çalışan yine **Alternatif 5** olarak belirlenmiştir.

Çalışmada sunulan ortak tablo ile görelilik olarak somut ve soyut kriterlere göre yapılan sıralamada, en iyi çalışanın **Alternatif 5** olarak seçildiği gösterilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada elde edilen sonuçların tutarlı ve uygun olduğu belirtilmiştir.

KAYNAKÇA

Alonso, José Antonio, M. Teresa Lamata, “Consistency in the Analytic Hierarchy Process: A New Approach”, *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, Yıl: 14, Sayı: 4, 2006, ss. 445-459.

Al-Tabtabai, Hashem M., Varghese P. Thomas, “Negotiation and Resolution of Conflict Using AHP: An Application to Project Management”, *Engineering, Construction and Architectural Management*, Yıl: 11, Sayı: 2, 2004, ss. 90-100.

Anderson, D. R., D. J. Sweeney, T. A. Williams, K. Martin, *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making*, Thomson South Western, Canada, 2008, s.y.

Atağan, Gülşah, *İşletme Kısıtlarının Aşılmasında Üretme-Satın Alma Karar Modeli Önerisi (Kalite Maliyetleri Yaklaşımı)*, İzmir: Altın Nokta Yayınevi, 2013.

Chan, Alan H. S., W. Y. Kwok, Vincent G. Duffy, “Using AHP for Determining Priority in a Safety Management System”, *Industrial Management & Data Systems*, Yıl: 104, Sayı: 5/6, 2004, ss. 430-445.

Çetin, Eyüp, *Medikal Karar Verme Yöntemleri, Sağlık Yönetimi ve Tıpta Matematiksel Uygulamalar*, İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım, 2013.

Dağdeviren, Metin, Diyar Akay, Mustafa Kurt, “İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt: 19, No: 2, 2004, ss. 131-138.

Dalal, Jyotirmoy, Pratap K. J. Mohapatra, Gopal Chandra Mitra, “Prioritization of Rural Roads: AHP in Group Decision”, *Engineering, Construction and Architectural Management*, Yıl: 17, Sayı: 2, 2010, ss. 135-158.

Durdudiler, Mehmet, “Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlemede AHP ve Bulanık AHP Uygulaması”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı, İstanbul, 2006.

Gaudenzi, Barbara, Antonio Borghesi, “Managing Risks in the Supply Chain Using the AHP Method”, *The International Journal of Logistics Management*, Yıl: 17, Sayı: 1, 2006, ss. 114-136.

Gupta, Hima, “Selection of Best Hospital for Surgery Using AHP”, *The IUP Journal of Operations Management*, Yıl: 14, Sayı: 3, 2015, ss. 1832.

Nandi, Soumya, Soumik Paul, Milind Phadtare, “An AHP-Based Construction Project Selection Method”, *Decision*, Yıl: 38, Sayı: 1, 2011, ss. 91-118.

Omar, Mazni, Zahraa Abed Aljasim, Mazida Ahmad, Fauziah Baharom, Azman Yasin, Haslina Mohd, Norida Muhd Darus, “Team Formation Model of Selecting Team Leader: An Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach”, *Asian Research Publishing Network Journal of Engineering and Applied Sciences*, Yıl: 10, Sayı: 3, 2015, ss. 1060-1067.

Öztürk, Burcu, “Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden Bulanık TOPSIS ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci”, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Bursa, 2011.

Palaz, Hakan, Ahmet Kovancı, “Türk Deniz Kuvvetleri Denizaltılarının Seçiminin AHP ile Değerlendirilmesi”, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 3, 2008, ss. 53-60.

Rezaei-Moghaddam, K., E. Karami, “A Multiple Criteria Evaluation of Sustainable Agricultural Development Models Using AHP”, *Environ Dev Sustain*, Yıl: 2008, Sayı: 10, 2008, ss. 407-426.

Rouyendegh, Babak Daneshvar, Turan Erman Erkan, “Selecting the Best Supplier Using Analytic Hierarchy Process (AHP) Method”, *African Journal of Business Management*, Yıl: 6, Sayı: 4, 2012, ss. 1455-1462.

Saaty, Thomas L., “Decision Making - The Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)”, *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, Yıl: 13, Sayı: 1, 2004, ss. 1-35.

Sikorová, Irena, Igor Nytra, “Application of AHP Method in Service Quality Management”, *The Proceedings of the 9th European Conference on Management Leadership and Governance*, Klagenfurt, Austria, 2013, ss. 455-464.

Şensoy, Emre, “Üretim Yapan İşletmelerde Analitik Ağ Prosesi Yöntemi ile Proje Önceliklerinin Belirlenmesi ve Buna Yönelik Bir Uygulama”, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Yönetimi Bilim Dalı, İstanbul, 2009.

Tahriri, Farzad, M. Rasid Osman, Aidy Ali, Rosnah Mohd Yusuff, Alireza Esfandiary, “AHP Approach for Supplier Evaluation and Selection in a Steel Manufacturing Company”, *Journal of Industrial Engineering and Management*, Yıl: 1, Sayı: 2, 2008, ss. 54-76.

Tam, Maggie C. Y., V. M. Rao Tummala, “An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System”, *Omega, The International Journal of Management Science*, Yıl: 29, Sayı: 2, 2001, ss. 171-182.

TDK, “Karar”, (Çevrimiçi), <http://tdk.gov.tr>, Erişim Tarihi: 18.01.2016.

TDK, “Problem”, (Çevrimiçi), <http://tdk.gov.tr>, Erişim Tarihi: 18.01.2016.

Timor, Mehpare, *Analitik Hiyerarşi Prosesi*, İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2011.

Ünal, Can, Mücella G. Güner, “Selection of ERP Suppliers Using AHP Tools in the Clothing Industry”, *International Journal of Clothing Science and Technology*, Yıl: 21, Sayı: 4, 2009, ss. 239-251.

Xue, Dong-Fei, Shi-Jie Zhao, De-Peng Zhang, “Comparison of CRM Programs Basing on Improving Customer Profitability: Using the AHP Method”, *International Review of Management and Marketing*, Yıl: 4, Sayı: 2, 2014, ss. 167-174.

Yau, Chuck, Tim Davis, “Using Analytic Hierarchy Process (AHP) to Prioritize Auditing Tasks for Large-Scale Software Systems”, *Journal of Systems Management*, Yıl: 44, Sayı: 1, 1993, ss. 26-31.

Young, Kevin D., “Application of the Analytic Hierarchy Process Optimization Algorithm in Best Management Practice Selection”, *Thesis*, Virginia Polytechnic Institute and State University, Master of Science in Civil Engineering, Blacksburg, Virginia, 2006.