

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR  
İŞLETMEDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Ekin ÖZTOPRAK**

**KOCAELİ 2013**

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR  
İŞLETMEDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Ekin ÖZTOPRAK**

**Yrd. Doç. Dr. F. Cengiz Dikmen**

**KOCAELİ 2013**

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI  
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI

KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR  
İŞLETMEDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Tezi Hazırlayan: Ekin ÖZTOPRAK

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 09.09.2013/14

|                                 |        |   |
|---------------------------------|--------|---|
| Jüri Başkanı: Ünvanı Adı SOYADI | (İmza) | Prof. Dr. A. Tamer Sas<br>Tez Üretim tezi olmaktan çok uzaktır. |
| Jüri Üyesi: Ünvanı Adı SOYADI   | (İmza) | Yrd. Doç. Dr. Gülser Ayhan<br>Gülser Keskin                     |
| Jüri Üyesi: Ünvanı Adı SOYADI   | (İmza) | Yrd. Doç. Dr. Feriye Çengiz Dikmen<br>Dikmen                    |
| Jüri Üyesi: Ünvanı Adı SOYADI   | (İmza) | —   |
| Jüri Üyesi: Ünvanı Adı SOYADI   | (İmza) | —   |

(Jüri, Yüksek Lisans için en az üç, Doktora için en az 5 öğretim üyesi ile oluşur)

KOCAELİ, 2013

## İÇİNDEKİLER

|   |    |
|---|----|
| KABUL ve ONAY SAYFASI.....  | ii |
| İÇİNDEKİLER .....   | 1  |
| ÖZET.....   | 4  |
| ABSTRACT .....  | 5  |
| SİMGELER LİSTESİ.....   | 6  |
| KISALTMALAR LİSTESİ.....  | 7  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....   | 8  |
| TABLolar LİSTESİ.....   | 9  |
| GİRİŞ .....   | 11 |
| BİRİNCİ BÖLÜM.....  | 13 |
| İŞLETMELERDE KARAR VERME .....  | 13 |
| 1. İŞLETMELERDE KARAR VERME .....   | 13 |
| 1.1. İşletmelerin Amaçları ve Fonksiyonları.....                                      | 13 |
| 1.1.1. İşletmelerin Amaçları.....   | 14 |
| 1.1.2. İşletmelerin Fonksiyonları .....   | 15 |
| 1.2. İşletmelerde Karar, Karar Verme ve Karar Verme Süreci.....                       | 16 |
| 1.3. İşletmelerde Karar Vermenin Özellikleri.....                                     | 21 |
| 1.4. İşletmelerde Verilen Kararlar .....  | 22 |
| 1.5. Karar Ağaçları .....   | 25 |
| 1.6. Karar Modelleri .....  | 25 |
| 1.7. Karar Vermede Kullanılan Yöntemler .....   | 26 |
| 1.7.1. Tek Amaçlı ve Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleri .....                          | 28 |
| 1.7.2. Tek Kriterli ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri .....                      | 29 |
| İKİNCİ BÖLÜM .....  | 33 |
| AHP YÖNTEMİ.....  | 33 |
| 2. AHP YÖNTEMİ.....   | 33 |
| 2.1. AHP Yönteminde Kullanılan Temel Adımlar .....                                    | 33 |
| 2.1.1. Ayırıştırma: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması .....                            | 33 |
| 2.1.2. Karşılaştırmalı Yargılar: İkili Karşılaştıрма Matrislerinin Oluşturulması..... | 34 |
| 2.1.3. Önceliklerin Sentezi: Özvektörlerin Hesaplanması .....                         | 38 |
| 2.1.4. Karma Kompozisyon: Kararın Verilmesi .....                                     | 38 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>2.2. AHP Yönteminde Kullanılan Analizler .....</b>  | <b>38</b>  |
| 2.2.1. Tutarlılık Analizi.....   | 39         |
| 2.2.2. Duyarlılık Analizi.....   | 40         |
| 2.2.3. Fayda ve Maliyet Analizi .....  | 40         |
| 2.3. AHP Yönteminde Grup Kararının Kullanılması.....   | 41         |
| <b>2.4. AHP Yönteminin Uygulama Alanları .....</b>   | <b>41</b>  |
| 2.4.1. Yönetim Alanında AHP Uygulamaları .....   | 42         |
| 2.4.2. Üretim Alanında AHP Uygulamaları.....   | 42         |
| 2.4.3. Pazarlama Alanında AHP Uygulamaları .....   | 44         |
| 2.4.4. Satın Alma-Tedarik Alanında AHP Uygulamaları .....  | 44         |
| 2.4.5. Muhasebe Alanında AHP Uygulamaları.....   | 45         |
| 2.4.6. Finansman Alanında AHP Uygulamaları.....  | 46         |
| 2.4.7. İnsan Kaynakları Alanında AHP Uygulamaları.....   | 46         |
| 2.4.8. Gündelik Yaşantıda AHP Uygulamaları.....  | 47         |
| 2.4.9. Araba Seçimi Alanında AHP Uygulamaları .....  | 48         |
| <b>2.5. AHP'nin Katkıları ve Kısıtları.....</b>  | <b>51</b>  |
| 2.5.1. AHP'nin Katkıları .....   | 51         |
| 2.5.2. AHP'nin Kısıtları .....   | 51         |
| <b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....</b>  | <b>53</b>  |
| <b>KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR İŞLETMEDE<br/>ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI.....</b>    | <b>53</b>  |
| <b>3. KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR İŞLETMEDE<br/>ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI.....</b> | <b>53</b>  |
| <b>3.1. ABC İşletmesi'nin Seçilme Nedenleri.....</b>   | <b>53</b>  |
| <b>3.2. ABC İşletmesi Hakkında Mevcut Durum Analizi .....</b>  | <b>55</b>  |
| 3.2.1. ABC İşletmesi'nin Problemindeki Birinci Aşama.....  | 55         |
| 3.2.2. ABC İşletmesi'nin Problemindeki İkinci Aşama.....   | 60         |
| 3.2.3. ABC İşletmesi'nin Problemindeki Üçüncü Aşama .....  | 64         |
| 3.3. ABC İşletmesi'nde AHP Yöntemi Uygulaması.....   | 70         |
| 3.3.1. ABC İşletmesi'nin Probleminin İkinci Aşaması ve AHP Yöntemi .....                                 | 70         |
| 3.3.2. ABC İşletmesi'nin Probleminin Üçüncü Aşaması ve AHP Yöntemi.....                                  | 84         |
| <b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>  | <b>101</b> |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>  | <b>105</b> |

**ÖZGEÇMİŞ..... 111**

## ÖZET

Günümüzde, alternatif sayısının çeşitlenmesiyle, işletmeler için bir konu hakkında karar verebilmenin önemi giderek artmaktadır. İşletmeler, karar verebilmek için çeşitli karar verme yöntemlerinden faydalanmaktadır. Birden fazla kriterin bulunduğu durumlarda, AHP yöntemi kullanılarak sayıca fazla alternatif arasından seçim yapılmaktadır. Yapılan seçim, grup kararına dayandırılmaktadır.

Sunulan uygulamada, bir işletmenin üç aşamalı problemi, grup kararı çerçevesinde ele alınmıştır. Kiralama yoluyla araba temin eden bir işletmede, operasyonel filo kiralama şirketi ve araba seçimi, işletmenin kullandığı yöntem ve AHP yöntemi açısından değerlendirilmiştir. Her iki yöntemin çözüm sonuçları karşılaştırılarak işletme için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çok Kriterli Karar Verme, Araba Kiralama, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).

## **ABSTRACT**

**At present, variety of the number of alternatives enforces decision making to be essential in any area of business. Enterprises employ several techniques to make a decision. In the case of facing with more than one criteria, AHP is used as a means of decision making among several alternatives. The decision is attributed to a group decision.**

**Presented study handles a three-step problem of an enterprise in the framework of group decision. For the studied company, decision on operational fleet leasing company and selection on leased car have been evaluated from the point of view of own technique utilized by company and AHP. The results of two techniques compared with each other and suggestions given to the company.**

**Key Words: Multi Criteria Decision Making, Car Rental, Analytic Hierarchy Process (AHP).**



## SİMGELER LİSTESİ

$A$  = İkili Karşılaştırma Matrisi

$A, B, C$  = Sınıf Etiketleri

$a, b, c, d, e$  = eşik değerleri

$n$  = İkili Karşılaştırma Matrisindeki Eleman Sayısı

$w_n$  =  $n$ . Kriterin Ağırlığı

$X_i$  = Öznitelik Değerleri

$a_{ij}$  =  $i$ . Özellik ile  $j$ . Özellik Arasındaki İkili Karşılaştırma Değeri

$a_{ji}$  =  $j$ . Özellik ile  $i$ . Özellik Arasındaki İkili Karşılaştırma Değeri

$\lambda_{\max}$  = En Büyük Özvektör

## KISALTMALAR LİSTESİ

**ABS:** Kilitlenme Karşıtı Frenleme Sistemi (Anti-Lock Breaking System)

**AHP:** Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytic Hierarchy Process)

**AMA:** American Marketing Association

**ANP:** Analitik Ağ Prosesi (Analytic Network Process)

**CI:** Tutarlılık Göstergesi (Consistency Index)

**CR:** Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)

**DEMATEL:** The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory

**ELECTRE:** Elimination et Choix Traduisant la Realite

**KDV:** Katma Değer Vergisi

**MAUT:** Multi Attribute Utility Theory

**PROMETHEE:** Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations

**RI:** Rassallık Göstergesi (Random Index)

**SWOT:** Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

**TDK:** Türk Dil Kurumu

**TOPSIS:** Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

**UTADIS:** Utilities Additives Discriminantes

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Şekil 1:</b> Karar Ağacı.....   | 25 |
| <b>Şekil 2:</b> Hiyerarşik Yapı ve Ağ Yapı.....  | 31 |
| <b>Şekil 3:</b> AHP'nin Hiyerarşik Yapısı.....   | 34 |
| <b>Şekil 4:</b> İkili Karşılaştırma Matrislerinin Genel Formu.....   | 36 |
| <b>Şekil 5:</b> Grup Kararına Uygunluk ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Uygunluk Açısından ABC İşletmesi'nin Seçilmesinin Nedenleri.....                           | 55 |
| <b>Şekil 6:</b> ABC İşletmesi'nin Kiralama Yoluyla Araba Temini.....   | 59 |
| <b>Şekil 7:</b> ABC İşletmesi'nde Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Gönderdiği Test Arabalarının Ön Elemeye Tabi Tutulması.....                                 | 65 |
| <b>Şekil 8:</b> ABC İşletmesi'nde Operasyonel Filo Kiralama Şirketi Seçim ve Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinden Araba Seçim Süreci.....                         | 69 |
| <b>Şekil 9:</b> Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmamış Hiyerarşik Yapının Super Decisions Programı'nda Gösterilmesi.....        | 71 |
| <b>Şekil 10:</b> Super Decisions Programı'nda Kriterler ve Alternatifler Arasında Bağlantı Kurma.....  | 72 |
| <b>Şekil 11:</b> Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler Açısından Gösterilmesi.....                  | 76 |
| <b>Şekil 12:</b> Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler ve Alternatifler Açısından Gösterilmesi..... | 82 |
| <b>Şekil 13:</b> Araba Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmamış Hiyerarşik Yapının Super Decisions Programı'nda Gösterilmesi.....                                      | 85 |
| <b>Şekil 14:</b> Super Decisions Programı'nda Kriterler ve Alternatifler Arasında Bağlantı Kurma .....   | 86 |
| <b>Şekil 15:</b> Araba Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler Açısından Gösterilmesi.....   | 91 |
| <b>Şekil 16:</b> Araba Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler ve Alternatifler Açısından Gösterilmesi.....                                | 98 |

## TABLULAR LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablo 1:</b> Karar Verme Sürecinin İlk Aşaması.....  | 18 |
| <b>Tablo 2:</b> Karar Verme Sürecinin İkinci Aşaması.....   | 19 |
| <b>Tablo 3:</b> Karar Verme Sürecinin Üçüncü Aşaması.....   | 20 |
| <b>Tablo 4:</b> Saaty'nin 1-9 Ölçeği.....   | 35 |
| <b>Tablo 5:</b> İkili Karşılaştırma Matrislerinin Özel Formu.....   | 36 |
| <b>Tablo 6:</b> RI Sayısının Bulunması İçin Kullanılacak Tablo.....   | 40 |
| <b>Tablo 7:</b> AHP Yönteminin Uygulama Alanları.....   | 50 |
| <b>Tablo 8:</b> AHP Yönteminin Problem, Grup Kararı, Analiz ve Program Açısından Katkıları ve Zaman Kısıtı.....   | 52 |
| <b>Tablo 9:</b> ABC İşletmesi'nde Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi.....  | 63 |
| <b>Tablo 10:</b> ABC İşletmesi'nde Araba Seçimi.....  | 67 |
| <b>Tablo 11:</b> Kriterlerin 4 Uzman Tarafından Karşılaştırıldığı Tablolar.....   | 73 |
| <b>Tablo 12:</b> İkili Karşılaştırma Matrisinin Çözüm Tabloları.....  | 74 |
| <b>Tablo 13:</b> Uzmanların Görüşlerinin Ortalamasının Alınmasıyla Super Decisions Programı'nda Fiyat, Servis ve Referans Kriterleri Açısından Özvektörlerin Hesaplanması.....                          | 75 |
| <b>Tablo 14:</b> Fiyat Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....   | 77 |
| <b>Tablo 15:</b> Fiyat Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Excel Tablosunda Gösterilmesi.....   | 77 |
| <b>Tablo 16:</b> Servis Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....  | 78 |
| <b>Tablo 17:</b> Servis Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Excel Tablosunda Gösterilmesi.....  | 79 |
| <b>Tablo 18:</b> Referans Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....  | 80 |
| <b>Tablo 19:</b> Referans Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Excel Tablosunda Gösterilmesi.....  | 80 |
| <b>Tablo 20:</b> Tüm Kriterler Açısından Alternatif Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Listelenmesi ve Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Super Decisions Programı'nda Gösterilmesi..... | 81 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 21:</b> Tüm Kriterler Açısından Alternatif Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Listelenmesi ve Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Excel Tablosunda Gösterilmesi.....                                    | 82 |
| <b>Tablo 22:</b> Tutarlılığın Super Decisions Programıyla Gösterilmesi.....  | 82 |
| <b>Tablo 23:</b> Tutarlılığın Excel ile Hesaplanması.....  | 84 |
| <b>Tablo 24:</b> Kriterlerin 4 Uzman Tarafından Karşılaştırıldığı Tablolar.....  | 87 |
| <b>Tablo 25:</b> İkili Karşılaştırma Matrisinin Çözüm Tabloları.....   | 89 |
| <b>Tablo 26:</b> Uzmanların Görüşlerinin Ortalamasının Alınmasıyla Super Decisions Programı'nda Fiyat, Yakıt Tüketimi, Test Sürüş Formu Puanı ve CO <sub>2</sub> Salınımı Kriterleri Açısından Özvektörlerin Hesaplanması..... | 90 |
| <b>Tablo 27:</b> Fiyat Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....   | 92 |
| <b>Tablo 28:</b> Fiyat Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi.....   | 92 |
| <b>Tablo 29:</b> Yakıt Tüketimi Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....  | 93 |
| <b>Tablo 30:</b> Yakıt Tüketimi Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi.....  | 93 |
| <b>Tablo 31:</b> Test Sürüş Formu Puanı Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....  | 94 |
| <b>Tablo 32:</b> Test Sürüş Formu Puanı Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi.....  | 95 |
| <b>Tablo 33:</b> CO <sub>2</sub> Salınımı Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi.....  | 96 |
| <b>Tablo 34:</b> CO <sub>2</sub> Salınımı Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi.....  | 96 |
| <b>Tablo 35:</b> Tüm Kriterler Açısından Arabaların Listelenmesi ve Seçilen Arabanın Super Decisions Programı'nda Gösterilmesi.....  | 97 |
| <b>Tablo 36:</b> Tüm Kriterler Açısından Arabaların Listelenmesi ve Seçilen Arabanın Excel Tablosunda Gösterilmesi.....  | 98 |
| <b>Tablo 37:</b> Tutarlılığın Super Decisions Programıyla Gösterilmesi.....  | 99 |
| <b>Tablo 38:</b> Tutarlılığın Excel ile Hesaplanması.....  | 99 |

## GİRİŞ

İşletmelerdeki yöneticiler, mevcut veya muhtemel problemlerin üzerinde düşünerek elde ettikleri yargılar veya çözümler ile alternatifler arasından seçim yapmaktadırlar. Yöneticilerin düşünerek elde ettikleri yargılar veya çözümler, bir süreci kapsamaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde, işletmeler ile ilgili genel bilgilere yer verilerek, karar, karar verme ve karar verme süreci ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. İşletmelerde karar vermenin özellikleri, işletmelerde verilen kararlar, karar ağaçları, karar modelleri ve karar vermede kullanılan yöntemler, çalışmanın birinci bölümünün diğer başlıklarında ele alınmıştır.

İşletmeler, kriter sayısının birden fazla olduğu durumlarda, kriterler arasındaki çelişki durumu ile karşılaşmaktadırlar. Bir başka deyişle, bir kriterin gerçekleştirilmesi için bir başka kriterden fedakarlık edilmesi gerekmektedir. Bu anlamda, çok nitelikli karar verme yöntemleri olarak da adlandırılan çok kriterli karar verme yöntemleri ile en uygun alternatifin seçimi, tüm alternatiflerin gruplanması veya sıralanması çeşitli yöntemlerle mümkün olmaktadır (Timor, 2011: 16-17).

Çalışmanın ikinci bölümünde, sayılan çeşitli yöntemlerden biri olan AHP yöntemi ile ilgili teorik bilgilere yer verilmiştir. AHP yönteminin uygulama alanları, katkıları ve kısıtları, ikinci bölümün diğer başlıklarında ele alınmıştır.

İşletmeler, AHP yöntemini farklı alanlar için kullanabilmektedirler. Bu alanlardan biri, araba teminine yöneliktir. Araba temini konusunda kiralama veya satın alma olmak üzere iki alternatif arasından birini seçmek isteyen ve seçimi birden fazla kritere dayandıran işletmeler için AHP yönteminin uygulanması mümkün olmakta ve alternatiflerin sıralanması yapılmaktadır. Kiralama alternatifini seçen işletmeler, operasyonel filo kiralama şirketlerine ihtiyaç duymakta ve araba veya arabaları, seçtikleri operasyonel filo kiralama şirketinden temin etmektedirler. Bu anlamda, kiralama alternatifini seçen işletmelerin önce operasyonel filo kiralama

şirketi, sonra seçilen operasyonel filo kiralama şirketinden araba seçimine gittikleri söylenebilmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, kiralama alternatifini seçen bir işletmenin operasyonel filo kiralama şirketi ve araba seçimi, işletmenin kendi yöntemi ve AHP yöntemi açısından ele alınmıştır. Bu anlamda, araba seçim problemi, kiralama kararının verilmesi, araba kiralanacak operasyonel filo kiralama şirketine karar verilmesi ve bu operasyonel filo kiralama şirketinden temin edilecek arabaya karar verilmesi olarak üç aşamaya ayrılmıştır. İşletmenin üç aşamalı problemi içinde yer alan operasyonel filo kiralama şirketi ve araba seçimi ile ilgili kararlar, işletmenin kendi yöntemi ve AHP yöntemi açısından değerlendirilmiştir. Her iki değerlendirmede elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalara, sonuç ve öneriler bölümünde yer verilmiştir.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **İŞLETMELERDE KARAR VERME**

#### **1. İŞLETMELERDE KARAR VERME**

Günümüz toplumunda birbirinden farklı özelliklere ve karmaşık yapılara sahip işletmeler yer almaktadır. Tüm bu işletmeler, yöneticiler yardımıyla mevcut veya muhtemel problemlerini çözdükleri sürece ayakta kalmaktadırlar (Mortaş ve Safran, 2004: 143-144). Karar vermenin başlangıcı ise çözülecek problemlerin tanımlanmasıyla ilişkilendirilmektedir (Koçel, 2010: 116).

Bu bölümde, işletmelerin tanımı yapıldıktan, amaçlarına ve fonksiyonlarına yer verildikten sonra işletmelerde karar, karar verme ve karar verme süreci ele alınmaktadır. İşletmelerde karar vermenin özellikleri, işletmelerde verilen kararlar, karar ağaçları, karar modelleri ve karar vermede kullanılan yöntemler diğer başlıklarda açıklanmaktadır.

#### **1.1. İşletmelerin Amaçları ve Fonksiyonları**

Tüketicilerin veya diğer işletmelerin ihtiyaçlarını karşılamak için üretim faktörlerini bir araya getirerek mal ve hizmet üreten, pazarlayan, böylece maddi ve manevi kâr elde eden çeşitli özellikteki birimler, işletme olarak tanımlanmaktadır (Dinçer ve Fidan, 2011: 3). Bu anlamda, işletmelerin; başkalarına üretim yapan, emek, sermaye, doğal kaynaklar ve girişimci olarak tanımlanan üretim faktörlerini bir araya getirerek ihtiyaçları gideren ve sınırlı yani kıt olan malları veya hizmetleri konu alan iktisadi birimler olarak tanımlanması mümkün olmaktadır (Mucuk, 2011: 3-5). İşletmelerin amaçları ve fonksiyonları, alt başlıklarda ele alınmaktadır.



### 1.1.1. İşletmelerin Amaçları

İşletmelerin başlıca amaçları ekonomik ve sosyal amaçlar olarak ikiye ayrılmaktadır (Timur, 2006: 25). Ekonomik ve sosyal amaçlar, maddeler halinde açıklanmaktadır.

- **Ekonomik Amaçlar:** Ekonomik amaçlarının birincisini kâr oluşturmaktadır. İşletmelerin toplam gelirleri ve toplam giderleri arasındaki olumlu fark, kârı tanımlamaktadır (Dinçer ve Fidan, 2011: 45).

Ekonomik amaçların ikincisini büyüme oluşturmaktadır. Büyüme, hacim artışı veya nicelik olarak gelişme ile tanımlanmaktadır. Örneğin, satış veya üretim miktarı, çalışan sayısı, harcanan enerji miktarı, kaynak veya yatırım toplamı, kullanılan makine veya hammadde miktarı, pazar payı veya mamul çeşidi unsurlarında meydana gelen nicelik artışları, büyüme ile ifade edilmektedir (Dinçer ve Fidan, 2011: 47).

Ekonomik amaçların üçüncüsünü süreklilik oluşturmaktadır. İşletmelerin uzun dönemde varlıklarını sürdürmesi, süreklilikle ilişkilendirilmektedir (Ülgen ve Mirze, 2010: 187). İşletmeler, kazançlarını artırdıkları ve büyüyen ekonomi içinde büyüdükleri sürece varlıklarını sürdürmektedirler (Dinçer ve Fidan, 2011: 45).

- **Sosyal Amaçlar:** İşletmelerin sadece kâr elde ederek veya büyüme ile varlıklarını sürdürme şansları, günümüzde giderek azalmaktadır. Bu anlamda, değişen ve gelişen koşullara bağlı olarak, işletmelerin ekonomik amaçlarını sosyal amaçlar ile desteklemesi gerekmektedir. Çünkü işletmelerin elde ettikleri değerleri topluma yararlı bir biçimde kullanmaması ve toplum ile paylaşmaması sonucunda uzun dönemde varlıklarını sürdürme şansları azalmaktadır (Korkmaz, 2009: 23).

### 1.1.2. İşletmelerin Fonksiyonları

İşletmelerin fonksiyonları, yönetim, üretim, pazarlama, satın alma, muhasebe, finansman, insan kaynakları, halkla ilişkiler, araştırma ve geliştirme olarak tanımlanmaktadır (Dinçer ve Fidan, 2011: 151). İşletmelerin fonksiyonları, maddeler halinde açıklanmaktadır.

- **Yönetim:** Yönetim, planlama, organize etme, yönlendirme ve kontrol etme faaliyetlerinin işletmedeki tüm yönetim kademeleri tarafından kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Evans, 1993: 19).
- **Üretim:** Mühendisler, *“bir fiziksel varlık üzerinde, onun değerini arttıracak bir değişiklik yapmayı veya hammadde veya yarı mamulleri kullanılabilir bir mamule dönüştürmeyi”* üretim olarak tanımlanmaktadırlar. Mühendisler açısından üretimin tanımlanması, bazı üretim çeşitlerini (bankacılık, sigortacılık, dağıtım ve depolama) kapsamaması nedeniyle eleştirilmekte ve üretim için daha genel bir tanımlamanın yapılmasına imkan vermektedir. Üretim, çeşitli koşullardan ve yöntemlerden yararlanılarak, üretim faktörleri ile malların ve hizmetlerin ortaya çıkarılmasını sağlamaktır (Kobu, 2010: 3).
- **Pazarlama:** Pazarlama; tüketiciler, ortaklar ve toplum için değere sahip olan tekliflerin, üretimi, iletişimi, dağıtımını ve değişimi için geçerli olan faaliyetler, süreçler ve işletmeler bütünüdür (American Marketing Association [AMA], 2013).
- **Satın Alma-Tedarik:** Satın alma, ihtiyaç duyulan malların ve hizmetlerin temin edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Satın almanın uzun dönemli, tekrarlı ve güvenceye dayalı bir biçimde yapılması ise tedarik kavramını tanımlamaktadır (Erdal, 2011: 2-4).
- **Muhasebe:** Muhasebe, işletmelerdeki parasal işlemlerin kaydedilmesi, sınıflandırılması, raporlanması ve analiz edilerek yorumlanması olarak tanımlanmaktadır (Dinçer ve Fidan, 2011: 304).

- **Finansman:** Finansman, işletmelerin ihtiyaç duydukları fonların temini ve kullanımını olarak tanımlanmaktadır (Mucuk, 2011: 276).
- **İnsan Kaynakları:** İnsan kaynakları, işletme ile çalışanlar arasındaki ilişkileri içeren kararları kapsamaktadır. Bu kararlar, insan kaynakları planlamasını, işgören bulmayı ve seçmeyi, işgören eğitimini ve geliştirmesini, işgören değerlemesini ve ücretlendirmeyi, çalışma ve endüstri ilişkilerini içermektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 171).
- **Halkla İlişkiler:** Halkla ilişkiler, adından da anlaşıldığı üzere, işletmelerin çevresiyle yani halkla ilişkilerini ifade etmektedir (Dinçer ve Fidan, 2011: 289). İşletmelerin toplum yararına faaliyette bulunması, halkla ilişkiler konusu içinde yer almaktadır (Mucuk, 2011: 355).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Araştırma ve geliştirme, bilimsel ve teknik bilgilerin yeni uygulamalarda kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Mucuk, 2011: 368). Bilimsel ve teknik bilgiler, yeni malların veya hizmetlerin üretilmesinde, üretim süreçlerinin düzenlenmesinde, finansal araştırmalarda, yeni gelişmelerin ve buluşların üretim süreçlerine yansıtılmasında, insan kaynakları veya pazar ve pazarlama araştırmalarında değerlendirilmek amacıyla işletmeler tarafından kullanılarak geliştirilmektedir (Dinçer ve Fidan, 2011: 159-160).

## 1.2. İşletmelerde Karar, Karar Verme ve Karar Verme Süreci

Karar ve karar verme ile ilgili yapılan çeşitli tanımlara yer verdikten sonra işletmeler için ortak bir karar verme tanımı yapmak mümkün olmaktadır.

- Karar, bir problem hakkında düşünülerek elde edilen kesin yargı olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2013).
- Karar, yöneticinin bir konuda yaptığı seçim veya bir konu üzerinde düşünerek elde ettiği çözüm olarak tanımlanmaktadır (Koçel, 2010: 109).

- Karar, iki veya ikiden fazla alternatif içinden seçim yapılması olarak tanımlanmaktadır (Certo, 1991: 161).

Bu tanımlara göre, yöneticilerin mevcut veya muhtemel problemlere yönelik kararları için detaylı bir biçimde düşünmeleri gerekmektedir. Yöneticilerin düşünerek elde ettikleri yargılar veya çözümler ile alternatifler arasından seçim yapılmaktadır.

- Karar verme, problemi “*karara bağlamak*” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2013).
- Karar verme, alternatifler arasından amaçlara uygun olan birini veya birden fazlasını seçme süreci olarak tanımlanmaktadır (Evren ve Ülengin, 1992: 1).

Yapılan karar tanımları ile karar verme tanımları, karara bağlanan, yani düşünme süreci sonucunda elde edilen yargılar veya çözümler ile seçim yapmayı kapsamaktadır. Karar tanımında yer alan yargıların veya çözümlerin, karar verme tanımında bir süreç içinde ele alındığı görülmektedir. Bu anlamda, bir süreç olan karar vermeyi özetlemek mümkün olmaktadır.

Karar verme sürecini genel olarak dört aşamaya ayırmak mümkündür. Karar verme sürecinin ilk aşamasında problemin farkına varılarak problem belirlenmelidir. İkinci aşamada, problemi çözecek seçenekler belirlenmeli ve değerlendirilmelidir. Üçüncü aşamada, en uygun seçenek seçilmektedir. Dördüncü aşamada ise kararın uygulanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 326-328).

Karar verme sürecinin dört aşaması, maddeler halinde tanımlanmakta ve bu tanımlar (Gürüz ve Gürel, 2009: 326-328), Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3’e uyarlanarak örneklerle gösterilmektedir.

- **Problemin Farkına Vararak Problemi Belirleme:** Karar verme sürecinden önce karar verilecek konuyla ilgili amaçların belirlenmesi, karar verilecek konunun odak noktasını oluşturmaktadır. Amaçların belirlenmesinden sonra, yani

karar verilecek konuyla ilgili mevcut veya muhtemel problemin farkına varılarak tanımlanması ile karar verme süreci başlamaktadır. Karar verme sürecinin ilk aşamasında farkına varılan problemin belirlenmesinde, problemin köküne inilmesi gerekmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 326). Bu anlamda, Tablo 1’de karar verme sürecinin ilk aşamasına yer verilmektedir.

**Tablo 1: Karar Verme Sürecinin İlk Aşaması**

| <b>PROBLEM</b>                     |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| <b>Problemin Farkına Varma</b>     | <b>Problemi Belirleme</b>               | <b>Problemin Köküne İnme</b>                     |
| Üretim Departmanındaki Aksaklıklar | Üretim Departmanındaki Makine Arızaları | Makine Eskimesi Nedeniyle Meydana Gelen Arızalar |

Örnek bir işletmede, üretim departmanında yaşanan aksaklıklar ile problemin farkına varılmaktadır. Bu anlamda, aksaklıkların üretim departmanındaki makine arızalarından kaynaklandığı ve problemin makine arızaları ile ilgili olduğu görülmektedir. Problemin köküne inildiğinde, üretim departmanındaki makine arızalarının, makinelerin eskimesinden kaynaklandığı belirlenmektedir.

- **Problemi Çözecek Seçenekleri Belirleme ve Değerlendirme:** Karar verme sürecinin ilk aşamasında farkına varılarak belirlenen mevcut veya muhtemel problemi çözecek seçeneklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda, karar verme sürecinin ikinci aşamasında, yöneticilerin problemi çözecek seçenekleri belirlemesi ve seçeneklerin olası sonuçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Seçeneklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi konularında, çeşitli modellerden yararlanılmaktadır (Gürüz ve Gürel, 2009: 326). Bu anlamda, Tablo 2’de karar verme sürecinin ikinci aşamasına yer verilmektedir.

**Tablo 2: Karar Verme Sürecinin İkinci Aşaması**

| <b>PROBLEM</b>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>Problem</b>  | <b>Problemi Çözecek Seçeneklerin Belirlenmesi</b> | <b>Problemi Çözecek Seçeneklerin Değerlendirilmesi</b> |
| Üretim Departmanında Makine Eskimesi Nedeniyle Meydana Gelen Arızalar | Makinelerin Onarılması<br>Yeni Makinelerin Alımı  | Onarım veya Alım Seçeneklerinin Karşılaştırılması      |

Örnek işletmede, belirlenen ve köküne inilen problemi, genel olarak üretim departmanında makine eskimesi nedeniyle meydana gelen arızalar olarak ifade etmek mümkündür. Bu anlamda, problemin çözümü için gereken seçenekler, muhasebe, finansman, satın alma ve üretim departmanı yöneticilerinin görüşleriyle, mevcut makinelerin onarılması veya yeni makinelerin alımı olarak belirlenmektedir. Problemi çözecek seçenekler için yapılan değerlendirmelerde, onarım veya alım kararlarına ilişkin olası sonuçlar karşılaştırılmaktadır. Muhasebe, finansman, satın alma ve üretim departmanı yöneticileri, onarım maliyetlerinin alım maliyetlerinden daha fazla ve onarım sırasında geçen sürenin, alım için geçen bekleme süresinden daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

- **En Uygun Seçeneği Seçme:** Mevcut veya muhtemel problemi çözecek seçeneklerin belirlenmesinden sonra yapılan değerlendirmeye göre birinin seçilmesi gerekmektedir. Böylelikle, seçeneklerin sıralanması ve en uygun olanının seçilmesi ile karar verme sürecinin üçüncü aşaması tamamlanmaktadır (Gürüz ve Gürel, 2009: 328). Bu anlamda, Tablo 3'te karar verme sürecinin üçüncü aşamasına yer verilmektedir.

**Tablo 3: Karar Verme Sürecinin Üçüncü Aşaması**

| <b>PROBLEM</b>  |  |                                 |                             |
|---|--|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Problemi Çözecek Seçeneklerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi</b>                            | <b>Problemi Çözecek Seçeneklerin Sıralanması</b> | <b>Maliyet</b>                  | <b>Süre</b>                 |
| Makinelerin Onarılması ve Yeni Makinelerin Alımı Olarak Belirlenen Seçeneklerin Değerlendirilmesi | Onarım   | Onarım Maliyeti > Alım Maliyeti | Onarım Süresi > Alım Süresi |
|   | Alım   | Alım Maliyeti < Onarım Maliyeti | Alım Süresi < Onarım Süresi |

Örnek işletmede muhasebe, finansman, satın alma ve üretim departmanı yöneticilerinden alınan görüşler ile problemi çözecek seçenekler belirlenmiş, maliyet ve süre açısından değerlendirilmiştir. Seçenekler sıralanarak, alım kararının, onarım kararına göre daha baskın olduğu görülmüştür. Bu anlamda, problemi çözecek en uygun seçenek, makine alımı olarak ifade edilmektedir.

- **Kararın Uygulanması ve Değerlendirilmesi:** Karar verme sürecinde, verilen kararın etkili olabilmesi için eyleme geçirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda, karar verme sürecinin son aşaması tamamlanmaktadır. Fakat unutulmaması gereken nokta, verilen kararın ilgililere bildirilmesi ve denetlenmesidir (Gürüz ve Gürel, 2009: 328).

Örnek işletmede, üretim departmanında makine eskimesi nedeniyle meydana gelen arızalar olarak köküne inilerek ifade edilen problemin çözümü, makine alımı ile mümkün olmaktadır. Bu anlamda, makine alım kararının eyleme geçirilmesi, makinelerin alınması ile gerçekleşmektedir. Makine alım kararının yöneticilere bildirilmesi ve kararla ilgili denetlemelerin yapılması gerekmektedir.

### 1.3. İşletmelerde Karar Vermenin Özellikleri

İşletmeler açısından karar vermenin özellikleri maddeler halinde açıklanmaktadır.

- **Karar Verme, Geleceğe Yöneliktir:** Tüm kararlar geleceğe yöneliktir (Gürüz ve Gürel, 2009: 329). İşletmelerde, bugünden verilen kararlara gelecekte ne yapılması gerektiği ortaya konulmaktadır (Eren, 2011: 198).
- **Karar Verme, Planlama Demektir:** Yöneticiler, verdikleri kararlarda plan yapmaktadırlar. Örneğin, karar verme sürecinde problemin farkına varılarak problemin tanımlanması, seçenekler arasından seçim yapılarak kararın verilmesi ve kararın gözden geçirilmesi aşamaları, planlama sürecini ortaya koymaktadır (Gürüz ve Gürel, 2009: 329).
- **Karar Verme, Sorumluluk Almayı Gerektirmektedir:** Yöneticiler, karar verme sürecinin işleyişinden ve amaçların gerçekleştirilmesinden sorumludur. Yöneticiler, kararın tespiti, kontrol altına alınması ve belirsizliği çerçevesinde, amaçlara ulaşamama durumundaki risklerin sorumluluklarını üstlenmektedirler (Gürüz ve Gürel, 2009: 330).
- **Karar Verme, Zahmetli Bir Süreçtir:** Karar verme sürecinde, alternatiflerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi, bir başka ifadeyle alternatiflerin araştırılması, bulunması ve sayılarının artırılması zahmetlidir (Eren, 2011: 197).
- **Teknik Bir Konu Olan Karar Verme, Zaman ve Maliyet Gerektirmektedir:** Karar verme sürecinde, bilgi toplama ve bilgileri yararlı hale getirecek şekilde işleme, teknik bir konudur. Bilgi toplama, bilgileri işleme veya alternatiflerden vazgeçme maliyetlidir (Eren, 2011: 197-198). Bunların yanında, karar verme sürecindeki problemin analizinin yapılması ve uzmanlar yardımıyla verilerin tekniklerle veya araçlarla değerlendirilmesi, alternatiflerin belirlenerek alternatiflerden seçim yapılması da maliyetlidir. Tüm bu unsurlar, zaman



gerektirmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 330). Yani, kararın verilmesi ve uygulanması, belirli bir zaman aralığını kapsamaktadır (Eren, 2011: 199).

- **Karar Verme, Etkinlik ve Rasyonellik İçermektedir:** Karar verme sürecinde, alternatifler arasından en uygununun seçilmesi, rasyonelliği ön plana çıkartmaktadır. Amaçları gerçekleştiren, problemi çözen en etkin ve rasyonel alternatifin yöneticiler tarafından seçilmesi gerekmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 330). Diğer bir ifadeyle, minimum harcama ve fedakarlıkla amaçlar gerçekleştirilmelidir (Eren, 2011: 198).
- **Karar Verme, Yetkiye Sahip Olmakla İlgilidir:** İşletmelerdeki yöneticiler, kararlarla ilgili maddi ve beşeri kaynakları kullanma, belirli ölçüde bağımsız hareket etme yetkisine sahip olmalıdırlar (Eren, 2011: 198).
- **Karar Vermeyle Problemler Çözülmemektedir:** İşletmelerdeki amaçlara ulaşmak, problemleri çözmek ve belirsizliklerle mücadele etmek için karar verilmektedir (Eren, 2011: 199). Bu anlamda, problemin gündeme gelmesi, problemi çözmek için karar verilmesi, verilen kararın uygulanması ve uygulanan kararın problemi çözüp çözmediğine ilişkin geri bildirim alınması gerekmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 331).

#### 1.4. İşletmelerde Verilen Kararlar

İşletmelerdeki kararlar, yönetsel açıdan ele alınmakta, kademe, süre, fonksiyon, pozisyon, tarz, tekrar, organ, kapsam ve önem, yaşam döngüsü, bilgi derecesi, biçim, bağlantı ve nitelik açısından değişiklik göstermektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 331-334).

- **Kademe:** İşletmelerde verilen kararlar, tepe yöneticiler gibi üst yönetim kademelerince verilen stratejik kararlar, departman yöneticileri gibi orta yönetim kademelerince verilen, üst ve orta yönetim kademeleri arasında denge kuran, koordinasyona dayalı kararlar ve ilgili işe en yakın kişilerden oluşan alt yönetim

kademelerince verilen işletme içi ve uygulamaya dönük kararlar olarak üçe ayrılmaktadır (Koçel, 2010: 140).

- **Süre:** Süre açısından kararlar, kısa süreli, orta süreli ve uzun süreli olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Kısa süreli kararlar, bir yılı aşmayan, orta süreli kararlar bir ile beş yıl arasında, uzun süreli kararlar ise beş yılı aşan zaman dilimlerini kapsayacak şekilde uygulanmaktadır (Gürüz ve Gürel, 2009: 332).
- **Fonksiyon:** İşletmelerde, yönetim, üretim, pazarlama, satın alma, muhasebe, finansman, insan kaynakları, halkla ilişkiler, araştırma ve geliştirme olarak dokuz tane fonksiyon bulunmaktadır (Dinçer ve Fidan, 2011: 151). Fonksiyon açısından kararlar, ilgili oldukları işletme fonksiyonuna göre verilmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 332).
- **Pozisyon:** Pozisyon açısından verilen kararlar, komuta kararlar ve kurmay kararlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Yöneticiler tarafından verilen kararlar, komuta kararları temsil ederken kurmay kararlar, yöneticilerin uzmanlara danışmasıyla verilmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 333).
- **Tarz:** Yöneticilerin karar verme sürecinde kullandıkları tarz, sezgiye, deneyime, araştırmaya yani bilime, yetkiye, gerçeği algılamaya, geleneksel yöntemlere ve göreneklere dayanabilmektedir (Timor, 2011: 7).
- **Tekrar:** Yöneticiler, kararın tekrarlanmasına göre programlanmış ve programlanmamış kararlar verebilmektedirler. Programlanmış kararlar, basit ve genel nitelikteki, sıkça karşılaşılan problemler için önceden çözüm yolları belirlenmiş kararlar olarak tanımlanmaktadır (Mucuk, 2011: 382). Programlanmamış kararlar ise günlük ve rutin olmayan kararlardır. Programlanmamış kararlar, belirli bir yapısı olmayan ve problemlere göre değişebilen özelliktedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 334).
- **Organ:** Yöneticiler, tek bir kişi ile kişisel karar verebildikleri gibi birden fazla kişi ile grup kararı da verebilmektedirler (Koçel, 2010: 142).

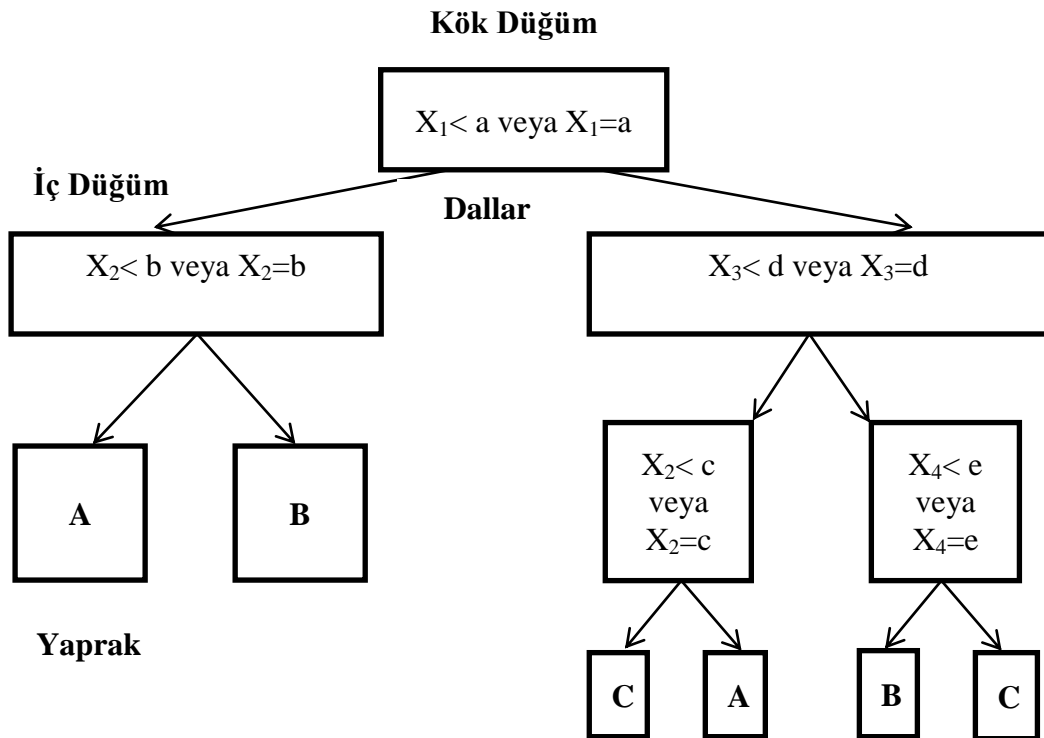
- **Kapsam ve Önem:** Kapsamına göre kararlar, işletmenin tümünü ilgilendiren, stratejik önemde ve uzun dönemli kararlar ile işletmenin bir bölümünü ilgilendiren, kısmi ve kısa dönemli kararlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Kararlar, önem dereceleri açısından ele alındıklarında, birincil ve ikincil kararlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Birincil kararlar, işletmelerin genel politikası gibi ana kararları uygulamak için gerekli olmaktadır ikincil kararlar, ana kararları tamamlayan ve ana kararların uygulanabilmesi için gerekli olan alt kararlardır (Gürüz ve Gürel, 2009: 333).
- **Yaşam Döngüsü:** İşletmelerin yaşam döngüsü, kuruluş, gelişim, değişim ve sona erme dönemlerini kapsamaktadır. Bu anlamda, işletmelerin buldukları dört dönem açısından çeşitli kararlar verilebilmektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 333).
- **Bilgi Derecesi:** İşletmelerde belirlilik, belirsizlik ve risk altında karar verilmektedir (Mucuk, 2011: 382-383). Belirlilik, olayların gerçekleştiği şartlara ve sonuçlara ait bilgilerin bilinmesi durumunu, yani hangi olayın ortaya çıkacağıın bilinmesini gösterirken belirsizlik durumunda, olaylar listelenebilmekte fakat olaylara ilişkin olasılık tahminleri yapılamamaktadır. Risk ise yöneticilerin olaylarla ve olayların olasılıkları ile ilgili tahmin yapabilmesi durumunu göstermektedir (Yüksel, 2010: 309). Bu anlamda, risk durumunda karar vermede, yapılacak tahmine ilişkin bilgilerin kalitesi önem taşımaktadır (Certo, 1991: 174).
- **Biçim:** Veriliş biçimlerine göre kararlar, sözlü ve yazılı kararlar şeklinde ikiye ayrılmaktadır (Gürüz ve Gürel, 2009: 334).
- **Bağlantı:** Bağlantılarına göre kararlar, dinamik ve statik kararlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Dinamik kararlar, birbirleriyle bağlantılı olan, aynı veya değişik zamanlarda verilen kararlar olarak tanımlanırken statik kararlar, bir kereye özgü olarak verilen kararlardır (Gürüz ve Gürel, 2009: 334).
- **Nitelik:** Nitelikleri açısından kararlar, açıklanan kararlar ve açıklanmayan kararlar olarak tanımlanmaktadır. Açıklanan kararlarda, problemlerin çözüm

stratejileri ifade edilmekte, açıklanmayan kararlarda ise problemlere ait çözüm stratejileri işletmelerin bulunduğu rekabet ortamı nedeniyle ifade edilmemektedir (Gürüz ve Gürel, 2009: 334).

### 1.5. Karar Ağaçları

Karar ağaçları ve benzer gösterimler, çeşitli durumları ve çeşitli alternatifleri içeren problemlerin, grafiksel bir biçimde, karar verme sürecindeki gösterimini ifade etmektedir (Evans, 1993: 771). Karar ağaçları, düğümler, dallar ve yapraklardan oluşmaktadır. Öznitelik değerleri, düğümlerle (Quinlan, 1993; Aktaran: Çölkesen ve Kavzoğlu, 2009: 3), eşik değerleri ise dallarla temsil edilmektedir. Sınıf etiketleri ise yapraklarla temsil edilmektedir (Çölkesen ve Kavzoğlu, 2009: 4).

Şekil 1: Karar Ağacı



$X_i$  = Öznitelik Değerleri  
 $a, b, c, d, e$  = Eşik değerleri  
 $A, B, C$  = Sınıf Etiketleri

**Kaynak:** Çölkesen ve Kavzoğlu, 2009: 4.

## 1.6. Karar Modelleri

Karar modelleri, klasik ve yönetsel karar modeli olarak ikiye ayrılmaktadır. Modellerin seçim gerekçeleri, yöneticilerin kişisel tercihleri, kararın tekrarı ve bilgi derecesi ile ilişkilendirilmekte ve her iki model maddeler halinde açıklanmaktadır (Eren, 2011: 200-201):

- **Klasik Karar Modeli:** Klasik karar modeli, “*ekonomik varsayımlar*” üzerine kurulan, yöneticilerin işletmelerin ekonomik çıkarlarını gerçekleştirecek en iyi kararı vermelerini öngören bir modeldir. Yöneticiler, klasik karar modelinde normları ve kuralları kapsayan belirli bir çerçeve dahilinde karar vermekte ve bu çerçevenin dışına çıkamamaktadırlar.
- **Yönetsel Karar Modeli:** Klasik karar modelinde yer alan ideale yaklaşık durumlara ulaşmak çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Bu anlamda, yönetsel karar modeli; yöneticilerin zor şartlarla veya durumlara karşılaştıklarında nasıl karar verdiklerini anlatmak için geliştirilmiştir. Yönetsel karar modelinde, klasik karar modelinde yer alan; nasıl karar verilmesi gerekliliği önemsenmemektedir. Yönetsel karar modelindeki kararlar genellikle; kantitatif verilere ve açıkça belirtilen olasılık ifadelerine dayanmamaktadır. Bu nedenle, “*ekonomik olarak rasyonel karar verme*” durumu mümkün olmamaktadır. Bu duruma, “*sınırlandırılmış rasyonellik*” denilmektedir. Sınırlandırılmış rasyonellik, yöneticilerin tüm bilgileri elde etmelerinin imkansızlığını ve sınırlılığını ifade etmektedir. Yıllar içinde edinilen bilgiler ve deneyimlere dayanan basiret ve sezgi, kararlarda öne çıkmaktadır.

## 1.7. Karar Vermede Kullanılan Yöntemler

Karar vermede problemin temel ögeleri, karar verici, seçenekler, olaylar ve sonuçlar çerçevesinde ele alınmakta ve bu ögeler maddeler halinde açıklanmaktadır (Aladağ, 2004: 2):

- **Karar Verici:** Problem için ortaya konulan seçeneklerden birini seçerek, seçimden doğan sonuçlardan sorumlu olacak kişi veya gruptur.
- **Seçenekler:** İki veya daha fazla sayıda olan, karar vericinin benimseyeceği çeşitli davranış biçimleridir.
- **Olaylar:** Problemin bulunduğu ortamın farklı durumlarıdır.
- **Sonuçlar:** Karar vericinin benimsediği bir davranışın, bir olay karşısında ortaya çıkardığı değerdir.

Karar vermede problemin temel öğelerine ek olarak, karar verici, analist, kısıt, amaç, hedef, kriter, nitelik ve karar değişkeni maddeler halinde açıklanmaktadır (Kuruüzüm, 1998: 20-21).

- **Analist (Uzman):** Problemin belirlenmesinden, probleme ait modelin kurulmasına kadar karar verici ile iletişimini sürdüren, problemin çözümü konusunda uzman kişi veya gruptur (Kuruüzüm, 1998: 20).
- **Kısıt:** Problemlerin amaçlarını etkileyen varsayımlar ve çevresel değişkenler üzerindeki sınırlamalardır (Kuruüzüm, 1998: 20).
- **Amaç:** Zeleny'nin tanımından hareket edildiğinde; amaç, karar vericinin maksimize veya minimize etmek istediği özelliklerdir (Zeleny, 1982: 15; Aktaran: Kuruüzüm, 1998: 20).
- **Hedef:** Gelecekteki tahmini durumu gösterir ve gelecek faaliyetler için rehber olarak hizmet verir (Mirze, 2011: 116).
- **Kriter:** Mevcut veya muhtemel probleme ilişkin değerlendirmenin temelini oluşturur ve performansa esastır (Kuruüzüm, 1998: 20).

- **Nitelik:** Karar vericinin arzularından bağımsız olarak, kriterle ortak özellikler gösteren, kararın ne ölçüde gerçekleştirilebildiğini ifade eden kavramdır (Kuruüzüm, 1998: 21).
- **Karar Değişkeni:** Karar verici tarafından verilen çeşitli kararların her biridir (Zionts, 1989: 9; Aktaran: Kuruüzüm, 1998: 21).

Tüm bu maddelere ek olarak, karar verme probleminde alternatif ögesine yer vermek mümkün olmaktadır.

- **Alternatif:** Karar vericinin seçeceği birden fazla ve sınırlı seçeneklerdir (Yoon ve Hwang, 1995: 2). Karar vericinin bir olay karşısında elde ettiği sonuç, alternatifler arasından yaptığı seçimle ilişkilendirilmektedir (Hwang ve Yoon, 1981; Aktaran: Yoon ve Hwang, 1995: 2).

Karar vermede kullanılan yöntemler, kriter ve amaç ögelerine bağlı olarak, tek amaçlı ve çok amaçlı karar verme yöntemleri ile tek kriterli ve çok kriterli karar verme yöntemleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

### 1.7.1. Tek Amaçlı ve Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleri

Tek amaçlı karar verme yöntemlerinde, maksimum veya minimum yapılacak tek bir amaç fonksiyonu, bir veya birden fazla kısıt içeren denklem yer almaktadır. Örneğin, doğrusal programlama veya doğrusal olmayan programlama problemleri, tek amaç fonksiyonu ve birden fazla kısıt içeren denklemlerden oluşmakta ve bu problemlerdeki amaç, kısıtları en iyi şekilde sağlayan çözümü gerçekleştirmek olarak tanımlanmaktadır (Timor, 2011: 7).

Gerçek hayatta yer alan problemlerde, tek bir amacın bulunması durumuna nadir rastlanmaktadır. Örneğin, işletmelerde kârlılığı sağlamak, pazar payını arttırmak, fiyat stratejisini belirlemek, mamul çeşitlendirmek, çalışanların moral gücünü arttırmak veya prestij yükseltmek gibi birden fazla amaç yer almaktadır (Timor, 2011: 13). Amaç fonksiyonlarının sayıca artması ve pratikte yer alan

problemleri gerçekçi bir biçimde ele alma çabaları, çok amaçlı karar verme yöntemlerini ortaya çıkarmıştır (Evren ve Ülengin, 1992: 3). Örneğin, hedef programlamada hedefleri oluşturan birden fazla sayıdaki amaç, aynı anda gerçekleştirilmek istenmekte ve amaçların gerçekleştirilmesinde önceliklere, hedeflerin aşılmasına veya altında kalınmasına, hedeflerden toplam sapmaya bakılarak uygun çözümleri bulunmayan problemler için uygun çözümler üretilmektedir (Timor, 2011: 13-14).

### 1.7.2. Tek Kriterli ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Basit problemlerde, tatmin durumu tek bir kritere bağlı olarak gerçekleştirilse de, genellikle bir seçimde bulunması istenen özellikler çeşitlidir ve çeşitliliğe bağlı olarak birden fazla kriterin değerlendirilmesi gerekmektedir (Çınar, 2004: 19). Bir başka deyişle, “*birden fazla kriteri göz önünde bulundurma durumu*” gündeme gelmektedir (Evren ve Ülengin, 1992: 1). Birden fazla kriterin varlığı, kriterler arasında bir çelişki ortaya koymakta, yani bir kriterin gerçekleştirilmesi için bir başka kriterden fedakarlık etmeyi gerektirmektedir. Bu anlamda, çok kriterli karar verme yöntemlerinde en iyi alternatifin seçiminin güçlüğü bilinmekte ve en uygun alternatifin seçimi gerçekleştirilmektedir. Literatürde, çok nitelikli karar verme yöntemleri olarak da adlandırılan çok kriterli karar verme yöntemlerinde, en uygun alternatifin seçilmesi, alternatiflerin gruplanması veya sıralanması, çeşitli yöntemlerle mümkün olmaktadır (Timor, 2011: 16-17):

- **MAUT:** “Multi Attribute Utility Theory” olarak bilinen ve MAUT olarak kısaltılan yöntem, Dyer tarafından 2005 yılında ele alınmıştır. MAUT yöntemi, karar vericinin problemlerdeki riskli alternatifler çerçevesindeki çözümlerini göstermeye imkan tanımaktadır (Dyer, 2005: 266).
- **UTADIS:** “Utilities Additives Discriminantes” olarak bilinen ve UTADIS olarak kısaltılan yöntem, 1980’de Devaud tarafından ortaya atılmış ve 1982 yılında Jacques-Lagrange ve Siskos tarafından geliştirilmiştir. UTADIS yöntemi, alternatiflerin ve kriterlerin kümelenmesini sağlamaktadır. Alternatifler, karar verici tarafından belirlenen özelliklere göre iyi ve kötü olmak üzere



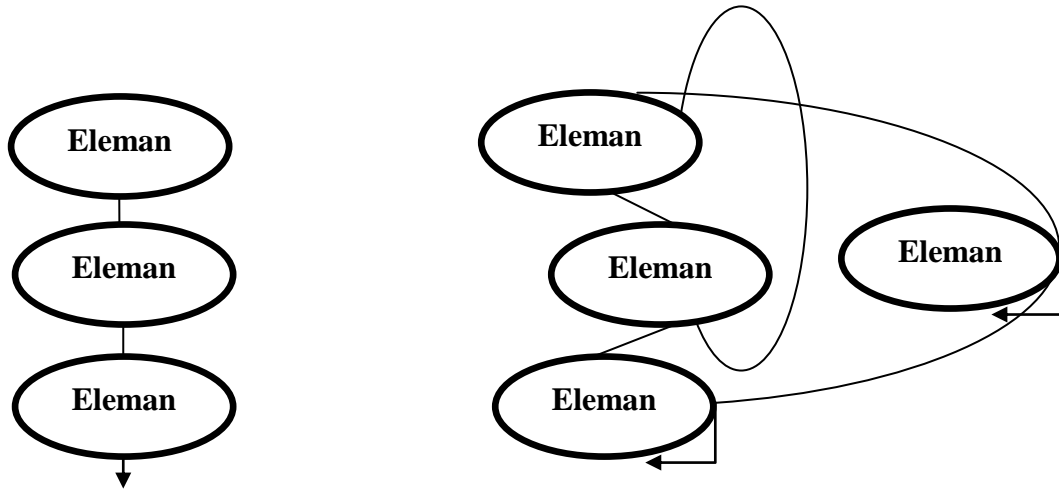
sınıflandırılmaktadır. Gruplar arasındaki tercih ilişkisi ortaya konduktan sonra hangi grubun hangisine tercih edildiği gösterilmektedir. Yani, iyi ve kötü alternatifler, birbirlerinden farklı gruplara yerleştirilmektedir. İyi gruptaki alternatiflerin yüksek puanları alacakları şekilde, alternatifler bütün kriterlere göre 0-1 ölçeğine taşınmakta ve gruplar için eşik belirlenmektedir. UTADIS yönteminde, sınıflamalar arasında farklılık oluştuğunda sınıflanma hataları yapılmaktadır. UTADIS yöntemi, bu hataları minimuma indirmek için her bir alternatifin global fayda skorunu doğrusal programlama modeli yardımıyla hesaplamaktadır (Çolak ve Ulucan, 2012: 254).

- **TOPSIS:** “Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution” olarak bilinen ve TOPSIS olarak kısaltılan yöntem, 1992 yılında Chen ve Hwang tarafından, Hwang ve Yoon’un 1981 yılındaki çalışmasından esinlenilerek ortaya atılmıştır (Şahin ve Akyer, 2011: 73). TOPSIS yönteminde alternatiflerin kriterler doğrultusunda sıralaması yapılmaktadır. TOPSIS yönteminde, karar matrisleri oluşturularak, alternatifler karar matrisinde yukarıdan aşağıya doğru sıralanmaktadır. Sıralanan alternatiflerin karşılıklarına ilgili oldukları kriterlere göre özellikleri yazılmaktadır. Bu anlamda, karar matrisleri ile sıralama işleminin yapılması mümkün olmaktadır (Timor, 2011: 20).
- **ELECTRE:** “Elimination et Choix Traduisant la Realite” olarak bilinen ve ELECTRE olarak kısaltılan yöntem, 1960’lı yıllarda Roy tarafından ortaya atılmıştır. Roy’un ortaya attığı ELECTRE yöntemi, Nijkamp ve Delf ile Voogd tarafından geliştirilmiştir. ELECTRE yönteminde alternatiflerin birbirleri açısından baskınlıkları, yani üstünlükleri esas alınmaktadır. Bu anlamda, karşılaştırmalı yargılar üstünlük açısından ele alınmaktadır. Zamanla, ELECTRE yönteminin farklı versiyonları geliştirilmiştir (Timor, 2011: 21).
- **PROMETHEE:** “Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations” olarak bilinen ve PROMETHEE olarak kısaltılan yöntem, Brans, Vincke ve Mareschal tarafından 1986 yılında farklı versiyonlarla geliştirilmiştir (Brans vd, 1986: 228). PROMETHEE yöntemi ile alternatifler farklı tercih fonksiyonları açısından değerlendirilmektedir. Bu anlamda, alternatiflerin kısmi

ve tam öncelikleri hesaplanmaktadır. PROMETHEE yönteminde, alternatiflerin kriterler açısından değerlendirilerek sıralanması mümkün olmaktadır. Alternatiflerin kriterler açısından değerlendirilmesinde, kriterlerin yapısı ile uyumlu olan “*tercih fonksiyonları*” kullanılmaktadır (Timor, 2011: 23).

- **AHP:** Saaty tarafından 1980’de ortaya atılan AHP yöntemi, “Analytic Hierarchy Process” olarak bilinmekte ve Türkçe’de Analitik Hiyerarşi Prosesi olarak kullanılmaktadır. AHP, hiyerarşik açıdan karar vermeyi sağlayan bir yöntemdir (Harker ve Vargas, 1987: 1383).
- **ANP:** “Analytic Network Process” olarak bilinen ANP yöntemi, Türkçe’de Analitik Ağ Prosesi olarak kullanılmaktadır. ANP, AHP’den farklı olarak, hiyerarşik yapı yerine birbiri ile bağımlı elemanlardan oluşan ağ yapısını barındıran bir yöntemdir (Susuz, 2005: 44). Hiyerarşik yapı ve ağ yapısı arasındaki farklılığa Şekil 2’de yer verilmektedir.

**Şekil 2: Hiyerarşik Yapı ve Ağ Yapı**



**Kaynak:** Saaty ve Vargas, 2012: 4.

MAUT, UTADIS, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, AHP ve ANP yöntemlerinin yanında DEMATEL yönteminden bahsetmek mümkün olmaktadır.

- **DEMATEL:** “The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory” olarak bilinen ve DEMATEL olarak kısaltılan yöntem, 1972 ve 1976 yılları arasında, Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü Bilim ve İnsan İlişkileri Programı tarafından ortaya atılmıştır. DEMATEL yöntemi, karmaşık ve birbirleriyle iç içe olan problemleri çözmek için kullanılmaktadır (Fontela ve Gabus, 1974; Li ve Tzeng, 2009; Aktaran: Aksakal ve Dağdeviren, 2010: 907). Bu anlamda, DEMATEL yöntemi, özel problemleri kavramak, birbiriyle iç içe olan problem gruplarını hiyerarşik yapıda çözümlmek için grafik yaklaşıma dayanması sayesinde problemlerin görsel olarak planlanmasına imkan vermektedir. Bunların yanında, DEMATEL, problemlerle ilgili faktörleri neden ve sonuç gruplarına ayırarak nedensel ilişkilerin daha iyi bir biçimde anlaşılmasına imkan tanıyan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Li ve Tzeng, 2009: Aktaran: Aksakal ve Dağdeviren, 2010: 907).

## İKİNCİ BÖLÜM

### AHP YÖNTEMİ

#### 2. AHP YÖNTEMİ

Bu bölümde, AHP yönteminde kullanılan temel adımlar ile karar verme, verilen kararın analizler ile onaylanması ve grup kararı ele alınmaktadır. Bu aşamalardan sonra AHP'nin uygulama alanlarına, katkılarına ve kısıtlarına yer verilmektedir.

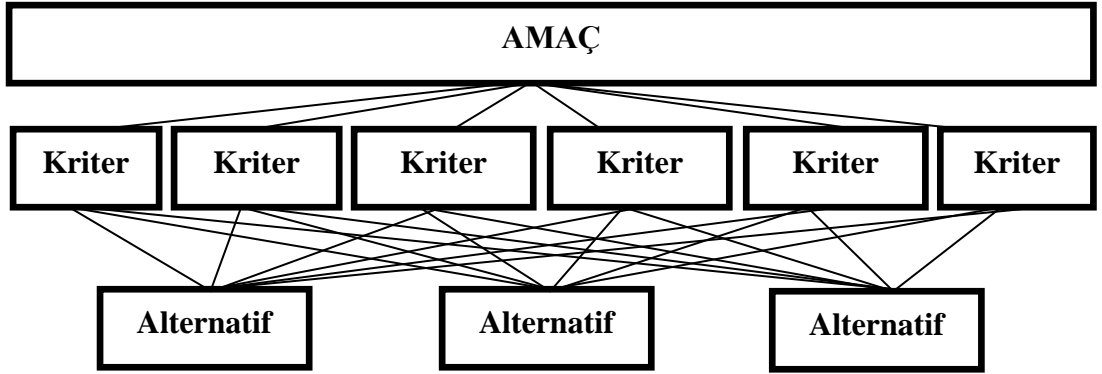
##### 2.1. AHP Yönteminde Kullanılan Temel Adımlar

AHP yönteminde ayrıştırma, karşılaştırmalı yargılar, önceliklerin sentezi ve karma kompozisyon adımları ile karar verilmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 85).

###### 2.1.1. Ayrıştırma: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Karar problemlerini anlaşılır hale getirmek için hiyerarşik yapının kademelerinden faydalanılarak problemler, alt problemlere ayrıştırılmaktadır. Bu anlamda, bir karar hiyerarşisi kurulmaktadır. AHP'nin hiyerarşik yapısında amaç, hiyerarşik yapının en üst kademesinde yer almaktadır. Kriterler, hiyerarşik yapının orta kademesinde yer alırken, hiyerarşik yapının en alt kademesinde alternatifler yer almaktadır. Hiyerarşik yapının kademeleri, problemlerin karmaşıklığına ve detaylarına bağlı olarak değişebilmektedir (Zahedi, 1986: 97; Millet, 1998: 1199; Aktaran: Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 86). Şekil 3 yardımıyla, AHP'nin temel anlamdaki hiyerarşik yapısı gösterilmektedir.

**Şekil 3: AHP'nin Hiyerarşik Yapısı**



**Kaynak:** Saaty ve Vargas, 2012: 3.

### **2.1.2. Karşılaştırmalı Yargılar: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması**

İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında, yani Kriter A'nın Kriter B'ye göre ne kadar önemli olduğunun belirlenmesinde Saaty'nin 1-9 Ölçeği'nden yararlanılmaktadır (Evren ve Ülengin, 1992: 57; Saaty, 1980: 55; Aktaran: Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 87). Saaty'nin 1-9 Ölçeği, Tablo 4 yardımıyla gösterilmektedir.

**Tablo 4: Saaty'nin 1-9 Ölçeği**

| <b>Rakamlar</b> | <b>Açıklama</b>                   |
|-----------------|-----------------------------------|
| 1               | Eşit Önem Durumu                  |
| 2               | Düşük Derecedeki Önem Durumu      |
| 3               | Orta Derecedeki Önem Durumu       |
| 4               | Orta Dereceden Fazla Önem Durumu  |
| 5               | Kuvvetli Önem Durumu              |
| 6               | Kuvvetliden Fazla Önem Durumu     |
| 7               | Çok Kuvvetli Önem Durumu          |
| 8               | Çok Kuvvetliden Fazla Önem Durumu |
| 9               | Aşırı Önem Durumu                 |

**Kaynak:** Saaty ve Vargas, 2012: 6.

Tablo 4'e göre; 1 rakamı, elemanlar arasındaki eşit önem durumunu ifade etmektedir. 2 rakamı, düşük derecedeki önem durumunu ve 3 rakamı, orta derecedeki önem durumunu ifade etmektedir. 4 rakamı, orta dereceden fazla önem durumunu ve 5 rakamı kuvvetli önem durumunu ortaya koymaktadır. 6 rakamı, kuvvetliden fazla önem durumunu gösterirken 7 rakamı, çok kuvvetli önem durumunu göstermektedir. 8 rakamı, çok kuvvetliden fazla önem durumunu ve 9 rakamı, aşırı derecedeki önem durumunu ifade etmektedir.

Saaty'nin 1-9 Ölçeği kullanılarak elde edilen bilgilerle, karşılaştırma matrisleri genel bir form şeklinde oluşturulmaktadır (Timor, 2011: 32). Bunun yanında, ikili karşılaştırma matrislerinin özel formuna rastlamak mümkün olmaktadır. İkili karşılaştırma matrisleri, Şekil 4 ve Tablo 5 yardımıyla gösterilmektedir.

#### Şekil 4: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Genel Formu

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

**A** = İkili Karşılaştırma Matrisi

**$a_{ij}$**  = i. Özellik ile j. Özellik Arasındaki İkili Karşılaştırma Değeri

**$a_{ji}$**  = j. Özellik ile i. Özellik Arasındaki İkili Karşılaştırma Değeri

**$a_{ji} = 1 / a_{ij}$**

**Kaynak:** Timor, 2011: 32.

A olarak adlandırılan ikili karşılaştırma matrisinde n tane eleman olduğu varsayıldığında,  $[ n * (n-1) ] / 2$  adet karşılaştırma yapılacağı sonucuna ulaşılmaktadır (Saaty, 1980; Aktaran: Harker, 1987: 839). 3 adet kriterin incelendiği durumda, Tablo 5'te gösterildiği üzere;  $[ 3 * (3-1) ] / 2 = 3$  adet karşılaştırma yapılmaktadır.

**Tablo 5: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Özel Formu**

|                 | <b>Kriter 1</b> | <b>Kriter 2</b> | ... | <b>Kriter n</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|
| <b>Kriter 1</b> | $w_1/w_1$       | $w_1/w_2$       | ... | $w_1/w_n$       |
| <b>Kriter 2</b> | $w_2/w_1$       | $w_2/w_2$       | ... | $w_2/w_n$       |
| ...             | ...             | ...             | ... | ...             |
| <b>Kriter n</b> | $w_n/w_1$       | $w_n/w_2$       | ... | $w_n/w_n$       |

**Kaynak:** Yavuz, 2012: 33.

AHP, üç aksiyom üzerine temellendirilmektedir. Bu aksiyomlar, iki taraflı (ters) olma, homojen olma ve bağımsız olma olarak adlandırılmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 85).

- **İki Taraflı Olma Aksiyomu:** İki taraflı olma aksiyomu, A Elemanı B Elemanı'ndan 5 kat büyük olduğunda, "*B, A'nın 5'te 1'idir*" şeklinde açıklanmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 85). Bu açıklama, " $a_{ji} = 1 / a_{ij}$ " olarak da yapılabilmektedir (Timor, 2011: 32). Tablo 5'te, Kriter 1'in Kriter 2'ye göre orta derecede önemli olduğu varsayıldığında,  $w_1/w_2$  yerine 3 yazılmaktadır.  $w_2/w_1$ ,  $w_1/w_2$ 'nin tersi olduğundan,  $w_2/w_1$  yerine 1/3 yazılmaktadır.
- **Homojen Olma Aksiyomu:** Homojen olma aksiyomuna göre birbirleriyle karşılaştırılan elemanların homojen olması yani birbirlerinden çok farklı olmaması gerekmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 85).
- **Bağımsız Olma Aksiyomu:** Bağımsız olma aksiyomuna göre hiyerarşik yapının belirli bir kademesine ait elemanlara ilişkin yargıların, hiyerarşik yapıda bulunan diğer bir kademeye ait elemanların yargılarından bağımsız olması gerekmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 85).

Aksiyomlarına ek olarak, ikili karşılaştırma matrislerinin özelliklerinin maddelerle açıklanması mümkün olmaktadır.

- İkili karşılaştırma matrislerinin köşegenleri 1'e eşittir (Saaty, 1980: 212; Aktaran: Yavuz, 2012: 33). Tablo 5'te,  $w_1/w_1$ ,  $w_2/w_2$  ve  $w_n/w_n$ , Kriter 1 ile Kriter 1, Kriter 2 ile Kriter 2 ve Kriter n ile Kriter n kesişimleri birbirine, dolayısıyla köşegen değerleri 1'e eşittir.
- İkili karşılaştırma matrisleri tam tutarlı olduğunda,  $a_{ij} * a_{jk} = a_{ik}$  durumu gerçekleştirilmekte ve matrislerin herhangi bir satırından matrisin diğer faktörleri elde edilmektedir (Saaty, 1980: 212; Aktaran: Yavuz, 2012: 33).



- İkili karşılaştırma matrisleri, pozitif sayılardan oluşmakta ve ikili karşılaştırma matrislerinde n'in ikili kombinasyonu kadar açılım yapılmaktadır (Saaty, 1980: 212; Aktaran: Yavuz, 2012: 33).
- İkili karşılaştırma matrislerinde en büyük özdeğere sahip özvektör, en büyük görelî öneme sahip özvektör olarak tanımlanmaktadır (Saaty, 1980: 212; Aktaran: Yavuz, 2012: 33).

### **2.1.3. Önceliklerin Sentezi: Özvektörlerin Hesaplanması**

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra elemanların önceliklerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu anlamda, en büyük özdeğere karşılık gelen özvektör hesaplanmakta ve normalize edilmektedir. Genellikle, özvektörler sütun toplamlarının genel toplama bölünmesiyle ve satır toplamının satırdaki eleman sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Saaty, 1980: 19; Evren ve Ülengin, 1992: 59; Aktaran: Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 87).

### **2.1.4. Karma Kompozisyon: Kararın Verilmesi**

AHP yönteminde, hiyerarşik yapıda yer alan amacın gerçekleştirilmesinde, alternatiflerin sıralanmasına imkan veren bir karma öncelikler vektörü oluşturulmaktadır. Bu vektörü oluşturmak için her eleman için belirlenen öncelik vektörlerinin ağırlıklı ortalaması alınmaktadır (Zahedi, 1986: 96; Aktaran: Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 91). Elde edilen nihai öncelikler, alternatiflerin seçimlerine ilişkin yargıların yoğunluğunu temsil etmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 91).

## **2.2. AHP Yönteminde Kullanılan Analizler**

AHP yöntemiyle verilen kararın onaylanmasında, tutarlılık analizi ve duyarlılık analizi yapılmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 91-92). Bunun yanında, maliyet kriterinin bulunmadığı durumlarda fayda ve maliyet analizi yapılmaktadır (Durdudiler, 2006: 39).

### 2.2.1. Tutarlılık Analizi

Tutarlılık, verilen kararın kalitesini ortaya koyan, karar verici veya karar vericiler tarafından formüle edilen yargıların tutarlı olup olmadığını ifade eden bir kavramdır. Tutarlılık, rasyonel karar vermenin ön koşulu olarak değerlendirilebilmekte, fakat uygulamalarda tam anlamıyla tutarlı olmak imkansız olarak yakın olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda, tutarsızlığın oluşmasına izin vermek, yargılardaki tutarsızlığın ölçümünü sağlamak ile mümkün olmaktadır. Tutarsızlığın ölçümünde Saaty tarafından önerilen bir orandan yararlanılmaktadır (Saaty, 1980: 21; Aktaran: Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 91). Tutarlılık analizinin adımları, maddeler halinde açıklanmaktadır.

- **Tutarlılık Analizinin İlk Adımı:** İkili karşılaştırma matrisleri ile elemanların ağırlıkları çarpılarak ilk vektör elde edilmektedir. Bu vektörün ilk elemanı ağırlıkların ilk elemanına, diğer elemanlarda da n. elemanı n. elemanına bölünerek ikinci vektörler elde edilmektedir (Durdudiler, 2006: 30).
- **Tutarlılık Analizinin İkinci Adımı:** İkinci vektörlerin elemanları toplanmaktadır. Toplama sonuçları, eleman sayısına, yani n'e bölünmektedir ve  $\lambda_{\max}$  için yaklaşık değer elde edilmektedir (Durdudiler, 2006: 30).
- **Tutarlılık Analizinin Üçüncü Adımı:** Aşağıda gösterilen formülden yararlanılarak tutarlılık göstergesi hesaplanmaktadır (Saaty ve Özdemir, 2003: 240).

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = (\lambda_{\max} - n) / (n-1)$$

Tutarlılık göstergesinin, eleman sayısına göre hesaplanan RI sayısına bölünmesiyle tutarlılık oranı hesaplanmakta ve aşağıda gösterilen şekilde formüle edilmektedir (Durdudiler, 2006: 31). Tablo 6'da yer alan tutarlılık oranı 0,1'den küçük çıkarsa, tutarlılık sağlanmaktadır (Saaty ve Özdemir, 2003: 242).

$$\text{Tutarlılık Oranı (CR)} = \text{Tutarlılık Göstergesi (CI)} / \text{Rassallık Göstergesi (RI)}$$

**Tablo 6: RI Sayısının Bulunması İçin Kullanılacak Tablo**

|                      |             |             |             |             |             |             |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Eleman Sayısı</b> | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           |
| <b>RI</b>            | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  | <b>0,52</b> | <b>0,89</b> | <b>1,11</b> | <b>1,25</b> | <b>1,35</b> | <b>1,40</b> |
| <b>Eleman Sayısı</b> | 9           | 10          | 11          | 12          | 13          | 14          | 15          | -           |
| <b>RI</b>            | <b>1,45</b> | <b>1,49</b> | <b>1,51</b> | <b>1,48</b> | <b>1,56</b> | <b>1,57</b> | <b>1,59</b> | -           |

**Kaynak:** Saaty ve Özdemir, 2003: 241.

### **2.2.2. Duyarlılık Analizi**

Alternatiflerin sıralanmasından sonra modele ilişkin sonuçların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu gözden geçirmeler, yargılara veya hiyerarşik yapıya yönelik olmaktadır. Bir başka açıdan, alternatiflerin sıralanmasının ve nihai kararın, yargılardaki değişikliklere karşı duyarlılığı ölçülmektedir. Duyarlılık analizi ile ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında, yargıların kişilere ve zamana göre farklılaşabileceği varsayılmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 92).

### **2.2.3. Fayda ve Maliyet Analizi**

AHP yönteminde maliyet ile ilgili bir kriterin yer almadığı durumlarda maliyet; doğrusal programlama, alternatiflerin fayda / maliyet grafikleri, fayda / maliyet değeri hesaplama veya fayda ve maliyet hiyerarşilerinden ve bunların kombinasyonundan yararlanılarak, karar problemlerine dahil edilmektedir. Fayda ve maliyet oranının hesaplanmasında kullanılan fayda ve maliyet analizinin adımları, maddeler halinde açıklanmaktadır (Durdudiler, 2006: 39):

- **Fayda ve Maliyet Analizinin İlk Adımı:** Her alternatifin maliyeti, alternatiflerin toplam maliyetine bölünerek normalize değerler oluşturulmaktadır.

- **Fayda ve Maliyet Analizinin İkinci Adımı:** Her alternatifin özvektörü (ağırlığı), normalize değerlere bölünerek fayda / maliyet değerleri elde edilmektedir. En büyük fayda / maliyet değerine sahip olan alternatifin seçilmesi gerekmektedir.

### **2.3. AHP Yönteminde Grup Kararının Kullanılması**

AHP yöntemindeki kararlar, birden fazla kişinin yani grubun yargılarının değerlendirilmesine imkan tanıyarak verilmektedir. Gruptaki üyeler, tüm kriterler için yargı bildirmekte ve yargıların uzlaşma yoluyla birleştirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda, bazı yöntemlerden yararlanılmaktadır (Saaty, 1980: 19; Rangone, 1996: 110; Liberatore ve Nydick, 1997: 604; Zakarian ve Kusiak, 1999: 88; Armacost vd, 1994: 74; Aktaran: Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 92):

- Grup üyeleri, tartışma yoluyla uzlaşma sağlamaktadır.
- Grup üyeleri, uzlaştırmacı yoluyla uzlaşma sağlamaktadır.
- Grup üyeleri, matematiksel ifadelerle (örneğin geometrik ortalama ile) uzlaşma sağlamaktadır.

Bu yöntemlerden genellikle uzlaşmanın sağlanması için ise geometrik ortalamadan yararlanılmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 92).

### **2.4. AHP Yönteminin Uygulama Alanları**

AHP yönteminin kullanıldığı alanlara alt başlıklarda yer verilmektedir. Bu başlıklar, yönetim, üretim, pazarlama, satın alma-tedarik, muhasebe, finansman, insan kaynakları, gündelik yaşantı ve araba seçimi konularındaki AHP uygulamalarını kapsamaktadır.

#### **2.4.1. Yönetim Alanında AHP Uygulamaları**

Yüksel ve Akın (2006), AHP yöntemi ile bir tekstil işletmesindeki en uygun stratejinin seçimini gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, iki aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle SWOT analizinde yer alan SWOT faktörlerinin (güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler) ağırlıklarının belirlenmesi aşaması, çalışmada yer almaktadır. İlk aşamada, en uygun strateji için belirlenen alternatifler, SWOT analizinin ikili açılımlarından oluşturulmuştur. Buna göre, güçlü yönler ve fırsatlar açılımı, yurt dışındaki tedarikçilerle ortaklık; zayıf yönler ve fırsatlar açılımı, iç piyasaya yönelik üretim; güçlü yönler ve tehditler açılımı, işletme dışındaki üretim; zayıf yönler ve tehditler açılımı akreditif temelli üretim olarak tanımlanmış ve bu stratejilerden en uygunu AHP yöntemiyle seçilmiştir. İkinci aşamada, AHP yöntemiyle SWOT faktörlerinin birbirleriyle karşılaştırılmasıyla SWOT faktörlerinin ağırlıkları belirlenmiş ve işletme için faktörler ağırlıklarına göre sıralanarak işletmedeki en önemli faktör belirlenmiştir.

#### **2.4.2. Üretim Alanında AHP Uygulamaları**

Aydın vd. (2009), hastane yeri için, akademisyen ve uzmanlardan oluşturulan bir grubun görüşlerine başvurarak, bir ilin 5 semti (farklı coğrafik ve sosyo-ekonomik özelliklere sahip) arasından en uygununu 6 kritere göre bulanık AHP ile seçmişlerdir. Çalışmada, çevresel faktörler kriteri, şehir planına uygunluk, gürültü kaynağına yakınlık alt kriterlerine; bina özellikleri kriteri, mimari yapının önemi, alan yeterliliği, fark edilebilirlik, alt yapı yeterliliği, park alanı alt kriterlerine; rekabet unsurları kriteri, rakiplerin etkinliği, rakiplere uzaklık alt kriterlerine; yatırım maliyetleri kriteri, kira bedeli, bina düzenleme maliyeti, çevre düzenleme maliyeti alt kriterlerine; bina konumu kriteri, merkezilik, ulaşılabilirlik, yerleşim birimine yakınlık, personelin ulaşımı alt kriterine; demografik yapı kriteri, gelir düzeyi ve hedef kitle yoğunluğu alt kriterlerine ayrılmıştır.

Ustasüleyman (2009), yeni ürün geliştirme sürecinde pazarlama-imalat işbirliğinde kritik başarı faktörlerinin önemlerini, pazarlamacılar ve imalatçılar açısından ayrı ayrı ve genel olarak, AHP'deki ikili karşılaştırma matrislerini

kullanarak belirlemiştir. Çalışmada, 11 pazarlamacı ve 10 imalatçıdan oluşturulan uzman grubundan yararlanılmış ve yeni ürün geliştirme süreci, yönetsel ilişkiler ve teknolojik ilişkiler kriterleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Yeni ürün geliştirme süreci kriteri, firma/pazar analizi, fikir geliştirme ve yeterliliğini belirleme, teknik geliştirme, ürün testi, ürün ticarileştirme alt kriterlerine; yönetsel ilişkiler kriteri, karşılıklı güven, firma amaçlarının anlaşılması, pazarlama ve imalat planlamada işbirliği alt kriterlerine; teknolojik ilişkiler kriteri, teknik kaynaklar ve yetenekler, pazarlama kaynakları ve yetenekleri, bilgi ve iletişim sistemleri alt kriterlerine ayrılmıştır.

Li ve Chang (2011), AHP yöntemi ile elektrikli araçlar için enerji tedariki planlamasına gitmişlerdir. Gelecek için ortaya konulması gereken şarj istasyonu modellerinin nasıl seçilmesi gerektiğini belirlemişlerdir. Çalışma, iki aşamadan oluşmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, kentsel çevre, kullanıcı grubu, hat şebekesinin etkisi, projenin ekonomisi ve bölgesel yapı kriterlerine göre fonksiyonel bölgelerin öncelikleri hesaplanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise her fonksiyonel bölge için ayrı ayrı şarj hizmet alanı oluşturulmuş ve alternatif şarj hizmet alanları arasından bölgesel karakter, yükleme talebi, tedarik ve ekonomiklik kriterlerine göre seçim yapılmıştır.

Ömürbek vd. (2013), iki uzmanın görüşünden yararlanarak, bir ilin 13 ilçesinden 6 ilçesini ve 5 kriterden 1'ini eleyerek, 4 kritere göre 7 ilçe arasından hayvancılık yapılabilecek en uygun kuruluş yerini, AHP yöntemiyle seçmişlerdir. Çalışmada, ağa yakınlık kriteri, tedarikçiye ve pazara yakınlık alt kriterlerine; çevresel faktörler kriteri, ulaşım, iklim, jeolojik yapı ve su alt kriterlerine; yatırım maliyetleri kriteri, arazi ve çevre düzenleme maliyetleri alt kriterlerine; işgücü kriteri, yetiştiricilik giderleri ve veteriner hizmetleri alt kriterlerine ayrılmıştır. Yasa kriteri ise tüm ilçeler açısından aynı özelliklere sahip olduğundan uygulamadan çıkarılmıştır.

### **2.4.3. Pazarlama Alanında AHP Uygulamaları**

Toksarı (2007), mobilya sektöründe faaliyet gösteren işletmeler için rekabet durumu, satış hacmi, büyüme potansiyeli, dağıtım imkanları ve kâr potansiyeli kriterleri çerçevesinde, Ege bölgesinde yer alan dört alternatif pazar arasından hedef pazarı (alternatiflerin ve kriterlerin karşılaştırma matrislerinden yararlanarak) AHP yöntemiyle belirlemiştir. Çalışmada, her alternatif iki ili temsil etmektedir. Alternatif 1, İzmir ve Manisa, Alternatif 2, Aydın ve Muğla, Alternatif 3, Denizli ve Uşak, Alternatif 4 ise Kütahya ve Afyon illerini kapsamaktadır.

Kadanalı ve Dağdemir (2013), bir ildeki yaş meyve ve sebze toptancı halinde, komisyoncu, üretici-komisyoncu ve sevkiyatçı-tüccarlar olarak nitelendirilen meslek gruplarındaki 87 kişiye anket çalışması uygulayarak, AHP yöntemi ile pazarlama kanalını önceliklere göre belirlemiştir. AHP yönteminden elde edilen önceliklerin gelişme olasılıkları, çalışmanın diğer bölümlerinde ayrıca hesaplanmıştır. Çalışmada, dört kritere göre M1, M2, M3, M4 ve M5 olarak nitelendirilen pazarlama kanalları arasından birinin seçimi gerçekleştirilmiştir. Kriterler, sağlık, süre, maliyet ve kayıt altına alma olarak tanımlanmıştır. Pazarlama kanallarından M1 ile üreticiden yerel pazara, yerel pazardan tüketiciye doğru akış ifade edilmiştir. M2 ile üreticiden üretim merkezi komisyoncusuna, üretim merkezi komisyoncusundan tüketim merkezi komisyoncusuna, tüketim merkezi komisyoncusundan perakendeciye, perakendeciden tüketiciye, M3 ile üreticiden toplayıcıya, toplayıcıdan sevkiyatçı tüccara, sevkiyatçı tüccardan tüketim merkezi komisyoncusuna, tüketim merkezi komisyoncusundan perakendeciye, perakendeciden tüketiciye doğru akış gösterilmiştir. M4, üreticiden tüketim merkezi komisyoncusuna, tüketim merkezi komisyoncusundan perakendeciye, perakendeciden tüketiciye, M5 ise üreticiden hipermarketler / süpermarketler zincirine doğru akışı temsil etmektedir.

### **2.4.4. Satın Alma-Tedarik Alanında AHP Uygulamaları**

Dağdeviren ve Eren (2001), tedarikçi seçim problemi için iki yaklaşımı kullanarak, kalite, performans, maliyet ve teknoloji kriterleri çerçevesinde dört tedarikçi arasından seçim yapmışlardır. Çalışmada, AHP yöntemi ile 0-1 hedef

programlama yöntemi kullanılarak hangi yöntemin kullanılmasının daha uygun olduğu belirlenmiştir. Tedarikçi seçiminde öncelikli firma, AHP yöntemiyle kalite kriteri için sağlam ürün yüzdeleri, performans kriteri için talebe cevap verme hızı ve talep değişikliklerine uyum sağlama kabiliyeti, maliyet kriteri için tedarik edilecek ürünün maliyeti ve taşıma maliyeti, teknoloji kriteri için tedarikçi firmaların mevcut üretim teknolojileri ve yeni teknolojilere uyum sağlama hızları baz alınarak belirlenmiştir. Dört tedarikçiden kaçına sipariş açılması gerektiği ise dönemlik talep, dönemlik sipariş verme maliyeti, dönemlik kalite kontrol süresi kısıtlarına ve bu kısıtlardan sapmalara göre hedef programlama yöntemi ile belirlenmiştir.

Akman ve Alkan (2006), çeşitli otomotiv firmalarına debriyaj sistemi ile ilgili parçalar üreten bir işletmenin üç tedarikçisinin performansını, 7 kritere göre bulanık AHP yönteminden faydalanarak değerlendirmişlerdir. Çalışmada, teknik yeterlilik kriteri, tedarikçi firmanın araştırma-geliştirme kabiliyeti, teknik know-how seviyesi alt kriterlerine; teslimat kriteri, tedarikçiden satın alınan ürünlerin güvenilir bir şekilde teslim edilmesi, tedarikçinin sağladığı ürünlerin hızlı bir şekilde temin edilmesi alt kriterlerine; kalite kriteri, tedarikçinin sağladığı ürünlerin kalite oranı, üretici firmanın kalite gereklerine uygun siparişlerin oranı, tedarikçiye iade edilen ürünlerin oranı alt kriterlerine; servis kriteri, satış sonrası teknik servis, taşıma problemleri ile ilgili sigorta yapılıp yapılmadığı, üretici firmanın şikayetleri ile yakından ilgilenme alt kriterlerine; esneklik kriteri, tedarikçinin müşterinin istediği kadar ürünü kolaylıkla verebilmesi, üreticinin acil mal taleplerini kolaylıkla karşılayabilmesi alt kriterlerine; fiyatlama kriteri, tedarikçinin diğer tedarikçilere göre daha uygun fiyat vermesi, alınan ürün miktarına göre diğer tedarikçilere oranla daha yüksek oranda fiyat indirimi uygulama alt kriterlerine; yenilikçilik kriteri ise tedarikçinin yeni ürün-proses tanımlayabilme kabiliyeti ve tedarikçinin yeniliklere açık olması alt kriterlerine ayrılmıştır.

#### **2.4.5. Muhasebe Alanında AHP Uygulamaları**

Esmeray ve Tanç (2009), çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde iki yöntemi birbiriyle entegre ederek kullanmışlardır. Çalışmada, AHP yöntemi ile faaliyete dayalı maliyetleme yöntemi entegre edilerek, 8 gider çeşidinden, 5 dağıtım



anahtarından ve 4 mamulden yararlanarak, bir işletme için üç aşamalı bir şekilde çevresel genel üretim giderlerini dağıtmak amacıyla en uygun karar kriterleri belirlenmiştir. Birinci aşamada, çevresel genel üretim giderlerini oluşturan gider çeşitleri ve bu gider çeşitlerinin dağıtım anahtarları ile ilişkisi, ikili karşılaştırma matrislerinden yararlanılarak belirlenmiştir. İkinci aşamada hiyerarşide belirlenen her bir gider türü, beş farklı dağıtım anahtarının her biri için karşılaştırılmış ve ilişki matrisleri oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada, belirlenen en uygun dağıtım anahtarlarında toplanan çevresel genel üretim maliyetleri, tüketildikleri ölçüde mamullere yüklenmiştir. Çalışmada, çevresel genel üretim giderleri, çevreye zararsız mamul tasarımı için yapılan harcamalardan, çevresel geliştirme ve eğitim için yapılan harcamalardan, çevre denetimi için yapılan harcamalardan, zararlı kimyasalların saklanması için depolama maliyetlerinden, çevre raporlarından, tehlikeli atıkların bertarafından, diğer önleme maliyetlerinden ve gürültü kirliliğinden oluşmaktadır. Dağıtım anahtarları, kilo gram, üretim miktarı, alan, hammadde ve malzeme maliyeti, işçi sayısı olarak tanımlanırken; mamuller, oturma grubu/kanepeler, koltuk takımı, baza ve endüstriyel mamuller olarak tanımlanmıştır.

#### **2.4.6. Finansman Alanında AHP Uygulamaları**

Kaplan (2007), hava savunma sektörü için tezgah yatırım projelerini AHP yöntemi ile değerlendirmiştir. Çalışmada, potansiyel katkı kriteri, hareket katkı, üretim etkinlik katkı, rekabet gücü katkı, dış bağımlılığı azaltmaya katkı alt kriterlerine; ekonomiklik kriteri, ekonomik ömür, geri ödeme süresi, kullanım yoğunluğu, atölyenin maliyet etkinliği alt kriterlerine; risk kriteri, tedarikten önce ihtiyacın ortadan kalkma riski, zamanında tedarik edememe riski, idame ettirilebilirlik alt kriterlerine; teknoloji kriteri, teknoloji transferi sağlama durumu, teknolojik ömür, çok yönlülük, geliştirilebilirlik alt kriterlerine ayrılarak, altı farklı tezgah arasından en uygunu seçilmiştir.

#### **2.4.7. İnsan Kaynakları Alanında AHP Uygulamaları**

Saaty vd. (2007), insan kaynakları tahsisinde AHP yöntemini bir işletmenin 9 farklı pozisyondaki 7-16 kişilik insan kaynakları ihtiyacını karşılamak için

kullanmışlardır. İnsan kaynakları tahsisi için belirlenen deneyim, iletişim veya bilgisayar kullanma becerisi, organizasyona adaptasyon, eğitim, liderlik veya güvenilirlik özellikleri ile teknik bilgi, sekreteryası bilgisi ve yönetsel bilgiyi, ilgili departmanlar için tarafsız gelişme, talebi karşılama, personel yönetimi, ürün geliştirme ve ürün kalitesi kriterleri çerçevesinde kullanarak AHP yöntemi ile seçim yapılmıştır. Çalışılacak departman, çalışılacak pozisyon ve belirtilen özelliklerin bulunan katsayıları dikkate alınmış, bunları adayların özellikleri ile eşleyerek AHP yöntemi ile her pozisyon için aday seçimi yapılmıştır.

Aksakal ve Dağdeviren (2010), AHP yöntemi ile personel seçimini iki yöntemi birbiriyle bütünleştirerek gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, AHP yöntemi ile DEMATEL yöntemi bütünleştirilerek, 6 kritere göre, bir işletmenin fabrikasına endüstri mühendisi alımında, uzman bir grup tarafından yapılan ön elemeyi geçen 4 aday arasından birinin seçimi gerçekleştirilmiştir. Kriterler, tecrübe, yazılı ve sözlü iletişim, yabancı dil yeterliliği, bilgisayar bilgisi, takım oyunculuğu özelliği ve stratejik düşünme olarak tanımlanmıştır.

#### **2.4.8. Gündelik Yaşantıda AHP Uygulamaları**

Alp ve Engin (2011), AHP yöntemi ve TOPSIS yönteminden faydalanarak trafik kazalarının nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, kaza sonuçlarına göre kaza nedenleri sıralanmıştır. Kaza nedenleri, hatalı sollama, aşırı hız, alkol, uykusuzluk, kurallara uymama, taşıt kusuru, yol kusuru ve yaya kusuru olarak tanımlanırken, kaza sonuçları, ölümlü, yaralanmalı ve maddi hasarlı olarak tanımlanmıştır. Tanımlamalarda, trafik kazaları davalarında bilirkişilik yapan akademisyenlere uygulanan anket çalışması sonuçlarının geometrik ortalamasından yararlanılmıştır.

Göktolga ve Gökçalp (2012), bir üniversitedeki 216 öğrenciye anket çalışması uygulayarak, 7 kritere göre 5 alternatif arasından en uygun işin seçimini gerçekleştirmişlerdir. Kriterler, uzman bir ekip tarafından beyin fırtınası tekniği ile belirlenerek, iş bulma kolaylığı, maaş, işin sosyal güvencesi, işin garantisi, işin toplumda gördüğü itibar, işin zorluk derecesi, iş yerinin konumu olarak

tanımlanmıştır. Alternatifler ise akademisyenlik, devlet memurluğu, güvenlik güçlerinde çalışmak, kendi iş yerinde çalışmak ve özel sektörde çalışmak olarak belirlenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin anket form sonuçlarının ortalama puanları ile AHP yönteminde yer alan ikili karşılaştırma matrisleri oluşturularak, kriterlerin ve alternatiflerin ağırlıkları belirlenmiş ve seçim yapılmıştır.

#### **2.4.9. Araba Seçimi Alanında AHP Uygulamaları**

Byun (2001), üç araba alternatifi arasından, dış görünüm, konfor, performans, güvenlik, ekonomiklik, bayi ve servis kriterlerine göre en uygun araba seçimini AHP yöntemiyle gerçekleştirmiştir. Çalışmada, dış görünüm kriteri, model, stil, uzunluk, dekorasyon, renk, gösterge paneli alt kriterlerine; konfor kriteri, iç genişlik, bagaj hacmi, kolay çalıştırma, donanım, görünüm, ses sistemi alt kriterlerine; performans kriteri, tork, hızlanma, yakıt tankı, fren, manevra, ses, konfor alt kriterlerine; güvenlik kriteri, hava yastığı, ABS, çarpma, bagaj, koltuk, gövde, alarm alt kriterlerine; ekonomiklik kriteri, fiyat, yakıt, sigorta, ikinci el satışı, donanım alt kriterlerine; bayi kriteri, ziyaret, tutum, bilgi ve inanç alt kriterine; servis kriteri, servis istasyonu, yedek parça, tatmin ve onarım alt kriterlerine ayrılmıştır.

Güngör ve İşler (2005), araba satın almak isteyen bir kişi için 25.000 TL ile 30.000 TL arasındaki 8 araba alternatifinden en uygununu, 9 kritere göre AHP yöntemiyle gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada kullanılan kriterler, fiyat, yakıt tüketimi, 0-100 km hızlanma, ikinci el piyasası, konfor, güvenlik, bakım maliyeti, sevgi ve genişlik olarak tanımlanmıştır.

Terzi vd. (2006), otomotiv pazarında lider bir marka otomobilleri yetkili satıcısı için araç satın alma ile ilgili karar destek modeli geliştirmişlerdir. Karar destek modeli, AHP yöntemi ve hedef programlama yöntemini içeren iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, AHP yöntemi ile seçim yapılırken, ikinci aşamada AHP yönteminden elde edilen sonuçlar, hedef programlama süzgecinden geçirilmiştir. AHP yöntemiyle, A, B, C, D, E, S segmentlerine göre tüketicilerin segment eğilimleri anket çalışması uygulanarak belirlenmiştir. Segmentlerin ayrımından sonra aynı segment içindeki modeller birbirlerinden ayrılmıştır. Çalışmada, performans,

ekonomiklik, satış sonrası avantaj, imaj ve prestij kriterlerine göre segmentler, iç ve bagaj hacmi, düşük yakıt tüketimi, donanım ve ekipman seviyesi ve satış fiyatı kriterlerine göre modeller ayrılmıştır. Ayrımlarda, ikili karşılaştırma matrisleri yerine 10 puanı kriterler arasında dağıtarak yapılan karşılaştırmalardan yararlanılmıştır. Sonuçta, tüm arabalar için elde edilen öncelik vektörleri ile tüketiciler için arabaların uygunluk dereceleri sıralanmıştır. Tüketicilerin beklentilerinin kısıt ve hedefleri ise hedef programlama yöntemi ile belirlenmiştir.

Şahin ve Akyer (2011), bir ilde kullanmak için en uygun 4x4 arama ve kurtarma arabasını, 4 alternatif arasından, 9 kritere göre iki yöntemle seçmişlerdir. Yapılan seçimde hem AHP yöntemi, hem de TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, arama kurtarma faaliyetlerinde görev yapan bir uzman grubu tarafından belirlenen yakıt tüketimi, fiyat, genişlik, 0-100 km hızlanma, konfor, maksimum hız, yük kapasitesi, güvenlik ve servis kriterlerine göre AHP yöntemi ile seçim yapılmıştır. Aynı kriterlerin önem dereceleri 1 ile 9 arasında numaralandırılarak TOPSIS yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve seçim yapılmıştır.

Yavuz (2012), 687 öğretmene anket çalışması uygulayarak, anket formlarının sonuçlarına göre AHP yöntemindeki ikili karşılaştırma matrislerini oluşturmuş ve öğretmenlerin araba tercihini 6 alternatif arasından, 8 kritere göre belirlemiştir. Kriterler, performans, yakıt, güvenlik, ikinci el piyasası, bakım masrafları, vergi ve muayene masrafı, konfor ve rahatlık, iç ve bagaj hacmi olarak tanımlanırken; alternatifler, A, B, C, D, mini jeep ve hafif ticari olarak nitelendirilen araba segmentlerinden oluşturulmuştur.

Apak vd. (2012), tüketicilerin lüks segmente mensup araba seçiminde en önemli kriteri, bir ildeki en az 10 yıllık tecrübeye sahip yedi araba satıcısına anket çalışması uygulayarak oluşturdukları ikili karşılaştırma matrisleri ile belirlemiştir. Çalışmada, en önemli kriter, kalite, güvenilirlik, teknoloji, marka imajı, esneklik, performans ve fiyat kriterleri arasından belirlenmiştir.

**Tablo 7: AHP Yönteminin Uygulama Alanları**

| <b>Alan</b>                 | <b>Çalışma (Yıl)</b>  | <b>Açıklama</b>   |
|-----------------------------|---|---|
| <b>Yönetim</b>              | Yüksel ve Akın (2006)   | Strateji Belirleme  |
| <b>Üretim</b>               | Aydın vd. (2009)<br>Ustasüleyman (2009)<br><br>Li ve Chang (2011)<br>Ömürbek vd. (2013)                                       | Hastane Yeri Seçimi<br>Yeni Ürün Geliştirmede<br>Kritik Başarı Faktörlerinin<br>Önemlerinin Belirlenmesi<br>Şarj İstasyonu Modelleri<br>Kuruluş Yeri Seçimi                             |
| <b>Pazarlama</b>            | Toksarı (2007)<br><br>Kadanalı ve Dağdemir (2013)   | Hedef Pazarın Belirlenmesi<br><br>Dağıtım Kanalının Seçimi  |
| <b>Satın Alma (Tedarik)</b> | Dağdeviren ve Eren (2001)<br>Akman ve Alkan (2006)  | Tedarikçi Seçimi<br>Tedarikçi Performansının<br>Değerlendirilmesi   |
| <b>Muhasebe</b>             | Esmeray ve Tanç (2009)  | Çevresel Maliyetlerin<br>Mamullere Yüklenmesi   |
| <b>Finansman</b>            | Kaplan (2007)   | Projelerin Değerlendirilmesi  |
| <b>İnsan Kaynakları</b>     | Saaty vd. (2007)<br>Aksakal ve Dağdeviren<br>(2010)   | İnsan Kaynakları Tahsisi<br>Personel Seçimi   |
| <b>Gündelik Yaşantı</b>     | Alp ve Engin (2011)<br>Göktolga ve Gökalp (2012)  | Trafik Kazaları<br>İş Seçimi  |
| <b>Araba Seçimi</b>         | Byun (2001)<br>Güngör ve İşler (2005)<br>Terzi vd. (2006)<br><br>Şahin ve Akyer (2011)<br><br>Yavuz (2012)<br>Apak vd. (2012) | Araba Seçimi<br>Araba Seçimi<br>Araba Segmenti ve Modeli<br>Seçimi<br>Arama ve Kurtarma Aracı<br>Seçimi<br>Araba Segmenti Seçimi<br>Lüks Araba Seçiminde En<br>Önemli Kriteri Belirleme |

## 2.5. AHP'nin Katkıları ve Kısıtları

AHP'nin katkıları ve kısıtları alt başlıklarda açıklanmaktadır.

### 2.5.1. AHP'nin Katkıları

Karar vericilerin amaçlarına yönelik seçimlerinin doğru belirlenmesine imkan tanıyan, problemlerin tanımını ve probleme ilişkin unsurları kavramaya yardımcı olan, objektif ve sübjektif yargıları içeren bir süreçte karar vermeyi sağlayan AHP'nin diğer katkıları, problem, grup kararı, analiz ve program çerçevesinde açıklanmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93).

- **Problem:** AHP yöntemi ile problemler alt problemlere ayrıştırarak daha az karmaşık bir yapı elde edilmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93).
- **Grup Kararı:** AHP yöntemi grup kararına uygun olarak kullanılmaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93).
- **Analiz:** Karar vericilerin yargılarındaki tutarlılık, AHP yöntemi ile ölçülmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93).
- **Program:** AHP uygulamasındaki sonuçların doğruluğu ve güvenilirliği, Expert Choice (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93), Super Decisions veya Microsoft Excel sayesinde artmaktadır.

### 2.5.2. AHP'nin Kısıtları

AHP'nin kısıtları, sonuç, ölçek ve zaman çerçevesinde açıklanmaktadır.

- **Sonuç:** AHP yöntemine eklenen veya AHP yönteminden çıkarılan alternatiflerin ve kriterlerin, öncelikleri, yani uygulamanın sonucunu değiştirmesi, AHP'nin ilk kısıtıdır (Belton, 1986; Dyer, 1990; Aktaran: Timor, 2011: 39).

- **Ölçek:** AHP yönteminde kullanılan ve 1'den 9'a kadar olan rakamları içeren ölçekte, 0'ın bulunmaması, AHP'nin ikinci kısıtı olarak tanımlanmaktadır (Barzilai, 2001: 4).
- **Zaman:** AHP yönteminin sonuçlandırılmasında geçen zaman, AHP'nin üçüncü kısıtıdır ve AHP'nin anında sonuçlandırılması gereken problemlere uygulanamayacağını göstermektedir (Forman, 1993: 25).

AHP yönteminde tanımları yapılan; problem, grup kararı, analiz ve program çerçevesindeki katkıları (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 93), zaman kısıtı çerçevesinde, Tablo 8'e uyarlanarak ele alınmaktadır.

**Tablo 8: AHP Yönteminin Problem, Grup Kararı, Analiz ve Program Açısından Katkıları ve Zaman Kısıtı**

| <b>Katkılar</b>    | <b>Açıklama</b>   | <b>Zaman Kısıtı-Açıklama</b>                                     |
|--------------------|---|--|
| <b>Problem</b>     | Alt Problemlere Ayırma  | Alt Problemlerin Çokluğu   |
| <b>Grup Kararı</b> | Birden Fazla Kişinin Görüşü                                   | Çok Sayıda Yargının Değerlendirilmesinde Harcanan Zaman          |
| <b>Analiz</b>      | Tutarlılık Analizi ve Diğer Analizler ile Kararın Onaylanması | Çok Sayıda Alt Problem İçin Ayrı Ayrı Analiz Hesabı              |
| <b>Program</b>     | Super Decisions ve Diğer Programlar                           | Programları Kullanma Yetkinliğine Sahip Olmak için Gereken Zaman |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR İŞLETMEDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI

#### 3. KİRALAMA YOLUYLA ARABA TEMİN EDEN BİR İŞLETMEDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI

Bu bölümde yer alan uygulama, bir işletmenin mevcut problemi üzerine temellendirilmiştir. Uygulamada, üç aşamalı probleme yer verilmiştir. Birinci aşamada, araba temini yapacak olan işletmenin satın alma veya kiralama alternatiflerinden hangisini tercih ettiği ifade edilmiştir. İkinci aşamada, kiralama alternatifini tercih eden işletmenin, hangi operasyonel filo kiralama şirketinden araba temin edeceği bulunmuştur. Üçüncü aşamada ise seçilen operasyonel filo kiralama şirketinden hangi arabanın seçileceği belirlenmiştir. Uygulamanın ikinci ve üçüncü aşamaları AHP yöntemiyle ele alınmıştır. AHP yöntemi ile ele alınan ikinci ve üçüncü aşamaların sonuçları ve işletmenin kendi yöntemi ile ele aldığı ikinci ve üçüncü aşamaların sonuçları karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Yorumlara, sonuç ve öneriler bölümünde yer verilmiştir.

##### 3.1. ABC İşletmesi'nin Seçilme Nedenleri

Kamu işletmeleri ve özel işletmeler, araba temininde satın alma veya kiralama alternatifleri arasında tercih yapmaktadırlar. İşletmelerin tercihleri, AHP yönteminde yer alan grup kararına uygunluk ve çok kriterli karar verme yöntemlerine uygunluk açısından değerlendirilerek uygulamanın yapıldığı işletme seçilmiştir.

- **Grup Kararına Uygunluk:** 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu'nun 4. Maddesi'ne göre "*ihale yetkilisi, idarenin, ihale ve harcama yapma yetki ve sorumluluğuna sahip kişi veya kurullarını*" kapsamaktadır (Resmi Gazete, 2002). Bu anlamda, kamu işletmeleri satın alma veya kiralama alternatiflerinin seçimini tek bir kişi



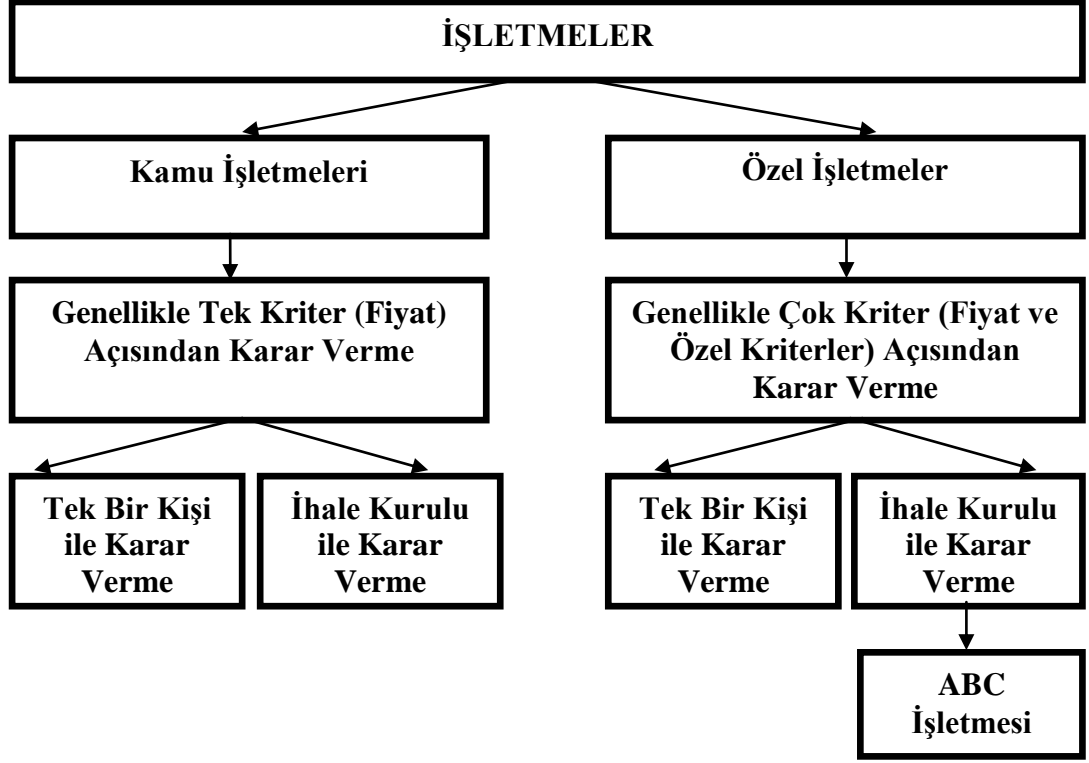
veya ihale kurulu aracılığıyla gerçekleştirmektedirler. Özel işletmeler, (herhangi bir kanuna bağlı olmadan) satın alma veya kiralama alternatiflerinin seçimini kamu işletmelerinde olduğu gibi tek bir kişi veya ihale kurulu aracılığıyla gerçekleştirmektedirler. Bu bilgiler ışığında, uygulama yapılacak işletmenin kamu işletmesi veya özel işletme olmasına bakılmaksızın, (grup kararının uygulanabilmesi için) satın alma veya kiralama alternatiflerinin seçimini ihale kurulu aracılığıyla gerçekleştirmesi gerekmektedir.

- **Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Uygunluk:** 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu'nun 4. Maddesi'ne göre *“teklif, bu kanuna göre yapılacak ihalelerde isteklinin idareye sunduğu fiyat teklifi ile değerlendirmeye esas belge ve/veya bilgileri”* kapsamaktadır (Resmi Gazete, 2002). Kamu işletmelerindeki ihaleler, *“ekonomik açıdan en avantajlı teklif”* esasına dayanmakta, bu esasın gerçekleştirilemediği durumlarda fiyat dışı özelliklere bakılmaktadır (Köktaş vd. 2009: 13). Bu anlamda, kamu işletmelerindeki ihalelerde genellikle tek kriter olarak fiyat belirlenmektedir.

Özel işletmelerdeki ihalelerde, kamu işletmelerindeki ihalelere göre daha esnek bir yapı hakim olmaktadır (Emek, 2002: 1). Bu anlamda özel işletmeler, herhangi bir kanuna bağlı olmadan, genellikle fiyata ve fiyat dışı özelliklere bakmaktadırlar. Bir başka deyişle; özel işletmelerde, genellikle fiyat kriteri ve fiyat kriterine ek olarak belirlenen özel kriterler aynı anda kullanılmaktadır. Bu bilgiler ışığında, uygulama yapılacak işletmenin (çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulanabilmesi için) özel işletme olması daha uygundur.

Uygulama, satın alma ve kiralama alternatiflerinin seçimini ihale kurulu aracılığıyla ve birden fazla kritere bağlı olarak gerçekleştiren, özel ABC İşletmesi'nde yapılmıştır. ABC İşletmesi'nin çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yönteminin uygulanmasına imkan tanıyan özellikleri Şekil 5 yardımıyla gösterilmiştir.

**Şekil 5: Grup Kararına Uygunluk ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Uygunluk Açısından ABC İşletmesi'nin Seçilmesinin Nedenleri**



ABC İşletmesi, 4 kişiden oluşan ihale kurulu ile satın alma veya kiralama alternatiflerinin seçimini gerçekleştirmektedir. İhale kurulu, orta kademedeki çeşitli departman yöneticilerinden oluşmakta ve ABC İşletmesi'nde ilgili kararlar ihale kurulu ile verilmektedir. Bu anlamda, uygulamada uzman görüşünden yararlanılmıştır.

### **3.2. ABC İşletmesi Hakkında Mevcut Durum Analizi**

ABC İşletmesi hakkında mevcut durum analizi, ABC İşletmesi'nin üç aşamalı problemi çerçevesinde ele alınmıştır.

#### **3.2.1. ABC İşletmesi'nin Problemindeki Birinci Aşama**

Köklü ve büyük işletmeler, yöneticilerinin ve çalışanlarının kullanımı için araba temin ederken kiralama veya satın alma olmak üzere iki alternatif arasında

tercih yapmaktadırlar. ABC İşletmesi, 1970'li yıllarda kurulan, yönetici ve çalışan sayısı toplamı 5.000'in üzerinde olan köklü ve büyük bir işletmedir. ABC İşletmesi'ndeki problemin birinci aşaması, orta kademedeki yöneticilere araba temin ederken, kiralama veya satın alma alternatiflerinden hangisinin tercih edileceğinin belirlenmesini içermektedir.

ABC İşletmesi, satın alma veya kiralama alternatifleri arasındaki tercihini, filosundaki arabaların binek gruba veya ticari gruba bağlı olmasına göre yapmaktadır. ABC İşletmesi, filosundaki arabalarını ticari arabalar ve binek arabalar olarak iki grupta toplamaktadır:

- **Ticari Arabalar:** ABC İşletmesi, ticari arabalarını hafif ticari arabalar ve ağır ticari arabalar olarak iki ayrı grupta toplamaktadır. Hafif ticari arabalar, küçük boy van, orta boy van, büyük boy van ve kamyonet olarak sınıflandırılırken ağır ticari arabalar, orta ağırlıktaki kamyonlar ve ağır kamyonlar olarak sınıflandırılmaktadır.
- **Binek Arabalar:** ABC İşletmesi, binek arabalarını yönetimde ve sahada kullanılmalarına göre iki ayrı grupta toplamaktadır. Yönetimde kullanılan arabalar, orta kademedeki yöneticilerin kullandığı arabalar ve üst kademedeki yöneticilerin kullandığı arabalar olarak sınıflandırılmaktadır. Sahada kullanılan arabalar, saha çalışanları tarafından kullanılmaktadır.

ABC İşletmesi, ticari arabalarının %90'ını kiralama yoluyla, %10'unu satın alma yoluyla, binek arabalarının ise %100'ünü kiralama yoluyla temin etmektedir.

İhale kurulundan elde edilen bilgilerle, ABC İşletmesi'nin ticari arabaların %10'u için satın alma alternatifini tercih etmesinin nedenleri açıklanmıştır:

- **Kiralama Şirketi Bulamaması:** ABC İşletmesi, kiralama yoluyla temin edemeyeceği arabaları satın almaktadır. ABC İşletmesi, ticari arabaların %10'u (ağır ticari arabaların bir kısmı) için kiralama şirketi bulmakta sıkıntı yaşamakta ve satın alma yapmaktadır.

- **Marka ve Model Eskimesi:** ABC İşletmesi, marka ve model eskimesi konusunda sıkıntı yaşamayacağı arabaları satın almaktadır. ABC İşletmesi, marka ve model eskimesi konusunda sıkıntı yaşamayacağını düşündüğü ticari arabaların %10'u (ağır ticari arabaların bir kısmı) için satın alma yapmaktadır.

ABC İşletmesi'nin kiralama alternatifini tercih etmesinin nedenleri, ihale kurulundan elde edilen bilgilerin çeşitli veriler ve belgelerle desteklenmesiyle (kanunlar ve 10 operasyonel filo kiralama şirketinin sözleşmeleri / 10 operasyonel filo kiralama şirketinden elde edilen veriler) açıklanmıştır:

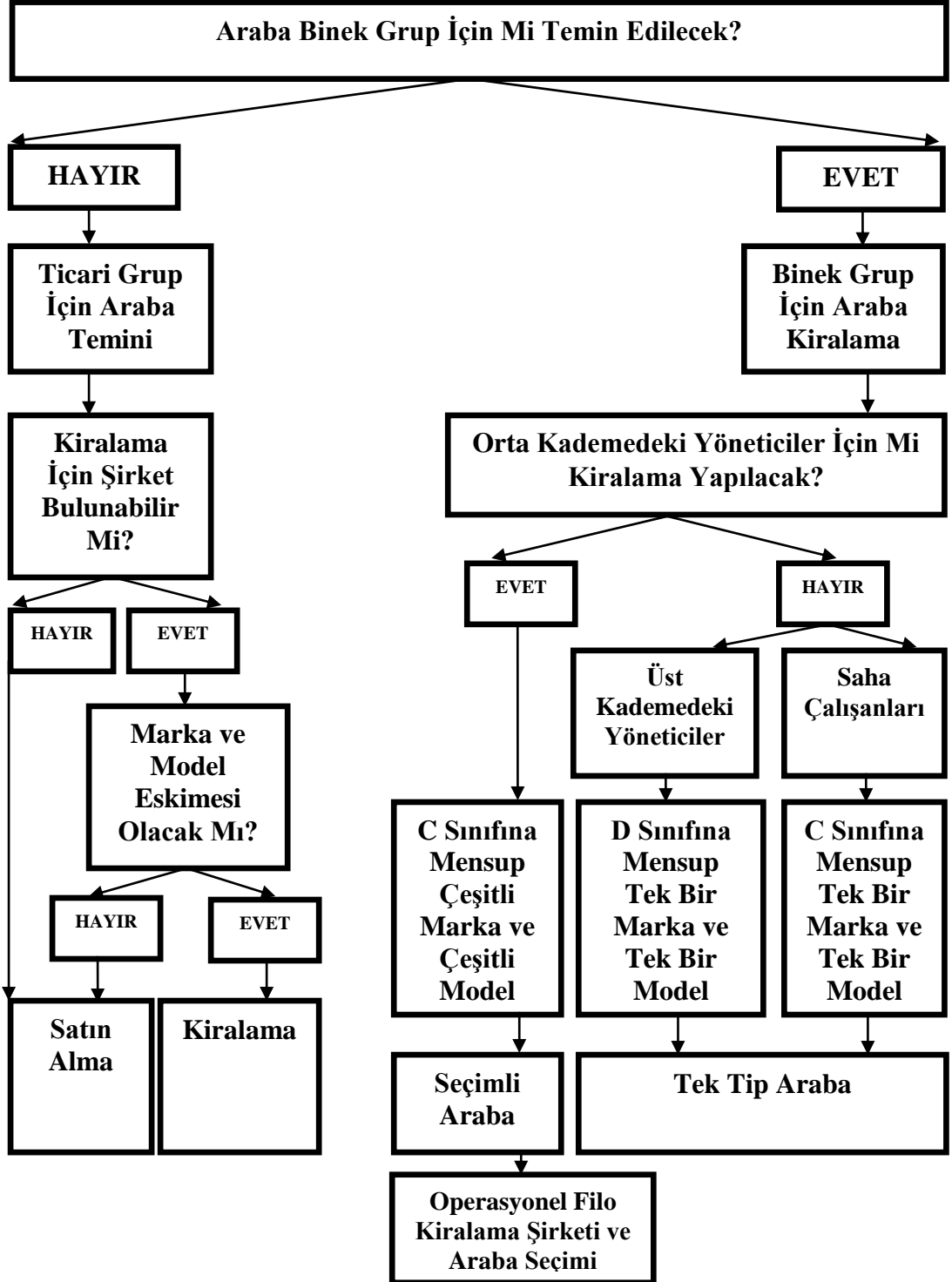
- **KDV'nin İndirilmemesi:** 3065 Sayılı KDV Kanunu'nun 30. Maddesi'nin b. Bendi'ne göre, *“işletmelere ait binek otomobillerinin alış vesikalarında gösterilen katma değer vergisi, indirilmemektedir”* (Resmi Gazete, 1984). Aitlik, satın alma olarak yorumlandığında, ABC İşletmesi satın aldığı arabalar için gösterdiği KDV'yi, indirim olarak yazamamaktadır.
- **Kira Bedeli Giderlerinin İndirilmesi:** 193 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu'nun (Resmi Gazete, 1961) 40. Maddesi'nin 4008 Sayılı Kanunla değişen 5. Fıkrası'na göre, *“kiralama yoluyla edinilen veya işletmeye dahil olan ve işte kullanılan taşıtların giderleri indirilmektedir”* (Resmi Gazete, 1994). Bu anlamda, ABC İşletmesi kiralama bedeli ile ilgili giderleri indirebilmektedir.
- **İşletmelerin Mali Durumu:** İşletmelerin kasasından kiralama bedeli çeşitli aralıklarla ve cüzi miktarda çıkarken, satın alma bedeli bir kerede ve yüklü miktarda çıkmaktadır. Örneğin, üç yıllık kullanım için temin edilecek 36.000 TL'lik bir araba için satın almada bir kerede 36.000 TL'lik kasa çıkışı yapılmaktadır. Aynı araba için kiralamada aylık 1.000 TL'lik kasa çıkışı, 36 kere yapılmaktadır. ABC İşletmesi tarafından, aynı paranın kasadan bir kerede çıkması yerine birçok kere çıkması tercih edilmektedir. ABC İşletmesi, kiralama bedeli ile satın alma bedelinin birbirini karşılaması durumunda, kiralama alternatifini tercih etmektedir.

- **Plaka ve Tescil İşlemleri Ödemeleri:** Arabaların trafiğe çıkabilmesi için plakasının olması ve tescil olarak adlandırılan kayıt işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Kiralamada, plaka ve tescil işlemleri ile ilgili ödemeler, işletmeler yerine operasyonel filo kiralama şirketleri tarafından yapılmaktadır ve aylık kiralama bedeline tabidir. Satın almada ise plaka ve tescil işlemleri ile ilgili ödemeler, işletmeler tarafından yapılmaktadır.
- **Sigorta-Kasko ve Bakım-Onarım Ödemeleri:** Arabaların, kaza durumunda karşı tarafa verilecek fiziksel ve maddi hasarları karşılayacak trafik sigortası ile çalınması, yanması v.b. durumlardaki hasarını karşılayacak kaskosu yapılmalıdır. Kiralamada, sigorta-kasko ve bakım-onarım ile ilgili ödemeler, operasyonel filo kiralama şirketinin sorumluluğundadır ve aylık kiralama bedeline tabidir. Satın almada ise bu ödemelerin sorumluluğu, işletmelere ait olmaktadır.
- **Vergi Ödemeleri:** Satın almada, motorlu taşıtlar vergisi ödemesi işletmelerin sorumluluğunda olurken; kiralamada, motorlu taşıtlar vergisi ödemesi operasyonel filo kiralama şirketlerinin sorumluluğunda olmakta ve aylık kiralama bedeline dahil edilmektedir.
- **Çalışan Ödemeleri:** İşletmeler, satın aldıkları arabaların tüm ödemeleri ile ilgili takibi yapacak çalışana ihtiyaç duymaktadırlar. Bu anlamda, satın almada yeni çalışan ihtiyacı ve bu çalışana ödeme yapılması gündeme gelirken, kiralamada araba ile ilgili ödemelerin takibi operasyonel filo kiralama şirketleri tarafından yapılmaktadır. ABC İşletmesi, plaka ve tescil işlemleri, sigorta-kasko, bakım-onarım ve vergi ile ilgili ödemelerin takibini yapacak çalışanın maliyetine katlanmak yerine kiralama alternatifini tercih etmektedir.

ABC İşletmesi, binek gruptaki arabalarını operasyonel filo kiralama şirketlerinden temin ederken, üst kademedeki yöneticiler için D sınıfına mensup aynı markanın aynı modeline bağlı tek tip araba kiralamaktadır. Saha çalışanları için C sınıfına mensup aynı markanın aynı modeline bağlı olan tek tip araba kiralanırken, orta kademedeki yöneticiler için C sınıfına mensup çeşitli markaların çeşitli

modellerine bağılı seçimli arabalar kiralanmaktadır. ABC İşletmesi'nin kiralama yoluyla araba temini, Şekil 6'da yer alan karar ağacı yardımıyla gösterilmiştir.

Şekil 6: ABC İşletmesi'nin Kiralama Yoluyla Araba Temini



ABC İşletmesi'ndeki problemin diğer aşamaları, orta kademedeki yöneticilere kiralama yoluyla temin edilecek arabaların ve bu arabaların temin edileceği operasyonel filo kiralama şirketinin belirlenmesi ile ilgilidir. Bu anlamda, ilk önce operasyonel filo kiralama şirketi seçimini gerçekleştiren ABC İşletmesi, daha sonra seçtiği operasyonel filo kiralama şirketinden araba seçimini gerçekleştirmiştir.

### 3.2.2. ABC İşletmesi'nin Problemindeki İkinci Aşama

İşletmeler, uzun dönemli ve çok sayıda binek araba kiralamak istediklerinde, operasyonel filo kiralama şirketleri ile çalışmaktadırlar. ABC İşletmesi, orta kademedeki yöneticilerinin her birine, 3 yıllık süreyle kullanmaları için kiralama yoluyla temin edeceği 1 adet binek arabanın seçileceği operasyonel filo kiralama şirketini belirlemiştir.

İhale kurulunda yer alan satın alma departmanı yöneticisi, operasyonel filo kiralama şirketi seçimi için ön şartlar belirlemiştir. Satın alma departmanı yöneticisi, operasyonel filo kiralama şirketi seçimi için belirlediği ön şartları ikiye ayırmış ve ön şartlara uymayan operasyonel filo kiralama şirketlerini elemiştir.

- **Ön Eleme 1:** Seçilecek araba, C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan ve boş paket özelliklerine sahip olmalıdır. Seçilecek arabanın 0 km kiralama özelliğine uygun olması gerekmektedir. Bu anlamda, C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan, boş paket, 0 km kiralama özelliğine uygun olmayan arabaları kiralayan operasyonel filo kiralama şirketleri elenmiştir.
- **Ön Eleme 2:** Seçilecek operasyonel filo kiralama şirketi, plaka ve tescil işlemleri, sigorta-kasko ve bakım-onarım ile vergi ödemelerini üstlenmeli ve aylık kiralama bedeline dahil etmelidir. Bu anlamda, plaka ve tescil işlemleri, sigorta-kasko ve bakım-onarım ile vergi ödemelerini üstlenmeyen veya aylık kiralama bedeline dahil etmeyen operasyonel filo kiralama şirketleri elenmiştir.

Satın alma departmanı yöneticisinin belirlediği ön şartlara göre 20 operasyonel filo kiralama şirketinden 10 operasyonel filo kiralama şirketi elenmiştir. Kalan 10 operasyonel filo kiralama şirketi 0 km kiralama yapmakta, filolarında aynı özelliklere (C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan ve boş paket özellikleri) sahip arabalar bulundurmakta ve aynı sözleşmelere (plaka ve tescil işlemleri ödemeleri, sigorta-kasko ve bakım-onarım ödemeleri, vergi ödemeleri aylık kiralama bedeline dahil olan sözleşmeler) sahip olmaktadır. Bu anlamda, ABC İşletmesi, 10 operasyonel filo kiralama şirketi ile ihaleye girmiştir. İhalede, ihale kurulu tarafından belirlenen fiyat, servis ve referans kriterleri çerçevesinde 10 alternatif operasyonel filo kiralama şirketi arasından birinin seçimi gerçekleştirilmiştir.

ABC İşletmesi'nin ihale kurulunun belirlediği kriterler maddeler halinde açıklanmaktadır:

- **Fiyat:** C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan ve boş paket özelliklerine sahip olan, 0 km kiralamaya uygun A Marka ve B Model (referans) arabanın 10 operasyonel filo kiralama şirketinin ayrı ayrı aylık kiralama fiyatı açısından karşılaştırılması, en düşük aylık kiralama fiyatını veren operasyonel filo kiralama şirketinin seçimi.

Aylık kiralama fiyatları, plaka ve tescil işlemleri ödemelerini, sigorta-kasko, bakım-onarım ödemelerini, vergi ödemelerini kapsayan pazarlıklı fiyatlardır. Aynı fiyatı veren operasyonel filo kiralama şirketleri, servis açısından karşılaştırılmıştır.

- **Servis:** Aynı fiyatı veren operasyonel filo kiralama şirketlerinin, C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan ve boş paket özelliklerine sahip olan, 0 km kiralamaya uygun A Marka ve B Model (referans) araba için taahhüt ettiği servis süresinin ayrı ayrı karşılaştırılması, en düşük servis süresini taahhüt eden operasyonel filo kiralama şirketinin seçimi.

10 operasyonel filo kiralama şirketi, servis kriteri açısından bakım-onarım ödemelerini üstlenmekte ve 50.000 km'de lastik değişimi yapmaktadır. Bunun



yanında, bakım-onarım sırasında 10 operasyonel filo kiralama şirketi, ABC İşletmesi'ne C sınıfına veya bir üst sınıfa mensup araba temin etmektedir.

Aynı fiyatı veren operasyonel filo kiralama şirketleri, servis için aynı süreyi taahhüt ettiklerinde, referans açısından karşılaştırılmıştır.

- **Referans:** Aynı fiyatı veren ve servis için aynı süreyi taahhüt eden operasyonel filo kiralama şirketlerinin, araba temin ettiği işletme sayısı açısından ayrı ayrı karşılaştırılması en fazla işletme ile çalışan operasyonel filo kiralama şirketinin seçimi.

Görülmektedir ki, ABC İşletmesi operasyonel filo kiralama şirketini fiyat bazlı bir seçime dayandırmıştır. Buna göre, en düşük x fiyatını veren bir operasyonel filo kiralama şirketinin bulunduğu durumlarda, servis ve referans kriterlerine bakılmadan seçim yapılacaktır. En düşük x fiyatını veren birden çok operasyonel filo kiralama şirketinin bulunduğu durumda ise sırasıyla servis ve referans kriterlerine bakılarak seçim yapılmıştır. ABC İşletmesi'nin operasyonel filo kiralama şirketi seçimi, Tablo 9 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 9: ABC İşletmesi'nde Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi**

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>OPERASYONEL<br/>FİLO<br/>KİRALAMA<br/>ŞİRKETİ<br/>SEÇİMİ</b> | <b>20 Operasyonel Filo Kiralama Şirketi</b> |  |  |
|   | İhale<br>Öncesi<br>Eleme                    | ABC<br>İşletmesi'nin<br>Satın Alma<br>Departmanı<br>Yöneticisinden<br>Elde Edilen<br>Bilgiler                              | ABC İşletmesi'nin<br>Satın Alma Departmanı<br>Yöneticisinin Şartları ve<br>Operasyonel Filo<br>Kiralama Şirketlerinin<br>Sözleşmeleri  |
|   | <b>10 Operasyonel Filo Kiralama Şirketi</b> |  |  |
|   | <b>İHALE</b>                                |  |  |
|   | İhale<br>Sonrası<br>Seçim                   | ABC İşletmesi'nin<br>İhale Kurulundan<br>Elde Edilen<br>Bilgilerle<br>Kriterlerin<br>Belirlenmesi ve<br>Derecelendirilmesi | Fiyat Kriteri ve Servis<br>Kriteri İçin<br>Alternatiflerin<br>Derecelendirilmesinde<br><b>Operasyonel Filo<br/>Kiralama<br/>Şirketlerinin Aylık<br/>Kiralama Fiyatları<br/>(TL) ve Servis İçin<br/>Taahhüt Ettikleri<br/>Süreler (Gün)</b><br>Referans Kriteri İçin<br>Alternatiflerin<br>Derecelendirilmesinde<br><b>Operasyonel Filo<br/>Kiralama<br/>Şirketlerinin<br/>Çalıştıkları<br/>İşletmeler (Sayı)</b> |
|   | <b>SEÇİM</b>                                |  |  |
|   | <b>1 Operasyonel Filo Kiralama Şirketi</b>  |  |  |

ABC İşletmesi'nin ihale kurulu, (Alternatif A, Alternatif B, Alternatif C, Alternatif D, Alternatif E, Alternatif F, Alternatif G, Alternatif H, Alternatif I, Alternatif J olarak adlandırılan 10 operasyonel filo kiralama şirketinden) ilk önce en düşük aynı fiyatı veren operasyonel filo kiralama şirketlerini belirlemiştir. Buna

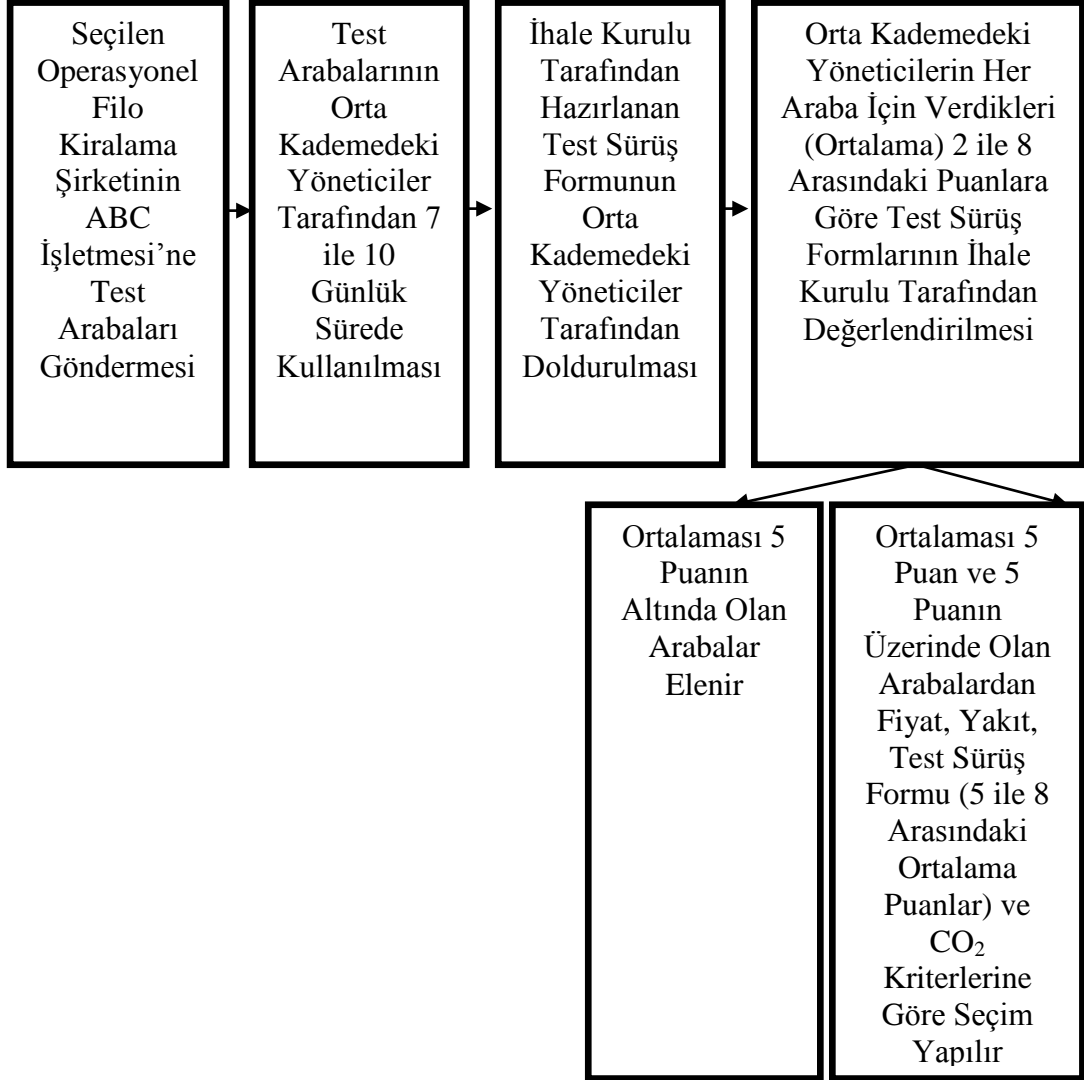
göre, Alternatif F, Alternatif G ve Alternatif J, en düşük aynı fiyatı verdiklerinden taahhüt ettikleri servis süresi açısından karşılaştırılmıştır. Alternatif G ve Alternatif J, en düşük aynı servis süresini taahhüt ettikleri için referans açısından karşılaştırılmış, Alternatif J'den daha yüksek referansa sahip olan Alternatif G seçilmiştir.

### **3.2.3. ABC İşletmesi'nin Problemindeki Üçüncü Aşama**

ABC İşletmesi, kiralama kararını verdikten sonra orta kademedeki yöneticilere temin edeceği arabaları Alternatif G olarak adlandırılan operasyonel filo kiralama şirketinden seçmiştir. Bu anlamda, problemin üçüncü aşaması, Alternatif G'den hangi arabanın seçileceği ile ilgili olmuştur. Araba seçiminde, satın alma departmanı yöneticisinin operasyonel filo kiralama seçimi için belirlediği ön şartlar ve ihale kurulunun ön eleme aracı olarak kullandığı test sürüş formu çerçevesinde, arabalar belirli kriterlere göre seçime tabi tutulmuştur.

Alternatif G, satın alma departmanı yöneticisinin belirlediği ön şartlara uygun olan 10 arabayı (C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan ve boş paket özelliklerine sahip, 0 km kiralamaya uygun, plaka ve tescil işlemleri ödemeleri, sigorta-kasko ve bakım-onarım ödemeleri, vergi ödemeleri kira bedeline dahil olan arabalar) test etmesi için ABC İşletmesi'ne göndermiştir. Orta kademedeki yöneticiler, test arabalarını 7 ile 10 günlük bir sürede kullanmış ve ihale kurulu tarafından hazırlanan test sürüş formunu doldurmuşlardır. Her arabanın, her orta kademedeki yönetici tarafından kullanılmasına dikkat edilerek, her araba için orta kademedeki yöneticiler tarafından verilen 2 ile 8 arasındaki puanlar test sürüş formuna işaretlenmiştir. Puanların geometrik ortalaması alınarak, 10 araba için 10 ayrı test sürüş formu puan ortalaması elde edilmiştir. Buna göre, 5 puanın altında puan ortalamasına sahip olan 3 araba elenmiştir. 5 puan ve üzerinde puan ortalamasına sahip olan 7 araba arasından ihale kurulu tarafından belirlenen fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterlerine göre seçim yapılmıştır. Sürece, Şekil 7'de yer verilmiştir.

**Şekil 7: ABC İşletmesi'nde Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Gönderdiği Test Arabalarının Ön Elemeye Tabi Tutulması**



ABC İşletmesi'nin ihale kurulunun araba seçimi için belirlediği kriterler maddeler halinde açıklanmaktadır:

- **Fiyat:** C sınıfına mensup, dizel, manuel, sedan ve boş paket özelliklerine sahip olan, 0 km kiralamaya uygun, plaka ve tescil işlemleri ödemeleri, sigorta-kasko ve bakım-onarım ödemeleri, vergi ödemeleri kira bedeline dahil olan 7 araba alternatifinin, seçilen operasyonel filo kiralama şirketinin verdiği aylık kiralama fiyatları açısından karşılaştırılması, en düşük fiyatlı arabanın seçimi.

Farklı marka ve modellerdeki aynı fiyatlı arabalar, yakıt tüketimi açısından karşılaştırılmıştır.

- **Yakıt Tüketimi:** Aylık kiralama fiyatları aynı olan arabalardan (arabaların resmi internet sitelerinden elde edilen yakıt tüketimi bilgileri yardımıyla), en düşük yakıt tüketimine sahip olanın seçimi.

Aynı fiyata ve aynı yakıt tüketimine sahip arabalar, test sürüş formu puanı açısından karşılaştırılmıştır.

- **Test Sürüş Formu Puanı:** Aynı fiyata ve aynı yakıt tüketimine sahip olan arabalardan, (arabaların test sürüş formunda aldığı ortalaması 5 ile 8 arasında olan puanlar yardımıyla), en yüksek ortalama puana sahip arabanın seçimi.

Aynı fiyata, aynı yakıt tüketimine ve test sürüş formunda aynı puan ortalamasına sahip arabalar, CO<sub>2</sub> salınımları açısından karşılaştırılmıştır.

- **CO<sub>2</sub> Salınımı:** Aynı fiyata ve aynı yakıt tüketimine sahip, test sürüş formunda aynı ortalama puanı alan arabalardan (arabaların resmi internet sitelerinden elde edilen CO<sub>2</sub> salınımı bilgileri yardımıyla), en düşük CO<sub>2</sub> salınımına sahip arabanın seçimi.

Görülmektedir ki, ABC İşletmesi operasyonel filo kiralama şirketini ve seçtiği operasyonel filo kiralama şirketinden temin edeceği arabayı fiyat bazlı bir seçime dayandırmıştır. En düşük fiyatına sahip olan tek bir arabanın bulunduğu durumlarda, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterlerine bakılmadan seçim yapılacaktır. En düşük fiyatına sahip olan birden fazla arabanın bulunduğu durumda ise sırasıyla yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterlerine bakılarak seçim yapılmıştır. ABC İşletmesi'nin araba seçimi, Tablo 10 yardımıyla gösterilmiştir.

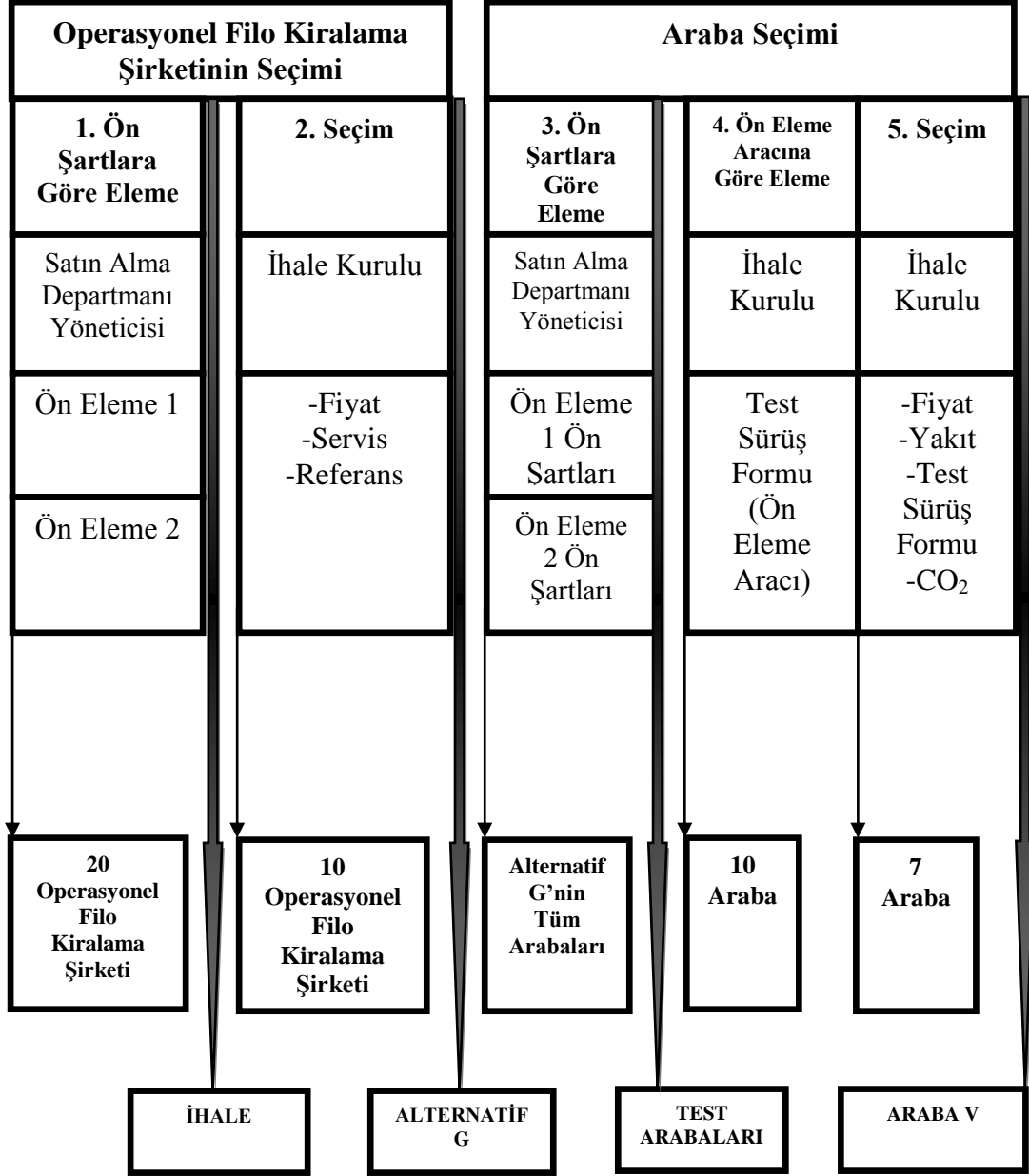
**Tablo 10: ABC İşletmesi'nde Araba Seçimi**

|                     |                               |  |   |
|---------------------|-------------------------------|--|---|
| <b>ARABA SEÇİMİ</b> | <b>10 Araba</b>               |  |   |
|                     | Test Sürüş Formu ile Ön Eleme | ABC İşletmesi'nin İhale Kurulundan Elde Edilen Bilgilerle Test Sürüş Formunun Hazırlanması               | Arabaları Kullanacak Orta Kademedeki Yöneticilerin Doldurdıkları Test Sürüş Formunun Sonuçları (Her Araba İçin Ortalama Puan)   |
|                     | <b>ÖN ELEME</b>               |  |   |
|                     | <b>7 Araba</b>                |  |   |
|                     | İhale Sonrası Seçim           | ABC İşletmesi'nin İhale Kurulundan Elde Edilen Bilgilerle Kriterlerin Belirlenmesi ve Derecelendirilmesi | Fiyat Kriteri İçin Alternatiflerin Derecelendirilmesinde Seçilen <b>Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Her Araba İçin Verdiği Fiyatlar (TL)</b><br>Yakıt Kriteri ve CO <sub>2</sub> Kriteri İçin Alternatiflerin Derecelendirilmesinde <b>Arabaların Resmî İnternet Sitelerinden Elde Edilen Yakıt Tüketimleri (lt/km) ve CO<sub>2</sub> Salımları (g/km)</b><br>Test Sürüş Formu Kriteri İçin Alternatiflerin Derecelendirilmesinde Orta Kademedeki Yöneticilerin Doldurdıkları <b>Test Sürüş Formunun 5 ile 8 Arasındaki Ortalama Puanlar</b> |
|                     | <b>SEÇİM</b>                  |  |   |
| <b>1Araba</b>       |                               |  |   |

ABC İşletmesi'nin ihale kurulu, (Araba X, Araba Y, Araba Z, Araba T, Araba V, Araba W ve Araba Q olarak adlandırılan 7 arabadan) ilk önce en düşük aynı fiyata sahip arabaları belirlemiştir. Buna göre, Araba X, Araba T ve Araba V en düşük aynı fiyata sahip olduklarından yakıt tüketimleri açısından karşılaştırılmıştır. Araba T ve Araba V en düşük aynı yakıt tüketimine sahip oldukları için test sürüş formu puanı kriteri açısından karşılaştırılmıştır. Araba V, Araba T'den daha yüksek puan ortalamasına sahip olduğu için CO<sub>2</sub> salınımı kriterine bakılmadan, Araba V seçilmiştir. Alternatif G, ABC İşletmesi'ndeki orta kademedeki yöneticilerin her birine Araba V'den 1 adet temin etmiştir.

Kiralama alternatifini tercih eden ABC İşletmesi'nde operasyonel filo kiralama şirketi ile seçilen operasyonel filo kiralama şirketinden araba seçim süreci, Şekil 8 yardımıyla gösterilmiştir.

**Şekil 8: ABC İşletmesi'nde Operasyonel Filo Kiralama Şirketi Seçim ve Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinden Araba Seçim Süreci**



Görülmektedir ki, satın alma departmanı yöneticisinin belirlediği ve ikiye ayrılan ön şartlar, hem operasyonel filo kiralama şirketinin hem de arabaların elenmesinde kullanılmıştır. Buna ek olarak, arabaların elenmesinde test sürüş formu olarak nitelendirilen ön eleme aracından yararlanılmıştır. Operasyonel filo kiralama şirketi ve araba elemesinde kullanılan ön şartlar ve ön eleme aracı, alternatiflerin sayısının azaltılması için kullanılrsa da alternatif sayısı operasyonel filo kiralama



şirketleri için 10, arabalar için 7 olarak belirlenmiştir. Bu anlamda, alternatif sayısının çokluğu göz önünde bulundurulduğunda uygulamanın probleminin ikinci ve üçüncü aşamaları karmaşıklaşmış ve AHP yöntemi ile ele alınmıştır.

### **3.3. ABC İşletmesi'nde AHP Yöntemi Uygulaması**

ABC İşletmesi'ndeki problemin ikinci ve üçüncü aşamaları olan operasyonel filo kiralama şirketi ve araba seçimi, AHP yöntemi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde Super Decisions Programı'nın 2.2.6. versiyonu kullanılmıştır.

#### **3.3.1. ABC İşletmesi'nin Probleminin İkinci Aşaması ve AHP Yöntemi**

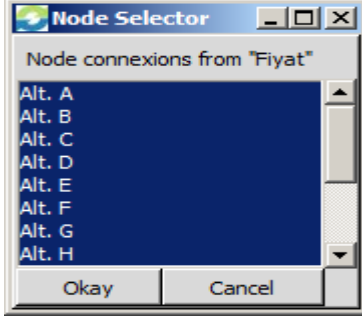
AHP yöntemi ile operasyonel filo kiralama şirketinin seçimi, Şekil 9'da görüldüğü gibi Super Decisions ile üç seviyeli olarak tanımlanmıştır. Seviyeler, amaç, kriterler ve alternatifler olarak belirlenmiştir. İlk seviyede, amaç olarak operasyonel filo kiralama şirketinin seçimi, ikinci seviyede fiyat, servis ve referans kriterlerinin tanımlanması, üçüncü seviyede ise 10 alternatif operasyonel filo kiralama şirketinin tanımlanması yer almıştır.

**Şekil 9: Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmamış Hiyerarşik Yapının Super Decisions Programı'nda Gösterilmesi**



Super Decisions'ta amaç, kriterler ve alternatifler olarak belirlenen seviyeler, AHP'nin hiyerarşik yapısını oluşturmuştur. İlk seviye olan operasyonel filo kiralama şirketinin seçimi için gerekli olan ikinci ve üçüncü seviyelerde kriterler ve alternatifler tanımlanmıştır. Tanımlamalarda, "Design" seçeneği kullanılırken, seviyeler "Design > Cluster" alt seçeneği ve bu seçeneğin altındaki elemanlar ise "Design > Node" alt seçeneği ile tasarlanmıştır. Tanımların ardından elemanların birbiri ile bağlantıları yapılmıştır. Örneğin, fiyat "Node"u için 10 alternatif operasyonel filo kiralama şirketi bağlantısı kurulmuştur. Fiyat bağlantıları, Şekil 10 yardımıyla gösterilmiştir.

### Şekil 10: Super Decisions Programı'nda Kriterler ve Alternatifler Arasında Bağlantı Kurma



ABC İşletmesi'nin ihale kurulundan, fiyat, servis ve referans kriterlerini tablolar yardımıyla ikili olarak karşılaştırmaları istenmiştir. İhale kurulu, fiyat - servis, fiyat - referans ve servis - referans olarak nitelendirilen tabloları karşılaştırırken, hangi kriterin diğerinden (kaç defa daha) önemli olduğunu düşünüyorlarsa, o kriterin bulunduğu alana (1 ile 9 arasındaki rakamlardan yararlanarak) işaretleme yapmışlardır.

Fiyat, servis ve referans kriterleri açısından, Saaty'nin formülüne göre;  $[ 3 * (3-1) ] / 2 = 3$  adet karşılaştırma yapılmış (Saaty, 1980; Aktaran: Harker, 1987: 839) ve ihale kurulu üyelerinin yaptığı karşılaştırmaların geometrik ortalaması alınmıştır. Sonuçlara Tablo 11'de yer verilmiştir.

**Tablo 11: Kriterlerin 4 Uzman Tarafından Karşılaştırıldığı Tablolar**

| Uzmanlar          | Fiyat Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | Servis Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Fiyat Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | Referans Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Servis Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | Referans Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9              | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9              | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9              | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9              | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9              | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Uzmanların görüşlerinin ortalamaları alındığında, fiyat kriterinin servis kriterinden 2 defa daha önemli olduğu, fiyat kriterinin referans kriterinden 4 defa daha önemli olduğu ve servis kriterinin referans kriterinden 3 defa daha önemli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Sonuçlar, ikili karşılaştırma matrisinde gösterilmiştir. İkili karşılaştırma matrisinin karesinin alınmasıyla, kriterlerin 1. özvektörleri, ikili karşılaştırma matrisinin karesinin karesinin alınmasıyla kriterlerin 2. özvektörleri hesaplanmıştır. 1. ve 2. özvektörler arasındaki fark hesaplanmış, özvektörler arasındaki farkın 0'dan küçük çıkması, yeni bir tekrara gerek kalmadığını göstermiştir (Durdudiler, 2006: 33-36). 2. özvektörler Excel ve Super Decisions'ta hesaplanmış, 2. özvektörler yardımıyla kriterler için ağırlıklandırılmış hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma çözümleri Tablo 12'de sunulmuştur.

**Tablo 12: İkili Karşılaştırma Matrisinin Çözüm Tabloları**

| <b>Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinde Gösterilmesi:</b> |       |             |          |
|---|-------|-------------|----------|
|   | Fiyat | Servis      | Referans |
| Fiyat   | 1     | 2           | 4        |
| Servis  | 0,5   | 1           | 3        |
| Referans  | 0,25  | 0,333333333 | 1        |

| <b>İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesi:</b> |             |             |          |
|---|-------------|-------------|----------|
|   | Fiyat       | Servis      | Referans |
| Fiyat   | 3           | 5,333333333 | 14       |
| Servis  | 1,75        | 3           | 8        |
| Referans                                      | 0,666666667 | 1,166666667 | 3        |

| <b>Kriterlerin 1. Özvektörlerinin Hesaplanması:</b> |                  |  |
|---|------------------|--|
|   | Sütun Toplamları | Özvektör=Sütun Toplamları/Genel Toplam |
| Fiyat   | 22,33333333      | <b>0,559498956</b>                     |
| Servis  | 12,75            | <b>0,319415449</b>                     |
| Referans  | 4,833333333      | <b>0,121085595</b>                     |
| Genel Toplam  | 39,91666667      | 1                                      |

| <b>İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesinin Karesi:</b> |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|
|   | Fiyat       | Servis      | Referans    |
| Fiyat   | 27,66666667 | 48,33333333 | 126,6666667 |
| Servis  | 15,83333333 | 27,66666667 | 72,5        |
| Referans  | 6,041666667 | 10,55555556 | 27,66666667 |

| <b>Kriterlerin 2. Özvektörlerinin Hesaplanması:</b> |                  |  |
|---|------------------|--|
|   | Sütun Toplamları | Özvektör=Sütun Toplamları/Genel Toplam |
| Fiyat   | 202,6666667      | <b>0,558417206</b>                     |
| Servis  | 116              | <b>0,319620374</b>                     |
| Referans  | 44,26388889      | <b>0,12196242</b>                      |
| Genel Toplam  | 362,9305556      | 1                                      |

| <b>Kriterlerin 1. Özvektörleri ile 2. Özvektörleri Arasındaki Farkın Gösterilmesi</b> |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|
|   | 1. ÖZVEKTÖR | 2. ÖZVEKTÖR | FARK        |
| Fiyat   | 0,559498956 | 0,558417206 | 0,001081751 |
| Servis  | 0,319415449 | 0,319620374 | -0,00020493 |
| Referans  | 0,121085595 | 0,12196242  | -0,00087683 |

İkili karşılaştırma matrisinde yer alan fiyat kriterinin servis kriterinden 2 defa daha önemli olduğu, fiyat kriterinin referans kriterinden 4 defa daha önemli olduğu ve servis kriterinin referans kriterinden 3 defa daha önemli olduğu sonuçları, Super Decisions Programı'na "Assess / Compare" seçeneği altında "Pairwise Comparisons" alt seçeneği ile girilmiştir. İlk seviyede Amaç "Cluster"ında "Node" olarak Operasyonel Filo Kiralama Şirketi tanımlıken, ikinci seviyede "Cluster" olarak kriter seçilerek "Questionnaire" sekmesinden girilmiştir. "Results" bölümünde, fiyat, servis ve referans kriterlerinin özvektörleri otomatik olarak Tablo 13'teki gibi gösterilmiştir.

**Tablo 13: Uzmanların Görüşlerinin Ortalamasının Alınmasıyla Super Decisions Programı'nda Fiyat, Servis ve Referans Kriterleri Açısından Özvektörlerin Hesaplanması**

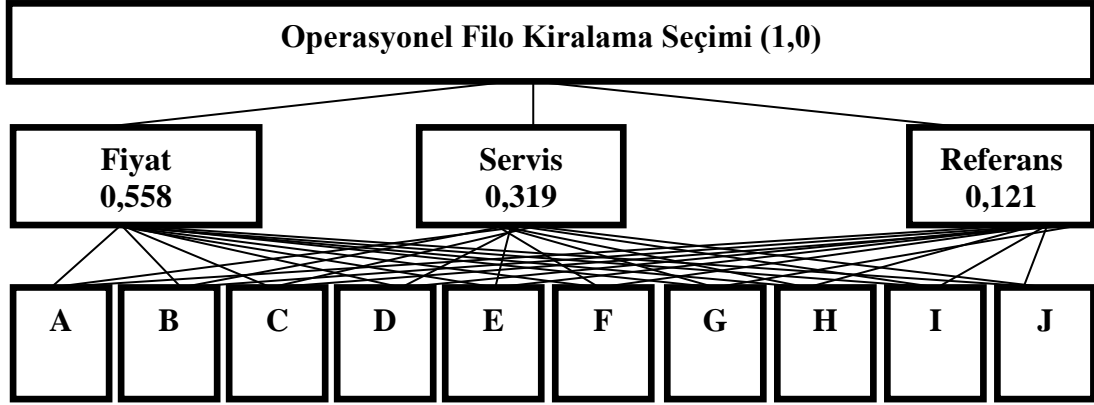
The screenshot shows the Super Decisions software interface with three main panels: 1. Choose, 2. Node comparisons with respect to Operasyonel Filo Kir~, and 3. Results. The 'Choose Node' panel shows 'Operasyonel Fi~' and 'Cluster: AMAC'. The 'Choose Cluster' panel shows 'KRITER'. The 'Node comparisons' panel shows a questionnaire grid for three criteria: Fiyat, Referans, and Servis. The 'Results' panel shows the following data:

| Criterion | Weight  |
|-----------|---------|
| Fiyat     | 0.55842 |
| Referans  | 0.12196 |
| Servis    | 0.31962 |

The 'Results' panel also shows an inconsistency of 0.01759 and a 'Completed Comparison' checkbox.

Görülmektedir ki, kriterlerin birbirlerine göre önemlerinin ifade edilmesi ile kriterlerin özvektörleri hesaplanmıştır. Bu anlamda, fiyat kriterinin özvektörü 0,55842, servis kriterinin özvektörü 0,31962 ve referans kriterinin özvektörü 0,12196 olarak hesaplanmıştır. Kriterlerin özvektörleri, Şekil 11 yardımıyla hiyerarşik yapıda gösterilmiştir.

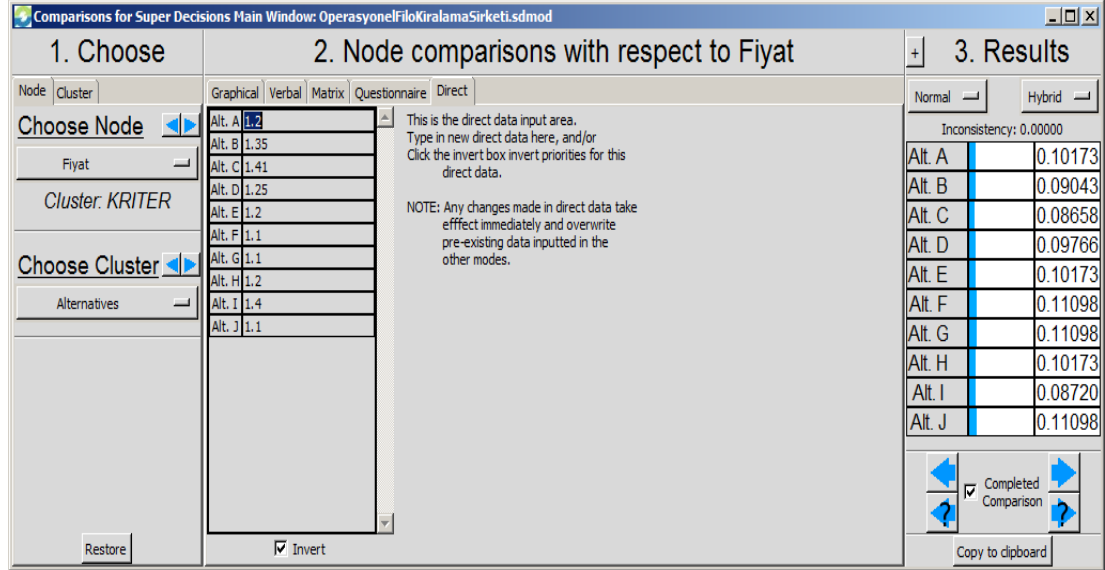
**Şekil 11: Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler Açısından Gösterilmesi**



Kriterlerin ağırlıklandırılmasından sonra fiyat, servis ve referans kriterleri açısından 10 operasyonel filo kiralama şirketinin özvektörleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

- **Fiyat:** ABC İşletmesi'ne 10 operasyonel filo kiralama şirketinin verdiği fiyatlar, Super Decisions'da "Assess / Compare" seçeneği altında yer alan "Pairwise Comparison" alt seçeneğine girilmiştir. İlk seviyede kriter "Cluster"ında "Node" olarak fiyat, ikinci seviyede "Cluster" olarak alternatifler seçilmiş, "Direct" sekmesi ile alternatif filo kiralama şirketleri fiyatları Bin TL olarak girilmiştir. Fiyat kriteri açısından en düşük fiyatlı operasyonel filo kiralama şirketinin seçileceği düşünüldüğünde, operasyonel filo kiralama şirketi fiyatlarının tersi (1 / operasyonel filo kiralama şirketi fiyatı) "Invert" kutucuğu işaretlenerek aktarılmıştır. Tablo 14'te yer alan "Results" bölümünde özvektörler otomatik olarak gösterilmiştir.

**Tablo 14: Fiyat Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**



Operasyonel filo kiralama şirketlerinin verdiği fiyatlar, operasyonel filo kiralama şirketlerinin verdiği fiyatlarının tersi (1 / operasyonel filo kiralama şirketi fiyatı) ve operasyonel filo kiralama şirketlerinin fiyat kriteri açısından özvektörleri, Tablo 15 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 15: Fiyat Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | Operasyonel Filo Kiralama Şirketi Fiyatı (Bin TL) | Operasyonel Filo Kiralama Şirketi Fiyatının Tersisi | Özvektör= Sütun Toplamları / Genel Toplam |
|--------------|---|---|---|
| Alternatif A | 1,2   | 0,833333333   | <b>0,101731233</b>                        |
| Alternatif B | 1,35  | 0,740740741   | <b>0,090427763</b>                        |
| Alternatif C | 1,41  | 0,709219858   | <b>0,086579773</b>                        |
| Alternatif D | 1,25  | 0,8   | <b>0,097661984</b>                        |
| Alternatif E | 1,2   | 0,833333333   | <b>0,101731233</b>                        |
| Alternatif F | 1,1   | 0,909090909   | <b>0,110979527</b>                        |
| Alternatif G | 1,1   | 0,909090909   | <b>0,110979527</b>                        |
| Alternatif H | 1,2   | 0,833333333   | <b>0,101731233</b>                        |
| Alternatif I | 1,4   | 0,714285714   | <b>0,0871982</b>                          |
| Alternatif J | 1,1   | 0,909090909   | <b>0,110979527</b>                        |
| Genel Toplam | 12,31   | 8,19151904  | 1   |



- **Servis:** 10 operasyonel filo kiralama şirketinin ABC İşletmesi'ne taahhütte bulunduğu servis süreleri, Super Decisions'da "Assess / Compare" seçeneği altında yer alan "Pairwise Comparisons" alt seçeneğine girilmiştir. İlk seviyede kriter "Cluster"ında "Node" olarak servis, ikinci seviyede "Cluster" olarak alternatifler seçilmiş, "Direct" sekmesi ile alternatif filo kiralama şirketleri servis süreleri girilmiştir. Servis kriteri açısından en düşük servis süresini taahhüt eden operasyonel filo kiralama şirketinin seçileceği düşünüldüğünde, operasyonel filo kiralama şirketi servis sürelerinin tersi (1 / operasyonel filo kiralama şirketinin servis taahhüt süresi) "Invert" kutucuğu işaretlenerek aktarılmıştır. "Results" bölümünde özvektörler otomatik olarak Tablo 16'da gösterilmiştir.

**Tablo 16: Servis Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**

| Alt.   | Weight  |
|--------|---------|
| Alt. A | 0.06579 |
| Alt. B | 0.09211 |
| Alt. C | 0.06579 |
| Alt. D | 0.06579 |
| Alt. E | 0.06579 |
| Alt. F | 0.09211 |
| Alt. G | 0.15351 |
| Alt. H | 0.15351 |
| Alt. I | 0.09211 |
| Alt. J | 0.15351 |

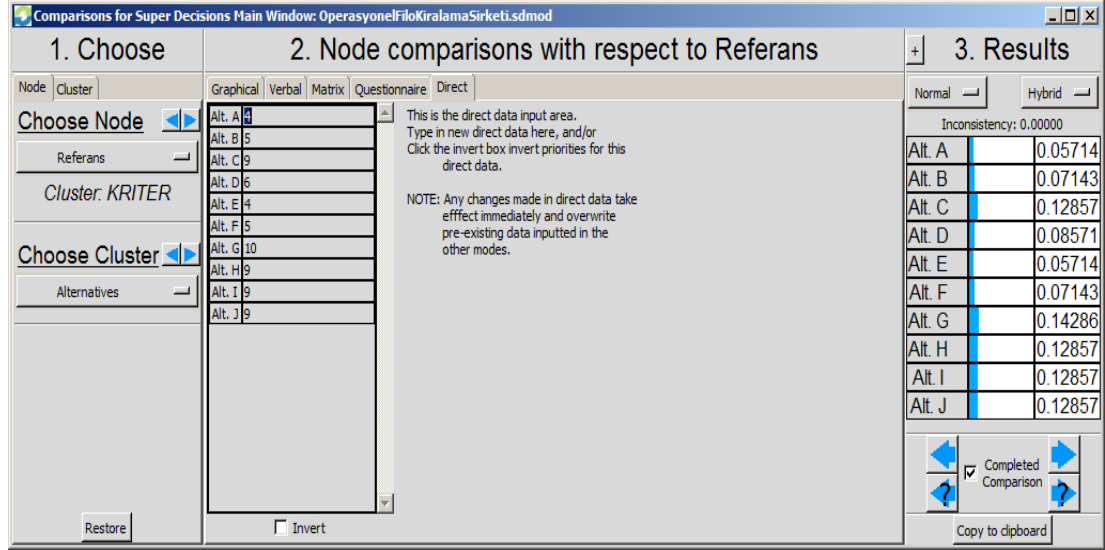
Operasyonel filo kiralama şirketlerinin taahhütte bulunduğu servis süreleri, operasyonel filo kiralama şirketlerinin taahhütte bulunduğu servis sürelerinin tersi (1 / taahhütte bulunduğu servis taahhüt süresi) ve operasyonel filo kiralama şirketlerinin servis kriteri açısından özvektörleri, Tablo 17 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 17: Servis Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | Operasyonel Filo Kiralama Şirketi'nin Servis Taahhüt Süresi (Gün) | Operasyonel Filo Kiralama Şirketi'nin Servis Süresinin Tersi | Özvektör= Sütun Toplamları / Genel Toplam |
|--------------|---|--|---|
| Alternatif A | 7   | 0,142857143  | <b>0,065789474</b>                        |
| Alternatif B | 5   | 0,2  | <b>0,092105263</b>                        |
| Alternatif C | 7   | 0,142857143  | <b>0,065789474</b>                        |
| Alternatif D | 7   | 0,142857143  | <b>0,065789474</b>                        |
| Alternatif E | 7   | 0,142857143  | <b>0,065789474</b>                        |
| Alternatif F | 5   | 0,2  | <b>0,092105263</b>                        |
| Alternatif G | 3   | 0,333333333  | <b>0,153508772</b>                        |
| Alternatif H | 3   | 0,333333333  | <b>0,153508772</b>                        |
| Alternatif I | 5   | 0,2  | <b>0,092105263</b>                        |
| Alternatif J | 3   | 0,333333333  | <b>0,153508772</b>                        |
| Genel Toplam | 52  | 2,171428571  | 1   |

- **Referans:** 10 operasyonel filo kiralama şirketi, ABC İşletmesi'ne çalıştığı işletme sayısını referans olarak göstermiştir. Super Decisions'da "Assess / Compare" seçeneği altında yer alan "Pairwise Comparisons" alt seçeneğine işletme sayısı girilmiştir. İlk seviyede kriter "Cluster"ında "Node" olarak referans, ikinci seviyede "Cluster" olarak alternatifler seçilmiştir. Alternatif filo kiralama şirketleri referans işletme sayıları, "Direct" sekmesinden, 10 alternatif operasyonel filo kiralama şirketi için ayrı ayrı girilmiştir. "Results" bölümünde yer alan özvektörler, Tablo 18'de gösterilmiştir. Referans kriteri açısından en fazla işletme ile çalışan operasyonel filo kiralama şirketinin tercih edileceği düşünüldüğünde, referans kriterinin tersi alınmamıştır.

**Tablo 18: Referans Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**



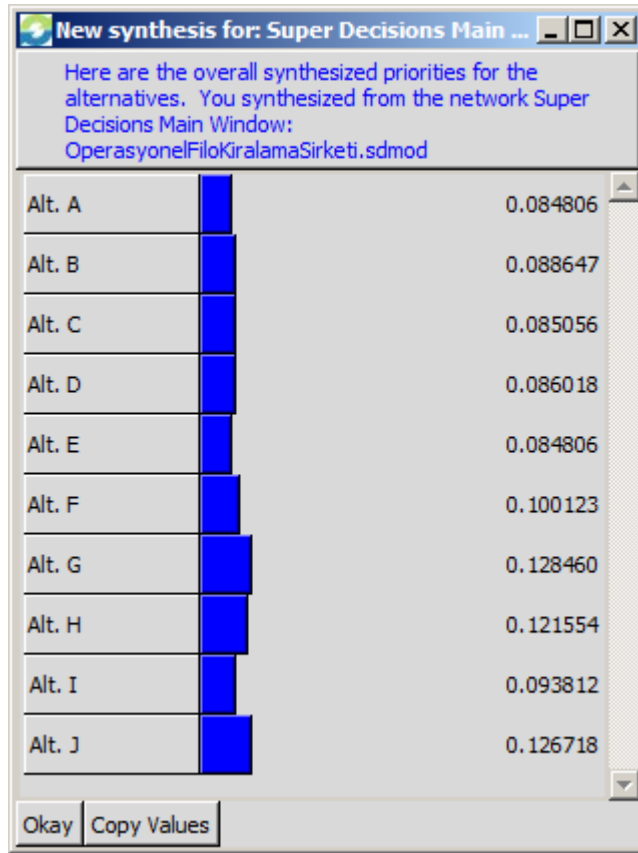
Operasyonel filo kiralama şirketlerinin çalıştıkları referans işletme sayıları ve operasyonel filo kiralama şirketlerinin referans kriteri açısından özvektörleri, Tablo 19 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 19: Referans Kriteri Açısından Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | Referans İşletme Sayısı | Özvektör=<br>Sütun Toplamları / Genel Toplam |
|--------------|-------------------------|--|
| Alternatif A | 4                       | <b>0,057142857</b>                           |
| Alternatif B | 5                       | <b>0,071428571</b>                           |
| Alternatif C | 9                       | <b>0,128571429</b>                           |
| Alternatif D | 6                       | <b>0,085714286</b>                           |
| Alternatif E | 4                       | <b>0,057142857</b>                           |
| Alternatif F | 5                       | <b>0,071428571</b>                           |
| Alternatif G | 10                      | <b>0,142857143</b>                           |
| Alternatif H | 9                       | <b>0,128571429</b>                           |
| Alternatif I | 9                       | <b>0,128571429</b>                           |
| Alternatif J | 9                       | <b>0,128571429</b>                           |
| Genel Toplam | 70                      | 1  |

Fiyat, servis ve referans kriterleri açısından tüm alternatiflerin aynı tabloda toplanması, Super Decisions Programı yardımıyla mümkün olmuştur. Bu anlamda, Tablo 20’de, tüm kriterler açısından tüm alternatiflerin listelenmesine yer verilmiştir.

**Tablo 20: Tüm Kriterler Açısından Alternatif Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Listelenmesi ve Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Super Decisions Programı’nda Gösterilmesi**



The screenshot shows a window titled "New synthesis for: Super Decisions Main ...". The text inside the window reads: "Here are the overall synthesized priorities for the alternatives. You synthesized from the network Super Decisions Main Window: OperasyonelFiloKiralamaSirketi.sdmod". Below this text is a table with 10 rows, each representing an alternative (Alt. A through Alt. J). Each row has a blue bar on the left and a numerical value on the right. The values are: Alt. A: 0.084806, Alt. B: 0.088647, Alt. C: 0.085056, Alt. D: 0.086018, Alt. E: 0.084806, Alt. F: 0.100123, Alt. G: 0.128460, Alt. H: 0.121554, Alt. I: 0.093812, Alt. J: 0.126718. At the bottom of the window are two buttons: "Okay" and "Copy Values".

| Alternative | Synthesized Priority |
|-------------|----------------------|
| Alt. A      | 0.084806             |
| Alt. B      | 0.088647             |
| Alt. C      | 0.085056             |
| Alt. D      | 0.086018             |
| Alt. E      | 0.084806             |
| Alt. F      | 0.100123             |
| Alt. G      | 0.128460             |
| Alt. H      | 0.121554             |
| Alt. I      | 0.093812             |
| Alt. J      | 0.126718             |

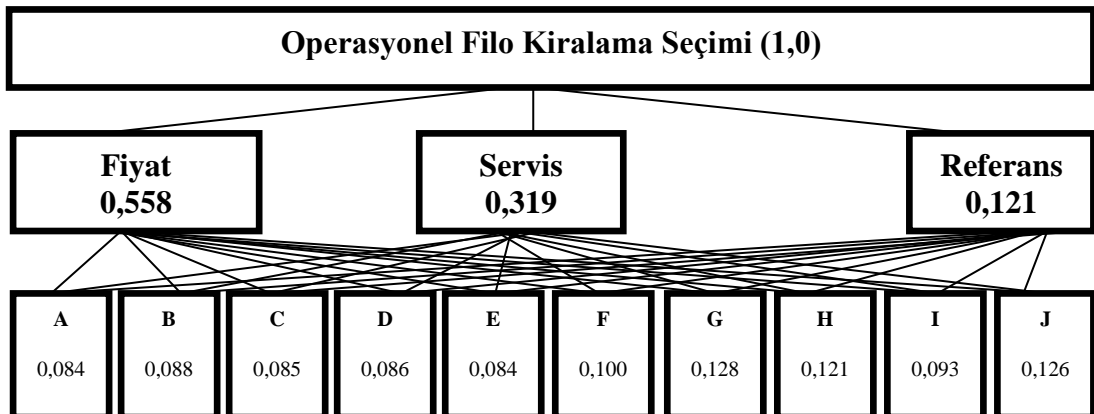
Super Decisions Programı’nda, “Computations” seçeneği altında yer alan “Specialized Synthesis Commands” altında “Show Normalized Synthesis Values” alt seçeneği ile öncelikler sağ sütunda yer almıştır. Bu sütun, fiyat, servis ve referans seçeneklerinin özvektörleriyle alternatiflerin özvektör çarpımlarının toplamını vermiş ve nihai sıralamayı yapmıştır. Nihai sıralama, özvektörlerden yararlanılarak yapılmış ve kriterlerin özvektörleri ile alternatiflerin özvektörlerinin çarpımı, Tablo 21 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 21: Tüm Kriterler Açısından Alternatif Operasyonel Filo Kiralama Şirketlerinin Listelenmesi ve Seçilen Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Excel Tablosunda Gösterilmesi**

| AĞIRLIKLAR    | 0,558417206 | 0,319620374 | 0,12196242  |          |
|---------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| ALTERNATİFLER | Fiyat       | Servis      | Referans    | SONUÇ    |
| Alternatif A  | 0,101731233 | 0,065789474 | 0,057142857 | 0,084805 |
| Alternatif B  | 0,090427763 | 0,092105263 | 0,071428571 | 0,088647 |
| Alternatif C  | 0,086579773 | 0,065789474 | 0,128571429 | 0,085056 |
| Alternatif D  | 0,097661984 | 0,065789474 | 0,085714286 | 0,086018 |
| Alternatif E  | 0,101731233 | 0,065789474 | 0,057142857 | 0,084805 |
| Alternatif F  | 0,110979527 | 0,092105263 | 0,071428571 | 0,100123 |
| Alternatif G  | 0,110979527 | 0,153508772 | 0,142857143 | 0,128461 |
| Alternatif H  | 0,101731233 | 0,153508772 | 0,128571429 | 0,121554 |
| Alternatif I  | 0,0871982   | 0,092105263 | 0,128571429 | 0,093813 |
| Alternatif J  | 0,110979527 | 0,153508772 | 0,128571429 | 0,126718 |

Nihai sıralamada, en büyük değere sahip olan alternatif, en doğru seçimi ifade etmektedir (Durdudiler, 2006: 39). Nihai sıralamaya, Şekil 12’de gösterilen hiyerarşik yapı içinde yer verilmiştir.

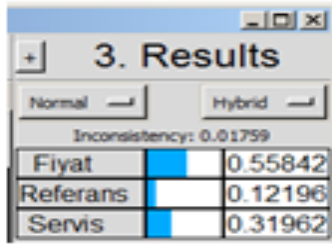
**Şekil 12: Operasyonel Filo Kiralama Şirketinin Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler ve Alternatifler Açısından Gösterilmesi**



Alternatifler arasından en büyük özvektöre sahip olan Alternatif G'nin seçilmesi gerektiği AHP yöntemiyle ortaya konmuştur. Bu anlamda, ABC İşletmesi'nin seçimi ile AHP yöntemi sonucunda ortaya çıkan seçim Alternatif G'yi işaret etmektedir.

Alternatif G'nin seçimiyle ilgili tutarlılığın gösterilmesi için results bölümündeki "Inconsistency" sonucuna bakılmıştır (Tablo 22). Buradan tutarlılığın 0,01759 olarak hesaplandığı bilgisine ulaşılmış ve tutarlılık, Excel ile de hesaplanmıştır.

**Tablo 22: Tutarlılığın Super Decisions Programıyla Gösterilmesi**



| 3. Results             |         |  |
|------------------------|---------|--|
| Normal Hybrid          |         |  |
| Inconsistency: 0.01759 |         |  |
| Fiyat                  | 0.55842 |  |
| Referans               | 0.12196 |  |
| Servis                 | 0.31962 |  |

Super Decisions Programı ile hesaplanan tutarlılık, Excel ile de hesaplanmış, Excel ile hesaplanan tutarlılığa Tablo 23'te yer verilmiştir.

**Tablo 23: Tutarlılığın Excel ile Hesaplanması**

|               |             | İkili Karşılaştırma Matrisi Değerleri |             |          |
|---------------|-------------|---------------------------------------|-------------|----------|
| ALTERNATİFLER | 2. Özvektör | Fiyat                                 | Servis      | Referans |
| Fiyat         | 0,5584172   | 1                                     | 2           | 4        |
| Servis        | 0,3196204   | 0,5                                   | 1           | 3        |
| Referans      | 0,1219624   | 0,25                                  | 0,333333333 | 1        |

| Vektörel Çarpım (2. Özvektör ve İkili Karşılaştırma Matrisi Değerleri Çarpımı) | Vektörel Çarpım / 2. Özvektör |
|--|-------------------------------|
| 1,685507635  | 3,0183662                     |
| 0,964716237  | 3,018319                      |
| 0,368106846  | 3,0181989                     |
| <b>Toplam</b>  | <b>9,0548841</b>              |
| $\lambda_{max}$  | <b>3,0182947</b>              |
| <b>Toplam/n</b>  |                               |

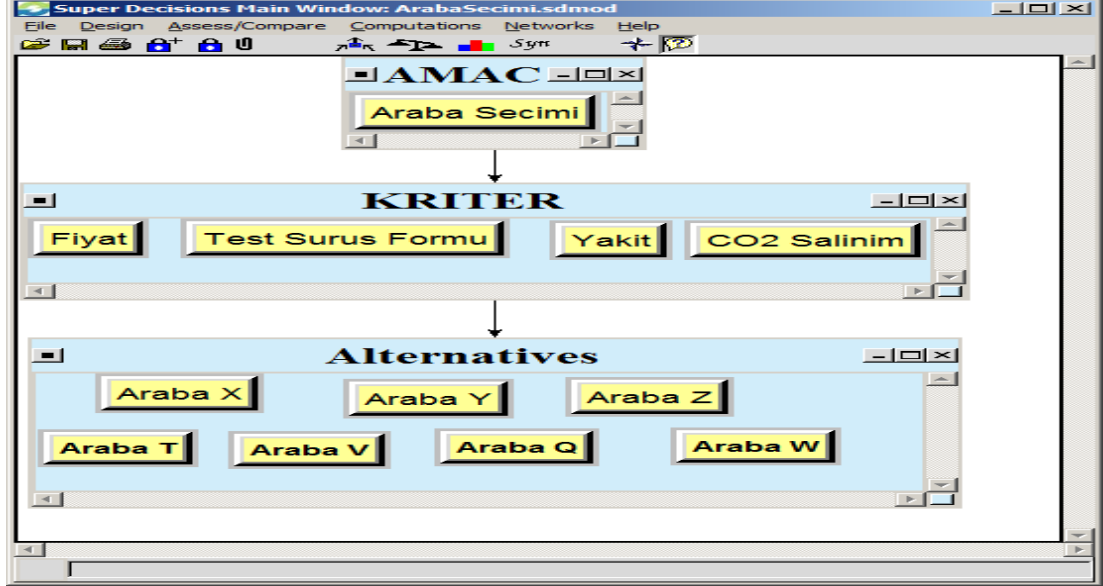
|  |                    |
|--|--------------------|
| CI (Tutarlılık Göstergesi) = $(\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ (Saaty ve Özdemir, 2003: 240).                    | 0,009147354        |
| RI   | 0,52               |
| <b>Tutarlılık Oranı (CR) = Tutarlılık Göstergesi (CI) / Rassallık Göstergesi (RI)</b> (Durdurdiler, 2006: 31). | <b>0,017591066</b> |
| 0,1'den küçük ise Tutarlı (Saaty ve Özdemir, 2003: 242).   | TUTARLI            |

0,01759 olarak hesaplanan tutarlılık, 0,1'den küçük olduğu için yapılan seçimin tutarlı olduğu söylenebilir (Saaty ve Özdemir, 2003: 242). Bu anlamda, Alternatif G'nin seçimi tutarlı bir seçim olarak değerlendirilebilir.

### 3.3.2. ABC İşletmesi'nin Probleminin Üçüncü Aşaması ve AHP Yöntemi

AHP yöntemi ile araba seçimi, operasyonel filo kiralama şirketinde olduğu gibi Super Decisions'ta üç seviyeli olarak tanımlanmış ve Şekil 13'te gösterilmiştir. Seviyeler, amaç, kriterler ve alternatifler olarak belirlenmiştir. İlk seviyede, amaç olarak araba seçimi, ikinci seviyede fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterlerinin tanımlanması, üçüncü seviyede ise 7 alternatif arabanın tanımlanması yer almıştır.

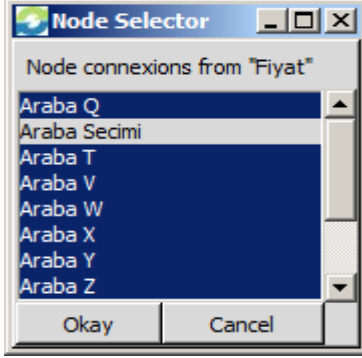
**Şekil 13: Araba Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmamış Hiyerarşik Yapının Super Decisions Programı'nda Gösterilmesi**



Görülmektedir ki, Super Decisions'taki amaç, kriterler ve alternatifler olarak belirlenen seviyeler, operasyonel filo kiralama şirketi seçiminde olduğu gibi araba seçiminde de AHP'deki hiyerarşik yapıyı oluşturmuştur. Bu anlamda, ilk seviye olan araba seçimi için gerekli olan ikinci ve üçüncü seviyeler ile kriterler ve alternatifler tanımlanmaktadır. Tanımlamalarda, "Design" seçeneği kullanılırken, seviyeler "Design > Cluster" alt seçeneği ve bu seçeneğin altındaki elemanlar ise "Design > Node" seçeneği ile tasarlanmıştır. Tanımların ardından elemanların birbiri ile bağlantıları yapılmıştır. Örneğin, fiyat "Node"u için 7 araba bağlantısı kurulmuştur. Fiyat bağlantıları, Şekil 14 yardımıyla gösterilmiştir.



#### Şekil 14: Super Decisions Programı'nda Kriterler ve Alternatifler Arasında Bağlantı Kurma



ABC İşletmesi'ndeki ihale kurulundan, fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterlerini tablolar yardımıyla ikili olarak karşılaştırmaları istenmiştir. Tablolar, fiyat - test sürüş formu puanı, fiyat - yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı - yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı - CO<sub>2</sub> salınımı, fiyat - CO<sub>2</sub> salınımı ve yakıt tüketimi - CO<sub>2</sub> salınımı olarak nitelendirilmiştir. Uzmanlar, tabloları karşılaştırırken, operasyonel filo kiralama seçimindeki karşılaştırmalardaki adımları izlemişlerdir. Bu anlamda, Saaty'nin formülüne göre;  $[ 4 * (4-1) ] / 2 = 6$  adet karşılaştırma yapılmış (Saaty, 1980; Aktaran: Harker, 1987: 839) ve her ihale kurulu üyesinin yaptığı karşılaştırmanın geometrik ortalaması alınmıştır. Sonuçlara Tablo 24'te yer verilmiştir.

Tablo 24: Kriterlerin 4 Uzman Tarafından Karşılaştırıldığı Tablolar

| Uzmanlar          | Fiyat Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | Test Sürüş Formu Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Fiyat Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | Yakıt Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Yakıt Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | Test Sürüş Formu Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Test Sürüş Formu Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | CO2 Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9                        | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9                        | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9                        | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9                        | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9                        | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Fiyat Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | CO2 Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Uzmanlar          | Yakıt Kriteri |   |   |   |   |   |   |   | CO2 Kriteri |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Departman 1 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 2 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 3 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Departman 4 (Üye) | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Ortalama          | 9             | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Uzmanların görüşlerinin ortalamaları alındığında, fiyat kriterinin yakıt tüketimi kriterinden 2 defa daha önemli olduğu, fiyat kriterinin test sürüş formu puanı kriterinden 3 defa daha önemli olduğu, yakıt tüketimi kriterinin test sürüş formu puanı kriterinden 2 defa daha önemli olduğu, fiyat kriterinin CO<sub>2</sub> salınımı kriterinden 4 defa daha önemli olduğu, yakıt tüketimi kriterinin CO<sub>2</sub> salınımı kriterinden 3 defa daha önemli olduğu ve test sürüş formu puanı kriterinin CO<sub>2</sub> salınımı kriterinden 2 defa daha önemli olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Sonuçlar, ikili karşılaştırma matrisinde gösterilmiştir. İkili karşılaştırma matrisinin karesinin alınmasıyla, kriterlerin 1. özvektörleri, ikili karşılaştırma matrisinin karesinin karesinin alınmasıyla kriterlerin 2. özvektörleri hesaplanmıştır. 1. ve 2. özvektörler arasındaki fark hesaplanmış, özvektörler arasındaki farkın 0'dan küçük çıkması, yeni bir tekrara gerek kalmadığını göstermiştir (Durdudiler, 2006: 33-36). 2. özvektörler Excel ve Super Decisions'ta hesaplanmış, 2. özvektörler yardımıyla kriterler için ağırlıklandırılmış hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma matrisinin çözüm tablolarına Tablo 25'te yer verilmiştir.

**Tablo 25: İkili Karşılaştırma Matrisinin Çözüm Tabloları**

| <b>Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisinde Gösterilmesi</b> |             |      |             |                 |
|--|-------------|------|-------------|-----------------|
|  | Fiyat       | Test | Yakıt       | CO <sub>2</sub> |
| Fiyat  | 1           | 3    | 2           | 4               |
| Test   | 0,333333333 | 1    | 0,5         | 2               |
| Yakıt  | 0,5         | 2    | 1           | 3               |
| CO <sub>2</sub>  | 0,25        | 0,5  | 0,333333333 | 1               |

| <b>İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesi</b> |             |             |             |                 |
|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|
|  | Fiyat       | Test        | Yakıt       | CO <sub>2</sub> |
| Fiyat  | 4           | 12          | 6,833333333 | 20              |
| Test   | 1,416666667 | 4           | 2,333333333 | 6,833333333     |
| Yakıt  | 2,416666667 | 7           | 4           | 12              |
| CO <sub>2</sub>                              | 0,833333333 | 2,416666667 | 1,416666667 | 4               |

| <b>Kriterlerin 1. Özvektörlerinin Hesaplanması</b> |                  |  |
|--|------------------|--|
|  | Sütun Toplamları | Özvektör=Sütun Toplamları/Genel Toplam |
| Fiyat  | 42,83333333      | <b>0,468123862</b>                     |
| Test   | 14,58333333      | <b>0,159380692</b>                     |
| Yakıt  | 25,41666667      | <b>0,277777778</b>                     |
| CO <sub>2</sub>                                    | 8,66666667       | <b>0,094717668</b>                     |
| Genel Toplam                                       | 91,5             | 1                                      |

| <b>İkili Karşılaştırma Matrisinin Karesinin Karesi</b> |             |             |             |                 |
|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|
|  | Fiyat       | Test        | Yakıt       | CO <sub>2</sub> |
| Fiyat  | 66,18055556 | 192,1666667 | 111         | 324             |
| Test   | 22,66666667 | 65,84722222 | 38,02777778 | 111             |
| Yakıt  | 39,25       | 114         | 65,84722222 | 192,1666667     |
| CO <sub>2</sub>  | 13,51388889 | 39,25       | 22,66666667 | 66,18055556     |

| <b>Kriterlerin 2. Özvektörlerinin Hesaplanması</b> |                  |  |
|--|------------------|--|
|  | Sütun Toplamları | Özvektör=Sütun Toplamları/Genel Toplam |
| Fiyat  | 693,3472222      | <b>0,467289457</b>                     |
| Test   | 237,5416667      | <b>0,16009398</b>                      |
| Yakıt  | 411,2638889      | <b>0,277176101</b>                     |
| CO <sub>2</sub>                                    | 141,6111111      | <b>0,095440462</b>                     |
| Genel Toplam                                       | 1483,763889      | 1                                      |

| <b>Kriterlerin 1. Özvektörleri ile 2. Özvektörleri Arasındaki Farkın Gösterilmesi</b> |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|
|   | 1. ÖZVEKTÖR | 2. ÖZVEKTÖR | FARK        |
| Fiyat   | 0,468123862 | 0,467289457 | 0,000834404 |
| Test  | 0,159380692 | 0,16009398  | -0,00071329 |
| Yakıt   | 0,277777778 | 0,277176101 | 0,000601677 |
| CO <sub>2</sub>   | 0,094717668 | 0,095440462 | -0,00072279 |

İkili karşılaştırma matrisinde yer alan fiyat kriterinin yakıt tüketimi kriterinden 2 defa daha önemli olduğu, fiyat kriterinin test sürüş formu puanı kriterinden 3 defa daha önemli olduğu, yakıt tüketimi kriterinin test sürüş formu puanı kriterinden 2 defa daha önemli olduğu, fiyat kriterinin CO<sub>2</sub> salınımı kriterinden 4 defa daha önemli olduğu, yakıt tüketimi kriterinin CO<sub>2</sub> salınımı kriterinden 3 defa daha önemli olduğu ve test sürüş formu puanı kriterinin CO<sub>2</sub> salınımı kriterinden 2 defa daha önemli olduğu sonuçları, Super Decisions Programı'na "Assess / Compare" seçeneği altında "Pairwise Comparisons" alt seçeneği ile girilmiştir. İlk seviyede Amaç "Cluster"ında "Node" olarak Araba Seçimi tanımlıyken, ikinci seviyede "Cluster" olarak kriter seçilerek "Questionnaire" sekmesinden girilmiştir. "Results" bölümünde, fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterlerinin özvektörleri otomatik olarak Tablo 26'da gösterilmiştir.

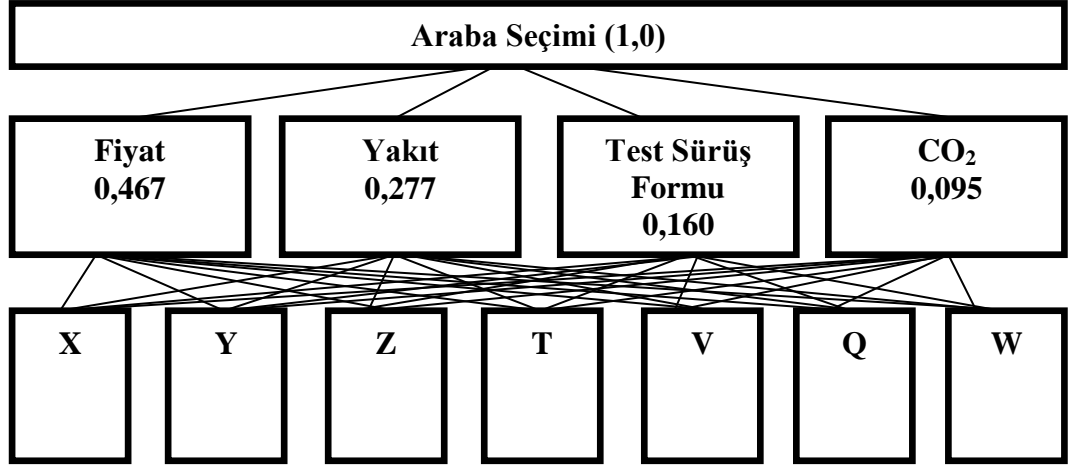
**Tablo 26: Uzmanların Görüşlerinin Ortalamasının Alınmasıyla Super Decisions Programı'nda Fiyat, Yakıt Tüketimi, Test Sürüş Formu Puanı ve CO<sub>2</sub> Salınımı Kriterleri Açısından Özvektörlerin Hesaplanması**

| Comparison       | Weight  |
|------------------|---------|
| CO2 Salinim      | 0.09543 |
| Fiyat            | 0.46730 |
| Test Surus Formu | 0.16009 |
| Yakit            | 0.27718 |

Görülmektedir ki, kriterlerin birbirlerine göre önemlerinin ifade edilmesi ile kriterlerin özvektörleri hesaplanmıştır. Bu anlamda, fiyat kriterinin özvektörü 0,46730, yakıt tüketimi kriterinin özvektörü 0,27718, test sürüş formu puanı

kriterinin özvektörü 0,16009 ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterinin özvektörü 0,09543 olarak hesaplanmış ve Şekil 15 yardımıyla gösterilmiştir.

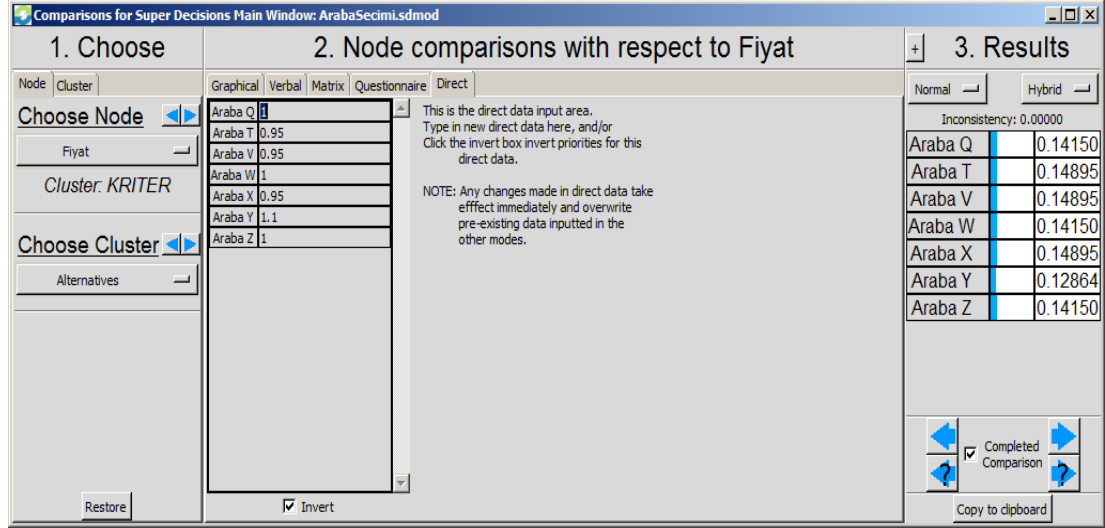
**Şekil 15: Araba Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler Açısından Gösterilmesi**



Kriterlerin ağırlıklandırılmasından sonra her kriter açısından 7 arabanın özvektörleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

- **Fiyat:** ABC İşletmesi'ne Alternatif G'nin verdiği araba fiyatları, Super Decisions'da "Assess / Compare" seçeneği altında yer alan "Pairwise Comparisons" alt seçeneğine girilmiştir. İlk seviyede kriter "cluster"ında "Node" olarak fiyat, ikinci seviyede "Cluster" olarak alternatifler seçilmiş, "Direct" sekmesi ile alternatif araba fiyatları Bin TL olarak girilmiştir. Fiyat kriteri açısından en düşük fiyatlı arabanın seçileceği düşünüldüğünde, araba fiyatlarının tersi (1 / araba fiyatı) "Invert" kutucuğu işaretlenerek aktarılmıştır. Tablo 27'de yer alan "Results" bölümünde özvektörler otomatik olarak gösterilmiştir.

**Tablo 27: Fiyat Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**



Araba fiyatları, araba fiyatlarının tersi ( $1 / \text{araba fiyatı}$ ) ve fiyat kriteri açısından arabaların özvektörleri, Tablo 28 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 28: Fiyat Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | Araba Fiyatı<br>(Bin TL) | Araba Fiyatının<br>Tersi | Özvektör=<br>Sütun Toplamları /<br>Genel Toplam |
|--------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Araba X      | 0,95                     | 1,052631579              | <b>0,148950575</b>                              |
| Araba Y      | 1,1                      | 0,909090909              | <b>0,128639133</b>                              |
| Araba Z      | 1                        | 1                        | <b>0,141503047</b>                              |
| Araba T      | 0,95                     | 1,052631579              | <b>0,148950575</b>                              |
| Araba V      | 0,95                     | 1,052631579              | <b>0,148950575</b>                              |
| Araba Q      | 1                        | 1                        | <b>0,141503047</b>                              |
| Araba W      | 1                        | 1                        | <b>0,141503047</b>                              |
| Genel Toplam | 6,95                     | 7,066985646              | 1   |

- **Yakıt Tüketimi:** Arabaların resmi internet sitelerinden elde edilen bilgiler yardımıyla, Super Decisions’da “Assess / Compare” seçeneği altında yer alan “Pairwise Comparisons” alt seçeneğine yakıt tüketimi verileri girilmiştir. İlk seviyede kriter “cluster”ında “Node” olarak yakıt tüketimi, ikinci seviyede “Cluster” olarak alternatifler seçilmiş, “Direct” sekmesi ile alternatif arabaların

yakıt tüketim verileri girilmiştir. Yakıt tüketimi verileri, “Direct” sekmesinden 7 araba için ayrı ayrı girilmiştir. Yakıt tüketimi kriteri açısından en düşük yakıt tüketimine sahip olan arabanın seçileceği düşünüldüğünde, yakıt tüketiminin tersi (1 / yakıt tüketimi) “Invert” kutucuğu işaretlenerek aktarılmıştır. Tablo 29’da yer alan “Results” bölümünde özvektörler otomatik olarak gösterilmiştir.

**Tablo 29: Yakıt Tüketimi Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**

| Node    | Cluster | Graphical | Verbal | Matrix | Questionnaire | Direct |
|---------|---------|-----------|--------|--------|---------------|--------|
| Araba Q | 4,8     |           |        |        |               |        |
| Araba T | 4,1     |           |        |        |               |        |
| Araba V | 4,1     |           |        |        |               |        |
| Araba W | 4,9     |           |        |        |               |        |
| Araba X | 4,4     |           |        |        |               |        |
| Araba Y | 4,5     |           |        |        |               |        |
| Araba Z | 4,5     |           |        |        |               |        |

| Node    | Value   |
|---------|---------|
| Araba Q | 0.13253 |
| Araba T | 0.15516 |
| Araba V | 0.15516 |
| Araba W | 0.12983 |
| Araba X | 0.14458 |
| Araba Y | 0.14137 |
| Araba Z | 0.14137 |

Yakıt tüketimi, yakıt tüketiminin tersi (1 / yakıt tüketimi) ve yakıt tüketimi kriteri açısından arabaların özvektörleri, Tablo 30 yardımıyla gösterilmiştir.

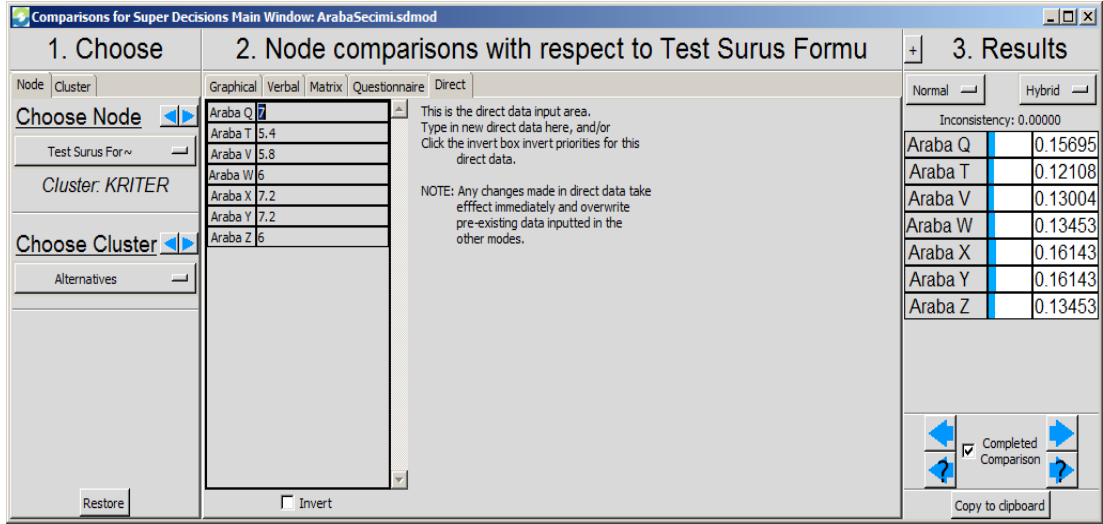
**Tablo 30: Yakıt Tüketimi Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | Yakıt Tüketimi (lt/km) | Yakıt Tüketiminin Tersisi | Özvektör= Sütun Toplamları / Genel Toplam |
|--------------|------------------------|---------------------------|---|
| Araba X      | 4,4                    | 0,227272727               | <b>0,144581319</b>                        |
| Araba Y      | 4,5                    | 0,222222222               | <b>0,141368401</b>                        |
| Araba Z      | 4,5                    | 0,222222222               | <b>0,141368401</b>                        |
| Araba T      | 4,1                    | 0,243902439               | <b>0,15516044</b>                         |
| Araba V      | 4,1                    | 0,243902439               | <b>0,15516044</b>                         |
| Araba Q      | 4,8                    | 0,208333333               | <b>0,132532876</b>                        |
| Araba W      | 4,9                    | 0,204081633               | <b>0,129828123</b>                        |
| Genel Toplam | 31,3                   | 1,571937016               | 1   |



- **Test Sürüş Formu Puanı:** Orta kademedeki yöneticiler tarafından 5 ile 8 arasında puanlanan 7 arabanın ortalama puanları, Super Decisions’da “Assess / Compare” seçeneği altında yer alan “Pairwise Comparisons” alt seçeneğine girilmiştir. İlk seviyede kriter “cluster”ında “Node” olarak test sürüş formu puanı, ikinci seviyede “Cluster” olarak alternatifler seçilmiştir. Test sürüş formu puanları, “Direct” sekmesinden, 7 araba için ayrı ayrı girilmiştir. Test sürüş formu puanları açısından en yüksek puana sahip olan arabanın seçileceği düşünüldüğünde, test sürüş formu puanı kriterinin tersi alınmamıştır. “Results” bölümünde, test sürüş formu puanı için hesaplanan özvektörler otomatik olarak Tablo 31’de gösterilmiştir.

**Tablo 31: Test Sürüş Formu Puanı Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**



| Node    | Cluster | Graphical | Verbal | Matrix | Questionnaire | Direct |
|---------|---------|-----------|--------|--------|---------------|--------|
| Araba Q | 7       |           |        |        |               |        |
| Araba T | 5.4     |           |        |        |               |        |
| Araba V | 5.8     |           |        |        |               |        |
| Araba W | 6       |           |        |        |               |        |
| Araba X | 7.2     |           |        |        |               |        |
| Araba Y | 7.2     |           |        |        |               |        |
| Araba Z | 6       |           |        |        |               |        |

| Node    | Eigenvalue |
|---------|------------|
| Araba Q | 0.15695    |
| Araba T | 0.12108    |
| Araba V | 0.13004    |
| Araba W | 0.13453    |
| Araba X | 0.16143    |
| Araba Y | 0.16143    |
| Araba Z | 0.13453    |

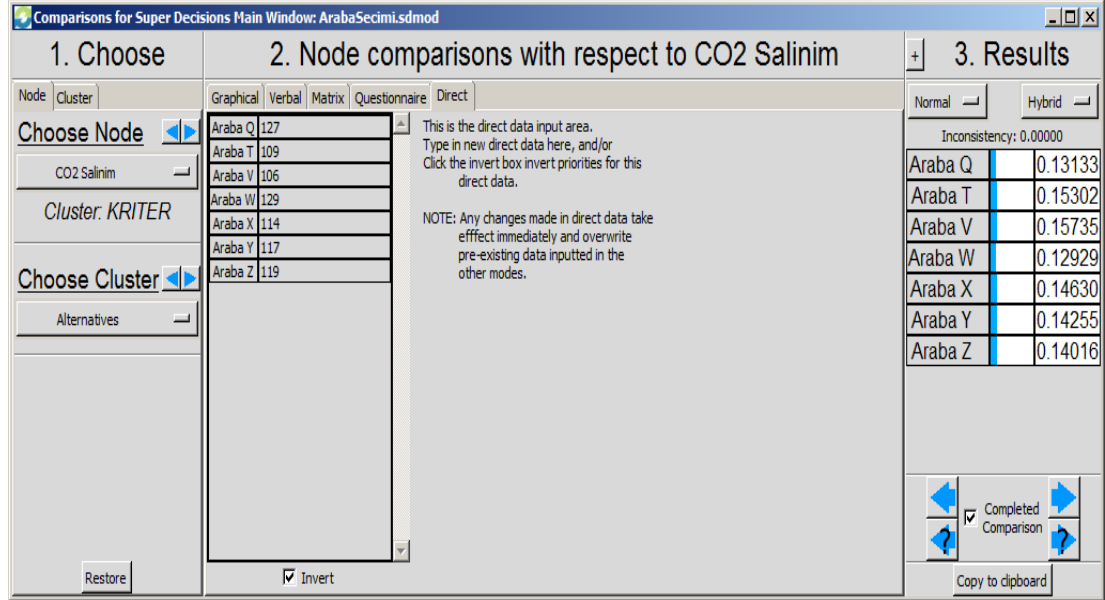
Test sürüş formu puanları ve test sürüş formu puanı kriterine göre arabaların özvektörleri, Tablo 32 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 32: Test Sürüş Formu Puanı Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | Test Sürüş Formu Puanı | Özvektör=<br>Sütun Toplamları / Genel<br>Toplam |
|--------------|------------------------|---|
| Araba X      | 7,2                    | <b>0,161434978</b>                              |
| Araba Y      | 7,2                    | <b>0,161434978</b>                              |
| Araba Z      | 6                      | <b>0,134529148</b>                              |
| Araba T      | 5,4                    | <b>0,121076233</b>                              |
| Araba V      | 5,8                    | <b>0,130044843</b>                              |
| Araba Q      | 7                      | <b>0,156950673</b>                              |
| Araba W      | 6                      | <b>0,134529148</b>                              |
| Genel Toplam | 44,6                   | 0,708520179                                     |

- **CO<sub>2</sub> Salınımı:** Arabaların resmi internet sitelerinden elde edilen bilgiler yardımıyla, Super Decisions’da “Assess / Compare” seçeneği altında yer alan “Pairwise Comparisons” alt seçeneğine CO<sub>2</sub> salınımı verileri girilmiştir. İlk seviyede kriter “cluster”ında “Node” olarak CO<sub>2</sub>, ikinci seviyede “Cluster” olarak alternatifler seçilmiştir. CO<sub>2</sub> salınımı verileri, “Direct” sekmesinden 7 araba için ayrı ayrı girilmiştir. CO<sub>2</sub> salınımı kriteri açısından en düşük CO<sub>2</sub> salınımına sahip arabanın seçileceği düşünüldüğünde, CO<sub>2</sub> salınımının tersi (1 / CO<sub>2</sub> salınımı) “Invert” kutucuğu işaretlenerek aktarılmıştır. “Results” bölümünde özvektörler Tablo 33’teki gibi otomatik olarak gösterilmiştir.

**Tablo 33: CO<sub>2</sub> Salınımı Kriteri Açısından Arabaların Super Decisions Programı ile Gösterilmesi**



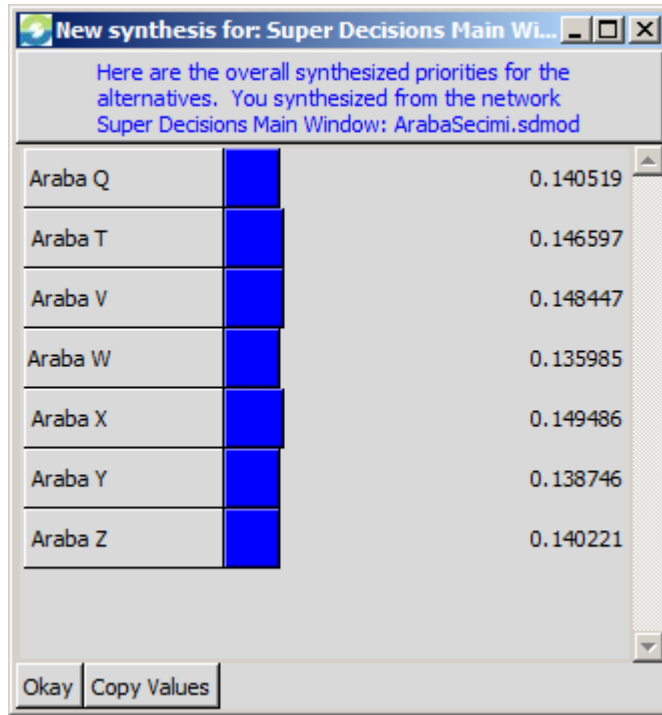
CO<sub>2</sub> salınımı, CO<sub>2</sub> salınımının tersi (1 / CO<sub>2</sub> salınımı) ve CO<sub>2</sub> salınımı kriteri açısından arabaların özvektörleri, Tablo 34 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 34: CO<sub>2</sub> Salınımı Kriteri Açısından Arabaların Excel Tablosunda Gösterilmesi**

|              | CO <sub>2</sub> Salınımı<br>(g/km) | CO <sub>2</sub> Salınımının<br>Tersi | Özvektör=<br>Sütun Toplamları /<br>Genel Toplam |
|--------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Araba X      | 114                                | 0,00877193                           | <b>0,146304834</b>                              |
| Araba Y      | 117                                | 0,008547009                          | <b>0,142553428</b>                              |
| Araba Z      | 119                                | 0,008403361                          | <b>0,140157572</b>                              |
| Araba T      | 109                                | 0,009174312                          | <b>0,153016065</b>                              |
| Araba V      | 106                                | 0,009433962                          | <b>0,157346708</b>                              |
| Araba Q      | 127                                | 0,007874016                          | <b>0,131328749</b>                              |
| Araba W      | 129                                | 0,007751938                          | <b>0,129292644</b>                              |
| Genel Toplam | 821                                | 0,059956528                          | 1   |

Fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterleri açısından tüm alternatiflerin aynı tabloda toplanması, Super Decisions Programı yardımıyla mümkün olmuştur. Bu anlamda, Tablo 35’te, tüm kriterler açısından tüm alternatiflerin listelenmesine yer verilmiştir.

**Tablo 35: Tüm Kriterler Açısından Arabaların Listelenmesi ve Seçilen Arabanın Super Decisions Programı’nda Gösterilmesi**



The screenshot shows a window titled "New synthesis for: Super Decisions Main Wi...". The window contains a table with the following data:

| Alternative | Synthesized Priority |
|-------------|----------------------|
| Araba Q     | 0.140519             |
| Araba T     | 0.146597             |
| Araba V     | 0.148447             |
| Araba W     | 0.135985             |
| Araba X     | 0.149486             |
| Araba Y     | 0.138746             |
| Araba Z     | 0.140221             |

At the bottom of the window, there are two buttons: "Okay" and "Copy Values".

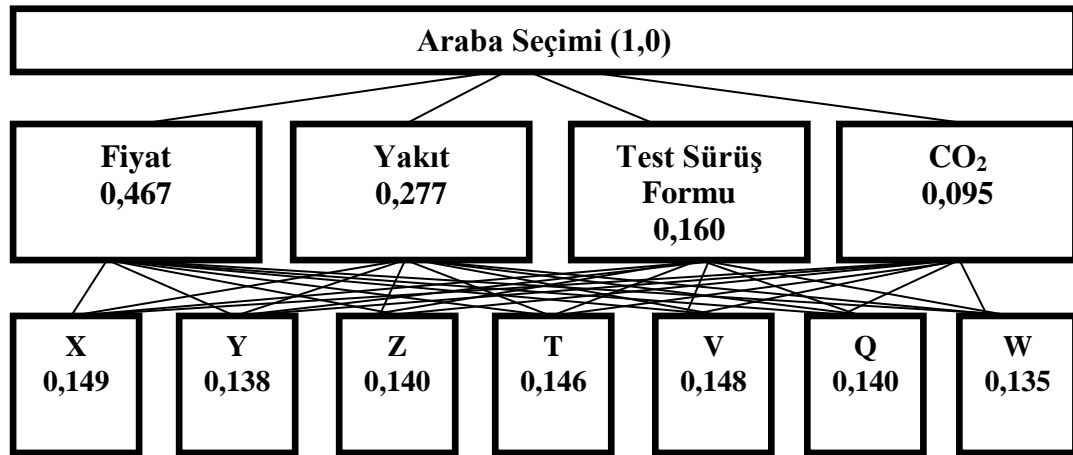
Super Decisions Programı’nda, “Computations” seçeneği altında yer alan “Specialized Synthesis Commands” altında “Show Normalized Synthesis Values” alt seçeneği ile öncelikler sağ sütunda yer almıştır. Bu sütun, fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı seçeneklerinin özvektörleriyle alternatiflerin özvektör çarpımlarının toplamını vermiş ve nihai sıralamayı yapmıştır. Nihai sıralama, özvektörlerden yararlanılarak yapılmış ve kriterlerin özvektörleri ile alternatiflerin özvektörlerinin çarpımı, Tablo 36 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 36: Tüm Kriterler Açısından Arabaların Listelenmesi ve Seçilen Arabanın Excel Tablosunda Gösterilmesi**

| <b>AĞIRLIKLAR</b>    | 0,467289457 | 0,16009398  | 0,277176101 | 0,095440462     |              |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|
| <b>ALTERNATİFLER</b> | Fiyat       | Test        | Yakıt       | CO <sub>2</sub> | <b>SONUÇ</b> |
| Araba X              | 0,148950575 | 0,161434978 | 0,144581319 | 0,146304834     | 0,149486     |
| Araba Y              | 0,128639133 | 0,161434978 | 0,141368401 | 0,142553428     | 0,138746     |
| Araba Z              | 0,141503047 | 0,134529148 | 0,141368401 | 0,140157572     | 0,140221     |
| Araba T              | 0,148950575 | 0,121076233 | 0,15516044  | 0,153016065     | 0,146597     |
| Araba V              | 0,148950575 | 0,130044843 | 0,15516044  | 0,157346708     | 0,148446     |
| Araba Q              | 0,141503047 | 0,156950673 | 0,132532876 | 0,131328749     | 0,140519     |
| Araba W              | 0,141503047 | 0,134529148 | 0,129828123 | 0,129292644     | 0,135985     |

Nihai sıralamada, en büyük değere sahip olan alternatif, en doğru seçimi ifade etmektedir (Durdudiler, 2006: 39). Nihai sıralamaya, Şekil 16’da gösterilen hiyerarşik yapı içinde yer verilmiştir.

**Şekil 16: Araba Seçimi İçin Oluşturulan Ağırlıklandırılmış Hiyerarşik Yapının Kriterler ve Alternatifler Açısından Gösterilmesi**

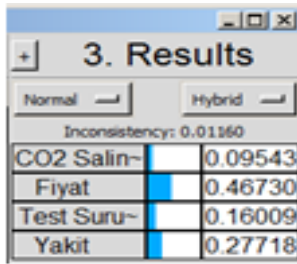


Alternatifler arasından en büyük özvektöre sahip olan Araba X’in (Araba V’den az farkla) seçilmesi gerektiği AHP yöntemiyle ortaya konmuştur. Bu anlamda, ABC İşletmesi’nin seçimi ile AHP yöntemi sonucunda ortaya çıkan seçim farklı alternatifleri işaret etmektedir. Araba X’in seçildiği AHP yöntemiyle ilgili tutarlılık

hesaplandıktan sonra ABC İşletmesi'nin yöntemi ile AHP yöntemi sonuçları arasındaki farklılığın nedenleri sonuç ve öneriler bölümünde açıklanmıştır.

Araba X'in seçimiyle ilgili tutarlılığın gösterilmesi için results bölümündeki "Inconsistency" sonucuna bakılmıştır (Tablo 37). Buradan tutarlılığın 0,01160 olarak hesaplandığı bilgisine ulaşılmış ve tutarlılık, Excel ile de hesaplanmıştır.

**Tablo 37: Tutarlılığın Super Decisions Programıyla Gösterilmesi**



| 3. Results             |         |
|------------------------|---------|
| Normal                 | Hybrid  |
| Inconsistency: 0.01160 |         |
| CO2 Salın-             | 0.09543 |
| Fiyat                  | 0.46730 |
| Test Suru-             | 0.16009 |
| Yakıt                  | 0.27718 |

Super Decisions Programı ile hesaplanan tutarlılık, Excel ile de hesaplanmış, Excel ile hesaplanan tutarlılığa Tablo 38'de yer verilmiştir.

**Tablo 38: Tutarlılığın Excel ile Hesaplanması**

|               |             | İkili Karşılaştırma Matrisi Değerleri |      |           |     |
|---------------|-------------|---------------------------------------|------|-----------|-----|
| ALTERNATİFLER | 2. Özvektör | Fiyat                                 | Test | Yakıt     | CO2 |
| Fiyat         | 0,46728946  | 1                                     | 3    | 2         | 4   |
| Test          | 0,16009398  | 0,333333333                           | 1    | 0,5       | 2   |
| Yakıt         | 0,2771761   | 0,5                                   | 2    | 1         | 3   |
| CO2           | 0,09544046  | 0,25                                  | 0,5  | 0,3333333 | 1   |

| Vektörel Çarpım (2. Özvektör ve İkili Karşılaştırma Matrisi Değerleri Çarpımı) | Vektörel Çarpım / 2. Özvektör |
|--|-------------------------------|
| 1,883685447  | 4,031089121                   |
| 0,645326107  | 4,030920501                   |
| 1,117330176  | 4,031120192                   |
| 0,38470185   | 4,030804564                   |
| <b>Toplam</b>  | <b>16,12393438</b>            |
| $\lambda_{max}$ Toplam/n   | <b>4,030983594</b>            |

|  |                   |
|--|-------------------|
| CI (Tutarlılık Göstergesi) = $(\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ (Saaty ve Özdemir, 2003: 240).                    | 0,01032786        |
| RI   | 0,89              |
| <b>Tutarlılık Oranı (CR) = Tutarlılık Göstergesi (CI) / Rassallık Göstergesi (RI)</b> (Durdurdiler, 2006: 31). | <b>0,01160434</b> |
| 0,1'den küçük ise Tutarlı (Saaty ve Özdemir, 2003: 242).   | TUTARLI           |

0,01160 olarak hesaplanan tutarlılık, 0,1'den küçük olduğu için yapılan seçimin tutarlı olduğu söylenebilir (Saaty ve Özdemir, 2003: 242). Bu anlamda, Araba X'in seçimi tutarlı bir seçim olarak değerlendirilebilir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Yöneticilerin mevcut veya muhtemel problemlerin üzerinde düşünerek elde ettikleri yargılar veya çözümler ile alternatifler arasından yaptıkları seçim karar vermeyi; düşünülerek elde edilen yargıların ve çözümlerin bir süreci kapsamaları karar verme sürecini tanımlamaktadır.

Kamu işletmeleri, karar verme sürecinde; bağlı oldukları 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu'nun 4. maddesi (Resmi Gazete, 2002) ile "*ekonomik açıdan en avantajlı teklif*" esasını (Köktaş vd. 2009: 13) çerçevesinde değerlendirildiğinde, tek kriter (fiyat kriteri) açısından değerlendirme yapabilmekte ve çok kriterli karar verme yöntemlerine bağlı kalmadan, çeşitli alternatifler arasından seçim yapabilmektedirler.

Özel işletmeler ise kamu işletmelerine göre daha esnek bir yapıda olduklarından (Emek, 2002: 1), kriter sayısını (fiyat kriterine ek olarak çeşitli özel kriterleri kullanarak) arttırabilmektedirler. Bu anlamda, uygulamada çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanabilmek için ABC İşletmesi ele alınmıştır. ABC İşletmesi'nde yer alan ve departman yöneticilerinden oluşan ihale kurulu, AHP yönteminde yer alan grup kararının kullanılmasına imkan tanımıştır.

ABC İşletmesi, kiralama kararını verdiği durumda (hem operasyonel filo kiralama şirketi hem de araba seçiminde) ihale kurulu tarafından ayrı ayrı belirlenen ve tekrarlanan her seçimde geçerli olan aynı kriterleri kullanmakta; kriterleri ihale kurulu yardımıyla aynı şekilde derecelendirmektedir. Orta kademedeki yöneticiler için kiralama yoluyla araba temini kararını veren ABC İşletmesi, hem operasyonel filo kiralama şirketi hem de araba seçimini ihale kurulunun belirlediği ve derecelendirdiği kriterler çerçevesinde gerçekleştirmiştir. Her iki seçim için de fiyat kriteri temel kriter olarak değerlendirilmiş, fiyat kriteri açısından alternatifler arasında eşitlik bulunduğu durumda diğer kriterlere bakılarak seçim süreci işletilmiştir. Diğer kriterler açısından eşitlik olmaması durumunda ise kriter bazında ağırlığı fazla olan alternatif seçilerek, seçim süreci sonlandırılmıştır.



ABC İşletmesi'nin operasyonel filo kiralama şirketi seçim sonuçları ve AHP yöntemi ile ele alınan operasyonel filo kiralama şirketi seçim sonuçları aynı alternatifi işaret etmiştir. Bu anlamda, ABC İşletmesi, aynı fiyatlı alternatiflerden aynı servis süresini taahhüt edenleri referans kriterine göre değerlendirmiş ve Alternatif G'nin seçimini gerçekleştirmiştir. AHP yönteminde ise alternatiflerin kriterler bazındaki eşitliğine bakılmaksızın kriter ağırlıklarına göre alternatifler arasından seçim yapılmıştır. AHP yöntemiyle, Alternatif G'nin seçilmesi gerektiği ortaya konulmuş ve tutarlılık analizi ile yapılan seçim onaylanmıştır.

Alternatif G'den araba temin eden ABC İşletmesi, aynı fiyata ve aynı yakıt tüketimine sahip arabaları test sürüş formunda aldıkları ortalama puanlar açısından karşılaştırarak araba seçimini gerçekleştirmiştir. Bu anlamda, (test sürüş formunda aynı puanı alan arabalar olmadığı için) CO<sub>2</sub> salınımı kriterine bakılmaksızın, aynı fiyata ve aynı yakıt tüketimine sahip arabalardan, test sürüş formunda en yüksek puan ortalamasına sahip olan Araba V'nin seçimi gerçekleştirilmiştir. Yani ABC İşletmesi, ihale kurulu tarafından belirlenen CO<sub>2</sub> salınımı kriterini, araba seçiminde otomatik olarak devre dışı bırakmıştır. Fakat ABC İşletmesi'nin ihale kurulu tarafından belirlenen kriterler içinde CO<sub>2</sub> salınımı kriteri bulunduğu için, AHP yöntemine bu kriter dahil edilmiştir. AHP yöntemi ile yapılan seçimde, fiyat, yakıt tüketimi, test sürüş formu puanı ve CO<sub>2</sub> salınımı kriterleri açısından alternatifler değerlendirildiğinde, Araba V'den az bir farkla Araba X'in seçilmesi gerektiği ortaya konulmuş ve tutarlılık analizi ile yapılan seçim onaylanmıştır. Bu anlamda, ABC İşletmesi'nin araba seçim sonuçları ile AHP yönteminin araba seçim sonuçları farklı alternatifleri işaret etmiştir.

AHP yöntemiyle yapılan operasyonel filo kiralama şirketi seçimi ve araba seçimi için tüm alternatifler ayrı ayrı listelenmiştir. Bu anlamda, ABC İşletmesi'nin alternatifleri en uygun olandan en uygun olmayana doğru listeleme eksikliği, AHP yöntemi ile tamamlanmıştır.

ABC İşletmesi'ne araba seçim sonuçları arasındaki farklılık ve alternatiflerin listelenmesi açısından ihale kuruluna iki ayrı öneride bulunulmuştur.

ABC İşletmesi, ihale kurulu tarafından en başta belirlenen kriterlerden CO<sub>2</sub> salınımı kriterinin seçim sürecinde devre dışı kalmasının, kendi yöntemlerinin eşitliğe dayanan bir seçim olduğundan kaynaklandığını belirterek, AHP yönteminin seçim sürecinde kullanılması için olumlu görüşlerde bulunmuşlardır.

İhale kurulu, alternatifleri AHP yöntemiyle listelemenin, kendi yöntemlerindeki eksikliği tamamlayarak, operasyonel filo kiralama şirketi seçiminde kullanılması konusunda olumlu görüşlerde bulunmuşlardır. Bu anlamda, AHP yöntemiyle alternatifler listelendiğinde, alternatif operasyonel filo kiralama şirketlerinin ihaleden çekilmesi durumunda, tüm işlemlerin yinelenmesine gerek kalmamaktadır.

Operasyonel filo kiralama şirketi seçiminde, Alternatif G'nin ihaleden çekilmesi durumunda, fiyat bazlı seçimi kalan 9 operasyonel filo kiralama şirketi ile aynı kriterler çerçevesinde yinelemek (kalan 9 alternatifin fiyatlarına göre ayrılması, eşit fiyatlı alternatiflerin servis süresi açısından karşılaştırılması, eşit fiyatlı ve eşit servis süresi olan alternatifler olduğunda ise referans açısından karşılaştırma yapılması ve en fazla şirket ile çalışan operasyonel filo kiralama şirketinin seçilmesi işlemlerini yinelenmek) yerine AHP yöntemi ile alternatifleri listeleterek en uygun alternatifin devre dışı kalması durumunda diğer en uygun alternatiflere bakılarak seçim yapılabilecektir. Örneğin, Alternatif G'nin ihaleden çekilmesi durumunda, Alternatif J'nin seçilmesi gerektiği listeye göre belirlenecektir.

Özetle, çeşitli alanlarda karar veren, köklü ve büyük bir işletme olan ABC İşletmesi'ne alternatif bir seçim yöntemi olan AHP yöntemi ile önerilerde bulunulmuştur. ABC İşletmesi, AHP yöntemi ile seçim yaptığında tüm kriterler açısından sayıca fazla alternatiflerini değerlendirmekte ve devre dışı kalan alternatiflerin olması durumunda kendi yöntemini yinelemek yerine hangi alternatifi seçmesi gerektiğini listeye bakarak belirleyebilmektedir.

AHP yöntemi ile araba kiralama, ABC İşletmesi'nin tek bir alandaki sınırlı kararını ortaya koymaktadır. ABC İşletmesi'nin araba seçiminde kiralama veya satın alma alternatiflerinden hangisini seçeceği ile hangi operasyonel filo kiralama

şirketinden araba seeeği aşamaları, kararın sınırını genişletmiş ve uygulamayı 6zg6nleştirmiştir.

## KAYNAKÇA

- Akman, Gülşen, Atakan Alkan (2006). "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama". İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 9 (1), 23-46.
- Aksakal, Erdem, Metin Dağdeviren (2010). "ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım", Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25 (4), 905-913.
- Aladağ, Zerrin (2004). Karar Teorisi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları.
- Alp, Selçuk, Taylan Engin (2011). "Trafik Kazalarının Nedenleri ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi ve Değerlendirilmesi", İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10 (19), 65-87.
- American Marketing Association [AMA]. Definition of Marketing. Erişim: 1 Eylül 2013, <http://www.marketingpower.com/AboutAMA/Pages/DefinitionofMarketing.aspx>
- Apak, Sinan, Gizem G. Göğüş, İbrahim S. Karakadılar (2012). "An Analytic Hierarchy Process Approach with a Novel Framework for Luxury Car Selection", 8th International Strategic Management Conference, Procedia Social and Behavioral Sciences 58 (2012), 1301-1308.
- Armocost, Robert L., Paul J. Componation, Michael A. Mullens vd. (1994) " An AHY Framework for Prioritizing Customer Requirements in QFD: An Industrialized Housing Application ", I.I.E. Transactions, 26 (4), 72-79.
- Aydın, Özlem, Selahattin Öznehir, Ezgi Akçalı (2009). "Ankara için Optimal Hastane Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreciyle Modellenmesi" Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14 (2), 69-86.
- Barzilai, Jonathan (2001). "Notes on the Analytic Hierarchy Process, Proceedings of the N.S.F. Design and Manufacturing Conference, 1-6.
- Belton, Valerie (1986). "A Comparison of the Analytic Hierarchy Process and Simple Multi Attribute Value Function", European Journal of Operational Research, 26 (1), 249-258.
- Brans, Jean-Pierre, Vincke B. Mareschal (1986). "How to Select and How to Rank Projects", European Journal of Operational Research, 24 (2), 228-238.
- Byun, Dae-Ho (2001). "The AHP Approach for Selecting an Automobile Purchase Model", Information and Management, 38, 289-297.

- Certo, Samuel C. (1991). *Modern Management: Quality, Ethics, and the Global Environment*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Çınar, Yetkin (2004). *Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Ankara.
- Çolak, Mehmet, Aydın Ulucan (2012). "Mobilya Endüstrisinde Kârlılığı Etkileyen Faktörlerin UTADIS Yaklaşımı ile Belirlenmesi", *Sosyoekonomi Dergisi*, (1), 249-262.
- Çölkesen, İ., T. Kavzoğlu (2009). "İyileştirilmiş Karar Ağaçları ile Uydu Görüntülerinin Sınıflandırılması". 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- Dağdeviren, Metin, Tamer Eren (2001). "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 41-52.
- Dinçer, Ömer, Yahya Fidan (2011). *İşletme Yönetimine Giriş*. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Durdudiler, Mehmet (2006). *Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlemesinde AHP ve Bulanık AHP Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Dyer, James S. (1990). "Remarks on the Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, 36 (3), 249-258.
- Dyer, James S. (2005). "MAUT - Multi Attribute Utility Theory, Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Chapter 7", *International Series in Operations Research and Management Science*, 78 (4), 265-292.
- Emek, Uğur (2002). *Kamu İhalelerinde Rekabetin Sağlanması ve Korunması*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: 2657.
- Erdal, Murat (2011). *Satınalma ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Eren, Erol (2011). *Yönetim ve Organizasyon, Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar*. İstanbul: Beta Basım.
- Esmeray, Murat, Şükran Güngör Tanç (2009). "Çevresel Maliyetlerin Mamullere Yüklenmesinde Kullanılan Dağıtım Anahtarlarının Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 241-260.

- Evans, James (1993). Applied Production and Operations Management. U.S.A.: West Publishing Company.
- Evren, Ramazan, Füsün Ülengin (1992). Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Matbaası.
- Fontela, Emilio, Andre Gabus (1974). "DEMATEL, Innovative Methods, Structural Analysis of the World Problematique", Battelle Geneva Research Institute, (Report No: 2), 67-69.
- Forman, Ernest H. (1993). "Facts and Fictions About the Analytic Hierarchy Process", Mathematical and Computer Modelling, 17, (4/5), 19-26.
- Göktolga, Ziya Gökçalp, Burcu Gökçalp (2012). "İş Seçimini Etkileyen Kriterlerin ve Alternatiflerin AHP Metodu ile Belirlenmesi", Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 13 (2), 71-86.
- Güngör, İbrahim, Didar B. İşler (2005). "Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi", Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1 (2), 21-33.
- Gürüz, Demet, Emet Gürel (2009). Yönetim ve Organizasyon, Bireyden Örgüte, Fikirden Eyleme. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Harker, Patrick T. (1987). "Incomplete Pairwise Comparisons in the Analytic Hierarchy Process", Mathematical Modelling, 9 (11), 837-848.
- Harker, Patrick T., Luis G. Vargas (1987). "The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process", Management Science, 38 (11), 1383-1403.
- Hwang, Ching-Lai, K. Paul Yoon (1981). Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications: A State of the Art Survey. America: Springer Verlag.
- Kadanalı, Esra, Vedat Dağdemir (2013). "Meyve ve Sebze Pazarlamasında Aracılar Bakımından En Uygun Kanalin Belirlenmesi: Mersin İli Örneği", Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 28 (2), 77-81.
- Kaplan, Sezgin (2007). Hava Savunma Sektörü Tezgah Yatırım Projelerinin Bulanık AHP ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı, Ankara.
- Kobu, Bülent (2010). Üretim Yönetimi. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Koçel, Tamer (2010). İşletme Yöneticiliği. İstanbul: Beta Yayıncılık.

- Korkmaz, Sevinç (2009). İşletmelerin Sosyal Sorumlulukları. Kocaeli: Umuttepe Yayıncılık.
- Köktaş, Arif, Fatih Karaosmanoğlu, Veysel K. Bilgiç (2009). Kamu İhaleleri ve Etik: Yolsuzluğun Önlenmesi için Etik Projesi Akademik Araştırma Çalışması, Ankara: Kamu Görevlileri Etik Kurulu.
- Kuruüzüm, Ayşe (1998). Karar Destek Sistemlerinde Çok Amaçlı Yöntemler. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Yayını.
- Kuruüzüm Ayşe, Atsan Nuray (2001). "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (1), 83-105.
- Li, Biao, Xianrong Chang (2011). "Application of Analytic Hierarchy Process in the Planning of Energy Supply Network for Electric Vehicles", ICSGCE 2011, Energy Procedia, (12), 1083-1089.
- Li, Chung-Wei, Gwo-Hshiong Tzeng, (2009). "Identification of a Threshold Value for the DEMATEL Method using the Maximum Mean De-Entropy Algorithm to Find Critical Services Provided by a Semiconductor Intellectual Property Mall", Expert Systems with Applications, 36 (6), 9891–9898.
- Liberatore, Matthew J.ve Robert L. Nydick (1997). "Group Decision Making in Higher Education Using the Analytic Hierarchy Process", Research in Higher Education, 38 (5), 593-614.
- Millet, Ido (1998). "Ethical Decision Making Using the Analytic Hierarchy Process", Journal of Business Ethics, 17 (11), 1197-1204.
- Mirze, Kadri (2011). Introduction to Business. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Mortaş, Mustafa, Barış Safran (2004). "Yöneticilerin Problem Çözme Davranışlarını Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma, Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, (2), 143-172.
- Mucuk, İsmet (2011). Modern İşletmecilik. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Ömürbek, Nuri, Seda Üstündağ ve Özlem Ceyda Helvacıoğlu (2013). "Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Kullanımı: Isparta Bölgesi'nde Bir Uygulama", Yönetim Bilimleri Dergisi, 11 (21), 101-116.
- Quinlan, John Ross (1993). C4.5: Programs for Machine Learning. San Mateo: Morgan Kaufmann Publishers.
- Rangone, Andrea (1996) " An Analytic Hierarchy Process Framework for Comparing the Overall Performance of Manufacturing Departments", International Journal of Operation and Production Management, 16 (8), 104-119.

Resmi Gazete (06.01.1961). 193 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu, 10700.

Resmi Gazete (02.11.1984) 3065 Sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu, 18563.

Resmi Gazete (06.07.1994). 4008 Sayılı 213 Sayılı Vergi Usul Kanunu, 193 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu, 5422 Sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu, 3065 Sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu, 488 Sayılı Damga Vergisi Kanunu, 492 Sayılı Harçlar Kanunu, 6802 Sayılı Gider Vergileri Kanunu, 7338 Sayılı Veraset ve İntikal Vergisi Kanunu ve 6.12.1984 Tarihli ve 3100 Sayılı Kanunda Değişiklikler Yapılması Hakkında Kanun, 21982.

Resmi Gazete (22.01.2002) 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu, 24648.

Saaty, Thomas L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. New York: Mc Graw-Hill Book Company.

Saaty, Thomas L., Kirti Petiwani, Jen S. Shang (2007). “The Analytic Hierarchy Process and Human Resource Allocation: Half the Story”, Mathematical and Computer Modelling, (46), 1041-1053.

Saaty, Thomas L., Luis G. Vargas (2012). Models, Methods, Concepts and the Applications of Analytic Hierarchy Process. U.S.A.: Kluwer Academic Publishers.

Saaty, Thomas L., Özdemir Müjgan S. (2003). “Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two”, Mathematical and Computer Modelling, (38), 233-244.

Susuz, Zeynep (2005). Analitik Hiyerarşi Prosesine Dayalı Optimum Tedarikçi Seçim Modeli, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.

Şahin, Yusuf, Hasan Akyer (2011). “Ülke Kaynaklarının Verimli Kullanımı: 4x4 Arama ve Kurtarma Aracı Seçiminde AHS ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulanması”, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 3 (5), 72-87.

Terzi, Ümit, S. Emre Hacaloğlu, Zerrin Aladağ (2006). “Otomobil Satın Alma Problemi İçin Bir Karar Destek Modeli”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5 (10), 43-49.

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

Timur, Necdet (2006). Stratejik Yönetim. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web Ofset.

Toksarı, Murat (2007). “Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı Kullanılarak Mobilya Sektörü için Ege Bölgesi’nde Hedef Pazarın Belirlenmesi”, Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 14 (1), 171-180.



- Türk Dil Kurumu [TDK]. Karar. Erişim: 1 Eylül 2013,  
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5226c3d6e578d2.84253919](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5226c3d6e578d2.84253919)
- Türk Dil Kurumu [TDK]. Karar Vermek. Erişim: 1 Eylül 2013,  
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5226d5134e17a5.98659562](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5226d5134e17a5.98659562)
- Ustasüleyman, Talha (2009). “Yeni Ürün Geliştirmede İmalat ve Pazarlama İşbirliğinde Kritik Başarı Faktörlerinin Öneminin Belirlenmesi”, Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, XXVI (1), 397-413.
- Ülgen, Hayri, S. Kadri Mirze (2010). İşletmelerde Stratejik Yönetim. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Yavuz, Selahattin. (2012). “Öğretmenlerin Otomobil Tercihlerinde Etkili Olan Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Belirlenmesi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (32), 29-46.
- Yoon, K. Paul, Hwang, Ching-Lai (1995). Multiple Attribute Decision Making: An Introduction. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Yüksel, Hilmi (2010). Üretim / İşlemler Yönetimi, Temel Kavramlar. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yüksel, İhsan, Adnan Akın (2006), “Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle İşletmelerde Strateji Belirleme”, Doğu Üniversitesi Dergisi, 7 (2), 254-268.
- Zahedi, Fatemeh (1986) “The Analytical Hierarchy Process: A Survey of the Method and Its Applications”, Interfaces, 16 (4), 96-108.
- Zakarian, A. ve Kusiak, A. (1999) “Forming Teams: An Analytical Approach”, IEE Transactions, 31 (1), 85-97.
- Zeleny, Milan (1982). Multiple Criteria Decision Making. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Zionts, Stanley (1989). Multiple Criteria Mathematical Programming, Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers. Edited By Karpak. Berlin: Springer-Verlang.

## ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Ankara'da doğdu. İlköğretim eğitimini Ankara'da aldıktan sonra Ankara'da başladığı ortaöğretimini İstanbul'da tamamladı. İstanbul'daki Özel Doğuş Lisesi'nden dereceyle mezun oldu. Lise eğitiminin ardından İstanbul Üniversitesi'ni kazanarak, İktisat Fakültesi, İşletme Bölümü'nü bitirdi. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.