

**T.C.**  
**MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KREDİ TALEPLERİ DEĞERLENDİRİLMESİNDE**  
**ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Gözde ŞENER**

**İstatistik Anabilim Dalı**

**İstatistik Lisansüstü Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nalan CİNEMRE**

**HAZİRAN 2010**

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	<b>iii</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>v</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>vii</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b>	<b>viii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>	<b>x</b>
<b>SEMBOL LİSTESİ</b>	<b>xi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b>	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. KARAR VERME</b>	<b>3</b>
2.1. Karar Verme Tanımları	3
2.2. Karar Verme Sürecinin Aşamaları	4
2.3. Karar Verme Elemanları	5
2.4. Karar Türleri	7
2.5. Çok Kriterli Karar Verme	11
2.5.1. Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemi	13
2.5.1.1. Çok Amaçlı Karar Modellerinin Sınıflandırılması	15
2.5.1.2. Çok Amaçlı Karar Modellerinin Matematiksel Yapısı	15
2.5.2. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri	17
2.5.2.1. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinin Sınıflandırılması	17
2.5.2.2. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinden Örnekler	18
a) Tek Sentezleme Kriterine Dayanan Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri	18
b) Üst-Sıralama Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri	19
c) Karma Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri	20
2.5.2.3. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinin Matematiksel Yapısı	21
<b>3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ</b>	<b>23</b>
3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Tanımlanması	23
3.2. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Adımları	24
3.3. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aşamaları	25
3.3.1. Problemin Tanımlanması	25
3.3.2. Sistemin Gözlenmesi	25
3.3.3. Hiyerarşinin Kurulması	25
3.3.4. İkili Karşılaştırmalar	28
3.3.5. Sentez	30
3.3.6. Tutarlılık Analizi	32
3.3.7. Global Önceliklerin Belirlenmesi	34
3.3.8. Duyarlılık Analizi	35
3.4. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aksiyomları	37
3.5. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Avantaj Ve Dezavantajları	43

3.5.1 Analitik Hiyerarşi Prosesi Yönteminin Avantajları	43
3.5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yönteminin Dezavantajları	45
<b>4. ANALİTK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİNİN UYGULAMASI</b>	<b>47</b>
4.1. Ticari Firma Kredi Talepleri Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı	47
4.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması	49
4.2.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması	50
4.2.1.1. Hiyerarşik Yapıda Kullanılan Kriterlerin Açıklamaları	52
a) Finansal Oranlar Ana Kriteri	52
i) Likidite Oranları Kriteri	53
ii) Kaldıraç Oranları Kriteri	53
iii) Faaliyet Oranları Kriteri	55
iv) Karlılık Oranları Kriteri	56
b) Firma Ve Ortak Bilgisi Ana Kriteri	64
c) Teminat Yapısı Ana Kriteri	70
4.2.2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması	72
4.2.2.1. Faaliyet Oranları Ana Kriteri İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri	72
4.2.2.2. Firma Ve Ortak Bilgisi Ana Kriteri İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri	75
4.2.2.3. Teminat Yapısı Ana Kriteri İçin İkili Karşılaştırma Matrisleri	77
4.2.3. Ağırlık Puanlarının Ve Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması	78
4.2.4. Expert Choice Programı İle Analitik Hiyerarşi Prosesi Problemi	81
4.2.5. Firma Notunun Hesaplanması	87
4.2.5.1. Sektör Notunun Hesaplanması	87
4.2.5.2. Marshall Boya Ve Vernik Sanayi A.Ş. Firma Notunun Hesaplanması	90
4.2.5.3. ÇBS Boya Kimya Sanayi Ve Tic. A.Ş. Firma Notunun Hesaplanması	96
<b>5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME</b>	<b>102</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>108</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>113</b>

# **KREDİ TALEPLERİ DEĞERLENDİRİLMESİNDE ANALİTİK HİYARARŞİ PROSESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Gözde ŞENER**

**MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Haziran 2010**

## **ÖZET**

Bu tez çalışmasında amaç, kredi talebinde bulunan firmaların bankalar tarafından analiz edilmesine yardımcı olacak bir model belirlenip kredinin geri dönmeme riskinin minimuma indirilmesini sağlamaktır. Modelin oluşturulmasında, hem kalitatif hem de kantitatif verileri birlikte inceleyen aynı zamanda karar verici yargılarını da modele dahil edebilen AHP yöntemi tercih edilmiştir.

Çalışmada, firma notu elde etmeden önce kullanılacak yöntem ayrıntılı olarak incelenmektedir. AHP, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olduğundan öncelikle birinci bölümde karar verme süreci ele alınmaktadır. Karar verme süreci, elemanları ve türleri incelendikten sonra çok nitelikli karar verme sürecine geçilmektedir. Çok nitelikli karar verme yöntemlerinden birçoğu incelenerek, yöntemler hakkında özet bilgiler verilmekte sonrasında da bu yöntemlerin matematiksel yapısından kısaca bahsedilmektedir.

İkinci bölümde ise uygulaması yapılacak olan AHP yöntemi incelenmektedir. Yöntemin aşamaları; hiyerarşinin kurulması, ikili karşılaştırmalar matrisinin oluşturulması, sentez, tutarlılık analizi, önem derecelerinin belirlenmesi ve duyarlılık analizi detaylı olarak incelenmekte, matematiksel açıklamaları yapılmaktadır. Aynı zamanda yöntemin aksiyomları, avantajları ve dezavantajlarına da ayrıntılı bir şekilde değinilmektedir.

Son bölümde ise, AHP yönteminin, kredi talebinde bulunan ticari firmalara uygulanarak her firmaya ait kredi notu hesaplanması yer almaktadır. Yöntemin uygulanabilirliğini göstermek için boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi imalatı sektörüne ait bir kredi notu, aynı zamanda bu sektörde faaliyet gösteren iki firmanın firma puanları hesaplanmaktadır. Bu firma puanları sektörün kredi notu ile karşılaştırarak, firmaya kredi tahsis edilip edilmeyeceğine ilişkin etkin bir karara ulaşması sağlanmaktadır.

**Bilim Kodu** :

**Anahtar Kelimeler** : Analitik hiyerarşi prosesi, Çok kriterli karar verme, Çok nitelikli karar verme, Kredi notu.

**Sayfa Adedi** : 113

**Tez Yöneticisi** : Prof. Dr. Nalan CİNEMRE

**ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS IN THE ASSESSMENT OF  
CREDIT DEMAND**

**(M.Sc. Thesis)**

**Gözde ŞENER**

**MİMAR SİNAN FINE ARTS UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**June 2010**

**SUMMARY**

The objective of this study is to determine a model which helps banks in the analysis of firms that demand the loan, in order to minimize the not to return risk of the loan. Analytical hierarchy process method, which examines both qualitative and quantitative data and also includes the decision-making judgments to the model is preferred in the creation of model.

In this study, the method used in order to obtain the firm note is examined in detail. Due to analytic hierarchy process is one of the multicriteria decision making methods, the decision making process is discussed in the first chapter. After examining the decision making process, elements and types, multi attribute decision making process are investigated. Many of the multi attribute decision making methods are examined, brief information about methods is given; afterwards, the mathematical structure of these methods are mentioned briefly.

In the second chapter, analytical hierarchy process which will be applied to the case is examined. Stages of the method, the establishment of the hierarchy, the creation of binary comparisons, matrices, synthesis, stability analysis, determination of the importance and sensitivity analysis are examined in detail; and mathematical descriptions are made. Axioms of the method, advantages and disadvantages are described in detail as well.

In the last chapter, the analytical hierarchy process method is applied to the commercial firms that demand commercial loans and credit note are calculated for every firm. To show the applicability of the method, the credit note of paint, varnish-like covering substance and printing ink manufacturing sector; and at the same time, the firm scores of two companies which work in this sector are calculated. These firm scores are compared with the credit note of the sector in order to reach an effective decision whether demanded loan for the firm is ensured or not.

**Science Code** :

**Key Words** : Analytic hierarchy process, Multi criteria decision making, Multi attribute decision making, Credit note.

**Page Number** : 113

**Supervisor** : Prof. Dr. Nalan CİNEMRE

## ÖNSÖZ

Karar verme, hedefleri gerçekleştirmek ve amaçlara ulaşmak için olası tüm alternatiflerden mümkün bir hareket tarzı seçme yöntemidir. Bu süreçte karar verici, birden fazla kriteri göz önünde bulundurmaktadır. Bütün karar problemlerinde karşılaşılan en büyük sorun genellikle birbiri ile çelişen çok sayıda kriterin bulunmasıdır. Kantitatif ve kalitatif verilerin bir arada değerlendirilip, verimli sonuç alınmaması durumu, çok nitelikli karar verme yöntemlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. AHP yöntemi de bu çok nitelikli karar verme yöntemleri içerisinde kullanım kolaylığı ve değerlendirme esnasında karar verici yargılarına da başvurması özellikleri sayesinde tercih edilen yöntemlerden biridir.

Bankalara kredi talebinde bulunan firmaların değerlendirilmesi aşamasında kullanılan verilerin kantitatif ve aynı zamanda kalitatif olması nedeni ile AHP yöntemi kredi değerlendirme sürecinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu tez çalışmasında karar verme yöntemlerinden başlanarak AHP yöntemi detaylı incelenmiş, kurulan hiyerarşi ile kredi talebinde bulunan ticari firmalar için firma notu belirlenmiş ve buldukları sektöre ait not ile karşılaştırılarak kredi tahsisinin uygun olup olmayacağı konusunda sonuca varılmıştır.

Tezimin hazırlanması aşamasında bana destek veren, bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Nalan CİNEMRE'ye, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Semra ERPOLAT'a teşekkürü bir borç bilirim. Hiyerarşinin ve ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında katkıda bulunan T. Garanti Bankası, Kurumsal ve Ticari Krediler Müdürlüğü'nde görev alan yöneticilerim ve iş arkadaşlarıma desteklerinden ötürü teşekkür ederim. Yüksek lisans çalışmam boyunca bana destek veren TÜBİTAK'a, çalışmam esnasındaki katkılarından ötürü değerli arkadaşlarıma ve sevgili aileme özellikle ablam Y. Mim. Duygu KOCA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran 2010

Gözde ŞENER



# ÇİZELGE LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 2.1. Karar türleri tablosu.....	9
Çizelge 2.2. Çok amaçlı karar modellerinin sınıflandırılması.....	15
Çizelge 2.3. Çok nitelikli karar verme yöntemleri.....	18
Çizelge 3.1. Önem dereceleri ve tanımları.....	28
Çizelge 3.2. AHP’de ikili karşılaştırma matrisleri.....	30
Çizelge 3.3. Ortalama rastsal tutarlılık değerleri.....	34
Çizelge 3.4. French (1995) tarafından belirsizliklerin sınıflandırılması.....	36
Çizelge 4.1. TCMB tarafından yayınlanan boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektöründe faaliyet gösteren firmaların 2007 standart oranlar tablosu.....	58
Çizelge 4.2. Likidite oranları için performans aralıkları ve notları.....	61
Çizelge 4.3. Kaldıraç oranları için performans aralıkları ve notları.....	61
Çizelge 4.4. Kaldıraç oranları için performans aralıkları ve notları tablosunun devamı.....	62
Çizelge 4.5. Faaliyet oranları için performans aralıkları ve notları.....	62
Çizelge 4.6. Karlılık oranları için performans aralıkları ve notları.....	63
Çizelge 4.7. Karlılık oranları için performans aralıkları ve notları tablosunun devamı.....	63
Çizelge 4.8. Moralite kriterinin alt kriterleri için performans aralıkları ve notları....	67
Çizelge 4.9. Tesis kriterinin alt kriterleri için performans aralıkları ve notları.....	68
Çizelge 4.10. Ortak bilgisi kriterinin alt kriterleri için performans aralıkları ve notları.....	69
Çizelge 4.11. Teminat Yapısı ana kriterinin kriterleri için performans aralıkları ve notları.....	71
Çizelge 4.12. Likidite oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	73
Çizelge 4.13. Kaldıraç oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	74
Çizelge 4.14. Faaliyet oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	74
Çizelge 4.15. Karlılık oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	75
Çizelge 4.16. Faaliyet oranları ana kriteri kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi....	75
Çizelge 4.17. Moralite kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	76
Çizelge 4.18. Tesisin durumu kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	76
Çizelge 4.19. Ortaklık kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	76

Çizelge 4.20. Firma ve Ortak Bilgisi ana kriteri kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	76
Çizelge 4.21. Teminat yapısı ana kriteri kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	77
Çizelge 4.22. Hiyerarşideki 3 ana kriterin ikili karşılaştırma matrisi.....	77
Çizelge 4.23. Alt kriter, kriter ve ana kriter ağırlık puanları ve ikili karşılaştırma matrisi tutarlılık oranları.....	80
Çizelge 4.24. Sektör notu hesaplamasında yararlanılan oranlar ve performans notları.....	88
Çizelge 4.25. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 bilançosu.....	90
Çizelge 4.26. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 gelir tablosu.....	91
Çizelge 4.27. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin firma notu hesaplamasında yararlanılan oranlar ve performans notları.....	93
Çizelge 4.28. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 bilançosu.....	96
Çizelge 4.29. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 gelir tablosu.....	97
Çizelge 4.30. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin firma notu hesaplamasında yararlanılan oranlar ve performans notları.....	98

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3.1. AHP probleminin hiyerarşik yapısı.....	26
Şekil 4.1. Firma puanı elde etmek için oluşturulan analitik hiyerarşi modelinin hiyerarşik yapısı.....	51
Şekil 4.2. Firma puan hesaplamasında kullanılacak ana kriter, kriter ve alt kriterlerin Expert Choice Programına girilmesi.....	83
Şekil 4.3. Modelin, Expert Choice programında oluşturulmuş hiyerarşik yapısı girilmesi.....	84
Şekil 4.4. Expert Choice programında oluşturulan likidite oranları kriterine ait ikili karşılaştırma matrisi.....	85
Şekil 4.5. Ana kriter, kriter ve alt kriterler için Expert Choice programından elde edilmiş yerel ve global ağırlık değerleri.....	86

## SEMBOL LİSTESİ

$\lambda_{maks}$	: Karar matrisinin en büyük özdeğeri
<b>A</b>	: Alternatifler kümesi
<b>A<sub>i</sub></b>	: Alternatifler
<b>a<sub>ij</sub></b>	: Karar matrisinde i. satırdaki elemanın j. sütundaki elemana göre önem derecesi
<b>A<sub>norm</sub></b>	: Normlize matris
<b>C</b>	: Ölçütler Kümesi
<b>L<sub>k</sub></b>	: Hiyerarşinin seviyelerini gösteren kümeler
<b>P<sub>c</sub></b>	: Bir alternatifin diğer alternatif için tercihteki güçlülüğü veya yoğunluğu
<b>p<sub>ij</sub></b>	: i kriterine göre j alternatifinin lokal ağırlığı
<b>R.I.</b>	: Rastsal İndeks
<b>r<sub>j</sub></b>	: Global ağırlıklar
<b>R<sub>M(n)</sub></b>	: Tersinir pozitif kare matrisler kümesini
<b>T.I.</b>	: Tutarlılık İndeksi
<b>T.O.</b>	: Tutarlılık Oranı
<b>w<sub>j</sub></b>	: X <sub>j</sub> kriterinin önem ağırlığı
<b>W<sub>x</sub></b>	: x objesine göre bir seviyenin elemanlarının öncelik fonksiyonu
<b>X<sub>j</sub></b>	: Kriterler
<b>YP</b>	: Yabancı Para
<b>Ψ<sub>k</sub></b>	: Yerel ölçeklerden oluşmuş matris

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AHP</b>	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
<b>ELECTRE</b>	: Elemination and Choice Translating Reality English
<b>FVÖK</b>	: Faiz ve Vergiden Önceki Kâr
<b>HP</b>	: Hedef Programlama
<b>KOBİ</b>	: Küçük ve Orta Büyüklükte İşletme
<b>LINMAP</b>	: Linear Programming Technique for Multidimensional Analysis of Preference
<b>MDS</b>	: Multi Dimensional Scaling
<b>MDV</b>	: Maddi duran varlık
<b>NAIADE</b>	: Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments
<b>PAMSSEM</b>	: Procédure D'agrégation Multicritère De Type Surclassement De Synthèse Pour Évaluations Mixtes
<b>SAW</b>	: Simple Additive Weighting
<b>SEMOPS</b>	: Sequenial Multiple Objective Problem Solving
<b>SMM</b>	: Satılan Malın Maliyeti
<b>TCMB</b>	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
<b>TL</b>	: Türk Lirası
<b>TOPSIS</b>	: Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution

# 1. GİRİŞ

Bankalar, diğer tüm işletmeler gibi kar amacı güden kuruluşlardır. Bu karın büyük kısmı da şahıslara ya da işletmelere kullanılan kredilerden elde edilmektedir. Bankaların en önemli hedeflerinden biri, rekabetçi piyasa koşullarında kredi talebinde bulunan firmaları analiz ederek, kararı mümkün olduğunca en kısa sürede verebilmektir. Ancak bu hedeflerine hem zamanı en etkin biçimde kullanarak hem de en risksiz yoldan ulaşmayı tercih etmektedirler. Kredi taleplerinde firma analizinin temel hedefi; talepte bulunan kişi ya da kurumların krediyi geri ödeme kapasitesinin belirlenmeye çalışılmasıdır. Faaliyet gösterilen piyasa incelenip, piyasa riski de saptandıktan sonra firmanın finansman ihtiyacının doğru tespiti ile ihtiyaca karşılık uygun kredi tutarının ve vadenin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu değerlendirme sürecinde firmaya ait bir takım mali verilerden ve bilgilerden yararlanılmaktadır. Mali veriler, firmanın bilanço ve gelir tablosundan elde edilen kimi rakamlardır ve niceldirler. Bunun yanı sıra değerlendirmede firmanın kötü kayıt bilgisi, olumlu / olumsuz piyasa istihbaratı, tesisin durumu, ortakların iş deneyimi ve mal varlıkları, önerilen teminat yapısı gibi birçok nitel değişken de kullanılmaktadır. Bu nedenle analizde çoğu zaman nicel ve nitel değişkenleri bir arada inceleyebilen ve aynı zamanda karar vericilerin yargılarını da dikkate alan yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bunlardan biri de AHP yöntemidir. Bu yöntemin uygulanabilirliğinin kolay olması neticesinde kredi değerlendirme süreci daha etkin ve hızlı olabilmektedir.

Bu tez çalışmasında amaç, kredi talebinde bulunan firmaların analizinin mümkün olduğunca verimli yapılarak kredi geri ödemelerinin yapılamaması riskini minimuma indirmektir. Bunun için de çok nitelikli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yönteminden yararlanılmaktadır. Bu nedenle tezin ikinci bölümünde karar verme yöntemlerinden bahsedilmektedir. Öncelikle karar vermenin tanımlaması yapılarak karar verme sürecinin aşamaları ile bu süreçte kullanılan elemanlar açıklanmaktadır. Günlük hayatta çok sayıda problem olması ve hayatın idame ettirilebilmesi için sürekli karar alınmasının gerekliliği neticesinde karar problemleri kimi özellikleri ile bazı başlıklar altında toplanmıştır. Çözümlemenin yapılabilmesi için yöntemler tek

kriterli ve çok kriterli olmak üzere ikiye, çok kriterli karar verme yöntemi ise kendi içinde çok amaçlı ve çok nitelikli karar verme yöntemleri olarak ikiye ayrılmıştır. Daha sonra bu yöntemlerin sınıflandırmaları yapılarak matematiksel yapıları özetlenmiştir.

Üçüncü bölümde ise asıl konumuz olan çok nitelikli karar verme yöntemlerinden AHP yöntemi incelenmektedir. Öncelikle yöntemin anlaşılması adına uygulamada takip edilmesi gereken adımlar ve aşamalar açıklanmaktadır. Yöntemin aşamaları olan, problemin tanımlanması, sistemin gözlenmesi, hiyerarşinin kurulması, ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, sentez, tutarlılık analizinin yapılması, global önceliklerin belirlenmesi ve son olarak duyarlılık analizinin yapılması detaylı olarak incelenmektedir. Uygulamasında hangi aşamalardan geçileceği netleştikten sonra yöntemin aksiyomlarına değinilmektedir. Son olarak ise yöntemin avantaj ve dezavantajları ele alınmaktadır.

Son bölümde ise AHP modeli yaklaşımı ile ticari firmaların kredi talepleri değerlendirilmektedir. Öncelikle T. Garanti Bankası Kurumsal ve Ticari Krediler Birimi'nde çalışan uzman kişilerin yargılarına başvurularak hiyerarşik yapıda kullanılacak kriterler belirlenmektedir. Finansal oranlar, firma ve ortak bilgisi, teminat yapısı olmak üzere 3 ana kriter seçilerek bunlar kriter ve alt kriterlerine ayrılmaktadır. Hiyerarşik yapı, amaç en üstte olmak üzere 3 ana kriter, 12 kriter ve 37 alt kriterden oluşmaktadır. Daha sonra yine uzman kişilerin görüşlerine başvurularak önce alt kriterlerin, sonra kriterlerin, en son da 3 ana kriterin kendi aralarında karşılaştırıldıkları ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Sonrasında ana kriter, kriter ve alt kriterlere ait ağırlık puanları hesaplanmakta ve ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık kontrolü yapılarak modele nihai hali kazandırılmaktadır. Modelin etkinliğinin kontrolü ve örnek teşkil etmesi açısından boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi imalatı sektöründe faaliyet gösteren iki firma ele alınarak her ikisi için de firma notu hesaplanmaktadır. Elde edilen firma notları, TCMB'nin internet sitesinde yayınlamış olduğu o sektöre ait 2007 yılı ortalama mali oranları ve diğer kalitatif değerler için optimum koşulların gerçekleştiği varsayımıyla elde edilen sektör notu ile karşılaştırılmakta ve bu değer referans alınarak yorumlanmaktadır.

## 2. KARAR VERME

### 2.1. KARAR VERME TANIMLARI

Karar, bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı olarak tanımlanırken, karar verme bir sorunu karara bağlamak, kararlaştırmak şeklinde tanımlanmaktadır.

Karar verme durumu ve karar problemlerinin çözümü, günümüze kadar yapılan birçok araştırmada, “amaca yönelik bir seçim işlemi”, “sorun çözme yaklaşımı”, ”günlük hayattaki tüm sorunlar ve tercihler için karşılaşılan ve dahil olunması gereken bir süreç” gibi çok çeşitli ifadeler ile tanımlanmıştır.

Karar verme eyleminin seçme eylemi ile ilişkisi literatürde birçok çalışma ile vurgulanmıştır. Birçok çalışmada, mevcut seçenekler arasından belirlenen amaç, koşullar ve ölçütler doğrultusunda yapılacak en uygun seçim karar verme eyleminin temel tabanı olarak tanımlanmaktadır (Evren ve Ülengin, 1992). Karar verme durumunun ortaya çıkabilmesi için, öncelikli olarak çözülmek istenen bir problem ya da ulaşılmak istenen bir amaç olmalı, çözüme ya da amaca ulaşmak için birden fazla seçenek var olmalıdır. Karar verme sürecinde, karar verici elindeki tüm seçenekleri değerlendirerek en iyi seçeneğin hangisi olduğunu saptamaya çalışmaktadır. Ayrıca karar vericinin bu seçeneklerden istediğini seçebilme özgürlüğü olmalıdır.

Tosun’a (1992) göre karar verme sürecinde, zihinsel olarak gerçekleşen seçme eyleminin yanı sıra bedensel çabalar ve davranışlar da çok önemlidir. Zihinsel ve bedensel eylemler bütünü olan karar verme süreci anlık bir durum değil birbiri ardına izlenmesi gereken adımlardan oluşan bir süreçtir. Bu süreç, kararın çok hızlı verilmesi gerektiği zamanlarda çok kısa olabilirken, çok önemli durumların sonucunu belirlemede kullanılacağı zamanlarda uzun çalışma ve inceleme gerektirmektedir. Örneğin; işletmelerde alınan yönetim kararları, strateji belirleme, tedarikçi seçimi ve bunun gibi yönetim, sağlık, güvenlik, sosyal yaşam, ekonomi gibi daha birçok alanda önemli kararlar verilmesi gerekmektedir. Bu ve benzer durumlarda karar verme eylemi anlık bir olaydan çok izlenmesi gereken ve aşamaları olan bir süreç haline dönüşmektedir.

Bu noktada karar probleminde sağlıklı çözüme ulaşabilmek için öncelikle izlenmesi gereken adımlar netleştirilmeli ve sürecin aşamaları oluşturulmalıdır. Ulaşılan



kararın uygulanmasıyla ortaya çıkan sonucun belirsizliğinin azaltılması, bu sonuca bilimsel yollardan ulaşılabilmesi adına sürecin aşamaları önceden kesinleştirilmelidir. Karar verme sürecinin aşamalarının belirlenmesi doğru karar vermede süreçten kaynaklanan yanlışları azaltacağı için karar vermede etkinlik sağlamaktadır (Mert, 1997).

## **2.2. KARAR VERME SÜRECİNİN AŞAMALARI**

Karar verme süreci, çoğu araştırmacı tarafından farklı aşamalandırılmış olsa da genellikle amacın/problemin tanımlanması, mevcut seçeneklerin belirlenmesi, seçeneklerin değerlendirilmesi, karar kriterlerinin belirlenmesi ve son olarak da en uygun seçeneğin seçilip uygulaması temeline dayanmaktadır.

Starr ve Greenwood (1977), karar verme sürecini; araştırma, seçeneklerin oluşturulması, karar ve uygulama olmak üzere birbirini sürekli olarak etkileyen dört aşamada incelemiştir. Araştırma aşamasında amaçlar, seçenekler ve ölçütler ile ilgili etütler yapılmakta daha sonra da seçenekler oluşturulmaktadır. Karar verme aşamasında seçenekler arasından amaca en uygun olanı seçilmekte sonrasında da uygulamaya geçilmektedir.

Hatipoğlu (1993), karar verme sürecini, tarafından ise amacın belirlenmesi, seçeneklerin belirlenmesi, seçeneklerin değerlendirilmesi ve en iyi seçeneğin seçilmesi olarak tanımlanmıştır.

Koçel (1998) karar verme sürecin beş aşamada izlenmiştir. Bunlar; amaç belirleme veya sorun tanımlama, amaç ve sorunları irdeleme/öncelik belirleme alternatif belirleme, alternatifleri irdeleme ve değerlendirme, seçim kriterini belirleme ve son olarak seçim yapma aşamalarıdır.

Karar sürecinin aşamaları, Sipahi (2002) tarafından problemin tanımlanması, alternatif çözüm kümesinin oluşturulması, kriterlerin belirlenmesi, alternatiflerin değerlendirilmesi, en uygun olan alternatifin belirlenmesi ve sonucun ne kadar tatmin edici olduğunun değerlendirilmesi olarak sıralanmıştır.

Özkan (2007), karar verme sürecini altı aşamada incelemiştir. Bunlar; amaç veya problemin saptanması, amaç veya problemin irdelenmesi, çözüm alternatiflerinin belirlenmesi, alternatiflerin irdelenmesi, karar kriterlerinin belirlenmesi ve son aşama olan kararın verilmesidir.

Tüm bu çalışmaların tanımladığı süreç aşamaları irdelenip değerlendirildiğinde, karar süreci aşamalarının her bir araştırmacıya göre farklılık göstermesine rağmen hepsinin temelini aynı mantığa dayandığı görülmektedir. Ortaya konmuş bunun gibi daha birçok çalışmanın sonucunda, karar verme sürecinin aşamaları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Ulaşılmak istenen amacın belirlenmesi
2. Seçeneklerin belirlenmesi
3. Seçeneklerin değerlendirilmesi
4. Karar kriterlerinin belirlenmesi
5. Karar verme

Böylece tüm bu çalışmaların ortak temele dayandığı sürecin aşamaları bu beş başlık altında toplanabilir. Karar verme sürecinin aşamaları içerisinde çeşitli elemanlar sürecin ilerleyişini farklı noktalara yönlendirebilmektedir. Her ne kadar çeşitli karar kuramları ve problemleri kendilerine özgü kavramları içerseler de, tüm karar problemleri bazı ortak elemanlar üzerinden tanımlanabilmektedirler. Ortak karar verme elemanları aşağıda açıklanmaktadır.

### **2.3. KARAR VERME ELEMANLARI**

1. *Karar Verici*: Karar probleminin çözümünde seçenekler arasından seçim yapacak kişi ya da kişi topluluğudur.
2. *Amaç*: Karar verici tarafından ulaşmak istenilen sonuçtur.
3. *Hedef*: Varılacak yer, ulaşılabacak son nokta olarak tanımlanmaktadır. Hedefler, alternatiflerin farklı boyutlarını temsil etmektedir. Karar kriter sayısı fazla ise bu kriterler hiyerarşik olarak düzenlenebilmekte böylece, kimi kriterler kendi alt kriterleriyle ilişkili olan birer ana kriter olmaktadır. Aynı zamanda her alt kriter yine kendisiyle ilişkili alt kriterlere de sahip olabilmektedir (Coşkun, 2006). Kısacası hedefler, “Amaçların daha da somutlaşarak belli değerlere dönüşmüş şekilleridir.” (Evren ve Ülengin, 1992).
4. *Problem*: Çözülme istenen soru, mesele, sorun olarak tanımlanmaktadır. Ortaya çıkan problemin neticesinde karar verme durumu ortaya çıktığından karar sürecinin başlamasına neden olan ilk şarttır. Problem karar gerektiren bütün durumlarda bulunmaktadır.

5. Seçenekler: Genel anlamda birinin yerine seçilebilecek bir başka yol, yöntem, tutum, alternatif, opsiyon olarak tanımlanmaktadır. Karar probleminde ise, karar verici için olası tüm hareket seçeneklerini ifade etmektedir. “Seçenekler bir sorunun çözümünde kullanılabilir olan birbirinden farklı yaklaşımlardır.” (Bağırkan, 1983). Karar verici, karar verme süreci sonunda yapacağı seçimi uygun seçenekler arasından yapacağı için elinde bir takım seçenekler olmalıdır. Karar probleminde, alternatiflerin sayısının sonlu olduğu, alternatiflerin elenebildiği ve sıralanabildiği varsayılmaktadır. Bu bağlamda, Halaç’ın (2001) belirttiği gibi “Seçenekler, karar vericinin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir”.
6. ltler: Niteliksel ya da niceliksel bir karşılaştırmayı ve ayırımı güvenle yapmaya yarayan kavram ya da ölçünlü dzg şeklinde tanımlanmaktadır. ltler, seçeneklerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan araçlardır. Yapılan çalışmalarda ölçüt sayısının, problemin önemli unsurlarını ne ortadan kaldıracak kadar az ne de karar verme sürecini olduğundan daha zorlaştıracak kadar çok sayıda olmaması gerektiği belirtilmiştir. Bu yüzden ölçütlerin sayıları ve tanımlanması, karar verme sürecini doğrudan etkileyen faktörlerdir (Türker, 1986).
7. Kriter: Yapılan değerlendirmelerin doğruluğunu sınavıcı unsurlardır. Kabul edilebilirliği test etme amaçlı alınan kararlar ve yöntemlerin belirli standartlarını ifade eden kriterler, süreci içerisinde önemli role sahip olmaktadır. Kuruüzüm (1998) kriteri, performans etkinliğini belirleyen bir ölçüt ve aynı zamanda değerlendirme yapabilmenin temeli olarak tanımlamıştır.
8. Nitelik: Bireyi, nesne ya da yaşantının bir yönünü, ötekilerden ayırt etmeye yarayan ve ölçülebilir özellik olarak tanımlanmaktadır. Kuruüzüm’e (1998) göre karar probleminde karar vericinin ihtiyaçlarından kısmen bağımsız olan ve kararın ne kadar gerçekleştiğinin değerlendirmesinde kullanılan bir ölçüttür.
9. Karar Verici Tercihleri: Sezgi ve yargı olmadan karar verme sürecini tanımlamak, bilimin yardımı olsun ya da olmasın mümkün değildir. Bu durumda bilimin görevi, karar vericinin sezgi ve yargısını daha etkin kullanmasını sağlayacak bilgileri üretip ona sunmaktır (Doğrusöz, 1976 ).

10. Karar Değişkeni: İstatistikte, değişken, bir istatistik bütünü'nün belli başlı niteliklerini daha basit ve kısa olarak gösterme olanağı veren ölçülebilir büyüklük, parametre olarak tanımlanırken karar probleminde karar değişkeni, karar verici tarafından verilen kararların her biri olarak algılanmaktadır.
11. Olaylar: Olay, bilim konusu olarak gözleme açık her türlü olgu, koşul ve yapılan denemeler sonucunda sezilen ya da bilinen ilk nesnedir. Karar problemlerinde ise olaylar, karar vericinin seçenek tercihini etkileyen çerçeveyi belirlemekte ve karar verenin kontrolü altında bulunmamaktadır (Halaç, 2001).

Karar probleminin ne olduğunu anlamak ve gerekli çözümlenmeyi yapabilmek için öncelikli olarak problem tanımlanmalıdır. Karar, bir problemi çözme amacı üstlendiği için problemin ne olduğu, önemi, kapsamı, etki ve sonuçları açık bir biçimde bilinmelidir (Tosun, 1992). Karar problemleri günümüze kadar çok çeşitli başlıklar altında incelenmiş birçok özelliklerine göre farklı adlarda sınıflandırılmıştır.

#### **2.4. KARAR TÜRLERİ**

Karar problemlerinde kurulan modellerin amacı değişik çözümlerin sonuçlarını önceden tahmin etmeye çalışmaktır. Ancak kurulan modelin sağlıklı çalışabilmesi için öncelikle karar vericinin problemi tanıması gerekmektedir. Karar verici, problemi yeterince kavradıktan sonra ihtiyacı olan çözümlenmelere ve modelin kurulması aşamasına yönelmelidir. Bu nedenle karar problemleri kimi özellikleri ile bazı başlıklar altında toplanmıştır. Ancak mevcut literatürde karar verme sürecinde sınıflandırma bakımından herhangi bir görüş birliği bulunmamaktadır. Sipahi'ye (2002) göre yapılmış kimi sınıflandırmalar şu şekilde özetlenebilir:

1. İçerik Bakımından Kararlar: Temel amaç ve ilkeleri belirleyen kararlar, amaçlara ulaşmak için kullanılacak araçları belirleyen kararlar, önceden belirlenen ilke ve kuralları uygulayan günlük kararlar, belirlenen bir takım kurallara uymayan istisnai kararlar olarak özetlenebilir (Yozgat, 1994).
2. Hiyerarşiye Dayanan Kararlar: Kararı vericinin konum ve mevkiine göre yapılan sınıflandırmadır. Tepe yönetim, orta yönetim ve alt yönetim kararları olmak üzere bölümlendiği için hiyerarşik bir yapıya sahiptir.
3. Uygulandıkları Süre Bakımından Kararlar: Uzun dönemli (uygulama süresi beş yılı geçen kararlar), orta dönemli (uygulama süresi bir ile beş yıl arasında

olan kararlar), kısa dönemli (uygulama süresi bir yılı aşmayan kararlar) olarak sınıflandırılmıştır.

4. *İlgili Olduğu İşletme Açısından Kararlar:* Ele alınan problemlerin çözümünde çalışılan iş kolu ve sektör önemli rol oynamaktadır. Bu tip kararlar ilgili oldukları işletme alanı açısından belirlenen ve özel adlarla betimlenen kararlardır (Demir ve diğ., 1985).
5. *Bilgi Derecesi Bakımından Kararlar:* Sağlıklı karar verilebilmesi için problem çözümünde ya da amaca ulaşmada, öncelikle olası tüm seçenekler göz önünde bulundurulmalıdır. Karar verenin ne hakkında karar vereceğini bilmesi, doğru karar için yeterli olmayabilir. Bu nedenle kendisine doğru karar vermede yardımcı olabilecek veriler olup olmadığını araştırmalıdır. Bilgi derecesine göre karar ortamı, Boray'ın da (1993) değindiği gibi “Belirli ortam”, “Riskli ortam” ve “Belirsiz ortam” olarak üç gruba ayrılabilir.

Belirlilik ortamı, belirli bir durumun gerçekleşme olasılığının 1 olduğu ortamdır. Belirli bir seçeneğin seçilmesi durumunda ortaya çıkacak sonuç kesinlikle bellidir. Karar vericinin ihtiyaç duyduğu tüm bilgileri temin edilebileceği ve bu bilgilerin değişme olasılığının çok az olduğu ortamdır.

Risk ortamı, karar vericinin çeşitli durumların gerçekleşmesi konusunda kesin bilgisinin bulunmadığı ama bu durumların gerçekleşme olasılıklarının belirlenebildiği karar ortamıdır. Elde edilen bilgilerin zaman içinde değişebilme ve geçerliliklerini yitirebilme olasılıkları yüksektir. Risk ortamı, genelleştirilmiş bir belirlilik ortamı, dolayısıyla, belirlilik ortamı da özel bir risk ortamıdır. Çünkü birinde durumun gerçekleşip gerçekleşmemesi kesin olarak bilinirken diğerinde olasılıklar biçiminde bilinmektedir.

Belirsizlik ortamı, gerçekleşecek durumların olasılıklarının kesin olarak bilinmediği karar verme ortamıdır. Karar verici, ortamların ve seçeneklerin nasıl bir sonuç vereceğini bilmemekte, dolayısıyla ortaya çıkacak sonuçlar için herhangi bir olasılık değeri belirleyememektedir. Karar vericinin hangi amaca erişmek istediğini kesin olarak bildiği, ancak bu amaçlara ulaşmak için gerekli olan alternatiflere ulaşmanın çok zor hatta tam bilgiye ulaşmanın mümkün olmadığı karar ortamıdır. Risk ortamında da olduğu gibi elde edilen bilgilerin zaman içinde değişme ve geçerliliklerini yitirme olasılığı yüksektir (Eren, 2001).

Eren (2001), ulaşılmak istenen amaç ya da çözümlenecek problemin belirsiz olduğu, bu nedenle alternatifleri oluşturmanın çok zor olduğu ve gerekli bilgilerin neler olduğunun bilinmediği, hatta bunları elde etmenin mümkün olamadığı karar verme ortamı olan “Muğlaklık Ortamı”nı da bilgi derecesi bakımından kararlar sınıflaması içinde izlemiştir.

6. Kararı Veren Organ Bakımından Kararlar: Karar probleminin çözümünde seçeneklerden en uygun olanını seçecek olan kişi ya da grup üzerinden tanımlanan kararlardır. Bu nedenle kararı veren kişinin tek şahıs olması durumunda bireysel kararlar, birkaç kişiden ya da bir topluluktan oluşması durumunda ise grup kararları olarak adlandırılmaktadır.
7. Bağlantılı Olma Durumları Bakımından Kararlar: Yalnızca bir kez karar verildiği için birbirleri ile bağlantıları olmayan Statik Kararlar ve birbiri ile bağlantılı olan, aynı anda ya da birbirini takip eden zamanlarda verilmesi gereken Dinamik (Ardışık) Kararlar bu sınıflandırma altında tanımlanmaktadır.

Literatürde, karar türleri daha birçok farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Simon’un 1960’da oluşturduğu farklı karar türleri tablosu bu farklı sınıflandırmalara örnekteşkil etmektedir. Aşağıda Sipahi’nin (2002) karar türlerini özetlediği tablo yer almaktadır.

Çizelge 2.1. Karar türleri tablosu.

<b>Örgütün Yapısına Göre Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tepe Yönetim Kararları</li> <li>- Orta Yönetim Kararları</li> <li>- Alt Yönetim Kararları</li> </ul>	<b>Nitelikleri Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Açıklanan Kararlar</li> <li>- Açıklanmayan Kararlar</li> </ul>
<b>Örgütün Faaliyetleri Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pazarlama Kararları</li> <li>- Üretim Kararları</li> <li>- Hizmet Kararları</li> <li>- İşgören Kararları</li> <li>- Finansman Kararları</li> <li>- Ar-ge Kararları</li> </ul>	<b>Dayandıkları Bilgi Seviyesine Göre Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Belirlilik Altındaki Kararlar</li> <li>- Risk Altındaki Kararlar</li> <li>- Belirsizlik Altındaki Kararlar</li> <li>- Tam Belirsizlik Altındaki Kararlar</li> </ul>
<b>Uygulandığı Alan Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planlama Kararları</li> <li>- Örgütleme Kararları</li> <li>- Kadrolama Kararları</li> <li>- Yönelme Kararları</li> </ul>	<b>Yöneticilerin Yaklaşımına Göre Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezgiye Dayanan Kararlar</li> <li>- Yargıya Dayanan Kararlar</li> <li>- Sorun özme Tipi Kararlar</li> <li>- Emir Kararları</li> <li>- Öneri Kararları</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- İşlevsel Kararlar</li> <li>- Kişisel Kararlar</li> <li>- Örgütsel Kararlar</li> <li>- Ussal Kararlar</li> <li>- Doyurucu Kararlar</li> <li>- Programlanmış Kararlar</li> <li>- Programlanmamış Kararlar</li> </ul>
<b>Karar Veren Organ Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bireysel Kararlar</li> <li>- Grup Kararları</li> </ul>	<b>Bağlantısal Durumları Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statik Kararlar</li> <li>- Dinamik Kararlar</li> </ul>
<b>Konuları Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bireysel Kararlar</li> <li>- Maddesel Kararlar</li> </ul>	<b>Veriliş Biçimlerine Göre Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sözel Kararlar</li> <li>- Yazılı Kararlar</li> </ul>
<b>Karar Süreci Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kısa Dönemli Kararlar</li> <li>- Orta Dönemli Kararlar</li> <li>- Uzun Dönemli Kararlar</li> </ul>	<b>Önem Derecesine Göre Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fırsat Kararları</li> <li>- Problem Kararları</li> <li>- Kriz Kararları</li> </ul>
<b>Veriliş Sırasına Göre Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Birinci Derece Kararlar</li> <li>- İkinci Derece Kararlar</li> </ul>	<b>Yapıları Açısından Kararlar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programlanabilir Kararlar</li> <li>- Programlanamayan Kararlar</li> </ul>

Karar türleri, bu ve bunun gibi daha birçok şekilde ve her farklı bakış açısına göre farklı biçimde sınıflandırılabilir. Yukarıdaki tabloda verilen örneklere son olarak Kuruüzüm'ün (1998) problemdeki kriter sayısına göre yapmış olduğu sınıflandırma eklenebilir. Kuruüzüm'ün çalışmasında karar problemleri tek kriterli ve çok kriterli olarak iki sınıfa ayrılarak incelenmiştir.

Tek kriterli karar verme yaklaşımlarının ortak özelliği, “karar vericinin kontrolü altında olan veya olmayan sorunlar sistemi kaynaklarına ve çevresel etkileşimlere ait, amacı etkileyici kısımların oluşturduğu alan” olarak tanımlanan uygun çözüm alanı içinde bulunmalarıdır. Diğer çözüm kümelerine göre karar vericinin amacını bu alan içerisinde en iyi gerçekleyen noktadır. Bu tür yaklaşımlara en iyi örnek, maksimum kar/fayda ya da minimum maliyet/zarar gibi tek bir amacı hedefleyen “Doğrusal Programlama”dır.

Çok kriterli karar verme modelinde ise her bir amaç için ayrı bir optimizasyondan söz edilebilmektedir. Amaçların çoğu zaman birbiriyle çelişir olması nedeniyle modelin tümünü kapsayan bir optimizasyon, ideal çözüm olarak değerlendirilmektedir. İdeal çözüm, “matematiksel olarak her bir amaç optimumdayken tümünün kesim noktası” olarak tanımlanmaktadır. Bu nokta, genel

olarak uygun çözüm alanının dışında kalmakta ve modeldeki amaç sayısı arttıkça böyle bir kesim noktasının bulunması daha da zorlaşmaktadır.

## 2.5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Çok kriterli karar verme, birbiri ile çoğu zaman çelişen karar kriterleri kümesi ve alternatifler kümesinde en iyi alternatifini farklı yöntemlerle bulmaya çalışan, karar sürecini kriterlere göre modelleme ve analiz etme sürecine dayanan karar bilimlerinin bir alt dalıdır. Birden fazla birbiriyle çelişen faktörün aynı anda değerlendirilmesi gereken zamanlarda karar vericilere yardımcı olacak yöntemlerin geliştirilmesi durumunda kullanılmaktadır.

Karar probleminde karşılaşılan sorun, problemin tek bir ölçüt ile değerlendirilmeyecek kadar karmaşık bir yapıya sahip olması ve değerlendirme sonucunda ortaya çıkan çözümün yeterince tatmin edici olmamasıdır. Burada önemli olan, karar probleminde birden çok kriteri birlikte değerlendirebilmek ve çözüm sürecinde karar vericiyi de modelin içine dahil eden çözüm yolları bulmaktır.

Bir kriterin diğerini çözüm dışı bırakacak kadar baskın olması istisnai durumlarda geçerlidir. Bu durumlarda tek amaçlı maksimizasyon uygun olmakta ve tek kriter çözüm için yeterli olmaktadır. Ancak iki ya da daha fazla kıyaslanamayan amacı bulunan karar probleminde, sadece tek bir en iyi karar bulunmamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, amaçları uygun ortak bir paydaya indirgeyecek araçların belirlenmesidir (Dinçer, 1995).

Çok kriterli karar verme yöntemi, birçok kriter ile birden fazla seçeneğin değerlendirilmesinde, karar vericiye yol göstermeyi hedeflemektedir. Bu sayede, optimal çözüm ya da matematiksel olarak tamamen doğru tanımlanmış bir problem yaratılamasa da somut bir karara ulaşmak ve uygulanabilir bir çözüm bulmak amaçlanmaktadır.

Güngör (2007), çok kriterli karar vermede, nicel ve nitel faktörler bir arada bulunduğu için karar vermenin çok kriterli bir ortamda yapıldığını, birbiriyle çelişen ve fazla sayıda amaç içeren problemlere çözüm bulmanın hedeflendiğini ileri sürmüştür, bu yöntemi aşağıdaki gibi aşamalandırmıştır.

- Problemin tanımlanması ve yapılandırılması,
- Değerlendirme kriterlerinin ortaya konması,



- Aralıklı ve sürekli yöntemler arasında seçim yapılması,
- Karar vericinin tercih sisteminin tanımlanması,
- Yöntemin seçilmesi,
- Yöntemin uygulanması ve sonucun değerlendirilerek kararın alınması

Çok amaçlı karar verme, karar vericiye nesnelere tanımlamak, ölçmek, sınıflandırmak, düzenlemek, seçmek veya reddetmek için bazı kriterleri esas alarak destek olmaktadır. Bu kriterler; amaçlar, hedefler, istek ölçüsü, fayda gibi farklı isimlerle adlandırılabilirler (Colson ve Bruyn, 1989). S. Coşkun'un 2006'da tamamladığı çalışmasında çok kriterli karar vermede kullanılan genel tanımları şu şekilde özetlemiştir.

1. Alternatifler: Karar verici için olası tüm hareket seçeneklerini ifade etmektedir. Alternatiflerin sonlu sayıda olduğu, elenebildikleri ve sıralanabildikleri varsayılmaktadır.
2. Çok Yönlü Hedefler: Hedefler, alternatiflerin farklı boyutlarını temsil etmektedir. Sayılarının fazla olması durumunda bu kriterler hiyerarşik olarak düzenlenebilirler. Böylece, kimi kriterler kendi alt kriterleriyle ilişkili olan birer ana kriter olur. Aynı zamanda her alt kriter yine kendisiyle ilişkili alt kriterlere de sahip olabilmektedir.
3. Kriterlerin Uyuşmazlığı: Alternatiflerin farklı boyutlarını farklı kriterler temsil ettiği için, kimi zaman aralarında uyumsuzluk oluşabilmektedir.
4. Orantısız birimler: Çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünü zorlaştıran en büyük etkenlerden biridir. Farklı kriterlerin farklı ölçü birimleri ile ifade edilmesi nedeniyle analizi zorlaşmaktadır.
5. Karar Ağırlıkları: Kriterlerin önem ağırlıklarına göre atanması gerekmektedir. Çoğu zaman bu ağırlık değerleri, toplamları 1 olacak şekilde normalize edilmektedir.
6. Karar Matrisi: Çok kriterli karar verme problemleri, genellikle matris formatında gösterilmektedir. Bir A karar matrisi elemanları olan  $a_{ij}$  değerleri,  $X_j$  kriterlerine göre değerlendirilen  $A_i$  alternatiflerinin performansını göstermektedir ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$  ve  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ). Karar kriterinin bağlı performans ağırlığının ( $w_j$ ) karar verici tarafından belirlendiği varsayılmaktadır.

Çok kriterli karar verme yöntemleri, matematiksel katılık, geçerlik ve tasarım olarak farklılıklar gösterirken, hem niteliksel hem de niceliksel olarak daha iyi karar modelleri geliştirmektedirler (Martel, 2009).

Bu yöntemlerinin sınıflandırılması, çok sayıda özellik göz önünde bulundurularak yapılabilmekte, bu nedenle de çok sayıda başlık altında toplanabilmektedir. Karar vericinin tek kişi ya da bir grup olması, karar probleminin deterministik ya da stokastik yapıda olması, seçeneklerin sonlu ya da sonsuz küme oluşturmaları, kısıt ve amaç fonksiyonlarının doğrusal ya da doğrusal olmaması vb. unsurlar sınıflandırmada kıstas olarak alınabilmektedir (Triantaphyllou, 2000).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanımındaki amaç, alternatif ve kriter sayısının fazla olduğu durumlarda karar sonucunu kolay, çabuk ve aynı zamanda karar mekanizmasını kontrol altında tutacak şekilde elde etmektir.

Çoğu araştırmacı tarafından çok kriterli karar verme yöntemleri, “çok nitelikli” ve “çok amaçlı” olmak üzere iki kola ayrılmaktadır.

- Çok amaçlı karar verme yönteminde, kantitatif karar verme yöntemlerinde olduğu gibi en uygun çözüme ulaşmada alternatiflerin sayısına önceden karar verilememektedir. Yöntemde modelin amacı, en iyi alternatifi belirlemektir.

Bu yöntemde karar uzayı süreklidir ve burada optimal uzlaşmalı çözüm tanımlanmaya çalışılır ve çoğunlukla problem, matematiksel programlama modeli olarak çözülmektedir (Coşkun, 2006).

- Çok nitelikli karar vermede ise, önceden belirlenen sayıda alternatif vardır ve bu alternatifler ile erişilecek başarı düzeyi bilinmektedir.

Bu yöntemde, karar uzayı kesiklidir. Sonlu sayıda alternatif vardır ve burada kesikli matematik yaklaşımları kullanılmaktadır. Bu yöntemde, bir optimal sonuç bulmaktan çok, kimi kriterlere göre optimal karar alternatiflerinin sıralaması yapılmakta ve sıralama prosedürleri tanımlanmaktadır (Coşkun, 2006).

### **2.5.1. Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemi**

Çoğu zaman karar problemi, tek bir amaca yönelik değerlendirme ile çözümlenebilecek kadar basit bir yapıya sahip değildir; ya da karar verici yaptığı değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan çözümden yeterince tatmin olmamaktadır.

Bu durumda önemli olan, karar probleminde birden çok amacı göz önünde bulundurmak ve çözüm sürecinde karar vericiyi de içinde bulunduran çözüm yolları belirlemektir.

Çok amaçlı karar probleminde, tek amaçlı karar problemindeki optimal çözüm yerini en iyi uzlaşık çözüme bırakmaktadır. Problemde birden fazla amaç varsa optimal çözümden çok, her bir amaç için uzlaştırmadan söz etmek daha doğrudur (Evren ve Ülengin, 1992).

Birinin diğerine belirgin düzeyde baskın olmadığı, iki ya da daha fazla amacı bulunan karar probleminde tek bir en iyi karar yoktur. Bu durumda, amaçları uygun bir ortak paydaya indirgeyecek araçların belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Kuruüzüm, (1998) tarafından çok amaçlı karar verme probleminde matematiksel yapı aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

1. Karar vericiye ve modele uygun bir fayda fonksiyonu oluşturup bunu maksimize etmek,
2. Karar vericiye ve modele uygun amaçlardan birini optimize etmek, sonra bunu koruyarak diğer bir ikinci amaç fonksiyonu için en iyi değeri elde etmek, bununla birlikte yine mevcut durumu koruyarak üçüncü amaç fonksiyonu için en iyi değeri elde etmek ve tüm amaçlar için aynı şekilde ilerlemek,
3. Karar vericiye ve modele uygun bir ceza fonksiyonu oluşturup bunu minimize etmek,
4. Belli sayıda alternatifi “iyilik” derecesine göre sıralayarak, amacı maksimize eden alternatifi belirlemek.

Çok amaçlı karar verme yöntemlerinde karar verici amacına ne kadar ulaşabildiğini anlama imkanına sahiptir. Aynı zamanda, problem üzerinde bir takım değişiklikler yaparak amacını maksimize edebilmektedir.

Hwang ve Yoon (1981), çok amaçlı karar verme problemlerinin ortak özelliklerini aşağıdaki şekliyle özetlemişlerdir.

1. Birden fazla sayıda amaç ya da niteliğe sahip olmaları,
2. Kriterleri arasında çelişki bulunması,
3. Her bir hedefin ve niteliğin kendine ait birimlerinin olması,
4. Tasarım (seçim) özelliklerinin bulunması,

Çok amaçlı karar verme modellerinin matematiksel yapısı ve problemlerin ortak özelliklerinin tanımlanması, bu modellerin sınıflandırılması için önemli aşamalardır.

#### 2.5.1.1. Çok Amaçlı Karar Modellerinin Sınıflandırılması

Aşağıdaki tablo, Hwang ve Masud'un (1979), çok amaçlı karar modellerinin bilgi ihtiyacı, problemin hangi aşamasında ihtiyaç duyduğu ve bu bilginin nasıl verildiği üzerine oluşturulmuştur.

Çizelge 2.2. Çok amaçlı karar modellerinin sınıflandırılması

	Bilgi İhtiyacı Aşaması	Bilgi Tipi	Yöntemlerin Ana Sınıflaması
Ç O K  A M A Ç L I  K A R A R  V E R M E	1. Tercih Bilgisinin Verilemediği Yöntemler		Global Kriter Yöntemi
	2. Tercih Bilgisinin Problem Çözümünden Önce Verildiği Yöntemler	2.1. Ağırlık Bilgisinin Verildiği Yöntemler	2.1.1. Fayda Fonksiyonu Tanımlayan Yöntemler
			2.1.2. Sınırlandırılmış Amaçlı Yöntemler
		2.2. Sınırlama ve Ağırlık Bilgisinin Verildiği Yöntemler	2.2.1. Hedef Programlama
			2.2.2. Hedefe Erişme Yöntemi
	3. Tercih Bilgisinin Problemin Çözüm Süresi Boyunca Verildiği Yöntemler (Etkileşimli Yöntemler)	3.1. İkame Bilgisinin Açık Verildiği Yöntemler	2.2.3. Sıralama Algoritması
			3.1.1. Geoffrian ve Etkileşimli HP Yöntemi
			3.1.2. Zions-Wallenius Yöntemi
			3.1.3. Memnun Edici Hedef Yöntemi
		3.2. İkame Bilgisinin Kapalı Verildiği Yöntemler	3.1.4. Yedek Değer İkame Yöntemi
			3.2.1. STEM Yöntemi
			3.2.2. SEMOPS ve SIGMOP Yöntemi
			3.2.3. Steuer Yöntemi
	4. Tercih Bilgisinin Sonradan Verildiği Yöntemler	4.1. İkame Bilgisinin Kapalı Verildiği Yöntemler	3.2.4. GPSTEM Yöntemi
			3.2.5. Yeri Değiştirilen İdeal Yöntem
			4.1.1. Parametrik Ağırlık Yöntemi
4.1.2. $\epsilon$ Kısıt Yöntemi			
			4.1.3. Çok Amaçlı Lineer Programlama Yöntemi
			4.1.4. Uygulanır Araştırma Yöntemi

#### 2.5.1.2. Çok Amaçlı Karar Modellerinin Matematiksel Yapısı

Çok amaçlı karar verme süreci, karar modelinin seçimi ile başlamakta, bunu tercih bilgisi, çelişen kavramların belirlenmesi, stratejilerin tespiti, kararın verilmesi, tatmin derecesinin belirlenmesi, kararın yürürlüğe konması ve öneriler adımları sırasıyla takip etmektedir.

Çok amaçlı karar verme problemi, ilk olarak Kuhn-Tucker tarafından 1951 yılında ortaya çıkarılmıştır. Zimmerman (1991) tarafından özetlenen çok amaçlı karar modellerinin matematiksel yapısı aşağıda verilmektedir.

$$\text{Max}(z_1(x), z_2(x), \dots, z_k(x))$$

$$\text{Kısıtlar: } Ax \leq 0 \text{ ve } x \geq 0$$

$x$ :  $n$  boyulu karar değişkenleri vektörü

Burada,  $k$  tane amaç fonksiyonu içeren bir vektörün maksimize edilmesi problemi ile çalışılmaktadır.

Problemin optimum çözümü, tüm amaç fonksiyonlarının birlikte maksimum çözümüdür. Çoğu zaman değerlendirme kriterlerinin birbiri ile çelişkili ve negatif yönde etkileşimli olması sebebiyle, amaç fonksiyonlarını birlikte maksimum çözüme ulaştırmak güç olmaktadır. Bu nedenle her bir amaç için optimum çözümlerin karar vericinin tercihlerini de dikkate alarak uzlaştırılması, en uygun olan çözümdür. Dolayısıyla, en son ulaşılan çözüme optimum çözüm yerine, “en iyi uzlaşık çözüm” demek daha doğru olacaktır (Evren ve Ülengin, 1992).

Tanım 1:  $Z(x) = (z_1(x), \dots, z_k(x))$ ,  $x \in R^n$ ’den  $R^k$ ’ya vektör değerli bir fonksiyon ve  $X$  çözüm uzayı olmak üzere vektör-maksimum problemi “maksimum  $\{Z(x)|x \in X\}$ ” şeklinde tanımlanmaktadır.

Kategorisel olarak vektör-maksimum optimizasyonu, etkin çözümlerin belirlenmesi ve optimal uzlaşık bir çözümün belirlenmesi olmak üzere en az iki aşamaya ayrılabilir. Çok amaçlı problemlerde, verilen kısıtlar altında tüm amaç fonksiyonlarının aynı anda en iyi değerini aldığı optimal nokta “ideal nokta” olarak adlandırılmaktadır.

Tanım 2:  $z_i^* : \max \{z_i(x) \mid Ax \geq b, x \leq 0\}$ ,  $i=1, \dots, k$  için her bir amacın optimal değeri olmak üzere  $z_i^* = \{z_1^*, z_2^*, \dots, z_k^*\}$  noktası “ideal nokta” olarak adlandırılmaktadır.

Tanım 3:  $\text{Max}\{Z(x) \mid x \in X\}$  Tanım 1’de verildiği gibi bir vektör-maksimum problemi olsun.

Eğer,  $z_i(\hat{x}) \geq z_i(\bar{x})$ ,  $i=1, 2, \dots, k$  ve en az bir  $z_i(\hat{x}) > z_i(\bar{x})$ ,  $i=1, 2, \dots, k$  koşullarını sağlayan bir  $\hat{x} \in X$  yoksa  $\bar{x}$  değeri “etkin çözüm” olur; ve tüm etkin çözümlerin kümesine de “tam çözüm denmektedir. Ayrıca  $z_i(\bar{x})$  değeri de “basılamaz çözüm” olarak adlandırılmaktadır.

Tanım 4: Bir vektör-maksimum probleminin uzlaşık optimal çözümü, karar verici tarafından diğer vektör değerli amaç fonksiyonun içerdiği bütün kriterler göz önüne alınarak, tam çözüm uzayından diğer bütün kriterlere göre tercih edilen çözümlere bir  $x \in X$  çözümü denmektedir. Burada vektör ve vektör değerli amaç fonksiyonları olan lineer programlama problemlerinin çözümleri belirlenmeye çalışılmaktadır.

Etkin çözümler kümesinden, uzlaşık optimal çözüm olarak adlandırılan bir özel çözüm elde etmek için üç ana yaklaşım bulunmaktadır (Çitli, 2006).

1. Keeney ve Raiffa tarafından 1976 yılında ortaya çıkarılan fayda yaklaşımı
2. Charnes ve Cooper tarafından 1961 yılında ortaya çıkarılan hedef programlama
3. Dyer tarafından 1973 yılında ortaya çıkarılan etkileşimli yaklaşımlar

Fayda ve Hedef programlama yaklaşımları, karar vericinin tercih fonksiyonu ile bireysel amaç fonksiyonlarını, ağırlıklar veya uzaklık fonksiyonları ile yapılan kombinasyonlarına göre belirlenebileceğini varsaymaktadır. Bu yaklaşımlar çoğu zaman, lineer kombinasyonlarla elde edilen en yüksek faydaya sahip uzlaşık çözüme, bireysel amaç fonksiyonlarının kombinasyonu ile ulaşılabilen kabulünü yapmaktadır. Etkileşimli yaklaşımlar ise sadece yerel bilgileri kullanarak kabul edilebilir uzlaşık çözüme ulaşmaktadır.

### **2.5.2. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri**

Çok nitelikli karar verme yöntemleri, belirlenen kesin alternatifler içerisinde bir alternatifin seçilmesi için kullanılmaktadır. Seçim süreci, bütün hedeflere ve karar alternatiflerine göre verilen hükümlerin bir araya getirilmesi ve bu hükümler çerçevesinde karar alternatiflerinin derecelendirilmesi olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

#### 2.5.2.1. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Çok nitelikli karar vermenin özellikleri belirlenirken, genellikle önceden belirlenen alternatifleri sınıflandırılmış, sayılabilir küçüklükte bir sayı bulunmaktadır. Alternatifler, en son verilmesi gereken kararda, esas alınan özelliklerin başarı seviyesine göre birleştirilmektedir. Bir alternatifin seçiminde son karar, niteliklerin kendi içinde ve birbirleriyle kıyaslanmasından yararlanılarak verilmektedir.

Aşağıdaki tabloda karar vericiden gelen bilgiye ve bu bilgin önem durumuna göre, çok nitelikli karar verme yöntemleri sınıflanmaktadır (Trantaphyllou, 2000).

Çizelge 2.3. Çok nitelikli karar verme yöntemleri

	<b>Karar Vericiden Gelen Bilgi</b>	<b>Bilginin Önem Durumu</b>	<b>Yöntemin Temel Sınıfı</b>
<b>ÇOK NİTELİKLİ KARAR VERME</b>	<b>Bilgi Yok</b>		Dominant Maksimin Maksimaks
	<b>Niteliklere Ait Bilgi</b>	<b>Standart Seviye</b> (Eşit Derecede Önem)	Bağlayıcı Yöntem Ayrıştırıcı Yöntem
		<b>Ordinal</b> (Sıralı Tercih Bilgisi)	Permütasyon Lexicographic Eliminasyon
		<b>Kardinal</b> (Temel Tercih Bilgisi)	Doğrusal Atama SAW AHP ELECTRE Kardinal TOPSIS
		<b>İkamenin Marjinal Oranı</b>	Hiyerarşik İkame Yöntemi
	<b>Alternatiflere Ait Bilgi</b>	<b>Tercihler</b>	LINMAP İnteraktif SAW
<b>Yakınlık Sıralaması</b>		MDS	

#### 2.5.2.2. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinden Örnekler

Abi-Zeid (2009) çalışmasında, çok nitelikli karar verme yöntemlerini aşağıdaki gibi tek sentezleme kriterine dayanan yöntemler, üst-sıralama yöntemleri ve karma yöntemler olmak üzere üç bölümde özetlemiştir. Bu sınıflama, günümüze kadar uygulanan çoğu yöntemin kullandığı sistemi ve bu yöntemi ortaya çıkaran araştırmacıları göstermektedir. Aşağıda Sipahi'nin (2002) çalışmasından yararlanılarak çok nitelikli karar verme yöntemleri özetlenmektedir.

##### a) Tek Sentezleme Kriterine Dayanan Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri

1. Ağırlıklandırılmış Toplam Tekniği: Hwang ve Youn'un çalışmış olduğu yöntem, her kriter için ağırlıklı toplam performanslarının hesaplanarak, en iyi performans değerini veren ağırlığın seçilmesi ile geliştirilmiştir.
2. Bulanık Ağırlıklandırılmış Toplam Tekniği: Dubois ve Prade'nin çalışmış olduğu yöntem, ağırlıklandırılmış toplam tekniği yönteminde ağırlıkların ve performansların bulanık sayılardan oluşmuş şeklindedir.

3. Topsis: Yine Hwang ve Youn'un çalışmış olduğu yöntem, en iyi alternatif olarak, ideal çözüme en yakın ve aynı zamanda en kötü çözüme en uzak olanını seçmektedir.
4. Mavt: Keeney ve Raiffa'nın çalışmış olduğu yöntem, her kriterin her alternatifi için değerlendirme yapılmış kısmi değer fonksiyonlarından oluşan global değer fonksiyonu ile çalışmaktadır.
5. Uta: Jacquet ve Siskos'un çalışmış olduğu yöntemde, ordinal regresyon yöntemi ile her kriterin bağımsız değer fonksiyonları elde edilmektedir.
6. Maut: Yine Keeney ve Raiffa'nın çalışmış olduğu yöntemde, kısmi ve global değer fonksiyonları, kesin hipotez gerektiren fayda fonksiyonlarından oluşmaktadır.
7. Smart: Olson'nun çalışmış olduğu yöntemde bağımsız değerlemelerin ağırlıklı doğrusal ortalaması ile her alternatifin global fayda fonksiyonu hesaplanmaktadır.
8. Ahp: Saaty'nin çalışmış olduğu yöntemde problem, alternatiflerin en alt seviyede yer aldığı hiyerarşik bir yapıda kurulmaktadır. İkili karşılaştırma matrisleri oluşturularak kriterlerin birbirleri ile göreceli önem değerleri belirlenip, alternatifler sıralanmaktadır.
9. Evamix: Voogd'un çalışmış olduğu yöntemde, alternatifler global baskınlık indeksine göre sıralanmaktadır.

b) Üst-Sıralama Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri

1. Electre I: Roy ve Bouyysou'nun çalışmış olduğu yöntemde öncelikle, tüm alternatifler arasından baskın çözüm kümesini daraltarak en iyi alternatiflerden oluşan bir alt küme yaratılmakta, daha sonra her kriterin alternatifleri arasında ikili karşılaştırma yapıp üst-sıralama elde edilmektedir. Son olarak da, bu üst-sıralama ile alt küme oluşturulmaktadır. Nitel verileri baskın olan sorunlarda, verileri nicele dönüştürebilen yöntem olarak gösterilmektedir.
2. Electre IS: ELECTRE I yöntemine ilave olarak "ayrı eşik" kavramları kullanılmaktadır.
3. Electre II: Bu yöntemde güçlü ve zayıf olmak üzere üst-sınıflama ilişkisi kullanılmaktadır.



4. Electre III: Yöntemde, modellemesi bulanık sayılar ile yapılmış güvenlik indeksi kullanılmaktadır.
5. Electre IV: Kriterlere ağırlık değerleri verilmemektedir.
6. Melcior: Leclercq'nun çalıştığı bu yöntem, ELECTRE IV yönteminin yanı sıra, kriterlerin göreceli önemini veren sıra ilişkisine de yer vermektedir.
7. Electre Tri: Bağlayıcı ve ayırıştırıcı teknikler ile alternatifleri farklı kategorilere atamayı hedeflemektedir.
8. Promethee I: Brans, Mareschal ve Vincke'nin çalışmış olduğu yöntem, 6 farklı fonksiyon ile her kriter için karar verici tercihlerini tanımlamaya çalışmaktadır. Alternatifler için kısmi sıralamayı giren ve çıkan akışları kullanarak oluşmaktadır. Her ölçüte göre genelleştirilmiş bir ölçütler yapısı oluşturma, karar vericinin isteklerini simgeleyen bir sıralama bağıntısı elde etmek için çok ölçütlü tercih indeksi tanımlama ve bu sıralama bağlantısının değerlendirilmesi yöntemin temel üç aşamasıdır.
9. Promethee II: Promethee I tekniğine benzemesine rağmen burada, farklı olarak her bir alternatif için, giren çıkan akışlarda toplamsal değer kullanılarak global puan elde edilmektedir.
10. Oreste: Roubens'in çalışmış olduğu bu yöntem de üst-sınıflama ilişkisinden yararlanılmakta, ancak burada, girdi olarak alternatiflerin sıralı değerlendirmeleri kullanılmaktadır.
11. Regime: Hinlopen ve Nijkamp'ın çalışmış olduğu yöntemde alternatifler, baskın ise 1, değilse -1 ve aynı öneme sahipse 0 değerlerini alarak ikili karşılaştırma matrislere katılmaktadır.
12. Naiade: Munda'nın çalışmış olduğu yöntem, bulanık sayılar ile oluşturulan ikili değerlemelerde uzaklık operatörü kullanılmaktadır.
13. Pamssem: Martel, Kiss ve Rousseau'nun çalışmış olduğu yöntemde prensipler, Electre ve Promethee ile aynı temele dayansa da, bu yöntemde bulanık ve kesin olmayan kriterler de değerlendirilebilmektedir.

#### c) Karma Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri

Guitouni ve Martel (1998), yapmış oldukları çalışmada çok nitelikli karar verme yöntemlerini herhangi bir başlık altına almadan, uygulamada en çok kullanılanlar olarak Karma Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemleri adı altında aşağıdaki gibi ele almışlardır.

1. Maximin: Hwang ve Youn'un çalışmış olduğu yöntemde, en kötü olarak belirlenmiş alternatifler arasından en iyisi seçilmektedir.
2. Bulanık Maximin: Bellman ve Zadeh'in çalışmış olduğu yöntem, maximin yöntemi ile aynı temele dayanmakta; tek farklılık puanların bulanık sayılar ile modellenmesinden kaynaklanmaktadır.
3. Lexicographic: Yine Hwang ve Youn'un çalışmış olduğu yöntemde, önem derecesine göre sıralanan kriterler arasından, derecesi en yüksek olan kritere göre en yüksek performans gösteren alternatif seçilmektedir.
4. Bağlayıcı: Hwang ve Youn'un çalışmış olduğu yöntemde, kriterler için birer minimum seviye belirlenerek bu değer altında kalan tüm alternatifler elenmektedir.
5. Ayrıştırıcı: Hwang ve Youn'un çalışmış olduğu yöntemde, kriterler için birer yüksek eşik değeri belirlenerek bu değer üstünde kalan alternatifler seçilmektedir.
6. Bulanık Bağlayıcı-Ayrıştırıcı: Dubois, Prade ve Testemale'nin çalışmış olduğu yöntem, bağlayıcı ve ayrıştırıcı yöntemlerin izlemiş oldukları sistematik ile ilerlemekte, yalnızca değerlemeler bulanık sayılar ile gerçekleştirilmektedir.
7. Qualifex: Paelink'in çalışmış olduğu yöntemde, sıralamanın tutarlı olması adına alternatiflerin permutasyonu kullanılmaktadır.
8. Mertel ve Zaras: Olasılık dağılımı niteliği taşıyan değerlendirmelerde kullanılan bir yöntemdir.

### 2.5.2.3. Çok Nitelikli Karar Verme Yöntemlerinin Matematiksel Yapısı

Çok nitelikli karar verme problemlerinde önceden belirlenen sayıda alternatif bulunmaktadır. Ayrıca, bu alternatiflerin her birine ilişkin ulaşılabilecek başarı düzeyleri belirlenmektedir. Bu problemlerde karara, her bir alternatif için var olan niteliklerin karşılaştırılması yolu ile ulaşılmaktadır.

Çok Nitelikli karar verme yöntemlerinin matematiksel yapısı, Chen ve Hwang (1992) tarafından aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Çok nitelikli karar probleminde:

$A_i$ : Olası alternatifler,  $i = 1, 2, \dots, m$

$X_j$ : Alternatif performansının ölçüldüğü kriterler,  $j = 1, 2, \dots, n$

$a_{ij}$ :  $A_i$  alternatifinin  $X_j$  kriterine göre önem derecesi,  $i = 1, 2, \dots, m$ ;

$j = 1, 2, \dots, n$

$w_j$ :  $X_j$  kriterinin ağırlığı

olarak tanımlanırsa,

$$A = \begin{matrix} & X_1 & X_2 & \dots & X_n \\ A_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ A_2 & a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_m & a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{matrix}, \quad W = [w_1, w_2, \dots, w_n] \text{ matris formunda verilir.}$$

$a_{ij}$  ve  $w_j$  değerleri kesin sayılar olarak bilinmektedir. Burada,  $A_i$  fayda fonksiyonu, karar verici tarafından kapalı ya da açık olarak  $U(a_1, a_2, \dots, a_m)$  şeklinde tanımlanmaktadır.  $U(a_1, a_2, \dots, a_m)$ ,  $A_i$  alternatifi için performans ağırlıkları olan  $a_i$ 'lerin birleşerek oluşturduğu fayda ağırlığıdır. Bu ağırlık değeri, alternatifin karar verici faydasını ne kadar sağladığını göstermektedir. Karar probleminde yüksek sonuç faydasını veren alternatifler tercih edilecektir. Sonuç faydaları reel sayı olduğundan, tercih edilen alternatifler yüksek sonuç faydasına sahiptirler.

Önceki bölümlerde değinildiği gibi, uygulamada tercih edilen birçok “çok nitelikli” ve “çok amaçlı” karar verme yöntemi bulunmaktadır. AHP bu çok nitelikli karar verme yöntemlerinden biridir. Bu çalışmada konu kredi değerlendirmede AHP'nin kullanılması olduğundan sonraki bölümde AHP yöntemi detaylı olarak incelenmektedir.

### 3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

#### 3.1. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİNİN TANIMLANMASI

1970'li yıllarda, Thomas L. Saaty, Sudan ulaştırma sisteminin geliştirilmesi, Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı için silahsızlanma ve bunun gibi birçok karmaşık problem ile çalışmıştır. Saaty, bu dönemde çalışmalarında kullandığı yöneylem araştırması ile birçok matematiksel gelişime ışık tutmuş, ancak bu karmaşık problemleri çözümlenmede yeterli olamamıştır. Çalışmalarının sonucunda, karar probleminin çözümünde sağladığı matematiksel sadeliği sayesinde kolay anlaşılabilen AHP'yi geliştirmiştir (Aktaş ve Doğanay, 2000).

Karar verici, birbirleri ile ilişkili elemanlara sahip sistemler ile ilgilenmektedir. Doğru karar verebilmek için bu karmaşıklığı iyi anlamalıdır. Kişiler, çok sayıda birbiri ile ilişkili elemanlar kümesi ile ilgilendiklerinde, bu elemanları ortak özelliklerine göre sınıflandırmaya çalışmaktadırlar. AHP, karar verme durumunda insan zihniyetinin içgüdüsel olarak uyguladığı sistemi, karar problemlerinde uygulamaktır. Karar probleminde var olan elemanları çeşitli gruplar şeklinde sınıflayıp, sonra bu grupları tekrar alt başlıklara ayırarak kademeli bir yapı oluşturmaktadır. En üst kademeye ise ulaşılacak istenen amaç yerleştirilmektedir. Sonuç olarak AHP, problemin mümkün olduğunca ayrıntılı bir biçimde belirlenmesi ve her biri birçok elemandan oluşan seviyeler halinde incelenmesidir (Saaty ve Kearns, 1985). Bundan sonraki aşamada ise alt seviyedeki elemanların amaç üzerindeki göreceli önemlerinin ortaya konması hedeflenmektedir.

Saaty (1999) şöyle demektedir:

“AHP, bireylerin ya da grupların kendi varsayımlarını yapmaları ve onlardan beklenen çözümün türetilmesi vasıtasıyla fikirlerini paylaşmasına ve problemleri tanımlamasına olanak sağlayan esnek bir modeldir. Ayrıca bilgilerde değişiklikler yaparak çözümün veya sonucun duyarlılığının bireylerce test edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Sistemin bir bütün olarak bağlantılarını tanımlama, anlama ve yargılamak için kullanılan bir süreçtir.”

AHP, düzeltilmesi ve yeni değerler ile revize edilip tekrar uygulanabilmesi adına yeterince esnek olmalıdır. Bu sayede karar vericiler, hem bir problemin hiyerarşisinin elemanlarını genişletebilme, hem de yargılarını değiştirebilme

olanağına sahip olmaktadır. Bununla birlikte yöntem, karar vericilerin beklenen değişiklikler üzerindeki sonucun duyarlılığını araştırmasına da izin vermektedir.

AHP, karar problemi yapısının oluşturulmasında ve çözümünde, amacı gerçekleştirebilecek olası faktörleri, kimi benzer özelliklerine göre aynı sınıflar altında gruptandıran ve hiyerarşiler kurarak her bir seviyenin amacı ne kadar ve nasıl etkilediğini belirlemek için önceliklendirme yapan bir karar verme biçimidir. Bu yöntem, karışık problemlerin çözümüne matematik tabanlı çözümler sunmaktadır. Bu yöntem ile karar verici, kendi değerlendirmelerini sisteme dahil ederek daha iyi karar verebilme olanağına sahip olmaktadır.

AHP, karar vericilerin kendi karar verme mekanizmalarını tanımalarına ve bu şekilde daha iyi karar vermelerine olanak sağlamaktadır. Bu yöntemde karar verici yargıları en az kullanılan veriler kadar önem arz etmektedir.

AHP, uygulanabilirliği bakımından çok sayıda kriterle çalışabilmesi ve diğer metotlara göre daha kolay olması nedeniyle en çok kullanılan çok kriterli karar verme metotlarından biridir. Bunun yanı sıra anlaşılması kolay bir metot olması, hem kalitatif, hem de kantitatif kriterlerin değerlendirilmesinde uygun olması, uygulanmasının ağır matematiksel hesaplamalar içermemesi tercih edilmesindeki önemli özellikleridir (Kahraman ve diğ., 2004).

### **3.2. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİNİN ADIMLARI**

AHP, adından da anlaşılacağı gibi, problemin çözüm aşaması boyunca takip edilmesi gereken, adımları olan bir süreçtir. Saaty'e (1999) göre, AHP yöntemini kullanan bir karar verici aşağıdaki adımları takip etmelidir.

1. Problemin anahtar elemanlarını ve bu elemanlar arasındaki ilişkileri temsil eden bir model oluşturulmalıdır.
2. Karar vericinin duygu ve bilgileri, yansıtan yargıları ortaya konmalıdır.
3. Bu yargılar, anlamlı rakamlar ile ifade edilmeli ve bu rakamlar hiyerarşideki elemanların önceliklendirilmesinde kullanılmalıdır.
4. Bu sonuçlar, kapsamlı bir çıktıya ulaşmak için sentezlenmelidir.
5. Yargılardaki değişikliklerin duyarlılığı analiz edilmelidir.

Saaty (2009) tarafından AHP'nin en temel noktaları, oran ölçekleri, orantılılık ile normalize edilmiş oran ölçekleri, karşılıklı ikili karşılaştırmalar, temel doğru

özvektörün duyarlılığı, homojenlik ve kümelenme, bağımlılık ve geri besleme ile genişletilebilecek sentezler, derece koruması ve ters dönme ve son olarak da grup yargılamaları olarak gösterilmiştir.

AHP’de ilk adım, karar probleminin ortaya konması ve seçeneklerin her bir grup elemanlarından oluşan seviyeler halinde gruplandırılmasıdır. İkinci adım, hiyerarşide her seviyedeki elemanlar arasındaki üstünlük karşılaştırmasının yapılarak, bu değerler ile ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasıdır. Böylece hiyerarşide en alt seviyedeki elemanların, en üst seviyedeki eleman üzerindeki göreceli önem değerleri belirlenmektedir. Üçüncü ve son adım ise, özdeğer ve özvektörlerin oluşturulması, karşılaştırma matrisi tutarlılığının kontrol edilmesi, her seviyedeki eleman için belirlenen öncelik vektörünün tüm hiyerarşiyi kapsayan karma öncelikler vektörü olarak elde edilmesi ve tüm bu aşamaların sonucu olarak da karar probleminin çözülmesidir. Bu aşamalar, aşağıdaki bölümde detaylı olarak incelenmektedir.

### **3.3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİNİN AŞAMALARI**

AHP’de, problem alt problemlere ayrılmakta, bu alt problemlerin çözümleri de birleştirilerek bir sonuca ulaşılmaktadır. Zahedi (1986), AHP’nin karar probleminde kullanımını altı aşamada incelemiştir.

#### **3.3.1. Problemin Tanımlanması**

Öncelikle tanımlanan problemin AHP’ye uygun olup olmadığı belirlenmeli ve elemanların kantitatif göstergelerinin bulunup bulunmadığının kontrolü yapılmalıdır. AHP’nin en önemli özelliği özel değerlendirmeler için ölçü birimi yaratmasıdır.

#### **3.3.2. Sistemin Gözlenmesi**

Hiyerarşinin kurulabilmesi ve kriterlerin belirlenebilmesi için önce sistem, sonra elemanlar oluşturulmalı ve elemanların birbiri ile ilişkileri gözlenmelidir. Kısacası karşılaşılan problem ve karar vericinin elindeki tüm bilgiler ortaya konmalıdır.

#### **3.3.3. Hiyerarşinin Kurulması**

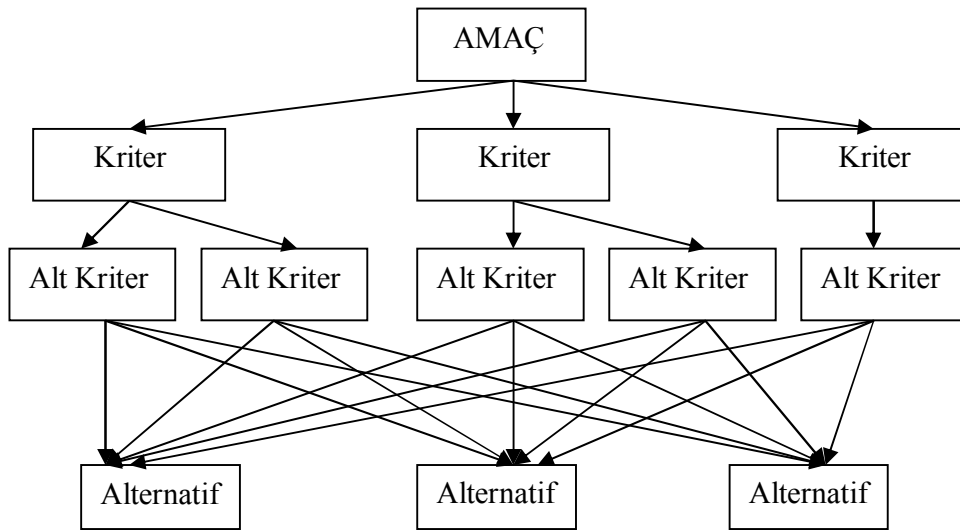
Hiyerarşide en önemli konu, her bir seviyedeki elemanlar ve bunların birbiri ile olan ilişkileridir. Çünkü oluşturulan bu hiyerarşi ve model sayesinde, asıl amaç olan her

seviyedeki elemanların görelî önemi ve hiyerarşik modelin en üst seviyesine yaptığı etki ölçülmektedir.

Hiyerarşinin en üst seviyesinde, karar vericinin amacı yer almaktadır. Bir alt seviyede, hedefe ulaşmak için tanımlanan kriterler belirtilmektedir. Yapısına göre bu kriterler bir alt seviyede tekrar ayrıştırılabilmektedir. Hiyerarşinin en son kademesinde, önceki kriterler düzeyinde değerlendirilecek karar alternatifleri yer almaktadır. Hiyerarşinin oluşturulması, sonuç kararı üzerinde önemli bir etkisi olan ve dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur (Saaty, 1994b).

Hiyerarşi, tam ve tam olmayan hiyerarşi olarak ikiye ayrılmaktadır. Tam hiyerarşi, bir seviyedeki elemanların, bir üst seviyedeki tüm elemanlar türünden değerlendirilmesi ile ortaya çıkan hiyerarşi türüdür. Ancak, bir seviyedeki elemanlar üst seviyedeki elemanların tümünü etkilemiyorsa bu durumda tam olmayan hiyerarşi, ortaya çıkmaktadır (Saaty, 2000).

AHP modellerinde kullanılan hiyerarşiler; birleşik, ayrık, bütün, statik ve dinamik olarak özetlenebilir (Schmoldt, Peterson ve Smith, 1994). AHP problemlerinde hiyerarşik yapı, aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. AHP probleminin hiyerarşik yapısı (Saaty, 1994).

Hiyerarşi, birimlerin ayrı ayrı diziler halinde gruplanabileceği ve bir gruptaki elemanların diğer grup elemanlarını etkileyebileceği varsayımlarına dayanmaktadır. Ancak, bir gruptaki elemanlar birbirini kesinlikle etkilememektedir ve birbirlerinden

bağımsızdır. Ayrıca bir seviyedeki elemanın, o seviyenin altındaki tüm elemanlarla mutlaka ilişkili olması gerekmemektedir. Hiyerarşide, bir eleman sadece bir üstündeki elemanı etkileyebilmekte, kendisi ise ancak bir alt elemandan etkilenebilmektedir. Eğer elemanlar arasında ilişki bulunuyorsa, ya birbirleriyle birleştirilmeli ya da bir tanesi sistem dışı bırakılmalıdır (Hacıköylü, 2006). Hiyerarşiler, karar ağacı değildir ve her seviyeleri probleme ait farklı bir kesiti yansıtmaktadır. Karar verici, sisteme yeni seviye ve elemanlar ekleyebilmekte aynı zamanda sistemde bulunanlardan da çıkarabilmektedir. Bu sayede, göreceli önemleri daha da belirginleşmiş ya da sistemin bazı parçaları üzerinde daha yoğunlaşmış olacaktır. Tüm elemanların göreceli önemleri hesaplandıktan sonra, amaç üzerinde az etkili elemanlar sistemden çıkarılarak tekrar göreceli önemler hesaplanabilmektedir. Sonuç olarak, hiyerarşinin üst seviye elemanlardaki değişikliğin, alt seviyedekileri nasıl etkilediğinin belirlenebilmesi, karar probleminin sistem yaklaşımı ile incelenebilmesi, sistemin bir bütün olarak değil de önem derecesine göre sınıflandırılarak alt kademeler halinde oluşturulması ve olası değişiklikler karşısında esnek bir yapıya sahip olmaları nedeniyle karar problemleri, hiyerarşik olarak düzenlenmektedir (Albayrak, 2004).

Saaty (1994), ayrıntılı bir hiyerarşi yapısı oluşturmak için tanımlanması gereken maddeleri belirtmiştir. Genel hedef, bu hedefin alt hedefleri, alt hedeflerin gerçekleştirilmesi için kriterler, her bir kriterin altındaki alt kriterler, konu ile ilgili kişiler, bu kişilerin amaçları ve politikaları, alternatifler ve sonuçlar, tanımlanması gereken unsurlardır. Tüm bunlar sırası ile oluşturulduktan sonra en çok tercih edilen sonuç seçilmekte, karar verme veya vermemenin fayda-maliyeti karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma, marjinal değerleri kullanarak yapılan fayda-maliyet analizi ile belirlenmektedir. Hiyerarşik yapının oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlar, Saaty (1990) tarafından aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

1. Hiyerarşik yapı, problemi en iyi şekilde temsil etmelidir.
2. Problemi etkileyen tüm yan faktörler dikkate alınmalıdır.
3. Çözüme katkısı bulunacak tüm yayın ve belgeler değerlendirilmelidir.
4. Problemden rol alacak katılımcılar belirlenmelidir.

Aynı problem için iki karar vericinin farklı hiyerarşi yapısı kurması olağan bir durumdur. Hiyerarşi olması gereken tek bir yapı özelliğini taşımaz; bu nedenle, kişiden kişiye değişebilmektedir. Hatta bir problem için farklı kişiler aynı yapıyı



kursalar bile, tercihlerinde farklılıklar olabilmektedir. Bu nedenle karşılaşılan bir problemde ya da ulaşılmak istenen amaçta grup kararı verilecekse, kişiler değerlendirmelerinde ve hiyerarşi yapısında fikir birliği oluşturmalıdır (Vargas, 1990).

Hiyerarşik yapının oluşturulması ile sistemin yapısı, elemanları arasındaki ilişki ve bunların sisteme etkileri üzerinde çalışma yapılabilmesi için gerekli olan ayrıştırma işlemi tamamlanmış olmaktadır.

Amaç, kriterler ve alt kriterler belirlenip hiyerarşi oluşturulduktan sonra kriterlerin karşılaştırılması için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulması adımına geçilmektedir.

### 3.3.4. İkili Karşılaştırmalar

Bu aşamada, bir üst düzeydeki öğelere katkısı veya önem derecesi temel alınarak, hiyerarşinin bir düzeyindeki öğeler birbirleriyle ikili olarak karşılaştırılmaktadır.

Bir düzeydeki öğelerin bir üst seviyedeki tüm öğelere göre karşılaştırılmaları sonucu bulunan ağırlıkların toplamı ile hiyerarşinin en alt seviyesindeki öğelerin toplam ağırlığı bulunmaktadır. Bu duruma “Hiyerarşik Kompozisyon Prensipleri” denmektedir (Cengiz, 2007).

Çizelge 3.1. Önem dereceleri ve tanımları (Saaty, 1990)

Önem Derecesi	Tanım
1	İki alternatif amaca eşit katkıda bulunmaktadır.
3	Tecrübe ve yargılar bir alternatifin diğerine biraz daha fazla tercih edilebilirliğini göstermektedir.
5	Tecrübe ve yargılar birinin diğerine tercih edilebilirliğini göstermektedir.
7	Bir faktör diğerine göre güçlü şekilde tercih edilebilir. Bu durum uygulamalarla ispatlanmıştır.
9	Bir faktör diğerine göre kanıtlanmış bir tercih edilebilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Birbirine çok yakın iki hükmün ortalama değeri
Yukarıdaki puanlarının tersi	Eğer i aktivitesi, j aktivitesiyle karşılaştırıldığında yukarıdaki sayılardan birine karşılık geliyorsa, j aktivitesi, i aktivitesi ile karşılaştırıldığında ona karşılık gelen değer tersini almaktadır.

Önem derecelerine ya da tanımlanan ana hedef kritere göre aynı hiyerarşi kademesinde yer alan her elemanın, birbirleri ile karşılaştırılması sonucunda, karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Karar verici, karşılaştırmalar yapılırken, hangi elemanın daha önemli olduğu ve bu önemlilik derecesini, Saaty (1990)

tarafından belirlenen yukarıdaki çizelgede tanımlanan ifadelerden, hangisi ile en iyi ifade edebileceğini belirlemektedir.

Böylece, değerlendirmeler sayısal olarak ifade edilmiş olur ve bu değere “Önem Derecesi” adı verilmektedir. Bu sayı, ikili karşılaştırma (A) matrisinde,  $a_{ij}$  değeri olarak ifade edilmektedir.  $a_{ij}$  değeri, i. satırdaki elemanın j. sütundaki elemana göre önem derecesini belirtmektedir. Eğer  $a_{ij} > 1$  ise, i. eleman j. elemandan daha önemli olmaktadır (Coşkun, 2006).

Bu tanımlayıcı tercihler sayısal oranlara çevrildiğinde bu ifadelerle karşı 1, 3, 5, 7 ve 9 rakamları karşılık gelmektedir. Uzmanlaşma gerektiren ve önceliklendirme esnasında beş temel puana denk gelmeyen ve ikili karşılaştırmalarda, iki ardışık önem derecesi arasına düşen 2, 4, 6 ve 8 gibi ortalama değerler de kullanılabilir. Eğer, satırdaki faaliyet sütundaki faaliyetten daha az tercih ediliyorsa; yani, satırdaki faaliyet sütundakinden daha az önemli ise, önem derecesine göre yukarıda verilen katsayıların tersi olan 1/3, 1/5, 1/7 ve 1/9 rakamları kullanılmaktadır.

Saaty'nin (1999) çalışmasında da belirttiği gibi, ikili karşılaştırma matrisinin birtakım özellikleri bulunmaktadır. Bunlar;

1. Matrisin tüm elemanları pozitif sayıdır ve kare matristir.
2. Matris tam tutarlı ise  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  eşitliği sağlanmaktadır.
3. Matris tam tutarlıysa herhangi bir satırdan matrisin diğer tüm faktörleri elde edilmektedir.
4. n sayısının 2'li kombinasyonu kadar açılım yapılmaktadır.
5. Matrisin en büyük özdeğerine karşılık gelen özvektör, AHP matrisinde ağırlık veya göreceli önem vektörü olarak tanımlanmaktadır.
6. A matrisinin köşegenleri 1'e eşittir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, yapılan tanımlamanın tutarlı olması için  $a_{ij} = k$  ise  $a_{ji} = 1/k$  olmalıdır. Matrisin köşegenindeki değerler, elemanların kendileri ile karşılaştırılmasını ifade edeceğinden, 1'e eşittir.

Çizelge 3.2. AHP’de ikili karşılaştırma matrisleri (Saaty, 1990).

A	Eleman 1	Eleman 2	Eleman 3	...	Eleman n
Eleman 1	1	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$
Eleman 2	$a_{21}=1/a_{12}$	1	$a_{23}$	...	$a_{2n}$
Eleman 3	$a_{31}=1/a_{13}$	$a_{32}=1/a_{23}$	1	...	$a_{3n}$
...	...	...	...	...	...
Eleman n	$a_{n1}=1/a_{1n}$	$a_{n2}=1/a_{2n}$	$a_{n3}=1/a_{3n}$	...	1

Hiyerarşik yapısı sayesinde AHP, problemin çözümünde etkili olabilecek tüm faktörler üzerinde ayrı yargı sahibi olunmasını sağlamaktadır. Elemanlar ikili irdelenip, yalnızca bir kritere göre değerlendirilir ve diğer kriterler dikkate alınmaz ise, yargı anlam ifade etmektedir.

Model kurulduktan sonra aynı seviyedeki faktörlerin görelî ağırlıkları belirlenmektedir. Bu aşamada, bir üst seviyedeki kritere bağılı alt seviye kriterleri, kendi aralarında karşılaştırılmaktadır. Bu ikili karşılaştırmalar matrisinin normalize edilmesi sonucunda, faktörlerin görelî ağırlıkları ortaya çıkmaktadır.

İkili karşılaştırmalar matrisi kullanılarak görelî önemler hesaplanmaktadır. Eğer, bu matris oluşturulurken tek bir karar vericinin değil de bir grubun yargılarına başvuruluyorsa bu durumda ortak bir ikili karşılaştırma matrisi oluşturmak zorlaşacaktır. Bunun için iki yöntem önerilmektedir (Ülengin ve Öner, 1995).

- Karar vericileri yeni görüş altında toplayarak tek bir matris oluşturmak.
- Karar vericilerin yargılarının geometrik ortalamalarından meydana gelen bir matris oluşturmak.

Eğer yargısına başvuru N adet karar verici varsa ve i öğesinin j öğesine göre üstünlüğü,  $a_{ij}^1, a_{ij}^2, \dots, a_{ij}^N$  şeklindeyse; birleşik yargı için

$$a_{ij} = (a_{ij}^1 * a_{ij}^2 * \dots * a_{ij}^N)^{1/N}$$

eşitliği yeterli olacaktır.

### 3.3.5. Sentez

İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra, kriterlerin ulaşılmak istenen amaca göre ağırlıkları ya da öncelikleri hesaplanmaktadır. Sentezleme, AHP’de her elemanın önceliğinin saptandığı aşama olmakla birlikte, en büyük özdeğer ve bu özdeğere karşılık gelen özvektörün hesaplanmasını ve normalize edilmesini kapsamaktadır. Normalizasyon, her sütun elemanının o sütun toplamına bölünmesidir. Elde edilen bu değerlerin sonucunda bu kez de satır toplamı alınıp,

satırdaki eleman sayısına bölünür. Böylece, her kriter için öncelik vektörü hesaplanmış olur.

Literatürde, kriter ağırlıklarının belirlenmesine yönelik, eklemeli normalizasyon, eigen vektörü, ağırlıklı en küçük kareler, logaritmik en küçük kareler, logaritmik hedef programlama ve bulanık tercih programlama gibi birçok teknik bulunmaktadır (Coşkun, 2006). Eklemeli normalizasyon yönteminde ağırlıkların belirlenmesi iki adımda gerçekleşmektedir.

a) Belirlenen  $A$  ( $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$ ) karşılaştırma matrisindeki her eleman, bulunduğu sütunun toplam değerine bölünerek yeni bir  $A_{\text{norm}}$  matrisi elde edilir.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3.1)$$

b)  $A_{\text{norm}}$  matrisinde yer alan her satırın ortalaması alınır ve kriter ağırlıkları ( $w_i$ ) hesaplanır.

$$w_i = (1/n) \sum_{j=1}^n a'_{ij} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

Burada  $w_i$ , i. kriterinin önem ağırlığını göstermektedir.

Kriter öncelikleri yerel ve global olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yerel öncelikler, aynı üst seviye kritere bağlı olan alt seviye kriterlerin kendi aralarındaki öncelikleridir. Global öncelik ise, aynı seviyede, fakat farklı üst kriterlere bağlı alt kriterlerin birbirlerine göre önceliklerini göstermektedir. Bir seviyede tüm global öncelikler toplandığında 1 değeri elde edilir. Bir kriterin yerel önceliği ile bir üst seviyedeki ilgili kriterin global önceliğinin çarpımı, o kriterin global önceliğini vermektedir. Birinci seviyede bulunan amacın önceliği bir olduğundan, ikinci seviyedeki kriterlerin global ve yerel öncelikleri birbirine eşittir (Aktaş ve Doğanay, 2000).

Karar verici tarafından formüle edilen yargılar ikili karşılaştırma süresince tutarlı olmalıdır. Tutarlılık kontrolü ile yapılan değerlendirme sonucu, oluşturulan ikili karşılaştırmanın mantıklı olup olmadığı ortaya çıkmaktadır. İkili karşılaştırma matrislerinin değerlendirilmesi sürecinde karar vericiler için tutarlılığın sağlanması kimi zaman zor olabilmektedir. Karar vericinin kriterler arasında karşılaştırma

yaparken tutarlı davranıp davranmadığı, Saaty tarafından ortaya çıkarılan “tutarsızlık indeksi” ile belirlenmektedir

### 3.3.6. Tutarlılık Analizi

AHP’de tutarlılık, kriterlerin ikili karşılaştırmasının belirlenmesinde, kararın uyumluluk göstermesi olarak adlandırılabilir. Eğer tüm  $i, j$  ve  $k$ ’ler için  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  ise, A karşılaştırma matrisi tutarlıdır denilebilir (Taha, 2002). Tam tutarlı bir matriste elemanların tümü tutarlı olduğundan  $a_{ij} = w_i / w_j$  eşitliği sağlanmaktadır. Tutarlı ikili karşılaştırmalar matrisinde  $j$  sütunu normalize edilerek, matrisin özvektörü  $w$  bulunabilmektedir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$A$ : İkili karşılaştırma matrisi;

$w$ : Kriter ağırlıklarında oluşan ağırlık vektörü ( $w_i \ i=1,2,\dots,n$ )

$n$ : Satır ya da sütunlardaki kriterlerin (elemanların) sayısı

olmak üzere  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  ve  $a_{ij}=w_i/w_j$  denklemleri birlikte kullanıldığında, aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir.

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = \frac{w_i \cdot w_j}{w_j \cdot w_k} = \frac{w_i}{w_k} \quad (3.3)$$

Yukarıdaki denklemde, eşitliğin tam olarak sağlanmasını beklemek yerine, belirli bir seviyeyi aşmamak kaydıyla %10 düzeyine kadar olan sapmalara izin verilmektedir. Çünkü burada karar vericinin yargıları ile sübjektiflik yer almakta, bu nedenle kesin doğru bulunmamaktadır (Sipahi, 2002). Bu nedenle yukarıdaki eşitlik yerine, aşağıdaki denklemi kullanmak daha doğrudur.

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j, \ i=1,2,\dots,n \quad (3.4)$$

Tam tutarlılık, ideal olmakla birlikte gerçek hayatta çoğunlukla sağlanamayan bir durumdur. Bu nedenle, normalize edilmiş bir sütundan elde edilen görel üstünlükler, o sütuna bağlı olmaktadır (Doğan, 2004).  $a_{ij}$  değerinin normal durumdan sapma

göstermesi durumunda  $w_i$  ve  $w_j$ 'nin de değişebilmesi için  $n$  değerinin değişmesi gerekmektedir. Bundan dolayı denklemde,  $n$  değeri yerine en büyük özdeğer kullanılmalıdır. Böylece, normal durumda  $\lambda_{maks}$ ,  $n$ 'ye eşit, herhangi bir sapma durumunda ise  $n$ 'ye yakın bir değer alacaktır. Bu durumda, eşitlikte  $n$  yerine  $\lambda_{max}$  yazıldığında, denklem aşağıdaki şekle dönüşmektedir.

$\lambda_{maks}$ : Matrisin en büyük özdeğeri.

$$Aw = \lambda_{maks} \cdot w \text{ veya } w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{\lambda_{maks}}, \quad i=1,2,\dots,n \quad (3.5)$$

$A$  matrisi bilinip,  $w$  değerleri aranıyorsa  $A \cdot w = \lambda_{maks} \cdot w$  denkleminin çözümü yeterli olacaktır. Dolayısıyla, denklemin çözümü aslında,  $n$ . dereceden bir denklemin  $\lambda_{maks}$  için çözülmesiyle bulunur. Bu aşamada problem, bir özdeğer problemi olarak değerlendirilebilir.  $A$  matrisindeki her satır, birinci satırın sabit bir katıdır. Bu nedenle, matris doğrusal bağımlı ve  $Rank(A)=1$ 'dir. Dolayısıyla, biri farklı olmak koşuluyla tüm özdeğerler sıfır olmaktadır. Aynı zamanda matrisin özdeğerlerinin toplamı, o matrisin iz'ine eşit olduğundan,  $A$  matrisinin iz'i,  $\text{İz}(A) = n$  dir. Sonuç olarak,  $\lambda_{maks} = n$  eşitliğine ulaşılmış olmaktadır. Kişisel görüş ve yargılarda tam turtalılık olması durumunda  $\lambda_{maks} = n$  olacaktır. Bu değerler ışığında,  $\lambda_{maks}$  değeri  $n$ 'ye ne kadar yakın olursa yargılar o kadar tutarlı olmaktadır (Dinçer, 1996).

Tam tutarlı olmayan ikili karşılaştırmalar matrisinde matrisin en büyük özdeğer vektörü hesaplanarak, görelî üstünlüklere ulaşılmaktadır. Her sütun normalize edilerek normalize matris oluşturulmakta ve bu matrisin her satırındaki elemanların ortalaması alınmaktadır. Çoğu zaman tam tutarlı matrisler yerine tutarsız matrisler ile çalışıldığı için, çalışmada önemli olan ideal durumdan ne kadar uzaklaşıldığı, yani tutarsızlık derecesi olmaktadır. Bu da tutarsızlık oranı olarak adlandırılmaktadır. Ancak, tutarsızlık oranının hesaplanabilmesi için öncelikle tutarsızlık indeksi bulunmalıdır. AHP'de sapmaların derecesini gösteren tutarlılık indeksi yukarıda gösterilen  $\lambda_{maks} = n$  eşitliği ile hesaplanabilmektedir.

$$T.I = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1) \quad (3.6)$$

Tutarlılık indeksinin hesaplanmasından sonra; bu değerin, aynı boyutta ama rastsal değerlere dayanan matrisin aşağıdaki tabloda bulunan tutarlılık indeksine bölünmesi ile ortaya çıkan değere de tutarlılık oranı denilmektedir (Sipahi, 2002). R.I. (rastsal indeks), 1'den 9'a kadar olan bir skala için rastsal olarak tanımlanan karşılaştırma matrisinin tutarlılık indeksidir. Bu indeks, 500 deneme sonucunda 1-10' luk matrisler kullanılarak Oak Ridge Uluslar Arası Laboratuvarı ve Wharton Okulu tarafından hesaplanmıştır (Saaty, 1990).

Çizelge 3.3. Ortalama rastsal tutarlılık değerleri (Saaty, 1990).

Matris Boyutu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Bu değerler kullanılarak, tutarsızlık oranı  $T.O. = T.I / R.I.$  olarak elde edilmektedir. Rastsal İndeks değeri, matrisin boyutu arttıkça yükselmektedir. Tutarlılık oranı (T.O.), 0,10'u aşmamalıdır. Bu değerin 0,10'dan daha yüksek olduğu durumda, karşılaştırma matrisi tutarsızdır. Bu durumda karşılaştırmalar tekrar gözden geçirilmeli ve düzeltilmelidir (Saaty ve Vargas, 1987).

AHP yönteminin uygulamalarında tek kişinin yargısından yararlanmak yerine bir grubun yargısından yararlanmanın, kişilerin farklı görüş ve değerlendirmelerini de matematiksel bir biçimde birleştirmenin daha yararlı olduğu, yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu farklı yargıların matematiksel kombinasyonu, ikili karşılaştırma matrisi elemanlarının geometrik ortalamasının alınmasıyla elde edilmektedir. Bu grup matrisi için de tutarlılık oranının 0,1'den az olması beklenmektedir; ancak, kimi zaman burada kabul edilebilir üst sınır olarak 0,2 değeri de alınabilmektedir (Sipahi, 2002).

### 3.3.7. Global Önceliklerin Belirlenmesi

AHP'nin bu aşamasında kriter öncelikleri ve tercih derecelerinin sentezi yapılarak alternatiflerle ilgili sıralama belirlenmektedir. Ağırlıklı değerler, (k - 1). seviyedeki her alt kriterin global önceliği ile alternatiflerin o alt kriterlere göre tercih dereceleri çarpılarak bulunmaktadır. En üst seviyeden, en alttaki alternatiflere kadar, etkileşim halindeki öğelerin önceliklerinin birbirleriyle çarpılması sonucunda, önceliklere göre alternatifler sıralanmakta ve en iyi alternatif bulunmaktadır. Bir alternatifin sıralama puanı, ağırlıklı değerlerinin toplamına eşittir (Cengiz ve Çelem, 2003).

$w_i$ : i kriterinin ağırlığı, ( $i = 1, 2, \dots, n$ )

$p_{ij}$ : i kriterine göre j alternatifinin ağırlığı, ( $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$ )

olarak tanımlandığında alternatiflerin global ağırlıkları ( $r_j$ ), aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$r_j = \sum_{i=1}^n (w_i * p_{ij}) \quad (3.7)$$

Hiyerarşide, değişik kademelerdeki lokal kriter ve alternatif ağırlıklar belirlenmekte, bu değerler bir araya getirilip alternatiflerin global öncelikleri belirlenmektedir. Bu adımdan sonra ise yukarıdaki denklem ile hiyerarşinin en üst seviyesine ulaşılan kadar hesaplamaya devam edilmektedir.

### 3.3.8. Duyarlılık Analizi

Duyarlılık analizinin amacı, alternatif sıralamalarının ve kararın son aşamasının yargılardaki değişikliklere karşı ne kadar duyarlı olduğunun belirlenmesidir. Bu analizi, ikili karşılaştırmalarda yargıların kişiden kişiye farklılık gösterebileceği ya da belirli bir yargıda bulunan kişinin zamanla düşüncelerinin farklılaşabileceği varsayımına dayanmaktadır. Karar kriterlerindeki değişime bağlı olan ağırlıklardaki değişimin, alternatifler arasındaki tercihleri nasıl değiştirebileceğini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır.

Duyarlılık analizi yapılırken, olasılık tahminleri, kısıt olarak düşünülmekte ve kriter ağırlıkları, bilinmeyenler olarak değerlendirilmektedir (Nutt, 1989).

Gerçekçi bir karar verilebilmesi için öncelikle kişisel yargılara dayanan değerlendirmedeki belirsizlikler ortadan kaldırılmalıdır. Mats, Raimo ve Jyri (2000), duyarlılık analizinin amacını, tüm belirsizliklerin toplam etkilerinin modelde ortaya çıkarmış olduğu değişimin, verilen karar üzerinde önemli bir etkisi olup olmadığı ya da karar vericinin ortaya çıkan çözümden yeterince tatmin olup olmadığı kontrolünün yapılması olarak tanımlamışlardır.

AHP yönteminde, belirsizlik problemin tüm aşamalarında ortaya çıkabilmektedir. French (1995), belirsizlik durumunu karar probleminin belirlenmesi, sonuçların yorumlanması ve modelin incelenmesi olmak üzere 3 süreçte izlemiştir (Doğan, 2004).



Çizelge 3.4. French (1995) tarafından belirsizliklerin sınıflandırılması

<b>Karar Probleminin Modellenmesi Aşaması</b>	<b>Sonuçların Yorumlanma Aşaması</b>	<b>Modelin İncelenip, Geliştirilme Aşaması</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ne olduğu ya da ne yapılacağı hakkındaki belirsizlik</li> <li>* Anlamı ya da terminolojideki anlamı hakkındaki belirsizlik</li> <li>* İlgili (bağlı) kararlar hakkındaki belirsizlik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tanımlayıcı, düzsel bir modelin uygunluğu hakkındaki belirsizlik</li> <li>* Analizin hangi derinlikte yürütüleceğine dair belirsizlik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bilgi eksikliğinden ya da fiziksel rastgelelikten kaynaklanan belirsizlik</li> <li>* Gelecek zamana ait inançların ve tercihlerin gelişimi hakkındaki belirsizlik</li> <li>* Kişisel yargılar hakkındaki belirsizlik</li> <li>* Hesaplamaların doğruluğu hakkındaki belirsizlik</li> </ul>

Duyarlılık Analizinde, öncelikle  $w_i/w_j$  elemanlarından oluşan ( $w^*$ ) matrisi oluşturulur.  $w_i/w_j$  oranı kullanılarak  $\left[|a_{ij} - (w_i/w_j)|\right]$  mutlak farklar matrisinde, farkların en büyük olduğu satırlarda kararlar düzeltilmeye çalışılır. Bu yöntem ile düzeltme işlemine devam edildiğinde  $a_{ij}$  değerlerinin,  $w_i/w_j$  oranına yakınsadığı görülmektedir. Tüm satırlarda  $a_{ij}$  yerine,  $w_i/w_j$  değerleri konur ve öncelik vektörü tekrar hesaplanır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Kararlı ve esnek olan hiyerarşik yapının oluşturulması ile üst kademelerde ortaya çıkan değişimlerin alt kademedeki elemanları nasıl etkileyeceği belirlenmektedir. Burada önemli olan nokta, büyük ölçekli bir sistemin alt sistemlere, en iyi analizi yapabilen ve en çok kontrol edilebilen faktörlere kadar bölünmesidir. Bu faktörlerin belirlenmesi ile karar sonucunda ortaya çıkacak alternatifi belirleyen tüm kriterler saptanmış olmaktadır. Hiyerarşik yapının oluşturulması ve sentez sonrasında ikili karşılaştırma yargılarının tutarlılığını belirleyen tutarlılık indeksi hesaplanmaktadır. Kurulan model sonucu hesaplanan indeks kabul edilir düzeyde ise, en büyük görelî önem sahip olan alternatif seçilmekte ve uygulanmaktadır.

Son aşama olarak karar vericinin asıl hedefi olan problem çözümlenmelidir. Bu, ancak karar alternatiflerinin sıralaması olarak hizmet eden, her değişken için belirlenen öncelik vektörlerinin ağırlıklı ortalamasından oluşan bir karma öncelikler vektörünün oluşturulması ile gerçekleştirilmektedir. Bu vektör ile elde edilen nihai öncelikler, karar alternatifleri puanı olarak da adlandırılabilirler. Ortaya çıkan bu

karar alternatifleri, karar vericinin alternatif tercihlerine ilişkin yargısal algılamaların yoğunluğunu ifade etmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Hiyerarşinin oluşturulması, önceliklerin tespit edilmesi ve mantıksal tutarlılığın sağlanması prensiplerinin kullanılmasında AHP, hem niteliksel hem de niceliksel bakış açılarından yararlanmaktadır. Problemin tanımlanması ve hiyerarşisinin oluşturulması, niteliksel bir yapı içerirken, yargılamaların ve önceliklerin açıklanmasında niceliksel bir yapı bulunmaktadır. AHP, bu ikili özellikleri tamamlamak için tasarlanmış ve daha iyi bir karar için, önceliklerin belirlenmesinin ve seçimin yapılmasının gerekli olduğu karmaşık durumlarda, doğru kararın verilmesi için niceliksel açının temel olduğunu göstermektedir (Saaty,1999).

### **3.4. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİNİN AKSİYOMLARI**

AHP, Saaty (1986) tarafından belirlenen, tersinir olma, homojenlik, bağımsızlık ve beklentiler olmak üzere 4 aksiyoma ayrılmaktadır. Tersinirlik aksiyomunda, bir  $i$  alt kriteri,  $j$  alt kriterine göre daha tercih edilir ise, aynı zamanda  $j$  alt kriteri  $i$  alt kriterine göre aynı oranda daha az tercih edilmektedir. Homojenlik aksiyomu, karşılaştırılan elemanların birbirinden çok farklı olmaması gerektiğidir. Bu farklılık büyük ölçüde olursa, yargılarda hata meydana gelebilmektedir. Bağımsız olma ise, bir hiyerarşideki belirli bir kademeye ait elemanlara ilişkin yargıların, başka bir kademedeki elemanlardan bağımsız olmasını gerektirdiğidir. Hiyerarşiye yeni bir alternatif eklenmesi durumunda üst kademe kriterler öncelikleri değişmeyecektir. Beklentiler aksiyomu ise karar problemini etkileyen tüm kriter ve alternatiflerin modele dahil edilmesi gerektiğidir.

AHP' nin aksiyomları hakkında, Sipahi (2002) tarafından yapılan tanımlamalar ve Yetim'in (2004) yapmış olduğu matematiksel açıklamalar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

A:  $n$  tane ögesi olan sonlu bir küme (A kümesinin elemanları alternatiflerdir.)

C: A'daki elemanların karşılaştırılması ile elde edilen özelliklerin bir kümesi (C kümesinin, elemanları, ölçütlerdir.)

C'deki bir ölçüt ile A' daki elemanlar üzerinde bir "karşılaştırma" bağıntısı oluşturulacaktır.

$>c$ : C'deki bir  $c$  ölçeği yardımıyla tanımlı A üzerinde "daha fazla tercih edilir" bağıntısı

$\sim\varepsilon$ : C'de C ölçütü yardımıyla tanımlanan "farksız" bağıntısı olsun.

Buna göre her  $C \in C$  için A' da verilen  $A_i$  ve  $A_j$  elemanları için ya  $A_i >c A_j$  veya  $A_j >c A_i$ , ya da  $A_i \sim c A_j$  dir. Daha fazla tercih edilir veya farksızdır ifadesini belirlemek için  $A_i \gtrsim c A_j$  sembolünü kullanılır. C' deki bir C ölçütüne göre tanımlanan  $>c$  bağıntılarının ailesine bir ilkellik adı verilmektedir.

B:  $A \times A$ ' dan pozitif reel sayıların  $R^+$  kümesine tanımlı dönüşümlerin kümesi,

$f: C \rightarrow B$  bir fonksiyon,

$c \in C$  için,  $Pc \in f(C)$  olsun.

$Pc$  değeri, her bir  $(A_i, A_j) \in A \times A$  ikilisine bir pozitif reel sayı karşılık getirmektedir.

$Pc(A_i, A_j)$  sayısını  $a_{ij}$  ile gösterelim. Bu durumda  $a_{ij} \in R^+$  dir. Her bir  $C \in c$  için  $(A \times A, R^+, Pc)$  üçlüsüne temel veya asli ölçek denmektedir. Böylece temel ölçek objeleri, sayı sistemine dönüştüren bir dönüşüm olmaktadır.

Tanım: Her  $A_i, A_j \in A$  ve  $C \in C$  için

$A_i >c A_j$  dir  $\Leftrightarrow Pc(A_i, A_j) = a_{ij} > 1$  ise

$A_i \sim c A_j$  dir  $\Leftrightarrow Pc(A_i, A_j) = 1$  ise

Eğer  $A_i >c A_j$  ise,  $C \in C$ 'ye göre  $A_i, A_j$  ye üstündür denir. Burada,  $Pc$ , bir alternatifin diğer alternatife tercihindeki güçlülüğü veya yoğunluğu temsil etmektedir.

Aksiyom 1: Tersinir Olma

Karar verici, A alternatif setindeki herhangi i ve j alternatifi için C karar setindeki bir C kriteri altında  $a_{ij}$  ikili karşılaştırmalarını,

$a_{ji} = 1/a_{ij}$ , tüm  $i, j \in A$  için

şeklinde yapabilmektedir. Bu aksiyomda, karar verici, bir öğenin diğer öğeden k kat daha önemli olduğunu düşündüğünde, bunun tam tersini de düşünmesi gerektiği belirtilmektedir. Örneğin, X, Y'ye k kere tercih ediliyorsa, Y de X'e göre göre 1/k kere tercih edilmelidir. Bu aksiyom ile ikili karşılaştırmaların yeterince açık olup olmadığı ya da doğru belirtilip belirtilmediği ortaya çıkmaktadır (Sipahi, 2002).

Tüm  $A_i$  ve  $A_j \in A$  ve  $C \in C$  için,  $Pc(A_i, A_j) = Pc(A_i, A_j)^{-1}$  olmaktadır.

Bir karşılaştırma matrisi biliniyorsa buna karşılık gelen diğer karşılaştırma matrisi de biliniyordur. Çünkü birisi  $(a_{ij})$  ise diğeri  $(a_{ji})$  dir ve  $a_{ji} = (a_{ij})^{-1}$  olarak alınmaktadır.

$A=(a_{ij}) = (Pc(A_i, A_j))$ ,  $C \in C$  kriterine göre karşılaştırılan alternatif çiftlerin bir kümesi olsun.  $Pc$  ve Aksiyom 1 nedeniyle  $A$ , tersi var olan bir pozitif matristir.  $A'$  da verilen, karşılaştırılabilen çiftlerden alternatiflerin göreceli üstünlüğünün bir ölçütünü elde etme durumudur.

$R_{M(n)}$ , her  $C \in C$  için  $A=(a_{ij}) = (Pc(A_i, A_j))$  tersinir pozitif  $(n \times n)$  tipindeki matrislerin kümesini gösterebilir ve  $[0,1]^n$   $[0,1]$  aralığının kendisi ile  $n$  defa kartezyen çarpımı ve  $A \in R_{M(n)}$  için  $W:R_{M(n)} > [0,1]^n$  olsun. Bu durumda,  $W(A)$  bileşenleri  $[0,1]$  aralığında bulunan bir  $n$  boyutlu vektör olacaktır. Elde edilen ölçek,  $(R_{M(n)}, [0,1]^n, W)$  üçlüsü olacaktır. Ortaya konan her ölçek ilişkili iki sayı sistemi arasında bir dönüşümdür (Yetim, 2004).

Kimi nesnelerin özellikleri için belli bir ölçek varken bu özellikler ölçüldüğünde, bu özelliğe göre nesnelerin göreceli ağırlıklarının sabit olduğu görülmekte bu durumda da tutarsızlık doğmamaktadır. Oysaki ölçeği olmayan ve ölçülmeyen bazı özelliklere göre nesneleri karşılaştırmak için bir ölçek geliştirmek gerekmektedir. Nesneler birden fazla karşılaştırma kriterine sahip olabileceklerinden ve standart bir ölçek de bulunmadığından, aynı zamanda hüküm gereği göreceli değerler karşılık getirildiğinden tutarsızlıkların çok daha fazlası oluşabilmektedir. AHP deki tutarsızlıklar ölçülebilir özelliğine sahiptir ve aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Yetim, 2004).

Tanım:  $Pc$  dönüşümünün tutarlı olması için gerek ve yeter şart bütün  $i, j, k$  lar için

$$Pc(A_i, A_j) Pc(A_j, A_k) = Pc(A_i, A_k) \quad (3.8)$$

eşitliğinin sağlanmasıdır. Karşılaştırma matrisi  $A$ 'nın tutarlı olması için gerek ve yeter şart ise her  $i, j, k$  için  $a_{ij} * a_{kj} = a_{ik}$  olmasıdır.

Kısmi sıralı bir kümede " $x < y$ ",  $x < y$  ve  $x \neq y$  olarak tanımlanmakta ve bu durumda  $y$ 'nin  $x$ 'i kapsadığı ya da  $x$  den baskın olduğu söylenmektedir.  $x < y$  olduğunda,  $x < t < y$  koşulunu sağlayan  $t$ 'nin mevcut olmadığı kabul edilmektedir.  $x^- = \{y: x, y \text{yi kapsar}\}$  ve  $x^+ = \{y: y, x \text{'i kapsar}\}$  olarak tanımlanmaktadır.

H kısmi sıralı sonlu bir küme ise ve aşağıdaki şartları sağlıyorsa H' ye hiyerarşi adı verilebilir.

a) Tek bir eleman b ve  $L_k = \{b\}$  olmak üzere bazı h ve  $k=1,2,\dots,h$  için H' nin,  $L_k$  kümelerinden oluşan bir parçalanması vardır.

b)  $k = 1,2,\dots,h-1$  olmak üzere  $x \in L_k$  ise  $x^- \in L_{k+1}$  olmaktadır.

c)  $k = 2,\dots,h$  olmak üzere  $x \in L_k$  ise  $x^+ \in L_{k-1}$  olmaktadır.

Oluşturulan ölçekler sırası ile C ve A'nın yerleri değiştirilerek  $x \in L_k$ ,  $x \in L_{k+1}$ 'e genişletilebilmektedir.  $x^-$  deki elemanların x ile karşılaştırılması sonucu elde edilen ölçeklere yerel ölçek ve  $x^-$  deki elemanlara "yerel öncelikler" adı verilmektedir.

Tanım:  $p \geq 1$  pozitif sayısı verildiğinde, her  $y_1, y_2 \in x^-$  çifti için  $(1/p) \leq P_C(y_1, y_2) \leq p$  oluyorsa,  $x^- \subseteq L_{k+1}$  kümesine  $x \in L_k$  ya göre  $\rho$ -homojendir denir. Eşit taraflılık aksiyonundan,  $P_C(y_i, y_i) = 1$  elde edilmektedir.

Aksiyom 2: Homojenlik

Herhangi bir C kriteri altında, karar verici A alternatif setine ait i ve j alternatifini karşılaştırırken, birinin diğerine göre sonsuz iyi olarak değerlendirememektedir. Böylece sonsuz tercihler bir anlamda yasaklanmış olmaktadır ( $a_{ij} \neq \infty$ , tüm  $i, j \in A$  için). Bu aksiyom sağlanmadığında, problemin sonucu önceden belli olacak ve karar alınabilmesi için herhangi bir yöntem gereksinim duyulmayacaktır.

Bir H hiyerarşisi,  $x \in H$  ve  $x \in L$  verildiğinde,  $k=1,2,\dots, h-1$  için  $x^- \in L$  ye  $\rho$ -homojendir denir. Çok farklı karışık elemanların birbirleri ile karşılaştırılması zor olduğundan, homojenlik anlamlı karşılaştırmalar için çok önemlidir. Elemanlar arasındaki farklılık arttığında karşılaştırmaların daha kolay yapılabilmesi adına gruptandırma yapılarak elemanlar farklı seviyelere ayrılmalıdır.

$L_k, L_{k+1} \subseteq H$  verildiğinde  $y \in x^-$  ve  $x \in L_k$  için elde edilen yerel ölçek  $k=2,3,\dots,h-1$  olmak üzere  $\Psi_{k+1}(y/x)$  ile gösterilmektedir.  $\Psi_{k+1}(yx) = 1$  olduğunu kabul edilsin. Burada, sütunları  $L_{k-1}$ 'deki elemanlara göre  $L_k$ 'daki elemanların yerel ölçeklerinden oluşmuş  $\Psi_k(L_k / L_{k-1})$  matrisi ele alınacaktır.

Tanım: Her  $C \in \mathcal{C}$  ile A kümesi üzerinde bir temel ölçek tanımlanabiliyorsa A kümesi, C kümesi üzerine dıştan bağımlıdır.

Bir üst seviyedeki kriterlere göre hiyerarşi bir seviyesindeki ilişkili elemanların süreci bir alt seviyedeki elemanların bir üst seviyedeki elemanlara olan

bağımlılıklarını ifade etmektedir. Elemanlar arasında da karşılaştırmalar yapılabilir. Hiyerarşinin en tepe noktasına kadar karşılaştırılabilir seviyeler boyunca yukarıya doğru adımlar tekrar edilmektedir. Hiyerarşinin bir seviyesinde bulunan kriterler, bir diğer seviyedeki özelliklere göre bu seviyeye bağlıdır.

Tanım:  $A$  kümesi  $C$  üzerine dıştan bağımlı olsun. En az bir  $A \in \mathcal{A}$  için  $A$ ,  $A$  üzerine dıştan bağlı ise  $A'$  daki elemanlara  $C \in \mathcal{C}$  ile içten bağımlıdır denmektedir.

Aksiyom 3: Bağımsızlık

Kriterlerin, alternatiflerin özelliklerinden bağımsız olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle, her karar problemi hiyerarşik şekilde ifade edilememektedir. Karar problemi hiyerarşik yapıda temsil edilebilmelidir ancak her karar probleminin hiyerarşik yapıda gösterilmesi olanaksızdır.

$H$ , seviyeleri  $L_1, L_2, \dots, L_h$  olan bir hiyerarşi olsun.  $k = 1, 2, \dots, h-1$  ve her bir  $L_k$  için,

1.  $L_{k-1}, L_k$  ya dıştan bağımlıdır.
2.  $L_k$  bütün  $x$  ler ile  $L_{k+1}$  içten bağlı değildir.
3.  $L_k^{k+1}, L_{k+1}$  üzerine dıştan bağlı değildir.

Aksiyom 4: Beklentiler

Beklentilerle uyuşacak sonuç için tüm kriterler kadar, tüm alternatifler de hiyerarşide yer almalıdır. Bu aksiyomun sağlanamaması durumunda karar verici, tüm kriter, alternatifleri ya da beklentileri kullanmamış demektir. Böylece ulaşılan karar da problemin çözümü için yetersiz olacaktır. Bu nedenle karar problemini etkileyen her bir kriter ve alternatifin, hiyerarşik yapıda bulunması gerekmektedir.

$C \subset H - L_h, A = L_h$

Aksiyom 3'deki kavramlara kullanılarak bir ağırlık fonksiyonu geliştirilmektedir. Her bir  $x \in H$  için,

$$W_x: x^1 \rightarrow [0,1]: \sum_{y \in x^1} w_x(y) = 1 \quad (3.9)$$

olacak şekilde uygun bir ağırlık fonksiyonu vardır. ( $x$ , boştan farklı için  $h = 1$  en son seviyedir.)

$L_i$ : Hiyerarşinin seviyelerini gösteren kümelerdir.

$W_x$ :  $x$  objesine göre bir seviyenin elemanlarının öncelik fonksiyonudur.

Bazı  $L_k$  seviyeleri için  $x \neq L$  olsa da,  $x'$  de olmayan  $L_k$  içindeki elemanların görüntüsünü sıfıra eşit tutarak  $L_k$ 'ların tamamı için  $W_x$  tanımlanabilir.

Hiyerarşi teorisi uygulanmasında katkısı bulunan en önemli fonksiyonlardan biri de ağırlık fonksiyonudur.

Tanım: Bütün  $x \subset L_k$  ler için  $x^+ \subset L_{k-1}$  ise bu hiyerarşiye tamdır denir.

Daha önce de belirtildiği gibi hiyerarşi tam ve tam olmayan olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmektedir. Yukarıdaki tanımlamadan da anlaşıldığı gibi, bir seviyedeki elemanların bir üst seviyedeki tüm elemanlar türünden değerlendirilmesi ile ortaya çıkan hiyerarşi, tam hiyerarşi olarak tanımlanmaktadır.

AHP, tek başına kullanılan bir yöntem olmasının yanı sıra diğer tekniklerle birlikte de kullanılabilen esnek bir metottur. Bu nedenle, esnek çok kriterli karar verme yöntemi olarak tanımlanabilir (Coşkun, 2006). Hiyerarşik düzende, sistemdeki tüm seviye ya da bileşenlerin kendi aralarındaki fonksiyonel bağımlılığının sistem geneli üzerindeki etkisini en iyi şekilde ifade etmektedir. Bu yapı sayesinde, neden-sonuç ilişkisini ortaya koyan doğrusal zincir yapısı oluşturulabilmektedir. Ayrıca, hiyerarşide üst seviye ile alt seviye arasındaki bağımsızlık belirlenebilmekte ve problemin değişik aşamaları her seviye de ayrıca gösterilebilmektedir (Cengiz, 2007).

AHP, karar analizi yöntemlerinden gerçek hayata en çok uyarlanıp başarılı sonuçlar vermiş olanıdır. Yöntemin kullanım alanı bulduğu uygulama alanlarından bazıları şunlardır: eğitim, sağlık, çevre problemleri, veri tabanı seçimi, mimarî tasarım, finans, makro ekonomik tahminler, pazarlama, plânlama, portföy seçimi, kaynak atama, taşımacılık, teknoloji transferi, silahlanmanın kontrolü, politikada adayların seçimi, harp oyunları vb. (Vargas, 1990).

Yukarıda da belirtildiği gibi uygulamada sağladığı kolaylık bakımından AHP, karar verme teknikleri arasında çok tercih edilen bir yöntemdir. Ancak, yöntemin birçok avantajı olmakla birlikte kimi dezavantajları da bulunmaktadır. Bir sonraki bölümde sırasıyla AHP yönteminin avantajlarına ve dezavantajlarına değinilecektir.

### **3.5. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI**

AHP' nin güçlü, kolay uygulanabilir ve esnek bir yapısının olması, geliştirme aracı olarak yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan AHP, birçok farklı karar verme probleminde kullanılabilen; bununla birlikte, karmaşık problemler için de kimi durumlarda sınırlı çözüm sunabilmektedir.

AHP nitel değişkenlerin nicel hale dönüştürülmesine imkan sağlamaktadır. AHP doğru ve tutarlı bir değerlendirmeye zemin hazırlamaktadır; bu nedenle de, klasik yöntemlere göre daha üstün bir yöntemdir. Kriter ve seçenek sayısının çok fazla olduğu durumlarda ikili kıyaslamalara dayalı öncelik derecelerinin belirlenmesi, analizciye önemli derecede bir iş yükü getirmektedir. Kimi zaman da AHP' nin ürettiği kriter öncelikleri ve alternatiflerin tercih dereceleri, teorik sonuçlardan çok farklı bir durum ortaya çıkarabilmektedir (Aktaş ve Doğanay, 2000).

#### **3.5.1 Analitik Hiyerarşi Prosesi Yönteminin Avantajları**

Günümüze kadar yapılan birçok çalışmada, AHP'nin kimi avantaj ve dezavantajlarından söz edilmiştir. Çoğu yazar, yöntemin özellikle kolay uygulanabilir olması, nitel değişkenleri nicel bir yapıya sokması ve sadece matematiksel kavramları değil karar verici yargılarını da modele dahil etmesi özellikleri ile dezavantajlarından çok uygulamadaki avantajlarına dikkat çekmişlerdir. Yapılan çalışmalarda araştırmacıların yöntem hakkındaki görüşleri aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Hiyerarşiler kararlı ve esnektir. Ortaya çıkan küçük değişimler, küçük etkiler doğurduğundan kararlıdır. İyi kurulmuş bir hiyerarşiye yapılan ilaveler de performansı bozmadığı için esnektir. (Saaty, 1990).

AHP, belirlilik ya da belirsizlik altında çok sayıda alternatif arasından seçim yaparken, çok sayıda karar vericinin olduğu, çok kriterli bir karar verme durumunda kullanılmaktadır (Harker ve Vargas, 1987).

AHP, karar vermede, veriler kadar önemli olan bilgi ve deneyimleri de dikkate almaktadır. Teorinin başarısı, basitliğinden ve değişik koşullarda aynı şekilde kullanılabilme özelliğinden kaynaklanmaktadır (Vargas, 1990).



Kararların formüle edilmesi, analiz sırasında sezgisel ve göreceli yöntemleri kullanabilen kolay bir yöntem olan AHP, analitik olma, hiyerarşi ve süreç kavramaları ile kolaylıkla anlatılabilmektedir (Saaty, 1990).

AHP, kriterleri birbiri ile karşılaştırmasının yanı sıra tüm kriterlerin sonuç üzerindeki etkisini ortaya koyduğu için uygulamada çok tercih edilen bir yöntemdir (Yılmaz, 2000).

AHP, karar verme aşamasında kişileri belli bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine, onların farklı psikolojik ve sosyolojik durumlardaki gözlemlerini dikkate alarak daha iyi kararlar vermelerini amaçlamaktadır (Dağdeviren ve Eren, 2001).

AHP, seçim ve değerlendirme konularında güçlenerek artan bir kullanım alanına sahip olması sebebiyle geniş bir alanda tercih edilen karar verme tekniğidir (Coşkun, 2006).

AHP, sayısallaşabilmenin yanı sıra, soyut kriterleri de kullanabilen bir teoriye sahiptir (Vargas, 1990).

Yukarıda belirtilen özellikler, Saaty'nin 1994 yılında yapmış olduğu çalışmasında da kapsamlı bir şekilde belirtilmiştir. Bu çalışmalarda vurgulanan, AHP' nin avantajları ve kullanımının kolay olma nedenleri aşağıda özetlenmektedir.

1. Yöntemi uygulayacak araştırmacılar öncelikle yöntemi kolay bulmakta ve metoda yabancılaşma yerine genellikle metottan etkilenmektedirler. AHP ileri seviyede teknik bilgi gerektirmemekte ve neredeyse herkes kullanabilmektedir.
2. AHP modeli kolay oluşturulabilir ve esnek yapıdadır. Karar problemini temsil etmek için basitçe detaylandırılmış hiyerarşik yapılar üzerine temel dayandırmaktadır. Bu sayede risk, çatışma ve tahmin etme problemleri ile uğraşabilmektedir.
3. Sistem yaklaşımı ile karmaşık yapıdaki problemlere de çözüm bulmaktadır.
4. Modelde yer alan elemanlar arasındaki karşılıklı etkileşim de göz önünde bulundurulmaktadır.
5. Sisteme ait elemanlar gruplanarak seviyelere ayrılmakta, böylece çözüm kolaylaşmaktadır.
6. Modelde öncelikler belirlenirken kantitatif değerler de ölçeklenerek modele dahil edilebilmektedir. AHP, hem nicel hem de nitel veriler ile çalışmaktadır.

7. Öncelikler belirlenirken yargıların tutarlılığı da test edilmektedir.
8. Her bir alternatifin genel önceliği hesaplanmaktadır.
9. Farklı yargıların sentezlemesi ile çözüme ulaşılmaktadır. AHP, insanların düşüncelerinin yanı sıra duyguları ve sezgileri üzerine yaptığı yargılar ile de ilgilenmektedir.
10. Yargıların tekrar değerlendirilmesi ile modeli geliştirmek mümkündür.
11. AHP, akıldan doğrudan rakamları atamak yerine, iki taraflı karşılaştırılan ölçeklerden yararlanmaktadır.
12. AHP, varsayılan ölçekteki ölçümleri kabul etmemekte, ölçek değerlerinin problemin kriterlerine göre yorumları ile ilgilenmektedir.
13. Kaynak tahsisi, kar/zarar analizi, çatışmaların çözümü, sistemleri dizayn ve optimize etmede kullanılabilir. AHP, kaynak tahsisi, kar/zarar analizi, çatışmaların çözümü, sistemleri dizayn ve optimize etmede kullanılabilir.
14. Kararların nasıl verilebileceğini dikte etmek yerine nasıl iyi karar verileceğini tanımlayan bir yöntemdir.
15. AHP farklı uzmanlık ve tercihlerin bulunması gereken grup kararları verilirken bir sonuca ulaşmak için basit ve etkili bir prosedür sağlamaktadır.

Yöntem, bir seçimi diğerine göre tanımlamak için sayılar kullanarak matematiksel temeller ile ilerlemektedir; bu nedenle, analitiktir. AHP, mevcut durumun çok daha kolay anlaşılabilmesi için karar problemini amaçlar, kriterler, alt kriterler ve alternatifler şeklinde derecelendirmektedir. Problem parçalara ayrıldığı için karar verici, daha küçük karar grupları ile ilgilenebilme olanağına erişmektedir. Bu yapısı gereği hiyerarşik bir düzene sahiptir.

Ancak bu özelliklerinin yanı sıra yöntem bir takım dezavantajlara da sahiptir, bunlar aşağıda kısaca özetlenmeye çalışılmıştır.

### **3.5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yönteminin Dezavantajları**

1. AHP, karar vericinin bir katkı değer fonksiyonu edinmesini gerektirmektedir. Yöntem kullanılmadan önce birinin, karar vericinin kriterlerin karşılıklı bağımsız olduğuna inandığını kontrol etmesi gerekmektedir (Winston, 1994).
2. Alternatif sayısı fazla olduğunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturma imkânsızlaşmaktadır.  $n$  alternatif olması durumunda,  $n(n-1)/2$  adet ikili karşılaştırma yapılacaktır.  $n$  sayısı büyüdükçe, ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması pek de mümkün değildir (Zhang, 2009).

3. Kriterler net bir şekilde tanımlanamayabilir. Kompleks yapıya sahip bir faktörün kriter niteliğinde incelendiği durumlarda net bir tanımlama yapılabilmesi için tek yönlü düşünce gerekebilmektedir. Karar vericinin tek olmadığı, grup şeklinde karar verilmesi gerektiği zamanlarda da kararlaştırma uzun zaman alabilmektedir.
4. Önceliklerin belirlenmesinde kullanılan 1-9 ölçeğinin kullanımı isteğe göre seçilmiştir, göreceli olabilmektedir.
5. Yeni bir alternatifin eklenmesi ile diğer alternatiflerin sıralamasını değiştirebilmesi, kesin doğru kavramını ortadan kaldırmaktadır (Winston, 1994).

AHP yönteminde problemin adımları, aşamaları, aksiyonları, avantaj ve dezavantajları detaylı olarak verildikten sonra problemin uygulama adımına geçilebilir. Bir sonraki bölümde bankalara kredi başvurusunda bulunan ticari firmaların kredi talepleri değerlendirilmesinde firmaya ait kredi notu hesaplamasında AHP yönteminin uygulaması incelenmektedir.

## 4. ANALİTK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİNİN UYGULAMASI

### 4.1. TİCARİ FİRMA KREDİ TALEPLERİ DEĞERLENDİRİLMESİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİ

Kredi taleplerinin değerlendirilmesinde sayısal veri kullanılarak objektif analiz yapılmasına 2. Dünya Savaşı sırasında başlanmıştır. Bundan önceki dönemlerde ise kararlar, bankacıların öznel değerlendirmeleri ile ya da kredi talep eden kuruluşların prestijlerine göre verilmiştir. Bu dönemden sonra, kredi taleplerinin değerlendirilmesinde daha somut ve bilimsel çalışmalar başlatılmıştır. Öncelikli olarak firmaların performans durumunu gösteren rasyolar kullanılmaya, verilerin toplanılmasına, toplanan verilerin değerlendirilerek yorumlanmasına başlanılmış ve neticesinde istatistiksel analizlerin yoğun kullanımı ortaya çıkmıştır (Tatlıdil ve Özel, 2005).

Kredi kullanımı, ticari faaliyetin sürdürülebilmesi ve geliştirilebilmesi için finansman sağlanması açısından tüm ekonomik faaliyetlerin vazgeçilmez bir unsurudur. Günümüzde hem küresel hem de ulusal çapta banka kredilerinin bir bölümünün donuk hale gelmesi bir bölümünün de tahsilinde güçlükler ile karşılaşılması, bankacılık açısından kredi taleplerinin değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Bankalar, firmalar ile güvenilir ve net olarak belirlenmiş kredi verme kıstasları ile çalışmayı tercih etmektedirler. Bu kıstaslar, firmanın mali durumunu, sektörü ve ortak bilgisini, kredinin yapısını, teminat yapısını, kredi talep nedenini ve geri ödeme kaynağını belirtir şekilde olmalıdır. Bireysel ya da KOBİ'nin yanı sıra ticari kredilerde talep edilen kredi tutarının diğerlerine oranla çok yüksek olması nedeniyle özellikle ticari ve kurumsal krediler için bankalar, kredi talep eden firmanın gerçek risk unsurlarının tümüyle ortaya çıkarılmasına olanak verecek şekilde yeterli bilgiye sahip olmayı amaçlamaktadırlar. Elde edilen bu bilgiler firma kredibilitesinin ölçülmesinde güvenilir ve yeterli olmalıdır. Çünkü bu bilgiler bankanın kredi rating sistemi ile yapılacak değerlendirmede veri olarak kullanılacaktır.

Bankalar, firma ile kredi ilişkisine girmeden önce firmayı tanımayı, güvenilir itibarı, kredibilitesi olduğunu ve firmanın krediyi geri ödeyebilme gücüne sahip olacağını

bilmek isterler. Yasa dışı faaliyet ile iştigal eden firmalar ile çalışmaktan kaçınmak adına, firmaların önceki kredi kayıtlarına ulaşmak, diğer bankalardan referans almak, şirketin yönetiminden sorumlu yetkilileri ve firma ortaklarını tanımak, kişisel referansları ve finansal kayıtları kontrol etmek vb. gibi çeşitli politikalar geliştirmektedirler.

Her kredide taşınan riskin en iyi derecede algılanabilmesi için firmanın bağımsız denetimden geçmiş sağlıklı verileri ile yeterince güncel piyasa ve çalıştığı diğer banka istihbaratı temin edilmelidir. Firma mali tablolarının incelenmesi ile geçmiş ve cari dönem hatta ileriki dönem performansını etkilemiş ve etkileyebilecek tüm unsurların değerlendirilmesi ve öngörülmesi amaçlanmaktadır.

Kredi taleplerinin değerlendirilmesinde AHP kullanımı ve firma notu hesaplaması daha önce birçok kez tekrarlanan çalışmalar arasında yer almaktadır. Fakat bu çalışmalar, hiyerarşik yapıların farklı oluşturulması, kriterler ve alt kriterlerin farklı seçilmesi neticesinde birbirlerinden ayrılmaktadır. Özellikle, İç ve Yurdakul (2000) ile Güngör (2007) çalışmaları kredi talebinde bulunan firmalar için AHP ile kredi notu hesaplayarak, firmalara kredi verilip verilmeyeceği konusunda sonuca ulaşmış, dikkati çeken çalışmalar arasında yer almaktadır.

İç ve Yurdakul (2000), kredi talebinde bulunan bir firma için mali yapı, sektör durumu ve subjektif kredi değerliliği ana kriterlerini kullanmıştır. Mali yapı ana kriterini, ilki finansal yapı, ikincisi aktif yapısı ve likidite durumu, üçüncüsü de karlılık olmak üzere üç kriterle ayırmış daha sonra da bu kriterleri yine alt kriterler ile detaylandırmıştır. Hiyerarşik yapı oluşturulup, ikili karşılaştırma matrisleri Microsoft Office Excel programı ile hazırlandıktan sonra kriter ve alt kriterler için ağırlık puanları hesaplanmıştır. Bu ağırlık puanları ile firmanın kendi rasyoları çarpılarak firma puanı elde edilmiştir.

Güngör (2007) ise çalışmasında, kredi talebinde bulunan firma için finansal ve finansal olmayan olmak üzere iki puan hesaplamış sonrasında da bu iki puanın ortalamasını alarak firmaya ait tek bir puan ortaya koymuştur.

Bu çalışmada, İç ve Yurdakul (2000) ve Güngör (2007) çalışmalarından da yararlanılarak boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektöründe faaliyet gösteren iki firmaya ait kredi notu hesaplanacak,

kredi başvurusu yapılan bankanın kredi verip vermemesi konusunda yönlendirmede bulunulacaktır.

Burada İç ve Yurdakul (2000) ve Güngör'ün (2007) çalışmalarından farklı olarak firmanın teminat yapısı da dikkate alınacaktır. Firma notu, finansal oranlar, firma ve ortak bilgisi ve teminat yapısı olmak üzere üç ana kriter kullanılarak oluşturulacaktır. Firmanın mali oranları, moralitesi, tesisin durumu ve ortakların bilgisinin yanı sıra kredi kullanımını sırasında bankaya önereceği teminat da diğer kriterler kadar önem taşımaktadır. Bu nedenle firma notu hesaplanırken teminat yapısı da dikkate alınacaktır.

İkinci farklılık ise boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektörü için de ayrı bir kredi notu hesaplanmasıdır. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), her yıl birçok sektör için o sektörde faaliyet gösteren firmaların konsolide bilanço ve gelir tablosunu oluşturarak, sektöre ait ortalama mali oranları hesaplamaktadır. Finansal oranlar ana kriteri için, TCMB'nin çalışmasından yararlanılarak boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektörünün 2007 yılı mali oranları dikkate alınacak, firma bilgisi için moraliteyi maksimum yapacak şekilde istenilen en iyi özellikler seçilecek, teminat yapısı için de en çok tercih edilen nakit karşılıklı teminat alınacak ve sektöre ait olması gereken en yüksek not elde edilecektir. Böylece bu sektör notu bir referans niteliği taşıyacak, bu notun üstünde kalan firmaya kredi verilmesi uygun görülürken altında kalan firma için ya kredi verilmeyecek ya da bazı koşullarda değişiklik yapılarak kredi verilmesi uygun bulunacaktır.

## **4.2. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ UYGULAMASI**

Daha önce de belirtildiği gibi AHP yöntemi, öncelikle elemanlar arasındaki ilişkileri temsil eden model oluşturulması, karar verici yargılarının ortaya konması, bu yargıların anlamlı rakamlar ile ifade edilmesi, kapsamlı bir çıktıya ulaşmak için sonuçların sentezlenmesi ve son olarak ise yargılardaki değişikliklerin duyarlılığının analiz edilmesi olmak üzere beş adımdan oluşmaktadır (Saaty 1999).

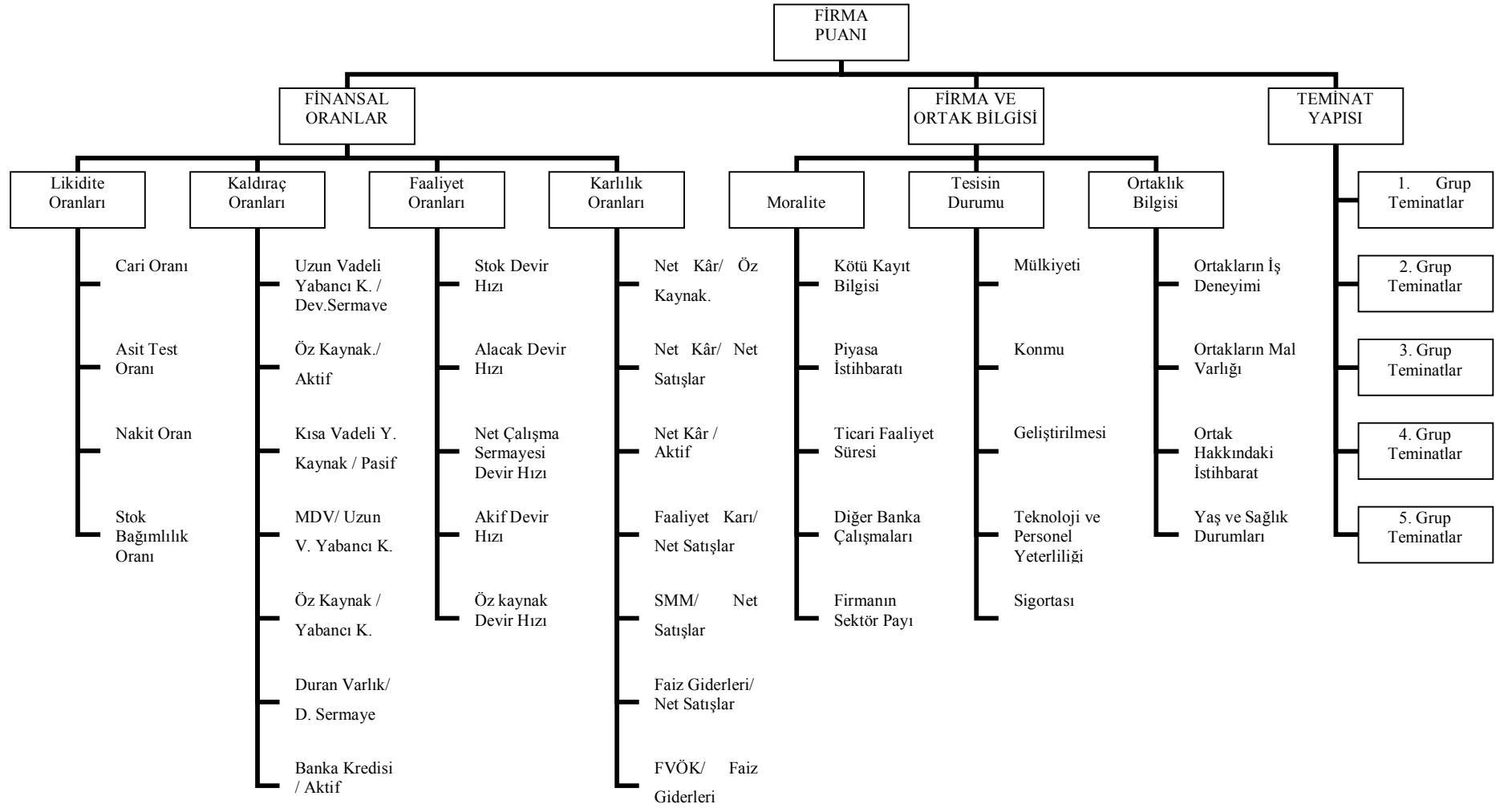
Ticari firma kredi taleplerinin değerlendirilmesinde AHP yöntemini uygulamak için öncelikle hiyerarşik yapı oluşturulmalıdır. Hiyerarşik yapı oluşturulurken en üstte ulaşılmak istenen amaç yer almalı, daha sonra bu amaca ulaşmak için yararlanılacak

kriterler belirlenmelidir. Bu kriterlerin değerlendirilmesi için ise alt kriterler ortaya konmalıdır.

#### **4.2.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması**

Firmaların kredi başvuruları sırasında nicel değişkenlerden oluşan mali veriler önemli olduğu kadar piyasa istihbaratı, mal varlığı, teminat yapısı vb. gibi birçok nitel değişken de önem arz etmektedir. Bu nedenle çözümlemede AHP kullanılarak analize hem nicel hem de nitel yapıda birçok veri dahil edilmiştir. Aşağıda bu 3 ana kriterin hangi alt kriterlerden oluştuğu, analizde nasıl kullanılacağı ve kredi notu hesabına nasıl etkide bulunacağı hakkında detaylı bilgi verilmektedir. Burada amaç, her firma için bir kredi notu belirlemek olduğundan hiyerarşinin en üstünde “firma puanı” yer alacaktır. Bu firma puanına ulaşmak için ilki finansal oranlar, ikincisi firma ve ortak bilgisi, ve sonuncusu teminat yapısı olmak üzere üç ana kriter belirlenmiştir. Finansal oranlar, firmanın mali verilerinden elde edilen nicel değişkenlerdir. Bu ana kriter, likidite, kaldıraç, faaliyet ve karlılık oranları olmak üzere 4 kritere bölünmüştür. Firma ve ortak bilgisi ana kriteri; firmanın moralitesini, faaliyet gösterdiği tesisin mülkiyeti ile teknolojik özelliklerini ve firma ortaklarının moralitesini, iş deneyimini, mal varlığını dikkate alan nitel yapıda kriterlerden oluşmaktadır. Son olarak teminat yapısı ana kriteri de firmanın kredi kullanımı sırasında bankaya önereceği teminatın nakde çevrilme hızına göre sıralanmış nitel yapıda 5 kriterden oluşmaktadır. Bunlar 1. grup, 2. grup, 3. grup, 4. grup ve 5. grup teminatlar olmak üzere en likit olandan en az likit olan teminatlara doğru sıralanmaktadır.

Yukarıda sıralanan ana kriter, kriter ve alt kriterlerin yapısı Şekil 4.1’deki gibidir.



Şekil 4.1. Firma puanı elde etmek için oluşturulan analitik hiyerarşi modelinin hiyerarşik yapısı



#### 4.2.1.1. Hiyerarşik Yapıda Kullanılan Kriterlerin Açıklamaları

##### a) Finansal Oranlar Ana Kriteri

Finansal analiz, finansal tablo hesap kalemleri arasındaki ilişkilerin kurulması, ölçülmesi ve yorumu ile işletmenin mevcut durumunun değerlendirilip, geleceğe ilişkin kararlar alınmasıdır. Finansal analiz aşamasında, firmaların finansal oranlarından yararlanılmaktadır. Bu finansal oranlar, firmanın gelir tablosu ve bilançosu kullanılarak elde edilen işletmenin likidite durumunu, karlılık durumunu, sermaye yapısını ve aktiflerinin kullanım durumunu gösteren değerlerdir. Bilanço, bir işletmenin belli bir anda sahip olduğu varlıklarla, bu varlıkların sağlandığı kaynakları bir düzen içinde gösteren mali tablo iken gelir tablosu ise işletmenin bir hesap dönemi boyunca elde ettiği gelirlerle, yaptığı giderleri gösteren ve bir dönem faaliyetinin sonucunu kâr veya zarar olarak özetleyen tablodur.

Finansal oranlar, mali tablolarda yer alan çeşitli kalemler arasındaki matematiksel ilişkiyi göstermektedir. Mali tablolarda birçok hesap kalemi olduğundan çok sayıda oran elde etmek mümkündür. Ancak burada önemli olan anlamlı ve o sektör için gerekli oranların hesaplanmasıdır. Elde edilen bu oranlar doğru ve amaçlara uygun olarak yorumlanmalı, en önemlisi de her sektörün gerektirdiği kıstasların farklı olması nedeniyle sektör ortalamaları ile karşılaştırılmalıdır. Bu kıstasların sektör ayrımı yapılmadan tüm firmalarda genel geçer şart olarak aranması oran analizinin sağlıklı yapılmasını engellemektedir. Bu nedenle firma hangi sektörde faaliyet göstermekte ise o sektörün gerektirdiği ve olması gereken koşullar göz önünde bulundurularak firmanın gelir tablosu ve bilançosundan elde edilen oranlar yorumlanmalıdır. Analizde, oranlamada kullanılan değerlerin tutarları, enflasyonun ve mevsimsel (dönemsel) değişikliklerin de oranlar üzerindeki etkisi dikkate alınmalıdır.

Finansal oranlar; likidite oranları, kaldıraç oranları, faaliyet oranları ve karlılık oranları olmak üzere dört ana başlıkta incelenebilir. Bu oran formülleri için TCMB'nin resmi internet sayfasından, yorumları için ise Berk'in (2002) kitabından yararlanılmıştır.

*i) Likidite Oranları Kriteri*

Firmanın, varlıkları arasında yer alan değerlerini nakde çevrilebilme yeteneğini ve kısa vadeli borçlarını ödeyebilme gücünü göstermektedir (Coşkun, 2009). Teknik likidite, firmanın vadesi gelen borçlarını ödeyebilme gücünü, gerçek likidite ise, firmanın tasfiyesi halinde borçlarını ödeyebilme gücünü ifade etmektedir. Kısa vadeli analizlerde çoğunlukla teknik likidite kullanılmaktadır.

Likidite oranları, cari oran, asit test oranı, nakit oranı ve stok bağımlılık oranı olmak üzere 4'e ayrılmaktadır.

Cari oran, firmanın net çalışma sermayesinin yeterli olup olmadığını ve kısa vadede borç ödeyebilme gücünü göstermektedir.

- *Cari Oran = Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar*

Asit test oranı, firmanın kısa vadeli borçlarının tamamının nakit ve süratle paraya çevrilebilir değerlerle karşılanıp karşılanmayacağını göstermektedir.

- *Asit Test Oranı = {Dönen Varlıklar - (Stoklar + Gelecek Aylara Ait Giderler + Diğer Dönen Varlıklar)} / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar*

Nakit oranı, kasa ve türevi kaynakların kısa vadeli kaynaklara oranıdır ve firmanın acil para durumunu göstermektedir. Bu oranın küçülüyor olması firmanın para sıkışıklığı olduğunu göstermektedir.

- *Nakit Oranı = (Hazır Değerler + Menkul Değerler) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar*

Stok bağımlılık oranı, firmanın kısa vadeli borçlarının geri ödenmesinde stoklara ne kadar bağımlı olduğunu göstermektedir.

- *Stok Bağımlılık Oranı = {Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar - (Hazır Değerler + Menkul Değerler)} / Stoklar*

*ii) Kaldıraç Oranları Kriteri*

Firmanın öz kaynakları ile yabancı kaynakları arasındaki dağılımın oransal ifadesidir ve uzun vadeli borçların ödenebilme gücünü göstermektedir (Coşkun, 2009). Firmanın ne ölçüde borçla finanse edildiğini ve borçla finansmanının işletme için ne kadar yararlı olduğunu ölçmede fayda sağlamaktadır. Bu oranlar ile finansmanda

kullanılan yabancı kaynakların oranı ve işletmenin gelirleriyle sabit ödemelerini kaç defa karşılayabildiği ölçülmektedir.

Kaldıraç oranları; Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Devamlı Sermaye Oranı, Öz Kaynak/ Aktif Oranı, Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Pasif Oranı, Maddi Duran Varlık/ Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar Oranı, Öz Kaynak/ Yabancı Kaynak Toplamı Oranı, Duran Varlıklar/ Devamlı Sermaye Oranı ve Banka Kredileri/ Aktif Oranı olmak üzere 7 alt kriterden oluşmaktadır.

Uzun vadeli yabancı kaynakların, öz kaynaklar ve uzun vadeli yabancı kaynaklar toplamı içerisindeki payını gösteren oran aşağıda verilmektedir. Firma bilançosunda her zaman öz kaynakların, uzun vadeli yabancı kaynaklardan daha fazla olması tercih edilmektedir. Finansman sağlanmasında firma karlarının bünyede kalması ya da ortakların finansal desteği önem teşkil etmektedir. Krediler aynı zamanda finansman gideri doğurduğundan öz kaynakların olabildiğince yüksek, yabancı kaynakların da olabildiğince düşük olması beklenmektedir.

- *Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Devamlı Sermaye Oranı = Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / (Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Öz Kaynaklar)*

Aşağıdaki oran, varlıkların ne kadarının firma hissedarları tarafından finanse edildiğini ifade etmektedir. Oranın yüksek olması, firmanın uzun vadeli borçlarını ödeme gücünün de yüksek olduğunu göstermektedir.

- *Öz Kaynak. / Varlık (Aktif) Toplamı Oranı = Öz Kaynak / Aktif Toplamı*

Varlıkların ne kadarının kısa vadeli borçlar ile finanse edildiğini ifade eden oran aşağıda gösterilmektedir.

- *Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı = Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Pasif Toplamı*

Maddi duran varlıklar, firmanın duran varlıkları içerisinde yer alan ve kısa vadede satışlarının planlanmadığı maddi varlıklardır ve aktifin önemli bir kalemidir. Bilançoda dönen varlıkların kısa vadeli yabancı kaynaklar ile duran varlıkların ise uzun vadeli yabancı kaynaklar finanse edilmesi tercih edildiğinden maddi duran varlıklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar ile finanse edilmekten çok, uzun vadeli yabancı kaynaklar ile finanse edilmelidir.

- *Maddi Duran Varlık / Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar Oranı = Maddi Duran Varlıklar (Net) / Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar*

Aşağıdaki oran, firmanın mali bağımsızlık derecesini göstermektedir.

- *Öz Kaynak / Yabancı Kaynak Toplamı Oranı = Öz Kaynaklar / (Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar)*

Öz kaynakların ve uzun vadeli yabancı kaynakların birlikte ne kadarının aktifteki duran varlıkların finansmanında kullanıldığı aşağıdaki oran ile ölçülmektedir.

- *Duran Varlıklar / Devamlı Sermaye Oranı = Duran Varlıklar / (Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Öz Kaynaklar)*

Aşağıdaki oran, varlıkların ne kadarının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini göstermektedir. Aynı zamanda yabancı kaynakların pasifler içindeki oranı da hesaplanmış olmaktadır. Bu oranın düşük olması kredilerini daha kolay ödenebileceği anlamına gelmektedir.

- *Banka Kredileri / Varlık (Aktif) = (Kısa Vadeli Banka Kredileri + Uzun Vadeli Kredi Anapara Taksit ve Faizleri + Uzun Vadeli Banka Kredileri) / Aktif Toplamı*

### iii) Faaliyet Oranları Kriteri

Firmaların sahip oldukları varlıkları ne derece etkin kullandıklarını göstermekte, varlıkların devir hızı olarak da bilinmektedir. Bu oranlar ile firmanın varlıklarını ne kadar sürede paraya dönüştürdüğü hesaplanmaktadır (Coşkun, 2009).

Faaliyet oranları, stok devir hızı, alacak devir hızı, net çalışma sermayesi devir hızı, aktif devir hızı ve öz kaynak devir hızı olmak üzere 5'e ayrılmaktadır.

Stok devir hızı ile stokların ne kadar hızlı bir şekilde üretimde kullanıldıkları veya satıldıkları ölçülmektedir.

- *Stok Devir Hızı = Cari Yıl Satılan Malın Maliyeti / {(Önceki Yıl Stok. + Cari Yıl Stok.) / 2}*

Alacak devir hızı, alacakların ne kadar hızlı tahsil edildiğinin göstergesidir. Bu oran aynı zamanda ticari alacakların tahsil kabiliyetini ve likiditesini göstermektedir.

- *Alacak Devir Hızı = Net satışlar / (Kısa Vadeli Ticari Alacaklar + Uzun Vadeli Ticari Alacaklar)*

Net çalışma sermayesi devir hızı oranı net çalışma sermayesinin ne ölçüde etkin kullanıldığının bir göstergesidir. Net çalışma sermayesinin bir dönemde kaç defa devrettiğini ve yeterli olup olmadığını göstermektedir.

- *Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı = Net Satışlar / (Dönen Varlıklar - Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar)*

Aktif devir hızı, firmanın varlıklarını ne kadar verimli kullandığını göstermektedir.

- *Aktif Devir Hızı = Net Satışlar / Aktif Toplamı*

Öz kaynak devir hızı, firmanın öz kaynaklarını ne kadar etkin, verimli kullandığını göstermektedir.

- *Öz Kaynak Devir Hızı = Net Satışlar / Öz Kaynak*

#### *iv) Karlılık Oranları Kriteri*

Firmanın, faaliyetleri sonucunda elde ettiği başarıyı ölçmede kullanılmaktadır. Bilanço ve gelir tablosundaki hesap kalemlerinin birbiri ile ilişkisini öz kaynak, satışlar ve varlıklar üzerinden incelemektedir.

Karlılık oranları Net Kâr/ Öz Kaynak Oranı, Net Kâr/ Net Satışlar Oranı, Net Kâr/ Aktif, Faaliyet Karı/ Net Satışlar Oranı, Satılan Malın Maliyeti/ Net Satışlar Oranı, Faiz Giderleri/ Net Satışlar Oranı, Faiz ve Vergiden Önceki Kâr/ Faiz Giderleri oranı olmak üzere 7'ye ayrılmaktadır.

Net kârın öz kaynaklara oranı, öz kaynakların getirisi oranı olarak adlandırılmakta ve hissedarların öz kaynağının getirisini göstermektedir.

- *Net Kâr / Öz Kaynak Oranı = Net Kâr (Vergi Sonrası Kâr) / Öz Kaynaklar*

Net kârın net satışlara oranı, vergi sonrası dönem net karının net satışlar içerisindeki payını göstermektedir. Firmaların yüksek satış yapmasının yanı sıra yüksek karlılıkla çalışmaları istenen bir durumdur. Firmalar, gider ve masraflarını minimum düzeyde tutup gerçekleştirdikleri satıştan maksimum kar elde etmeyi hedeflemektedirler.

- *Net Kâr / Net Satışlar Oranı = Net Kâr / Net Satışlar*

Net kârın aktife oranı, varlıkların getirisi oranı olarak da adlandırılmakta, varlıklara yapılan yatırımların karlılığa olan etkisini göstermektedir. Bu oran, varlıkların karlılığını ölçmekte fakat bunu varlıkların nasıl finanse edildiğini dikkate almaksızın yapmaktadır.

- $Net\ Kâr / Varlık\ (Aktif)\ Toplamı\ Oranı = Net\ Kâr\ (Vergi\ Sonrası\ Kâr) / Aktif\ Toplamı$

Aşağıdaki oran, faaliyet karının net satışlar içerisindeki payını göstermektedir. Her firmanın öncelikli hedefi faaliyetlerinden ciro yaratmak ve kar etmektir. Faaliyeti dışında kalan gelir ve giderlerinin minimum olması dönem net karının ağırlıklı olarak faaliyet karından kaynaklanması tercih edilmektedir.

- $Faaliyet\ Karı / Net\ Satışlar\ Oranı = Faaliyet\ Kârı / Net\ Satış\ Tutarı$

Satılan malın maliyetinin, net satışlara oranı, firmanın % kaç maliyetle üretim yaptığını ortaya koymaktadır. Maliyetlerin olabildiğince azaltılması ve böylece maksimum faaliyet karlılığına ulaşılması hedeflenmektedir.

- $Satılan\ Malın\ Maliyeti / Net\ Satışlar\ Oranı = Satışların\ Maliyeti / Net\ Satışlar$

Faiz Giderlerinin net satışlara oranı, firmanın finansman giderlerinin, satışlar içerisindeki ağırlığını ortaya koymaktadır. Finansman giderlerinin olabildiğince azaltılması ve böylece maksimum dönem net karına ulaşılması hedeflenmektedir.

- $Faiz\ Giderleri / Net\ Satışlar\ Oranı = Finansman\ Giderleri / Net\ Satışlar$

Faiz karşılama oranı olarak adlandırılan aşağıdaki oran, firmanın faiz borçlarını ödeyebilme gücünü göstermektedir.

- $Faiz\ ve\ Vergiden\ Önceki\ Kâr / Faiz\ Giderleri\ Oranı = (Vergiden\ Önceki\ Kâr + Finansman\ Giderleri) / Finansman\ Giderleri$

Finansal oranlar başlığı altında izlenen likidite oranları, kaldıraç oranları, faaliyet oranları ve karlılık oranları firmanın bilanço ve gelir tablosundaki hesap kalemlerinden yararlanılarak elde edilmiş, o dönem performansının değerlendirmesine ilişkin sayısal değerlerdir. Bu değerler ile işletmenin sürekliliği içerisinde finansal durumundaki değişme ve gelişmelerin izlenebilmesi, hesap kalemlerindeki değişmelerin ortaya çıkması ve finansman politikasına işlerlik kazandırılması sağlanmaktadır. Ancak bu rakamlar ya firmanın geçmiş yıllardaki

performansı ile ya firmanın içinde bulunduğu sektördeki diğer firma oranları ile ya da sektöre ait ortalama değerler ile karşılaştırıldığında anlam kazanmaktadır.

Hiyerarşik yapıda amacımız, her firma için bir kredi notu belirlemek olduğundan ulaşılmak istenen firma puanı hesabında her firmanın kendi bilanço ve gelir tablosundan elde edilen finansal oranlar kullanılacaktır. Bu oranların anlamlılık ifade edip etmediğinin kontrolünde her oran için olması gereken bir değer belirlenmelidir. Bu değerler ise firmanın faaliyet gösterdiği sektöre ait ortalama değerlerdir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) her yıl birçok sektöre ait küçük, orta ve büyük ölçekli olmak üzere firmaların sektör bilançolarını kullanarak o sektöre ait konsolide gelir tablosu ve bilanço ortaya çıkarmakta bunun yanı sıra bu tablolardan yararlanarak sektöre ait finansal oranlar hesaplamaktadır. Bu çalışmada örnek teşkil etmesi açısından boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı konusunda faaliyet gösteren firmalar için 2007 yılı tüm finansal oranlarından yararlanılacaktır. TCMB'nin belirlediği bu oranlar aşağıdaki çizelgede detaylı olarak verilmektedir.

Çizelge 4.1. TCMB tarafından yayımlanan boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektöründe faaliyet gösteren firmaların 2007 standart oranlar tablosu (TCMB, 2009).

<b>TCMB'NİN YAYINLADIĞI 31.12.2007 SEKTÖR YÜZDELERİ</b>			
<b>A-</b>	<b>LİKİDİTE ORANLARI</b>	<b>%</b>	<b>Değer</b>
	1-Cari Oran (%)	149,8	1,50
	2-Likidite (Asit Test) Oranı (%)	104,6	1,05
	3-Nakit Oranı (%)	41,7	0,42
	4-Stoklar / Dönen Varlıklar Oranı (%)	23,1	0,23
	5-Stoklar / Aktif Toplamı Oranı (%)	11,1	0,11
	6-Stok Bağımlılık Oranı (%)	168,2	1,68
	7-Kısa Vadeli Alacaklar / Dönen Varlıklar Oranı (%)	41,7	0,42
	8-Kısa Vadeli Alacaklar / Aktif Toplamı Oranı (%)	20,0	0,20
<b>B-</b>	<b>FİNANSAL YAPI ORANLARI</b>	<b>%</b>	<b>Değer</b>
	1-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Topl. Oranı (%)	45,3	0,45
	2-Öz Kaynaklar / Aktif Toplamı Oranı (%)	54,7	0,55
	3-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	120,8	1,21
	4-Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Pasif Top. Oranı (%)	32,0	0,32
	5-Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Pasif Top. Oranı (%)	13,2	0,13
	6-Uzun Vadeli Yab. Kaynaklar / Devamlı Sermaye Oranı (%)	19,5	0,19
	7-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı (%)	56,3	0,56
	8-Maddi Duran Varlıkl.(Net) / Uzun Vad. Yab. Kaynaklar Or. (%)	232,8	2,33
	9-Duran Varlıklar / Yabancı Kaynaklar Toplamı Oranı (%)	114,8	1,15
	10-Duran Varlıklar / Öz Kaynaklar Oranı (%)	95,0	0,95
	11-Duran varlıklar / Devamlı Sermaye Oranı (%)	76,5	0,77
	12-Kısa Vad. Yabancı Kaynakl./ Yabancı Kaynakl. Top. Oranı (%)	70,8	0,71
	13-Banka Kredileri / Aktif Toplamı Oranı (%)	21,4	0,21
	14-Kısa Vad. Banka Kredileri /Kısa Vad. Yabancı Kay. Oranı (%)	36,9	0,37

	15-Banka Kredileri / Yabancı Kaynaklar Toplamı Oranı (%)	47,4	0,47
	16-Dönen Varlıklar / Aktif Toplamı Oranı (%)	48,0	0,48
	17-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Aktif Toplamı Oranı (%)	30,8	0,31
<b>C-</b>	<b>DEVİR HIZLARI</b>	<b>Kez</b>	
	1-Stok Devir Hızı (Kez)	6,5	
	2-Alacak Devir Hızı (Kez)	4,8	
	3-Çalışma Sermayesi Devir Hızı (Kez)	1,9	
	4-Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı (Kez)	5,8	
	5-Maddi Duran Varlık Devir Hızı (Kez)	3,0	
	6-Duran Varlık Devir Hızı (Kez)	1,8	
	7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	1,7	
	8-Aktif Devir Hızı (Kez)	0,9	
<b>D-</b>	<b>KARLILIK ORANLARI</b>		
	<b>1-Kar ile Sermaye Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar</b>	<b>%</b>	<b>Değer</b>
	a)Net Kar (Zarar) / Öz Kaynaklar Oranı (%)	5,1	0,05
	b)Vergi Öncesi Kar (Zarar) / Öz Kaynaklar Oranı (%)	6,9	0,07
	c)Faiz ve Vergi Öncesi Kar (Zarar) /Pasif T.Oranı (%)	8,6	0,09
	d)Net Kar (Zarar) / Aktif Toplamı Oranı (%)	2,8	0,03
	e)Faaliyet Karı (Zararı) / Faaliyetin Ger. Kul. Varlık Oranı (%)	6,7	0,07
	f)Birikmeli (Kümülatif) Karlılık Oranı (%)	12,7	0,13
	<b>2-Kar ile Satışlar Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar</b>	<b>%</b>	<b>Değer</b>
	a)Faaliyet Karı (Zararı) / Net Satışlar Oranı (%)	5,9	0,06
	b)Brüt Satış Karı (Zararı) / Net Satışlar Oranı (%)	23,2	0,23
	c)Net Kar (Zarar) / Net Satışlar oranı (%)	3,0	0,03
	d)Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar Oranı (%)	76,8	0,77
	e)Faaliyet Giderleri / Net Satışlar Oranı (%)	17,2	0,17
	f)Faiz Giderleri / Net Satışlar Oranı (%)	5,2	0,05
	<b>3-Kar ile Finansal Yüküm. Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar</b>	<b>%</b>	<b>Değer</b>
	1-Faiz Ödeme (Karşılama) Oranı		
	a)Faiz ve Vergi Öncesi Kar (Zarar) / Faiz Giderleri Oranı (%)	178,8	1,79
	b)Net Kar (Zarar) ve Faiz Giderleri / Faiz Giderleri Oranı (%)	158,3	1,58

Boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı konusunda faaliyet gösteren bir firmanın finansal oranlarının olumlu sayılabilmesi için en azından sektör rakamlarına ulaşmış olması beklenmektedir. Bu nedenle kredi notu hesaplanacak olan firmaların finansal oranlarının sektör rakamına ne denli yakın ya da uzak olduğunun anlaşılabilmesi için bu sektör rakamlarını referans alan aralıklar belirlenmeli ve firmalara düştükleri bu aralıklara göre bir performans notu verilmelidir. İç ve Yurdakul (2000) ile Güngör (2007) de kredi taleplerinin değerlendirilmesi konulu çalışmalarında bu performans notlarını kullanmışlardır. Bu aralıkların belirlenip belirli performans değerleri ile temsil edilmesinin nedeni her finansal oranın ifade ettiği büyüklüğün ve değer farklı olmasıdır. Örneğin, Net Kâr / Net Satışlar Oranının maksimum olması istenirken Satılan Malın Maliyeti / Net Satışlar Oranının minimum olması tercih edilmektedir. Firmalar için kredi notu hesaplanırken firmanın mali oranı kullanılacağından aslında minimum olması istenen



oran yüksek olduğunda firma notunu artıracak ve not üzerinde olumsuz bir etki göstermesi gerekirken aksine firmanın kredibilitesini artırıcı etkide bulunarak kredi notunu yükseltecektir. Bundan kaçınmak adına sektör rakamları kullanılarak her oran için belirli bir minimum ya da maksimum değer belirlemiş, bu değerlere yakın değerlere de belirli aralılarla performans notları atanmıştır. Sektör rakamlarının minimum ya da maksimum değer olarak seçilmesinin nedeni ise kimi oranların yüksek olması istenirken kimi oranların mümkün olduğunca küçük olmasının tercih edilmesidir. Aşağıda finansal oranlar için hesaplanmış aralıklar ve bunlara karşılık belirlenmiş performans notları verilmektedir.

Çizelge 4.2. Likidite oranları için performans aralıkları ve notları

Cari Oran		Asit Test Oranı		Nakit Oran		Stok Bağımlılık Oranı	
Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan
$0,00 \leq CO < 0,30$	0,00	$0,00 \leq ATO < 0,20$	0,00	$0,00 \leq NO < 0,08$	0,00	$0,00 \leq SBO < 1,68$	1,00
$0,30 \leq CO < 0,60$	0,20	$0,20 \leq ATO < 0,40$	0,20	$0,08 \leq NO < 0,16$	0,20	$1,68 \leq SBO < 1,80$	0,80
$0,60 \leq CO < 0,90$	0,40	$0,40 \leq ATO < 0,60$	0,40	$0,16 \leq NO < 0,24$	0,40	$1,80 \leq SBO < 2,00$	0,60
$0,90 \leq CO < 1,20$	0,60	$0,60 \leq ATO < 0,80$	0,60	$0,24 \leq NO < 0,32$	0,60	$2,20 \leq SBO < 2,40$	0,40
$1,20 \leq CO < 1,50$	0,80	$0,80 \leq ATO < 1,05$	0,80	$0,32 \leq NO < 0,42$	0,80	$2,40 \leq SBO < 2,60$	0,20
$CO \geq 1,50$	1,00	$ATO \geq 1,05$	1,00	$NO \geq 0,42$	1,00	$SBO \geq 2,60$	0,00

Çizelge 4.3. Kaldıraç oranları için performans aralıkları ve notları

Uzun Vadeli Yabancı Kay./Devamlı Sermaye		Öz Kaynak/Aktif		Kısa Vadeli Yabancı Kaynak/ Pasif		MDV/ Uzun Vadeli Yabancı Kaynak		Öz Kaynak/Yabancı Kaynak	
Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan
$0,00 \leq UYK < 0,19$	1,00	$0,00 \leq ÖA < 0,11$	0,00	$0,00 \leq KYK < 0,32$	1,00	$0,00 \leq MDU < 0,45$	0,00	$0,00 \leq ÖYK < 0,25$	0,00
$0,19 \leq UYK < 0,30$	0,80	$0,11 \leq ÖA < 0,22$	0,20	$0,32 \leq KYK < 0,90$	0,80	$0,45 \leq MDU < 0,95$	0,20	$0,25 \leq ÖYK < 0,50$	0,20
$0,30 \leq UYK < 0,40$	0,60	$0,22 \leq ÖA < 0,33$	0,40	$0,90 \leq KYK < 1,50$	0,60	$0,95 \leq MDU < 1,45$	0,40	$0,50 \leq ÖYK < 0,75$	0,40
$0,40 \leq UYK < 0,50$	0,40	$0,33 \leq ÖA < 0,44$	0,60	$1,50 \leq KYK < 2,00$	0,40	$1,45 \leq MDU < 1,95$	0,60	$0,75 \leq ÖYK < 1,00$	0,60
$0,50 \leq UYK < 0,6$	0,20	$0,44 \leq ÖA < 0,55$	0,80	$2,00 \leq KYK < 2,50$	0,20	$1,95 \leq MDU < 2,33$	0,80	$1,00 \leq ÖYK < 1,21$	0,80
$UYK \geq 0,60$	0,00	$ÖA \geq 0,55$	1,00	$KYK \geq 2,50$	0,00	$MDU \geq 2,33$	1,00	$ÖYK \geq 1,21$	1,00

Çizelge 4.4. Kaldıraç oranları için performans aralıkları ve notları tablosunun devamı.

Duran varlık/Devamlı sermaye		Banka kredisi/Aktif	
Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan
$0,00 \leq DVS < 0,15$	0,00	$0,00 \leq BKA < 0,21$	1,00
$0,15 \leq DVS < 0,30$	0,20	$0,21 \leq BKA < 0,25$	0,80
$0,30 \leq DVS < 0,45$	0,40	$0,25 \leq BKA < 0,30$	0,60
$0,45 \leq DVS < 0,60$	0,60	$0,30 \leq BKA < 0,35$	0,40
$0,60 \leq DVS < 0,77$	0,80	$0,35 \leq BKA < 0,40$	0,20
<b><math>DVS \geq 0,77</math></b>	1,00	<b><math>BKA \geq 0,40</math></b>	0,00

Çizelge 4.5. Faaliyet oranları için performans aralıkları ve notları

Stok devir hızı		Alacak devir hızı		NÇS Devir Hızı		Aktif devir hızı		Öz kaynak Devir Hızı	
Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan
$0,00 \leq SDH < 1,30$	0,00	$0,00 \leq ADH < 0,96$	0,00	$0,00 \leq NÇD < 1,16$	0,00	$0,00 \leq AH < 0,18$	0,00	$0,00 \leq ÖDH < 0,34$	0,00
$1,30 \leq SDH < 2,60$	0,20	$0,96 \leq ADH < 1,92$	0,20	$1,16 \leq NÇD < 2,32$	0,20	$0,18 \leq AH < 0,36$	0,20	$0,34 \leq ÖDH < 0,68$	0,20
$2,60 \leq SDH < 3,90$	0,40	$1,92 \leq ADH < 2,88$	0,40	$2,32 \leq NÇD < 3,48$	0,40	$0,36 \leq AH < 0,54$	0,40	$0,68 \leq ÖDH < 1,02$	0,40
$3,90 \leq SDH < 5,20$	0,60	$2,88 \leq ADH < 3,84$	0,60	$3,48 \leq NÇD < 4,64$	0,60	$0,54 \leq AH < 0,72$	0,60	$1,02 \leq ÖDH < 1,36$	0,60
$5,20 \leq SDH < 6,50$	0,80	$3,84 \leq ADH < 4,80$	0,80	$4,64 \leq NÇD < 5,80$	0,80	$0,72 \leq AH < 0,90$	0,80	$1,36 \leq ÖDH < 1,70$	0,80
<b><math>SDH \geq 6,50</math></b>	1,00	<b><math>ADH \geq 4,80</math></b>	1,00	<b><math>NÇD \geq 5,80</math></b>	1,00	<b><math>AH \geq 0,90</math></b>	1,00	<b><math>ÖDH \geq 1,70</math></b>	1,00

Çizelge 4.6. Karlılık oranları için performans aralıkları ve notları

Net kar/ Öz kaynak		Net kar/ Net Satışlar		Net karı/ Aktif		Faaliyet karı/ Net Satışlar		SMM/ Net Satışlar	
Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan
$0,00 \leq NKÖ < 0,01$	0,00	$0,000 \leq NKC < 0,006$	0,00	$0,000 \leq NKA < 0,006$	0,00	$0,00 \leq FKC < 0,01$	0,00	$0,00 \leq SMC < 0,77$	1,00
$0,01 \leq NKÖ < 0,02$	0,20	$0,006 \leq NKC < 0,012$	0,20	$0,006 \leq NKA < 0,012$	0,20	$0,01 \leq FKC < 0,02$	0,20	$0,77 \leq SMC < 0,81$	0,80
$0,02 \leq NKÖ < 0,03$	0,40	$0,012 \leq NKC < 0,018$	0,40	$0,012 \leq NKA < 0,018$	0,40	$0,02 \leq FKC < 0,03$	0,40	$0,81 \leq SMC < 0,85$	0,60
$0,03 \leq NKÖ < 0,04$	0,60	$0,018 \leq NKC < 0,024$	0,60	$0,018 \leq NKA < 0,024$	0,60	$0,03 \leq FKC < 0,04$	0,60	$0,85 \leq SMC < 0,89$	0,40
$0,04 \leq NKÖ < 0,05$	0,80	$0,024 \leq NKC < 0,30$	0,80	$0,024 \leq NKA < 0,30$	0,80	$0,04 \leq FKC < 0,06$	0,80	$0,89 \leq SMC < 0,93$	0,20
$NKÖ \geq 0,05$	1,00	$NKC \geq 0,03$	1,00	$NKA \geq 0,03$	1,00	$FKC \geq 0,06$	1,00	$SMV \geq 0,93$	0,00

Çizelge 4.7. Karlılık oranları için performans aralıkları ve notları tablosunun devamı.

Finansman gideri/ Net Satışlar		Faiz ve Vergi Öncesi Kar/ Finansman Gideri	
Değer Aralığı	Puan	Değer Aralığı	Puan
$0,00 \leq FGC < 0,05$	1,00	$0,00 \leq FVK < 0,36$	0,00
$0,05 \leq FGC < 0,10$	0,80	$0,36 \leq FVK < 0,72$	0,20
$0,10 \leq FGC < 0,15$	0,60	$0,72 \leq FVK < 1,08$	0,40
$0,15 \leq FGC < 0,20$	0,40	$1,08 \leq FVK < 1,44$	0,60
$0,20 \leq FGC < 0,25$	0,20	$1,44 \leq FVK < 1,79$	0,80
$FGC \geq 0,25$	0,00	$FVK \geq 1,79$	1,00

Firma notunun hesaplanmasında önemli nokta, kredi notu hesaplanacak firmaların mutlaka kendi sektörüne göre değerlendirilmesi gerektiğidir. Her sektör çalışma koşulları, piyasası, mal temini, üretim süresi vb. gibi birçok konuda birbirinden farklı işlemektedir. Bu nedenle finansal oranlar için genel geçer değerler belirlenerek firmaya ait oranların bu değerlerin altında ya da üzerinde olup olmadığının kontrolü bir anlam ifade etmemektedir. Önemli olan firmanın faaliyet gösterdiği sektördeki firmalara oranla piyasanın gerisinde kalıp kalmadığıdır. Bu nedenle performans notları için aralıkların belirlenmesinde boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektörünün finansal oranları referans alınmıştır. Performans notu, olabildiğince yüksek olması istenen oranlarda sektör oranı ve üzeri değerler için 1, mümkün olduğu kadar düşük olması istenen oranlarda da sektör oranı ve altı değerler için 1 olarak alınmıştır.

Firmanın faaliyet oranları ve bu oranlara ait performans notları hesaplandıktan sonra firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı kriterleri incelenebilir. Faaliyet oranlarının, bilanço ve gelir tablosu kalemlerinin birbirine oranı olması neticesinde elde edilen veriler sayısal değerlerdir. Oysaki firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı ana kriterleri, nitel değişkenlerdir.

#### *b) Firma ve Ortak Bilgisi Ana Kriteri*

Firma mali verilerinin yanı sıra firmanın ve ortakların olumlu ya da olumsuz bilgileri de firmanın tanınmasında önem arz etmektedir. Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülke olarak, dışa bağımlı, dünyada ya da ülkede yaşanan ekonomik krizin kısa sürede bir zincirin halkaları gibi bütün sektörleri etkileyecek şekilde buhran yaratabilecek olması neticesinde firmanın mali verileri haricinde bu tarz dalgalanmaları kaldırabilecek iş deneyimi, etkin yönetimi, mal varlığı ya da teknolojik alt yapısı olup olmadığı da çok önemlidir. Bu nedenle firma ve ortak bilgisi ana kriteri de modele dahil edilmiştir. Bu kriter, moralite, tesisin durumu ve ortak bilgisi olmak üzere 3 kritere bölünmüştür.

Moralite, kötü kayıt bilgisi, piyasa istihbaratı, ticari faaliyet süresi, diğer banka çalışmaları ve firmanın sektör payı alt kriterleri ile açıklanmaya çalışılmıştır. Firmanın moralitesini belirleyici daha birçok değişken var olsa da kötü kaydının olup olmadığı, piyasadaki olumlu olumsuz itibarını gösterir istihbarat bilgisi, diğer bankalar ile olan ilişkilerinde sorun yaşanıp yaşanmadığının bankalardan teyidi ve en

önemlisi sektördeki payı firmanın moralitesinin anlaşılması anlamında en temel değerlerin özetidir.

Tesisin durumu kriteri, firmanın faaliyet gösterdiği tesisin mülkiyet, konum, geliştirilebilirlik, teknolojik ve personel yeterlilik, sigorta bilgilerinden faydalanmaktadır. Tesisin firmaya ya da ortaklara ait olup, kiralık olmaması tercih edilen bir durumdur. Bunun yanı sıra nakliye masraflarının minimuma indirilmesi, tedarikçiye ve müşteriye kolay ulaşılabilmesi ya da rakip firmalara göre daha iyi bir yerde konumlanmış olması firmayı sektörde öne geçiren faktörlerden biridir. İlerleyen teknoloji karşısında tesisin kolay bir şekilde geliştirilerek, teknolojik açıdan yeterli seviyeye ulaştırılması, personelin de aynı hızda gerekli sayıya ulaştırılarak eğitimlerle geliştirilmesi firma için rakiplerine karşı büyük fark sağlayacaktır. Son olarak, tesisin sigortası olup olmadığı noktası önem arz etmektedir. Yangın, sel, deprem vb. gibi afet ya da kimi kaza risklerine karşın tesisin ne oranda sigortasının var olduğu konusu da önemlidir.

Firma ve ortak bilgisi ana kriterinin son kriteri de ortak bilgisidir. Ortakların özellikle de yönetimde etkin ya da kefaleti olan ortakların bilgileri de firmanın incelenmesinde önemli bir noktadır. Ortakların bilgisi kriterinde, ortakların iş deneyimi, istihbarat bilgisi, yaş ve sağlık durumları bilgilerinden yararlanmaktadır. Firmanın idaresinde ortakların deneyimi en önemli kalemdir. Bununla birlikte bu ortakların mal varlıkları bilgisi de önemlidir. Firmanın krediyi geri ödeyememe, temerrüde düşme durumlarında geri dönecek şahısların krediyi ödeyebilecek güçleri olup olmadığı en önemli unsurlardan biridir. Yine firmada olduğu gibi ortaklar için yapılacak istihbarat da önemlidir. Hem diğer banka çalışmalarında hem de sektörde nasıl kişiler olduklarının araştırması mutlaka yapılmalıdır. İş deneyimi yüksek, malvarlığı yeterli, istihbaratı oldukça olumlu ve kredi teminatına kefaleti alınmış bir ortak bu kriter için tüm koşulları sağlıyor gibi görünse de yaş ve sağlık durumu da dikkate alınmalıdır. Bu ortağın firmayı ne zamana kadar destekleyebileceği tahmininin yapılabiliyor olması gerekmektedir.

Burada amacın firmaya ait kredi notu elde edilmesi olması neticesinde nitel değişkenlerden oluşan firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı kriterlerinin sayısallaştırılması gerekmektedir (Güngör, 2007). Sözel ifadeler ile tanımlanan bu alt kriterler için 4 ayrı aralık belirlenerek alt kriterlerin sayısal olarak ifade edilebilmesi sağlanmıştır. Örneğin, Ortak Bilgisi alt kriterinin bir değişkeni olan Firma ve Ortak

Mal Varlığı için, “Firma ve ortakların mal varlığı oldukça yüksek düzeyde olup firma borçlarının çok üzerindedir” ifadesi (1,00 – 0,75) aralığına, “Firma ve ortakların önemli düzeyde ve teminat niteliği taşıyacak mal varlığı bulunmamaktadır” ifadesi de (0,25 – 0,00) aralığına karşılık gelmektedir. Bu aralığın içinde hangi değerin alınacağına da mal varlığının durumuna göre karar verilmektedir. Firma ve Ortak Bilgisi kriteri için oluşturulmuş aralıklar tablosu aşağıda verilmektedir. Aşağıda gösterilen Çizelge 4.8 ile Çizelge 4.11 arasındaki tüm çizelgelerin oluşturulmasında İç ve Yurdakul (2000) ile Güngör’ün (2007) çalışmalarından da yararlanılmıştır.

Çizelge 4.8. Moralite kriterinin alt kriterleri için performans aralıkları ve notları

<b>Moralite</b>	<b>1 (1-0,75)</b>	<b>2 (0,75-0,50)</b>	<b>3 (0,50-0,25)</b>	<b>4 (0,25-0)</b>
<b>Kötü kayıt bilgisi</b>	Firma ve ortakların kötü kayıt bilgisi bulunmamaktadır.	Firma ve ortakların karşılıksız ve protestolu çek/senedi bulunmasına karşın düzeltimi yapılmıştır.	Firma ve ortakların karşılıksız ve protestolu çek/senedi bulunmaktadır. Bunların düzeltimi yapılmamış olup tutarlar önemsenecek düzeydedir.	Firma ve ortaklar çek yasaklısıdır.
<b>Piyasa istihbaratı</b>	Olumsuz istihbarat bulunmamaktadır.	Yapılan istihbarat, firmanın faaliyetlerini etkilemeyecek olumsuz bilgiler içerse de olumludur.	Yapılan istihbarat, firmanın cari dönemdeki faaliyetlerini etkilemeyecek olumsuz bilgiler içerse de olumludur. Fakat bu olumsuzluklar firmayı ileride etkileyebilecek düzeydedir.	İstihbarat, firmanın faaliyetlerini etkileyecek şekilde olumsuzdur.
<b>Ticari faaliyet süresi</b>	10 yıl ve üzerindedir.	5-10 yıl arasındadır.	2-5 yıl arasındadır.	2 yıl ve daha azdır.
<b>Diğer banka çalışmaları</b>	Olumsuzluk yaşanmamıştır.	Son 1 yıl içinde küçük sorunlar yaşansa da firma ile çalışmalar normal düzende devam etmektedir.	Firmaya kredi kullandırımı yapılsa da mali bozulması nedeniyle izlemedir.	Firmaya kesinlikle kredi kullandırımı yapılmamaktadır.
<b>Firmanın sektör payı</b>	Sektördeki payı %100 ile %50 arasındadır.	Sektördeki payı %50 ile %30 arasındadır.	Sektördeki payı %30 ile %10 arasındadır.	Sektördeki payı %10'dan azdır.



Çizelge 4.9. Tesis kriterinin alt kriterleri için performans aralıkları ve notları

Tesis	1 (1-0,75)	2 (0,75-0,50)	3 (0,50-0,25)	4 (0,25-0)
<b>Mülkiyeti</b>	Firma ve kefillerin mülkiyetindedir.	Firmanın mülkü olmamakla birlikte şahsi kefaleti olmayan ortakların ya da grup firmalarının mülkiyetindedir.	Tesis kiralıktır. Kira kontratı uzun dönemler devam edebilecektir. Firma tesisinin yer değiştirme olasılığı düşüktür.	Tesis kiralıktır. Kira kontratının devam etmemesi söz konusudur. Tesisin yer değiştirmesi faaliyetleri olumsuz etkileyecektir.
<b>Konumu</b>	Maliyet avantajı sağlayacak şekilde konumlanmıştır.	Faaliyetlerini sürdürmesi açısından sakıncalı olmayan bir yerde bulunsa da sektördeki çoğu firma ile eş değerdedir.	Faaliyetlerini sürdürmede kullanılan tesisi sektördeki çoğu firmadan daha kötü bir yerde konumlanmıştır.	Maliyet artırıcı şekilde konumlandığından kar marjını düşürmektedir.
<b>Geliştirilebilirliği</b>	Tesis, üretilen mamul için son derece yeterli olup ihtiyaç halinde geliştirilebilmektedir.	Tesis, üretilen mamul için tamamen yeterli olmasa da geliştirilebilmeye açıktır.	Tesis, üretilen mamul için yeterlidir fakat geliştirilebilmeye açık değildir.	Tesis, üretilen mamul için yeterli değildir. Bunun yanı sıra geliştirilebilme olanağı da bulunmamaktadır.
<b>Teknoloji ve personel yeterliliği</b>	Teknoloji ve personel yeterliliği son derece yüksektir. Maliyetler ve ürün çeşitliliği açısından fark sağlamaktadır.	Teknoloji ve personel yeterliliği gerekli düzeydedir.	Teknoloji ve personel yeterliliği açısından sektördeki diğer firmaların gerisinde yer almaktadır.	Teknoloji ve personel açısından tesis çok yetersiz kalmaktadır. Maliyet avantajı sağlamak yerine maliyetleri artırıcı unsurlar doğurmaktadır.
<b>Sigortası</b>	Tüm tesis (bina+makine+ekipman) ve emtia her tür riske karşı sigortalanmıştır.	Tüm tesis (bina+makine+ekipman) ve emtia kimi risklere karşı sigortalanmıştır.	Tesis ve emtianın bir kısmı bazı risklere karşı sigortalanmıştır.	Tesis ve emtia hiçbir riske karşı sigortalanmamıştır.

Çizelge 4.10. Ortak bilgisi kriterinin alt kriterleri için performans aralıkları ve notları

<b>Ortak Bilgisi</b>	<b>1 (1-0,75)</b>	<b>2 (0,75-0,50)</b>	<b>3 (0,50-0,25)</b>	<b>4 (0,25-0)</b>
<b>Ortakların iş deneyimi</b>	10 yıl ve üzerindedir.	5-10 yıl arasındadır.	2-5 yıl arasındadır.	2 yıl ve daha azdır.
<b>Firma ve ortak mal varlığı</b>	Firma ve ortakların mal varlığı oldukça yüksek düzeyde olup firma borçlarının çok üzerindedir.	Firma ve ortakların mal varlığı yeterince iyidir. Firma borçları ile hemen hemen aynı düzeydedir.	Firma ve ortakların mal varlığı bulunmaktadır fakat firmanın toplam borcundan daha az değerlidir.	Firma ve ortakların önemli düzeyde ve teminat niteliği taşıyacak mal varlığı bulunmamaktadır.
<b>Ortak istihbaratı</b>	Ortak istihbaratı hem mal varlığı hem de sektör tecrübesi olarak oldukça olumludur.	Ortak istihbaratı firma faaliyetini aksatmayacak düzeyde olumludur.	Ortaklar hakkında kimi olumsuz bilgiler yer alsa da cari dönemde firma faaliyetlerini etkileyici bir durum söz konusu değildir. Fakat bu olumsuzluklar devam ettiğinde firmayı ileride etkileyebilecek düzeydedir.	Ortaklar hakkındaki istihbarat, firmanın faaliyetlerini etkileyecek şekilde olumsuzdur.
<b>Yaş ve sağlık durumları</b>	Firmada etkin ortakların sağlık durumlarında herhangi bir olumsuzluk yoktur	Firmada etkin ortakların sağlık durumlarında az da olsun olumsuzluklar olsa da faaliyetleri etkileyici düzeyde değildir.	Firmada etkin ortakların sağlık durumlarında olumsuzluklar mevcuttur. Bu durumun faaliyetleri kötü yönde etkileme olasılığı bulunmaktadır.	Firmada etkin ortakların sağlık durumlarında önemli düzeyde olumsuzluklar mevcuttur. Bu durum, faaliyetleri kötü yönde etkilemedir. Hatta firmanın faaliyetlerini sonlandırma durumu söz konusu olabilecektir.

*c) Teminat Yapısı Ana Kriteri*

Firmanın talep ettiği krediye önerdiği teminat, değerlendirmede en önemli noktalardan biridir. Mali verileri gayet olumlu olduğu halde teminatsız çalışmayı tercih eden firmanın talebi uygun görülmez iken mali verileri çok da iyi olmayan bir firmanın nakdi bloke edilerek belli bir tutarda kredi tahsis edilebilir. Burada önerilen teminatın niteliği önem taşımaktadır. Teminatın nakde döndürülmesindeki hız, teminatı bir o kadar değerli kılmaktadır. Bu nedenle teminat yapısı kriteri; 1. grup, 2. grup, 3. grup, 4. grup ve 5. grup teminatlar olmak üzere en likitten en az likide doğru ayrılmıştır. Teminat yapısı kriteri için oluşturulmuş aralıklar tablosu aşağıda Çizelge 4.11’de verilmektedir.

Çizelge 4.11. Teminat Yapısı ana kriterinin kriterleri için performans aralıkları ve notları

<b>Teminat Yapısı</b>	<b>1 (1-0,75)</b>	<b>2 (0,75-0,50)</b>	<b>3 (0,50-0,25)</b>	<b>4 (0,25-0)</b>
<b>1. Grup Teminatlar</b>	TL/YP Mevduat	Hazine Bonosu	Altın	P.O.S. Hesabı Blokesi
<b>2. Grup Teminatlar</b>	TL/YP Başka Banka Mevduat Rehni	TL/YP Yurtiçi Banka Teminat Mektubu	TL/YP Yurtdışı Banka Teminat Mektubu	TL Başka Banka Bloke Çeki
<b>3. Grup Teminatlar</b>	TL/YP Müşteri Çeki/Senedi	TL/YP Alacağın Temliki	TL/YP İhracat Vesaiki	TL/YP İhracat Akreditif Vesaiki
<b>4. Grup Teminatlar</b>	TL/YP Emtia Rehni	TL/YP Arsa ve Gayrimenkul İpoteği	Hisse Senedi	TL Tütün Rehni
<b>5. Grup Teminatlar</b>	Kefalet	TL/YP Şirket Teminat Mektubu	TL İşletme Rehni	TL/YP Menkul Rehni

#### 4.2.2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Bu aşamada, aynı hiyerarşi kademesinde yer alan her elemanın birbirleri ile önem derecelerine ya da tanımlanan ana hedef kritere göre karşılaştırılmasıyla ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. Karşılaştırmalar yapılırken bir değişkenin diğerine göre ne denli önemli olduğu, Saaty (1990) tarafından tanımlanan Çizelge 3.1’de belirtilen ifadeler ile ortaya konmaktadır.

Amacın, firmaların kredi talepleri değerlendirmesinde kullanılmak üzere bir firma notu belirlemek olduğu ve bu amaca ulaşmada yararlanılacak kriterlerin finansal oranlar, firma ve ortak bilgisi ile önerilen teminatın yapısı olduğu daha önce de belirtilmiştir. Bu kriterlerin detaylandırılmasında hiyerarşik yapıdan da görüleceği gibi birçok alt kriterden yararlanılmıştır. Amacın, ana kriterlerin, kriterlerin ve alt kriterlerin belirlenmesi ile hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra analitik AHP’nin en önemli adımı olan ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasına geçilebilir. Öncelikle her kriter içerisinde yer alan alt kriterler birbiri ile karşılaştırıldıktan sonra kriterler ve sonra da ana kriterler kendi arasında karşılaştırılıp her biri için ayrı ayrı önem derecesi elde edilecektir. Burada önemli olan yargıların doğru sentezlenip, tutarlılık katsayısının %10’un altında olacak şekilde hesaplanmasıdır. İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında T. Garanti Bankası, Kurumsal ve Ticari Krediler Müdürlüğü’nden uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuş, analizde ise Expert Choice programından yararlanılmıştır.

Aşağıda oluşturulan bu ikili karşılaştırma matrisleri detaylı biçimde açıklanmaktadır.

##### 4.2.2.1. Faaliyet Oranları Ana Kriteri için İkili Karşılaştırma Matrisleri

Faaliyet oranları ana kriteri daha önce de açıklandığı gibi likidite oranları, kaldıraç oranları, faaliyet oranları ve karlılık oranları olmak üzere 4 kriterden oluşmaktadır.

Likidite oranları kriterinin içerdiği alt kriterler cari oran, asit test oranı, nakit oran ve stok bağımlılık oranı olup bu alt kriterlerin amaca ulaşmada birbirine olan üstünlüklerini ifade eden ikili karşılaştırma matrisi aşağıda Çizelge 4.12’de verildiği gibidir.

Çizelge 4.12. Likidite oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Likidite Oranları	Cari Oran	Asit Test Oranı	Nakit Oran	Stok Bağımlılık Oranı
Cari Oran	1	1/2	4	7
Asit Test Oranı	2	1	5	9
Nakit Oran	1/4	1/5	1	5
Stok Bağımlılık Oranı	1/7	1/9	1/5	1

Bu tabloya göre; örneğin cari oran, stok bağımlılık oranına göre güçlü şekilde tercih edilmekte iken asit test, oranı cari orana göre kanıtlanmış bir tercih edilebilirliğe sahiptir. Ters oranlardan biri yorumlanacak olursa, bu kez de matrisin satır elemanının, sütun elemanına üstünlüğünden değil tam tersi sütun elemanın, satır elemanına olan üstünlüğünden bahsedilecektir. Örneğin,  $a_{43}$  ile nakit oran, stok bağımlılık oranına göre tercih edilebilir derecede önem arz etmektedir şeklinde yorum yapılabilir. Böylece aslında bir nevi  $a_{34}$  elemanı yorumlanmış olmaktadır. Bu nedenle ikili karşılaştırma matrisinin sadece üst üçgeninde yer alan elemanların yorumlanması yeterli olacaktır. Görüldüğü gibi matrisin köşegen elemanları, bir alt kriterin kendisi ile karşılaştığında her hangi bir önem ya da önemsizlik ifade etmeyeceği için 1 değerlerinden oluşmaktadır.

Buna benzer şekilde yine diğer kriterlerin alt kriterleri için de aynı doğrultuda ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve tümü aşağıda verilmiştir.

Kaldıraç oranları kriteri; uzun vadeli yabancı kaynaklar/ devamlı sermaye oranı, öz kaynak/ varlık (aktif) toplamı, kısa vadeli yabancı kaynaklar/ kaynak (pasif) toplamı, maddi duran varlık/ uzun vadeli yabancı kaynaklar oranı, öz kaynak/ yabancı kaynak toplamı oranı, duran varlıklar/ devamlı sermaye oranı ve banka kredileri/ varlık (aktif) oranı alt kriterlerini kapsamaktadır. Bu alt kriterler için oluşturulmuş ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 4.13'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.13. Kaldıraç oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Kaldıraç Oranları	Uzun V. Yabancı Kaynak/ Devamlı Sermaye	Öz kaynak /Aktif	Kısa V. Yabancı Kaynak/ Pasif	MDV/ Uzun V. Yabancı Kaynak	Öz kaynak/ Yabancı Kaynak	Duran Varlık/ Devamlı Sermaye	Banka Kredisi/ Aktif
Uzun V. Yabancı Kaynak/ Devamlı Sermaye	1	1/3	3	5	1/2	4	2
Öz kaynak/Aktif	3	1	5	7	2	6	4
Kısa V. Yabancı Kaynak/ Pasif	1/3	1/5	1	4	1/4	2	1/2
MDV/ Uzun V. Yabancı Kaynak	1/5	1/7	1/4	1	1/7	1/2	1/5
Öz kaynak/ Yabancı Kaynak	2	1/2	4	7	1	5	3
Duran Varlık/ Devamlı Sermaye	1/4	1/6	1/2	2	1/5	1	1/3
Banka Kredisi/ Aktif	1/2	1/4	2	5	1/3	3	1

Faaliyet oranları kriteri; stok devir hızı, alacak devir hızı, net çalışma sermayesi devir hızı, aktif devir hızı ve öz kaynak devir hızı alt kriterlerini kapsamaktadır ve bu alt kriterler için oluşturulmuş ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 4.14’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.14. Faaliyet oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Faaliyet Oranları	Stok Devir Hızı	Alacak Devir Hızı	NÇS Devir Hızı	Aktif Devir Hızı	Öz Kaynak Devir Hızı
Stok Devir Hızı	1	1/3	1/5	1/4	1/3
Alacak Devir H.	3	1	1/4	1/3	2
NÇS Devir Hızı	5	4	1	4	4
Aktif Devir Hızı	4	3	1/4	1	2
Öz Kaynak Devir Hızı	3	1/2	1/4	1/2	1

Son olarak karlılık oranı Dönem Kriteri İse; Net Kâr/ Öz Kaynak Oranı, Net Kâr/ Net Satışlar Oranı, Net Kâr/ Varlık (Aktif) Top.Oranı, Faaliyet Karı/ Net Satışlar Oranı, Satılan Malın Maliyeti/ Net Satışlar Oranı, Faiz Giderleri/ Net Satışlar Oranı Ve Faiz ve Vergiden Önceki Kâr/ Faiz Giderleri Oranı olmak üzere 7 alt kriteri içermektedir. Bu alt kriterler için oluşturulmuş ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 4.15’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.15. Karlılık oranları kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Karlılık Oranları	D. Net Karı/ Öz Kaynak	D. Net Karı/ N. Satışlar	D. Net Karı/ Aktif	Faaliyet Karı/ N. Satışlar	SMM/ N. Satışlar	Finansman Gideri/ N. Satışlar	FVÖK/ Finansman Gideri
Dönem Net Karı/Öz Kaynak	1	1/5	1/3	1/4	5	5	6
Dönem Net Karı/ N. Satışlar	5	1	4	2	6	6	7
Dönem Net Karı/Aktif	3	1/4	1	1/3	4	4	5
Faaliyet Karı/ N. Satışlar	4	1/2	3	1	5	5	6
SMM/ N. Satışlar	1/5	1/6	1/4	1/5	1	1	2
Finansman Gideri/ N. Satışlar	1/5	1/6	1/4	1/5	1	1	2
FVÖK/ Finansman Gideri	1/6	1/7	1/5	1/6	1/2	1/2	1

Tüm kriterlerin alt kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra kriterlerin birbirleri ile karşılaştırmalarını gösterir matris oluşturulmasına geçilebilir. Çizelge 4.16’da finansal oranlar ana kriterinin içerdiği kriterlerinin ikili karşılaştırmalar matrisi verilmektedir.

Çizelge 4.16. Finansal oranlar ana kriteri kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Finansal Oranlar Ana Kriteri	Likidite O.	Kaldıraç O.	Faaliyet O.	Karlılık O.
Likidite Oranları	1	2	3	3
Kaldıraç Oranları	1/2	1	3	3
Faaliyet Oranları	1/3	1/3	1	1/2
Karlılık Oranları	1/3	1/3	2	1

#### 4.2.2.2. *Firma ve Ortak Bilgisi Ana Kriteri için İkili Karşılaştırma Matrisleri*

Finansal oranlar ana kriterinin, kriterleri ve alt kriterleri için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri ve yapılan tüm hesaplamalar firma ve ortak bilgisi ana kriteri için de aynı şekilde yapılmaktadır. Öncelikle moralite, tesisin durumu ve ortaklık yapısı kriterlerine ait alt kriterler kendi aralarında karşılaştırılmış daha sonra da bu 3 kriter için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş ve aşağıda detayları gösterilmiştir.



Çizelge 4.17. Moralite kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Moralite	Kötü Kayıt Bilgisi	Piyasa İstihbaratı	Ticari Faaliyet Süresi	Diğer Banka Çalışmaları	Firmanın Sektör Payı
Kötü Kayıt Bilgisi	1	1/5	3	1/6	1/3
Piyasa İstihbaratı	5	1	7	1/3	3
Ticari Faaliyet Süresi	1/3	1/7	1	1/7	1/5
Diğer Banka Çalışmaları	6	3	7	1	5
Firmanın Sektör Payı	3	1/3	5	1/5	1

Çizelge 4.18. Tesisin durumu kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Tesisin Durumu	Mülkiyeti	Konumu	Geliştirilebilirlik	Teknoloji ve Personel Yeterliliği	Sigortası
Mülkiyeti	1	5	7	3	9
Konumu	1/5	1	3	1/3	5
Geliştirilebilirlik	1/7	1/3	1	1/5	5
Teknoloji ve Personel Yeterliliği	1/3	3	5	1	7
Sigortası	1/9	1/5	1/5	1/7	1

Çizelge 4.19. Ortaklık kriteri alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Ortaklık	Ortakların İş Deneyimi	Firma ve Ortak Mal Varlığı	Ortak İstihbaratı	Yaş ve Sağlık Durumları
Ortakların İş Deneyimi	1	3	1/2	5
Firma ve Ortak Mal Varlığı	1/3	1	1/3	5
Ortak İstihbaratı	2	3	1	6
Yaş ve Sağlık Durumları	1/5	1/5	1/6	1

Tüm kriterlere ait alt kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra kriterlerin birbiri ile karşılaştırılmasını gösterir aşağıda Çizelge 4.20’de gösterilen ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

Çizelge 4.20. Firma ve Ortak Bilgisi ana kriteri kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Firma ve Ortak Bilgisi	Moralite	Tesisin Durumu	Ortaklık
Moralite	1	5	3
Tesisin Durumu	1/5	1	1/4
Ortaklık	1/3	4	1

#### 4.2.2.3. Teminat Yapısı Ana Kriteri için İkili Karşılaştırma Matrisi

Son ana kriter olan teminat yapısı sadece kriterlerden oluştuğu için yalnızca bu kriterlerin ikili karşılaştırma matrisini oluşturmak yeterli olacaktır. Aşağıdaki matris teminat yapısı ana kriterinin kriterleri arasındaki önem derecelerini göstermektedir.

Çizelge 4.21. Teminat yapısı ana kriteri kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

Teminat Yapısı	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
1. Grup	1	3	5	7	9
2. Grup	1/3	1	3	5	7
3. Grup	1/5	1/3	1	3	5
4. Grup	1/7	1/5	1/3	1	3
5. Grup	1/9	1/7	1/5	1/3	1

Tüm alt kriterler ve kriterler için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra artık son aşamada ana kriterlerin kendi aralarında kıyaslanması ile elde edilecek ikili karşılaştırma matrisi oluşturulması adımına geçilebilir.

Çizelge 4.22. Hiyerarşideki 3 ana kriterin ikili karşılaştırma matrisi

	Faaliyet Oranları	Firma ve Ortak Bilgisi	Teminat Yapısı
Faaliyet Oranları	1	5	3
Firma ve Ortak Bilgisi	1/5	1	1/3
Teminat Yapısı	1/3	3	1

Yukarıdaki matristen firma notu belirlemede en büyük önemi, faaliyet oranlarının taşıdığı, sonrasında ise teminat yapısının önemli olduğu anlaşılmaktadır. 3 ana kriter kıyaslandığında en az önemi firma ve ortak bilgisi arz etmektedir. Çizelge 3.1’de gösterilen Saaty’nin (1990) oluşturmuş olduğu önem dereceleri ve tanımları tablosuna göre faaliyet oranı teminat yapısına göre biraz daha fazla tercih edilirken, firma ve ortak bilgisine göre tercih edilebilir düzeyde önemlidir. Yine teminat yapısının, firma ve ortak bilgisine göre biraz daha fazla tercih edilmekte olduğu yorumu yapılabilir.

Tüm alt kriter, kriter ve ana kriterler için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra artık bunların ağırlık puanlarının elde edilmesi ve tutarlılık kontrolü aşamasına geçilebilir. Her biri için elde edilecek ağırlık puanları firmanın kendi değerleri ile ve performans notları ile çarpılacak sonunda firma için bir kredi notu elde edilecektir.

#### 4.2.3. Ağırlık Puanlarının ve Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

Kriter ağırlıkların matematiksel olarak elde edilmesi aşağıda detaylı olarak açıklanmaktadır. Örnek teşkil etmesi açısından hesaplama sadece likidite oranı kriteri için yapılacaktır. Diğer kriterler için de ağırlık puanı ve tutarlılık hesabı aynı şekilde yapılmaktadır.

Likidite oranı kriterine ait ikili karşılaştırma matrisi aşağıda verilmektedir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 5 & 9 \\ 1/4 & 1/5 & 1 & 5 \\ 1/7 & 1/9 & 1/5 & 1 \end{bmatrix}$$

Daha önce de bahsedildiği gibi karşılaştırma matrisindeki her eleman, bulunduğu sütunun toplam değerine bölünerek yeni bir  $A_{\text{norm}}$  matrisi elde edilir.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

A matrisi sütun toplam değerleri; 3,393; 1,811; 10 ve 22 olarak elde edilmiştir.  $a_{ij}$  değerleri bu sütun toplamlarına bölünerek aşağıdaki normalize matrise ulaşılmaktadır.

$$A_{\text{norm}} = \begin{bmatrix} 0,295 & 0,276 & 0,392 & 0,318 \\ 0,589 & 0,552 & 0,490 & 0,409 \\ 0,074 & 0,110 & 0,098 & 0,227 \\ 0,042 & 0,061 & 0,020 & 0,045 \end{bmatrix}$$

Normalize matris oluşturulduktan sonra  $A_{\text{norm}}$  matrisinde yer alan her satırın ortalaması alınır ve kriter ağırlıkları ( $w_i$ ) hesaplanır.

$$w_i = (1/n) \sum_{j=1}^n a'_{ij} \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

$$W = \begin{bmatrix} 0,320 \\ 0,510 \\ 0,127 \\ 0,042 \end{bmatrix}$$

Burada  $w_i$ ,  $i$ . kriterinin önem ağırlığını göstermektedir. Cari oranın ağırlık puanı 0,320; asit test oranının ağırlık puanı 0,510; nakit oranın ağırlık puanı 0,127 ve stok bağımlılık oranının ağırlık oranı 0,042 olarak bulunmuştur.

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinin ve elde edilen ağırlık puanın anlamlı olabilmesi için karar verici yargılarının tutarlılığının test edilmesi ve tutarlılık oranının %10 değerinden küçük olması gerekmektedir.

Daha önce de anlatıldığı gibi tutarlılık oranı  $T.O.=T.I / R.I$  eşitliği ile elde edilmektedir. Burada T.I, tutarlılık indeksini, R.I ise rastsal indeksi ifade etmektedir. R.I değeri, Saaty'nin (1990) belirtmiş olduğu rastsal tutarlılık değerleri tablosundan elde edilmektedir. Burada matris boyutu 4 olduğundan R.I., 0,90 değerini almaktadır.

T.I ise  $T.I = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$  eşitliği ile bulunmaktadır. Burada  $\lambda_{maks}$ , matrisin en büyük özdeğeridir. Bu değer bulunması için öncelikle, ikili karşılaştırma matrisi ile W vektörü çarpımı olan D vektörü hesaplanmaktadır (Güngör, 2007).

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 5 & 9 \\ 1/4 & 1/5 & 1 & 5 \\ 1/7 & 1/9 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,320 \\ 0,510 \\ 0,127 \\ 0,042 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,380 \\ 2,167 \\ 0,520 \\ 0,170 \end{bmatrix}$$

$$Aw = \lambda_{maks} \cdot w \text{ veya } w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{\lambda_{maks}}, \quad i=1,2,\dots,n$$

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i}, \quad i=1,2,\dots,n$$

$$D = \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \text{ vektörü elemanlarının W vektörü elemanlarına bölümü ile } E_i = D_i / W_i,$$

( $i=1, 2, \dots, n$ ) değerleri elde edilmektedir.

$$E_1 = 1,380 / 0,320 = 4,308$$

$$E_2 = 2,167 / 0,510 = 4,247$$

$$E_3 = 0,520 / 0,127 = 4,084$$

$$E_4 = 0,170 / 0,042 = 4,036$$

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} = \frac{4,308 + 4,247 + 4,084 + 4,036}{4} = 4,169 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Tutarlılık indeksi;  $T.I = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$  formülünde değerler yerine konulduğunda;  $T.I. = \frac{4,169 - 4}{4 - 1} = 0,056$  olarak bulunmuştur. Buradan son olarak tutarlılık oranı hesabına geçilebilir.

$$T.O. = \frac{T.I.}{R.I.} = \frac{0,056}{0,90} = 0,06 < 0,10$$

Tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır ki bu rakam %10 koşulunun altında kaldığından karar verici yargılarına dayanarak oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinin yeterince tutarlı olduğu anlaşılmaktadır.

Likidite oranı kriteri için yapılan bu hesaplamalar, diğer tüm kriterler ve ana kriterler için de aynı şekilde yapılmaktadır. Örnek teşkil etmesi açısından sadece likidite oranı kriteri değerlerinin hesaplamaları açıkça gösterilmiş diğer tüm alt kriter, kriter ve ana kriter değerleri için Expert Choice programının sonuçları kullanılmıştır. Çizelge 4.23'de tüm alt kriter, kriter ve ana kriterlerin ağırlık puanları ve oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları gösterilmektedir.

Çizelge 4.23. Alt kriter, kriter ve ana kriter ağırlık puanları ve ikili karşılaştırma matrisi tutarlılık oranları

	AĞIRLIK PUANLARI	TUTARLILIK ORANLARI
<b>1. FİNANSAL ORANLAR</b>	<b>0,637</b>	<b>0,050</b>
<b>Likidite Oranları</b>	<b>0,439</b>	<b>0,060</b>
Cari Oran	0,325	
Asit Test Oranı	0,513	
Nakit Oranı	0,122	
Stok Bağımlılık Oranı	0,040	
<b>Kaldıraç Oranları</b>	<b>0,311</b>	<b>0,030</b>
Uzun Vadeli Y. K. / Devamlı Sermaye	0,157	
Öz Kaynak/ Aktif	0,352	
Kısa Vadeli Yabancı Kaynak / Pasif	0,071	
MDV / Uzun Vadeli Yabancı Kaynak	0,028	
Öz Kaynak / Yabancı Kaynak Toplamı	0,242	
Duran Varlıklar/ Devamlı Sermaye	0,044	
Banka Kredileri/ Aktif	0,106	
<b>Faaliyet Oranları (Kez)</b>	<b>0,104</b>	<b>0,070</b>
Stok Devir Hızı	0,054	
Alacak Devir Hızı	0,132	

NÇS Devir Hızı	0,487	
Aktif Devir Hızı	0,220	
Öz Kaynak Devir Hızı	0,107	
<b>Karlılık Oranları</b>	<b>0,146</b>	<b>0,070</b>
Net Kâr/ Öz Kaynak	0,117	
Net Kâr/ Net Satışlar	0,365	
Net Kâr/ Aktif	0,152	
Faaliyet Kârı/ Net Satışlar	0,256	
SMM/ Net Satışlar	0,041	
Finansman Gideri/ Net Satışlar	0,041	
FVÖK / Finansman Gideri	0,028	
<b>2. FİRMA Ve ORTAK BİLGİSİ</b>	<b>0,105</b>	<b>0,080</b>
<b>Moralite</b>	<b>0,627</b>	<b>0,070</b>
Kötü Kayıt Bilgisi	0,067	
Piyasa İstihbaratı	0,268	
Ticari Faaliyet Süresi	0,037	
Diğer Banka Çalışmaları	0,494	
Firmanın Sektör Payı	0,134	
<b>Tesisin Durumu</b>	<b>0,093</b>	<b>0,080</b>
Mülkiyeti	0,507	
Konumu	0,129	
Geliştirilebilirliği	0,073	
Teknoloji Ve Personel Yeterliliği	0,260	
Sigortası	0,031	
<b>Ortaklık</b>	<b>0,280</b>	<b>0,070</b>
Ortakların İş Deneyimi	0,317	
Firma Ve Ortak Mal Varlığı	0,168	
Ortak İstihbaratı	0,460	
Yaş Ve Sağlık Durumları	0,155	
<b>3. TEMİNAT YAPISI</b>	<b>0,258</b>	<b>0,050</b>
<b>Teminatı</b>	<b>1,000</b>	
<b>1. Grup Teminatlar</b>	0,513	
<b>2. Grup Teminatlar</b>	0,261	
<b>3. Grup Teminatlar</b>	0,129	
<b>4. Grup Teminatlar</b>	0,063	
<b>5. Grup Teminatlar</b>	0,034	

Çizelge 4.23'den görüleceği gibi oluşturulan tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık değerleri için % 10'dan küçük olma koşulu sağlanmıştır. Böylece oluşturulan ikili matrislerin, AHP probleminde kullanılabilir seviyede tutarlı olduğu saptanmıştır.

#### 4.2.4. Expert Choice Programı ile Analitik Hiyerarşi Prosesi Problemi

Karar destek sistemleri, karar verme sürecinde, karar vericiye destek sağlamak amacıyla problemin değerlendirmesinde ve alternatif seçiminde kullanılan bilgisayara dayalı sistemlerdir. Bu sistemler, karar ortamında karar vericinin

karşılaştığı çok sayıdaki alternatif arasından en uygun olanını seçmek için niceliksel yaklaşımlar ortaya koymakta ve karar vericiye, en iyi çözümü seçmede yardım etmektedir.

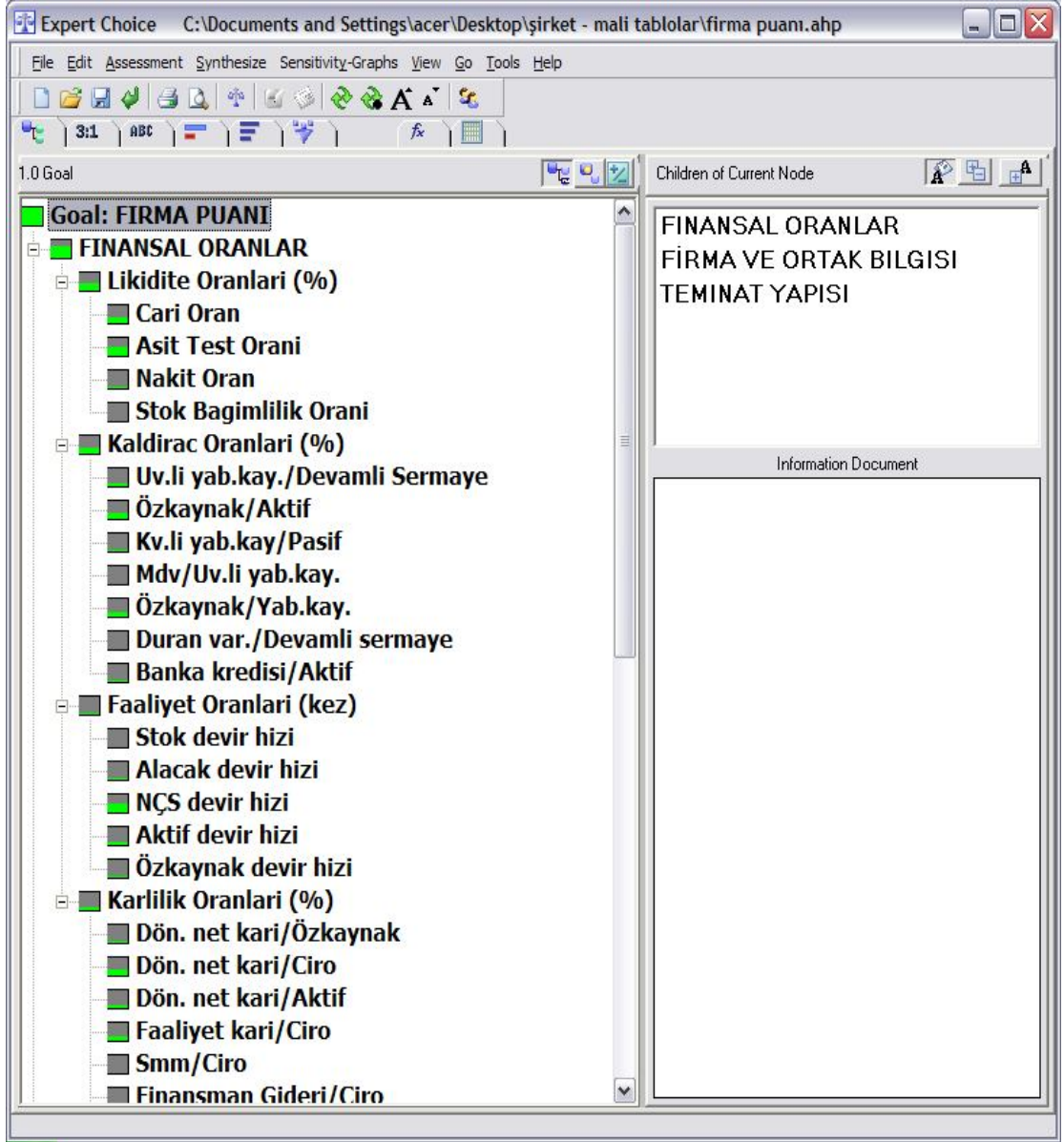
Karar destek sistemlerinin de içinde bulunduğu bilgisayara dayalı problem çözme uygulaması olan uzman sistemler 1980'lerden itibaren bilimsel ilginin odak noktası olmuş ve birçok disiplinde uygulanmıştır. Hem programlanabilir olmayan hem de hakkında karar verilmesi gereken problem sayısının çok olması nedeniyle, bir problemin formülasyonunun oluşturulabilmesi, anlaşılabilmesi için veri ve modeller kullanan, bununla birlikte seçenekleri karşılaştırmak için analitik yöntemleri uygulayan bir bilgisayar sistemi kurulmuş ve karar destek sistemi olarak nitelendirilmiştir. Karar destek sistemleri, temeli ekonomi ve matematiksel mantığa dayanan “fayda teorisi” kavramından yararlanarak, karar vermenin kalitesini yükseltmektedir (Tatlıldil ve Özel, 2005).

Karar destek sistemlerinin temelinde, olası tüm alternatifler arasından uygun çözümü bulma amacı yer almaktadır (Kocamaz ve Soyuer, 2009). Bu sistemler, gerekli veri ve bilgileri veri tabanından alıp, sayısal yöntemlerle analiz etmekte ve böylece karar vericinin daha doğru karar vermesine yardımcı olmaktadır. Karar destek sistemi, seçenekler sunmakta, bunlar arasından seçimi ise karar verici yapmaktadır. Sistem bu işlemleri yaparken karar vericiye zaman kazandırmaktadır. Karar verici girdiler ve çıktılar üzerinde değişiklikler de yapabilmektedir (Güngör, 2007). Dolayısıyla karar verici sistemin dahili bir elemanı olarak görev almakta, bilgi sistemi ile iletişim içerisinde olabilmektedir.

AHP için de hazırlanmış kimi karar destek sistemleri bulunmakta olup Expert Choice programı bunlar içerisinde en yaygın kullanım alanına sahip olanıdır. Bu tez çalışmasında yapılan hesaplamalarda da Expert Choice programından yararlanılmıştır. Kriterlerin ve bunlara ait ikili karşılaştırma matrislerinin öğeleri programa girilerek kriterlerin yerel ve global ağırlıkları ile ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları elde edilmiştir.

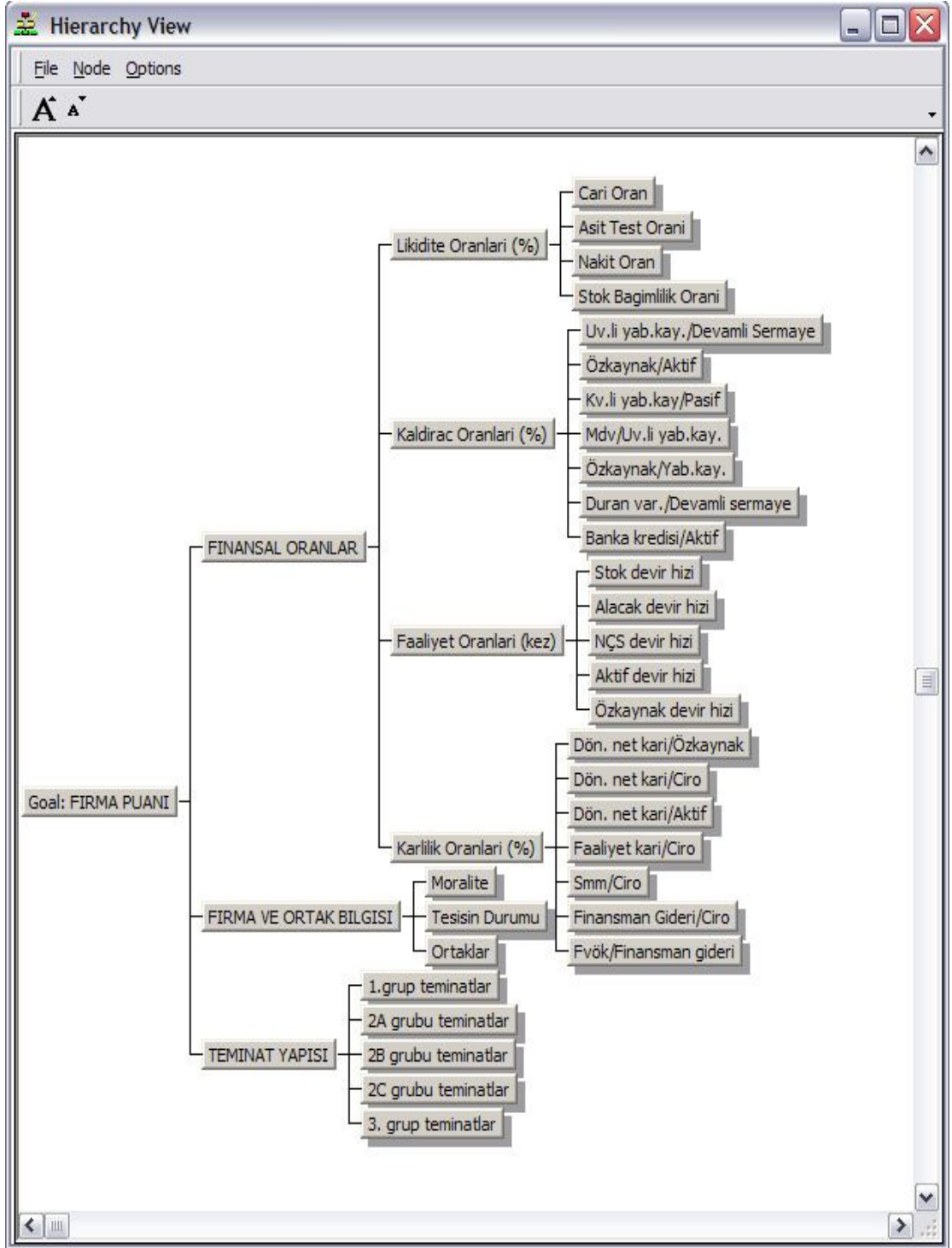
Hiyerarşik yapının kurulmasında Expert Choice programına girişler Şekil 4.2'deki gibi yapılmıştır. Çizelge 4.1'de gösterilen hiyerarşik yapıda olduğu gibi en üstte ulaşılmak istenen amaç, altında bu amaca ulaşmada kullanılacak olan ana kriterler,

kriter ve bunları tanımlayıcı alt kriterler yer almaktadır. Şekil 4.3’de ise modelin Expert Choice programında oluşturulmuş hiyerarşik yapısı yer almaktadır.



Şekil 4.2. Firma puan hesaplamasında kullanılacak ana kriter, kriter ve alt kriterlerin Expert Choice Programına girilmesi



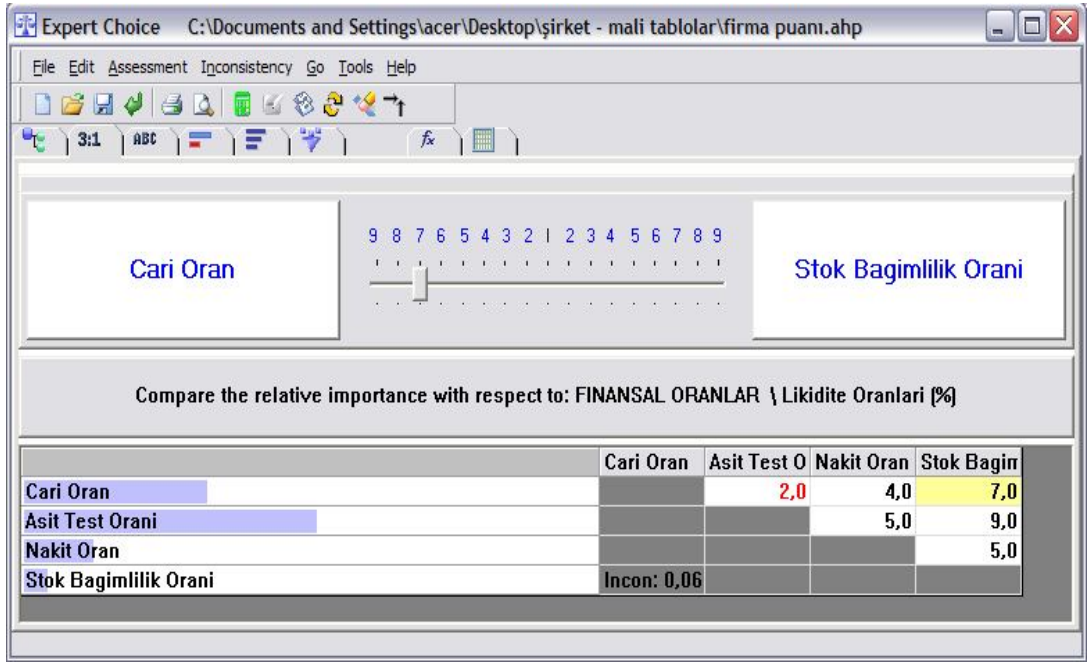


Şekil 4.3. Modelin, Expert Choice programında oluşturulmuş hiyerarşik yapısı

Programda ana kriter, kriter ve alt kriter olmak üzere amaca ulaşmaya yardımcı tüm elemanların girişi tamamlandıktan sonra ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması aşamasına geçilmektedir.

Likidite oranı örnek gösterilecek olursa bu oran için oluşturulan ikili karşılaştırmalar matrisinin Expert Choice programında girişi Şekil 4. 4.'deki yapılmıştır. Pozitif

yönlü değerler siyah, negatif yönlü değerler ise kırmızı renkte gösterilmektedir. Örneğin; cari oran, stok bağımlılık oranına göre güçlü derecede tercih edilirken, asit test oranına göre biraz daha az tercih edilir önemdedir. Program ikili karşılaştırma matrisi girişleri tamamlandıktan sonra tutarlılık oranını otomatik olarak hesaplamaktadır. Bu matrisin tutarlılık oranı Şekil 4. 4.'deki 4. satır 1. sütununda yer alan "inconsistency" elemandan da görüleceği gibi  $0,06 < 0,10$  olarak bulunmuştur. Yani oluşturulan matris AHP yönteminin uygulanabilmesi için yeterli derecede tutarlıdır.



Şekil 4.4. Expert Choice programında oluşturulan likidite oranları kriterine ait ikili karşılaştırma matrisi

Programda her bir ana kriter, kriter ve alt kriter için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra tutarlılık oranları ve ağırlık puanları elde edilmiştir. Şekil 4.5'den görülebileceği gibi alt kriter, kriter ve ana kriterler yanında yazan ilk değerler o değişkenin yerel ağırlığını vermektedir. Örneğin cari oranın yerel ağırlığı 0,325 olarak hesaplanmıştır. Bu alt kriterin global ağırlığı ise yerel ağırlığı ile içinde bulunduğu kriter ve ana kriterin yerel ağırlıklarının çarpımıdır. Cari oran alt kriterinin yerel ağırlığı 0,325, likidite oranı kriterinin yerel ağırlığı 0,439 ve finansal oranlar ana kriterinin yerel ağırlığı 0,637 olduğundan cari oran alt kriterinin global ağırlığı  $0,325 * 0,439 * 0,637$  çarpımından elde edilerek 0,091 bulunacaktır. Bu değer de aşağıda görüldüğü gibi alt kriter, kriter ve ana kriterler yanında yazan değerlerin

ikincisidir. İlk değer, yerel ağırlıkları göstermekte iken ikinci değer, global ağırlıkları ifade etmektedir.

The screenshot shows the Expert Choice software interface. The main window displays a hierarchical tree structure of criteria and their weights. The tree starts with the goal 'FIRMA PUANI'. The criteria are organized into three main categories: 'FINANSAL ORANLAR', 'FIRMA VE ORTAK BILGISI', and 'TEMİNAT YAPISI'. Each category contains several sub-criteria with their respective local (L) and global (G) weights. On the right side, there are two panels showing the 'Children of Current Node' and 'Information Document' for the selected criteria.

Criteria	Local Weight (L)	Global Weight (G)
Goal: FIRMA PUANI		
FINANSAL ORANLAR	.637	.637
Likidite Oranlari (%)	.439	.280
Cari Oran	.325	.091
Asit Test Orani	.513	.144
Nakit Oran	.122	.034
Stok Bagimlilik Orani	.040	.011
Kaldirac Oranlari (%)	.311	.198
Uv.li yab.kay./Devamli Sermaye	.157	.031
Özkaynak/Aktif	.352	.070
Kv.li yab.kay./Pasif	.070	.014
Mdv/Uv.li yab.kay.	.028	.006
Özkaynak/Yab.kay.	.242	.048
Duran var./Devamli sermaye	.044	.009
Banka kredisi/Aktif	.106	.021
Faaliyet Oranlari (kez)	.104	.066
Stok devir hizi	.054	.004
Alacak devir hizi	.132	.009
NÇS devir hizi	.488	.032
Aktif devir hizi	.220	.014
Özkaynak devir hizi	.107	.007
Karlılık Oranlari (%)	.146	.093
Dön. net kari/Özkaynak	.117	.011
Dön. net kari/Ciro	.364	.034
Dön. net kari/Aktif	.152	.014
Faaliyet kari/Ciro	.256	.024
Smm/Ciro	.041	.004
Finansman Gideri/Ciro	.041	.004
Fvök/Finansman gideri	.028	.003
FIRMA VE ORTAK BILGISI	.105	.105
Moralite	.627	.066
Kotu kayıt bilgisi	.067	.004
Piyasa istihbarati	.268	.018
Tic. faaliyet suresi	.037	.002
Diğer banka calismalari	.494	.032
sektor payi	.133	.009
Tesisin Durumu	.094	.010
Mulkiyeti	.507	.005
Konumu	.129	.001
Gelistirilebilirliği	.073	.001
Teknoloji ve personel yeterliliği	.260	.003
Sigortasi	.031	.000
Ortaklar	.280	.029
İs deneyimleri	.317	.009
Firma ve ortaklarin mal varliği	.168	.005
Ortak istihbarati	.461	.014
Yas ve sağlik durumları	.055	.002
TEMİNAT YAPISI	.258	.258
1.grup teminatlar	.513	.132
2A grubu teminatlar	.261	.068
2B grubu teminatlar	.129	.033
2C grubu teminatlar	.063	.016
3. grup teminatlar	.033	.009

Şekil 4.5. Ana kriter, kriter ve alt kriterler için Expert Choice programından elde edilmiş yerel ve global ağırlık değerleri

Tüm ana kriter, kriter ve alt kriterler için ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasıyla hesaplanan ağırlık puanları elde edildikten ve tüm ikili karşılaştırma

matrisleri için gerekli tutarlılık oranı sağlandıktan sonra asıl amaç olan firma notu elde etme aşamasına geçilebilir.

#### **4.2.5. Firma Notunun Hesaplanması**

Firma notu elde edilen ağırlık puanlarının, performans notlarının ve firmanın gelir tablosu ya da bilançosundan elde edilen oranların çarpılması ile elde edilecektir.

Kıyaslama yapabilmek adına halka açık şirketlerden iki tanesi için firma notu hesaplanacak daha sonra da sektör için elde edilen referans not ile karşılaştırılacaktır. Firma notu, sektör notunun altında kalan firma için mevcut koşullarda kredi tahsis edilmesi sakınca teşkil ederken sektör notunu geçen firma için kredi verilmesi uygun görülecektir. Bu nedenle öncelikle referans değer oluşturacak sektöktör notu hesaplanmalıdır.

##### *4.2.5.1. Sektör Notunun Hesaplanması*

Örnek çalışma için sektör notu hesaplamasında TCMB'nin internet sitesinde DG - 243 kodu ile yayınlamış olduğu boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı konusunda faaliyet gösteren firmaların 2007 dönemi sektör tablosundan hesaplanan oranları kullanılacaktır. Bu değerler Çizelge 4.1.'de de detaylı olarak gösterilmiştir. Bu oranlar referans değer niteliği taşıyacak sektör notu hesaplamasında kullanılacaktır.

Sektör puanı hesaplamasında, finansal oranlar ana kriteri için TCMB'nin yayınlamış olduğu sektör oranları ve bu oranların içinde bulunduğu aralıkların performans değerleri çarpımı kullanılacaktır.

Firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı ana kriterleri için de optimum özellikler seçilmiştir. Örneğin, moralite kriterinin alt kriteri olan kötü kayıt bilgisi için "Firma ve ortaklarının kötü kayıt bilgisi bulunmamaktadır." seçeneği seçilmiş ve kötü kayıt bilgisi alt kriteri için buna karşılık gelen performans notu olan 1 değeri alınmıştır. Firma ve ortak bilgisi ana kriterinin tüm alt kriterleri için firmalardan beklenen en iyi özelliklerin gerçekleştiği varsayılmış bu nedenle hepsi için performans notu olarak 1 değeri seçilmiştir. Yine teminat yapısı için de kredi kurumlarının en risksiz olarak adlandırdıkları 1. grup teminatlar yani nakit ve benzeri teminatlar seçilmiş bu nedenle de sadece 1. grup teminatlar için performans notu olarak 1 değeri seçilmiş diğer teminat gruplarına sıfır değeri verilmiştir.

Çizelge 4 24. Sektör notu hesaplamasında yararlanılan oranlar ve performans notları

	TCMB SEKTÖR ORANLARI	SEKTÖR - PERFORMANS NOTU	AĞIRLIK PUANI	SEKTÖR NOTU
<b>1. FİNANSAL ORANLAR</b>			<b>0,637</b>	
<b>Likidite Oranları</b>			<b>0,439</b>	<b>0,502</b>
Cari Oran	1,50	1,00	0,325	0,488
Asit Test Oranı	1,05	1,00	0,513	0,539
Nakit Oranı	0,42	1,00	0,122	0,051
Stok Bağımlılık Oranı	1,68	1,00	0,040	0,067
<b>Kaldıraç Oranları</b>			<b>0,311</b>	<b>0,205</b>
Uzun Vadeli Yabancı Kaynak/ Devamlı Sermaye	0,19	1,00	0,157	0,030
Öz Kaynak/ Aktif	0,55	1,00	0,352	0,194
Kısa Vadeli Yabancı K. / Pasif	0,32	1,00	0,071	0,023
MDV/ Uzun Vadeli Yabancı K.	2,33	1,00	0,028	0,065
Öz Kaynak /Yabancı Kaynak T.	1,21	1,00	0,242	0,293
Duran Varlıklar/ Devamlı Sermaye	0,77	1,00	0,044	0,034
Banka Kredileri/ Aktif	0,21	1,00	0,106	0,022
<b>Faaliyet Oranları (Kez)</b>			<b>0,104</b>	<b>0,436</b>
Stok Devir Hızı	6,50	1,00	0,054	0,351
Alacak Devir Hızı	4,80	1,00	0,132	0,634
NÇS Devir Hızı	5,80	1,00	0,487	2,825
Aktif Devir Hızı	0,90	1,00	0,220	0,198
Öz Kaynak Devir Hızı	1,70	1,00	0,107	0,182
<b>Karlılık Oranları</b>			<b>0,146</b>	<b>0,018</b>
Net Kâr/ Öz Kaynak	0,05	1,00	0,117	0,006
Net Kâr/ Net Satışlar	0,03	1,00	0,365	0,011
Net Kâr/ Aktif	0,03	1,00	0,152	0,005
Faaliyet Kârı/ Net Satışlar	0,06	1,00	0,256	0,015
SMM/ Net Satışlar	0,77	1,00	0,041	0,032
Finansman Gideri/ Net Satışlar	0,05	1,00	0,041	0,002
FAVÖK / Finansman Gideri	1,79	1,00	0,028	0,050
<b>2. FİRMA VE ORTAK BİLGİSİ</b>			<b>0,105</b>	
<b>Moralite</b>			<b>0,627</b>	<b>0,627</b>
Kötü Kayıt Bilgisi	Kötü kayıt yoktur.	1,00	0,067	0,067
Piyasa İstihbaratı	Oldukça olumludur.	1,00	0,268	0,268
Ticari Faaliyet Süresi	10 yılın üzerindedir.	1,00	0,037	0,037
Diğer Banka Çalışmaları	Olumludur.	1,00	0,494	0,494
Firmanın Sektör Payı	%50'nin üzerindedir.	1,00	0,134	0,134
<b>Tesisin Durumu</b>			<b>0,093</b>	<b>0,093</b>
Mülkiyeti	Firma mülküdür.	1,00	0,507	0,507
Konumu	Maliyet avantajı sağlayan bir yerdedir.	1,00	0,129	0,129

<b>Geliştirilebilirliği</b>	Yeterlidir. İhtiyaç durumunda geliştirilebilir.	1,00	0,073	0,073
<b>Teknoloji ve Personel Yeterliliği</b>	Yeterlidir.	1,00	0,260	0,260
<b>Sigortası</b>	Tüm tesis ve emtia her tür riske karşın sigortalıdır.	1,00	0,031	0,031
<b>Ortaklık</b>			<b>0,280</b>	<b>0,308</b>
<b>Ortakların İş Deneyimi</b>	10 yılın üzerindedir.	1,00	0,317	0,317
<b>Firma ve Ortak Mal Varlığı</b>	Yüksek düzeydedir.	1,00	0,168	0,168
<b>Ortak İstihbaratı</b>	Oldukça olumludur.	1,00	0,460	0,460
<b>Yaş ve Sağlık Durumları</b>	Herhangi bir olumsuzluk yoktur.	1,00	0,155	0,155
<b>3. TEMİNAT YAPISI</b>			<b>0,258</b>	
<b>Teminatı</b>			<b>1,000</b>	<b>0,513</b>
<b>1. Grup Teminatlar</b>	TL Mevduat	1,00	0,513	0,513
<b>2. Grup Teminatlar</b>	Yoktur.	0,00	0,261	0,000
<b>3. Grup Teminatlar</b>	Yoktur.	0,00	0,129	0,000
<b>4. Grup Teminatlar</b>	Yoktur.	0,00	0,063	0,000
<b>5. Grup Teminatlar</b>	Yoktur.	0,00	0,034	0,000

Yukarıdaki çizelgede de görüleceği gibi sektör oranları kolonunda finansal oranlar için, TCMB tarafından belirlenen o sektörde faaliyet gösteren firmalarda olması beklenen oranlar yer almakta, firma ve ortak bilgisi için olabilecek en iyi özelliklere sahip olduğu varsayımıyla tamamen 1 değeri alınmakta ve teminat yapısı için de nakit ve benzeri teminatlar seçilmiştir.

Ağırlık Puanı kolonu ise, Expert Choice programında oluşturulan tutarlılık koşulu sağlanmış ikili karşılaştırma matrisleri yardımı ile bulunan ana kriter, kriter ve alt kriterler ağırlık puanlarından oluşmaktadır.

Son olarak sektör notu kolonunda ise sektör oranları ile ağırlık puanı değerlerinin çarpımı yer almaktadır. Örneğin cari oran için sektör notu hesabı  $1,50 \cdot 0,325$  çarpımı ile 0,488 olarak bulunmuştur. Daha sonra likidite oranı kriterinin tüm alt kriterleri için aynı çarpım uygulanmış ve sektör oranı kolonunda bu alt kriterlere karşılık gelecek şekilde yazılmıştır. Sonrasında tüm bu alt kriterlere ait sektör notları toplanmış ve içinde buldukları kriterin ağırlık puanı ile çarpılmıştır. Örneğin likidite kriteri için sektör notu,  $0,439 \cdot (0,488 + 0,539 + 0,051 + 0,067) = 0,439 \cdot 1,145 = 0,502$  olarak elde edilmiştir. Aynı hesaplamalar tüm kriterler için yapıldıktan sonra

ana kriterlere geçilerek boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektörüne ait not hesaplanmıştır.

2007 yılı sektör notu;

$0,637*(0,502+0,205+0,436+0,018)+0,105*(0,627+0,093+0,308)+0,258*0,513= 0,98$   
olarak hesaplanmıştır.

Buradan, boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı sektöründe faaliyet gösteren bir firma için 2007 yılında tüm koşulların optimum olduğu varsayıldığında olması gereken notun 0,98 olduğu sonucuna varılmaktadır.

Sektör notu hesaplandıktan sonra örnek teşkil etmesi ve modelin geçerliliğinin kontrolü açısından boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı konusunda faaliyet gösteren İMKB'ye kote iki firma olan Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş. ve ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş. için firma notu hesaplanacaktır.

#### 4.2.5.2. Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş. Firma Notunun Hesaplanması

Hisse senetleri 1990 yılından beri İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş., 1965 yılında kurulmuştur ve Gebze'deki fabrikasında çeşitli boya ve vernik üretmektedir (İMKB, 12.11.2009).

Firmanın sektör notu hesaplamasında İMKB'de yayınlanan 2007 yılsonu mali verilerinden yararlanılmaktadır. Yayınlanmış bilanço ve gelir tablosu aşağıda detaylı olarak gösterilmektedir.

Çizelge 4.25. Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 bilançosu (İMKB, 12.11.2009).

<b>MARSHALL BOYA VE VERNİK SANAYİİ A.Ş. 31.12.2007 TARİHLİ BİLANÇO (TL)</b>	
<b>VARLIKLAR</b>	
<b>Cari / Dönen Varlıklar</b>	<b>91.359.986</b>
Hazır Değerler	10.404.601
Ticari Alacaklar (net)	63.027.989
İlişkili Taraflardan Alacaklar (net)	1.132.338
Diğer Alacaklar (net)	371.593
Stoklar (net)	9.320.366
Diğer Cari/Dönen Varlıklar	7.103.099
<b>Cari Olmayan / Duran Varlıklar</b>	<b>53.047.479</b>
Diğer Alacaklar (net)	5.760

Finansal Varlıklar (net)	65.677
Maddi Varlıklar (net)	50.018.182
Maddi Olmayan Varlıklar (net)	207.666
Ertelenen Vergi Varlıkları	1.817.616
Diğer Cari Olmayan/Duran Varlıklar	932.578
<b>TOPLAM VARLIKLAR</b>	<b>144.407.465</b>
<b>YÜKÜMLÜLÜKLER</b>	
<b>Kısa Vadeli Yükümlülükler</b>	<b>26.053.886</b>
Ticari Borçlar (net)	15.701.927
İlişkili Taraflara Borçlar (net)	3.558.137
Alınan Avanslar	558.945
Borç Karşılıkları	4.370.530
Diğer Yükümlülükler (net)	1.864.347
<b>Uzun Vadeli Yükümlülükler</b>	<b>6.214.851</b>
Borç Karşılıkları	6.214.851
<b>ÖZSERMAYE</b>	<b>112.138.728</b>
<b>Sermaye</b>	<b>10.000.000</b>
<b>Sermaye Yedekleri</b>	<b>55.539.116</b>
Hisse Senetleri İhraç Primleri	43.129
Öz Sermaye Enflasyon Düzeltmesi Farkları	55.495.987
<b>Kar Yedekleri</b>	<b>5.495.625</b>
Yasal Yedekler	5.495.625
<b>Net Dönem Karı/Zararı</b>	<b>14.975.379</b>
<b>Geçmiş Yıllar Kar/Zararları</b>	<b>26.128.608</b>
<b>TOPLAM ÖZ SERMAYE VE YÜKÜMLÜLÜKLER</b>	<b>144.407.465</b>

Çizelge 4.26. Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 gelir tablosu (İMKB, 12.11.2009).

<b>MARSHALL BOYA VE VERNİK SANAYİİ A.Ş. 31.12.2007 TARİHLİ GELİR TABLOSU (TL)</b>	
<b>ESAS FAALİYET GELİRLERİ</b>	
Satış Gelirleri (net)	194.529.768
Satışların Maliyeti (-)	(121.363.755)
Esas Faaliyetlerden Diğer Gelirler / faiz+temettü+kira (net)	969.452
<b>BRÜT ESAS FAALİYET KARI/ZARARI</b>	<b>74.135.465</b>
Faaliyet Giderleri (-)	(52.283.058)
<b>NET ESAS FAALİYET KARI/ZARARI</b>	<b>21.852.407</b>
Diğer Faaliyetlerden Gelir ve Karlar	1.153.487
Diğer Faaliyetlerden Gider ve Zararlar (-)	(156.408)
Finansman Giderleri (-)	(4.251.609)
<b>FAALİYET KARI/ZARARI</b>	<b>18.597.877</b>
<b>VERGİ ÖNCESİ KAR/ZARAR</b>	<b>18.597.877</b>
Vergiler	(3.622.498)
<b>NET DÖNEM KARI/ZARARI</b>	<b>14.975.379</b>
<b>HİSSE BAŞINA KAZANÇ</b>	<b>1,645</b>

Firma notu hesaplamasında kullanılan ana kriterlerden biri olan finansal oranların hesaplanmasında firmanın bilanço ve gelir tablosundaki kalemlerden



yaralanılacaktır. Örneğin, likidite oranları kriterinin alt kriteri olan cari oran için; Cari oran = Dönen varlıklar / Kısa vadeli yabancı kaynaklar eşitliği kullanılarak firmanın cari oranı elde edilecektir.

$$\text{Cari Oran}_{\text{Marshall}} = 91.359.986 / 26.053.886 = 3,51$$

Diğer tüm finansal oranlar başlığı altında incelenmiş alt kriterler için firmanın gelir tablosu ve bilançosu kullanılarak istenen oranlara ulaşılabilir.

Finansal olmayan oranlar için ise firmanın nitel bilgileri gereklidir. Bu bilgiler, firmanın moralitesi, tesisin durumu ve ortakların özellikleridir. Firmanın karşılıksız ve protestolu çek senedi bir diğer anlamda kötü kaydı bulunmamaktadır. Piyasa istihbaratı oldukça olumludur, sorun teşkil edecek herhangi bir olumsuzluğu bulunmamaktadır. Ticari faaliyet süresi, sektöründe yeterince deneyimli denebilecek kadar uzun olup, 42 yıldır. Diğer banka çalışmalarında borcun vadesinde ödenmemesi, sahte belgencilik, yükümlülüklerin yerine getirilmemesi vb. gibi herhangi bir olumsuzluk yaşanmamıştır. Ayrıca firma göz ardı edilemeyecek ölçüde pazarda yer almaktadır, firmanın pazar payı %28 düzeyindedir. Faaliyetlerini sürdürdüğü tesisin mülkiyeti kendine aittir. Konumu ve geliştirilebilirliği açısından herhangi bir sorun teşkil etmemektedir.

Ancak firma, gerek mali verilerinin sektöre oranla oldukça iyi olması gerekse halka açık bir şirket olması nedeni ile çalıştığı finans kuruluşlarına teminat vermeyi uygun görmemektedir. Firma çalıştığı çoğu banka ve finans kurumu ile teminat önermeksizin kredi ilişkisinde bulunmaktadır.

Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş. mali oranları ve hakkındaki tüm bu bilgiler aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.

Çizelge 4.27. Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş.'nin firma notu hesaplamasında yararlanılan oranlar ve performans notları

	MARSHALL DEĞERLERİ	MARSHALL PERFORMANS NOTU	AĞIRLIK PUANI	MARSHALL FİRMA NOTU
<b>FİNANSAL ORANLAR</b>			<b>0,637</b>	
<b>Likidite Oranları</b>			<b>0,439</b>	<b>1,190</b>
Cari Oran	3,51	1,00	0,325	1,141
Asit test oranı	2,88	1,00	0,513	1,477
Nakit Oranı	0,40	0,80	0,122	0,039
Stok Bağımlılık Oranı	1,68	0,80	0,040	0,054
<b>Kaldıraç Oranları</b>			<b>0,311</b>	<b>0,454</b>
Uzun Vadeli Yab. Kay./ Devamlı Sermaye	0,05	1,00	0,157	0,008
Öz Kaynak/ Aktif	0,78	1,00	0,352	0,275
Kısa Vadeli Yab. Kay./ Pasif	0,18	1,00	0,071	0,013
MDV/ Uzun Vadeli Yab. K.	8,05	1,00	0,028	0,225
Öz kaynak / Yabancı Kaynak Top.	3,48	1,00	0,242	0,842
Duran varlıklar/ Devamlı sermaye	2,23	1,00	0,044	0,098
Banka kredileri/ Aktif	0,00	1,00	0,106	0,000
<b>Faaliyet Oranları (kez)</b>			<b>0,104</b>	<b>0,192</b>
Stok Devir Hızı	9,92	1,00	0,054	0,536
Alacak Devir Hızı	3,09	0,60	0,132	0,245
NÇS Devir Hızı	2,98	0,40	0,487	0,581
Aktif Devir Hızı	1,35	1,00	0,220	0,297
Öz kaynak Devir Hızı	1,73	1,00	0,107	0,185
<b>Karlılık Oranları</b>			<b>0,146</b>	<b>0,038</b>
Net Kâr/ Öz Kaynak	0,13	1,00	0,117	0,015
Net Kâr/ Net Satışlar	0,08	1,00	0,365	0,029
Net Kâr/ Aktif	0,10	1,00	0,152	0,015
Faaliyet Kârı/ Net Satışlar	0,10	1,00	0,256	0,026
SMM/ Net Satışlar	0,62	1,00	0,041	0,025
Finansman gideri/ Net Satışlar	0,02	1,00	0,041	0,001
FVÖK/ Finansman Gideri	5,37	1,00	0,028	0,150
<b>FİRMA ve ORTAK BİLGİSİ</b>			<b>0,105</b>	
<b>Moralite</b>			<b>0,627</b>	<b>0,489</b>
Kötü kayıt bilgisi	Kötü kaydı yoktur.	0,75	0,067	0,050
Piyasa istihbaratı	Oldukça olumludur.	0,90	0,268	0,241
Ticari faaliyet süresi	42 yıl.	0,90	0,037	0,033
Diğer banka çalışmaları	Çok olumsuzluk yoktur.	0,80	0,494	0,395
Firmanın sektör payı	28%	0,45	0,134	0,060
<b>Tesisin Durumu</b>			<b>0,093</b>	<b>0,079</b>
Mülkiyeti	Firma mülküdür.	1,00	0,507	0,507

<b>Konumu</b>	Sektördeki çoğu firma ile aynı yerde, Gebze'dedir.	0,60	0,129	0,077
<b>Geliştirilebilirliği</b>	İhtiyaç halinde geliştirilebilir.	0,80	0,073	0,058
<b>Teknoloji ve personel yeterliliği</b>	Gerekli düzeydedir.	0,70	0,260	0,182
<b>Sigortası</b>	Tüm tesis ve emtia kimi risklere karşı sigortalıdır.	0,75	0,031	0,023
<b>Ortaklık</b>			<b>0,280</b>	<b>0,253</b>
<b>Ortakların iş deneyimi</b>	10 yıl üzerindedir.	0,90	0,317	0,285
<b>Firma ve ortak mal varlığı</b>	Yüksek düzeydedir.	0,80	0,168	0,134
<b>Ortak istihbaratı</b>	Oldukça olumludur.	0,80	0,460	0,368
<b>Yaş ve sağlık durumları</b>	Firma faaliyetini etkileyecek düzeyde olumsuzluk yoktur.	0,75	0,155	0,116
<b>TEMİNAT YAPISI</b>			<b>0,258</b>	
<b>Teminatı</b>			<b>1,000</b>	<b>0,000</b>
<b>1. Grup Teminatlar</b>	Firma kredi kuruluşları ile teminatsız çalışmaktadır.	0,00	0,513	0,000
<b>2. Grup Teminatlar</b>		0,00	0,261	0,000
<b>3. Grup Teminatlar</b>		0,00	0,129	0,000
<b>4. Grup Teminatlar</b>		0,00	0,063	0,000
<b>5. Grup Teminatlar</b>		0,00	0,034	0,000

Çizelge 4.27'de firmanın 3 ana kriterine ait kriter ve alt kriterlerin aldığı değerler, bunların performans notları ve Expert Choice programından yararlanılarak elde edilmiş ağırlık puanları gösterilmektedir.

Finansal oranlar için firmanın mali tablolarından yararlanılarak belli değerler elde edilmiş daha sonra bu değerler sektör ortalamasına göre düzenlenmiş performans aralıklarında buldukları düzeye göre performans notları almışlardır. Örneğin, yukarıda 3,51 olarak hesaplanan cari oranı Çizelge 4.2'de gösterilen performans aralığında,  $CO \geq 1,50$  aralığında yer aldığından karşılığında performans notu da 1 değerini almıştır. Finansal oranlar ana kriterinin tüm alt kriterleri için de aynı uygulama esas alınmıştır.

Firma ve ortak bilgisi ana kriteri için de firmanın nicel olmayan, nitel özellikteki kriterlerinden yararlanılmıştır. Bu özellikleri için yine performans aralıkları tablosu

kullanılmış, firmanın özelliğine en uygun seçenek tercih edilerek içinde bulunduğu aralıktan firma özelliğini en iyi betimleyen değer seçilmiştir. Örneğin sigorta alt kriterinde, tüm tesis ve emtia tüm risklere karşı değil sadece kimi risklere karşı sigortalı olduğundan performans notu 0,75 değeri seçilmiştir.

Son olarak teminat yapısı ana kriteri için kredili çalışmalarında firma teminat vermeyi tercih etmediğinden tüm değerler 0 olarak alınmıştır.

Tüm alt kriterlere ait değerler elde edildikten sonra son adım olan firma puanı hesaplanmasına geçilebilecektir. Burada öncelikle tüm alt kriterler gerekli değerler ve performans notları belirlendikten sonra bunlar Expert Choice programından elde edilen ağırlık puanları ile çarpılmaktadır. Örneğin cari oran için  $3,51*1,00*0,325$  çarpımı yapılarak 1,141 değeri elde edilmiştir. Likidite oranı kriterinin tüm alt kriterleri hesaplandıktan sonra bu değerlerin toplamı likidite kriterinin ağırlık tonu ile çarpılmaktadır. Böylece,  $0,439*(1,141+1,477+0,039+0,054)=1,190$  değeri elde edilmektedir. Tüm kriterleri için bu değerler elde edildikten sonra her bir kriterin bu değerleri toplamı, içinde buldukları ana kriter ağırlık puanı ile çarpılarak sektör notuna ulaşılmaktadır.

Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş.'nin firma notu;

$0,637*(1,190+0,205+0,436+0,018) + 0,105*(0,627+0,093+0,308) + 0,258*0 = 1,28$   
olarak hesaplanmıştır.

Firmanın finansal oranlarının çoğu, sektör rakamlarının üzerindedir. Bu nedenle de performans notu birçok oranda 1 olarak alınmıştır. Bunun yanı sıra firma ve ortak bilgisi ana kriterinde de hep olumlu özelliklere sahiptir. Firma teminat önermese bile olumlu özellikleri ve mali veri sayesinde sektör notunun üzerinde bir firma notu elde etmiştir. Bu kredi notu ile Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş. firması, yatırım ve proje kredileri gibi ayrı bir değerlendirme süreci gerektirecek özellikli krediler haricinde faaliyetlerinde kullanmak üzere finans kuruluşlarından kredi talebinde bulunduğu bilanço yapısının kaldıracağı ölçüde kredi temin edebilecek durumdadır.

Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş. firma puanı hesaplandıktan sonra boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi ve macun imalatı konusunda faaliyet gösteren bir diğer firma olan ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin firma notu hesabına geçilebilir.

#### 4.2.5.3. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş. Firma Notunun Hesaplanması

Hisse senetleri 1995 yılından beri İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş., 1953 yılında kurulmuştur ve Gebze'deki fabrikasında çeşitli boya, vernik, reçine, polimerizasyon, kondanzasyon mamulleri ile kimyevi maddeler üretmektedir (İMKB, 12.11.2009).

Firmanın sektör notu hesaplamasında İMKB'de yayınlanan 2007 yılsonu mali verilerinden yararlanılmaktadır. Yayınlanmış bilanço ve gelir tablosu aşağıda detaylı olarak gösterilmektedir.

Çizelge 4.28. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 bilançosu (İMKB, 12.11.2009).

<b>ÇBS BOYA KİMYA SANAYİ VE TİC. A.Ş. 31.12.2007 TARİHLİ BİLANÇO (TL)</b>	
<b>VARLIKLAR</b>	
<b>Cari / Dönen Varlıklar</b>	<b>32.266.901</b>
Hazır Değerler	277.539
Ticari Alacaklar (net)	14.015.755
İlişkili Taraflardan Alacaklar (net)	11.191.955
Stoklar (net)	1.710.899
Diğer Cari/Dönen Varlıklar	5.070.753
<b>Cari Olmayan / Duran Varlıklar</b>	<b>12.848.912</b>
Ticari Alacaklar (net)	392
Finansal Varlıklar (net)	8.840.754
Maddi Varlıklar (net)	2.109.700
Ertelenen Vergi Varlıkları	1.888.335
Diğer Cari Olmayan/Duran Varlıklar	9.731
<b>TOPLAM VARLIKLAR</b>	<b>45.115.813</b>
<b>YÜKÜMLÜLÜKLER</b>	
<b>Kısa Vadeli Yükümlülükler</b>	<b>92.152.944</b>
Finansal Boçlar (net)	28.709.484
Ticari Borçlar (net)	13.288.381
İlişkili Taraflara Borçlar (net)	31.939.104
Alınan Avanslar	504.471
Borç Karşılıkları	11.523.185
Diğer Yükümlülükler (net)	6.188.319
<b>Uzun Vadeli Yükümlülükler</b>	<b>596.624</b>
Borç Karşılıkları	596.624
<b>ÖZSERMAYE</b>	<b>(47.633.755)</b>
<b>Sermaye</b>	<b>19.693.050</b>

<b>Sermaye Yedekleri</b>	<b>49.322.211</b>
Hisse Senetleri İhraç Primleri	813.846
Öz Sermaye Enflasyon Düzeltmesi Farkları	48.508.364
<b>Kar Yedekleri</b>	<b>69.954</b>
Yasal Yedekler	69.954
<b>Net Dönem Karı/Zararı</b>	<b>(98.298)</b>
<b>Geçmiş Yıllar Kar/Zararları</b>	<b>(116.620.672)</b>
<b>TOPLAM ÖZ SERMAYE VE YÜKÜMLÜLÜKLER</b>	<b>45.115.813</b>

Çizelge 4.29. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin İMKB'de yayınlanmış 31/12/2007 gelir tablosu (İMKB, 12.11.2009).

<b>ÇBS BOYA KİMYA SANAYİ VE TİC. A.Ş. 31.12.2007 TARİHLİ GELİR TABLOSU (TL)</b>	
<b>ESAS FAALİYET GELİRLERİ</b>	
Satış Gelirleri (net)	30.547.466
Satışların Maliyeti (-)	(25.364.668)
<b>BRÜT ESAS FAALİYET KARI/ZARARI</b>	<b>5.182.798</b>
Faaliyet Giderleri (-)	(2.748.004)
<b>NET ESAS FAALİYET KARI/ZARARI</b>	<b>2.434.794</b>
Diğer Faaliyetlerden Gelir ve Karlar	9.321.509
Diğer Faaliyetlerden Gider ve Zararlar (-)	(5.368.700)
Finansman Giderleri (-)	(6.732.529)
<b>FAALİYET KARI/ZARARI</b>	<b>(344.926)</b>
<b>VERGİ ÖNCESİ KAR/ZARAR</b>	<b>(344.926)</b>
Vergiler	246.628
<b>NET DÖNEM KARI/ZARARI</b>	<b>(98.298)</b>

Marshall Boya ve Vernik Sanayii A.Ş. için verilen örnek ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş. için de tekrarlanırsa, firmanın Cari Oran = Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar eşitliği aşağıdaki gibi bulunacaktır.

$$\text{Cari Oran}_{\text{ÇBS}} = 32.266.901 / 92.152.944 = 0,35$$

Bilanço ve gelir tablosu yardımı ile diğer tüm finansal oranlar hesaplanabilmektedir. 2007 yılında ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin finansalları sektör değerlerine göre oldukça kötü seyretmiştir. Birçok oran, sektör değerinin altında kaldığından bu oranların performans notları hep 0 olarak alınmış dolayısı ile de firma notunun hesaplanmasında etkisiz kalmışlardır.

Firma, finansallarının yanı sıra firma ve ortak bilgisi ana kriterinin içerdiği kriterlerde de istenen özelliklere sahip değildir. Firmanın düzeltmesi yapılan karşılıksız çeki vardır. Cari dönemde olmasa da ileriki dönemde firmayı

etkileyebilecek olumsuz istihbarata sahiptir. Diğer bankalar kısmi kredi kullanımı yapsa bile aynı zamanda takiptedirler. Firma, sektörde teknoloji ve personel yeterlilik açısından diğer firmaların gerisinde kalmaktadır.

Teminat olarak ise çalıştığı finans kurumlarına müşterilerinden temin ettiği TL müşteri çeki ile grup firmalarının kefaletini vermektedir.

ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş. mali oranları ve hakkındaki tüm bu bilgiler aşağıdaki Çizelge.4.30'da özetlenmektedir.

Çizelge 4.30. ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin firma notu hesaplamasında yararlanılan oranlar ve performans notları

	CBS BOYA DEĞERLERİ	CBS BOYA PERFORMANS NOTU	AĞIRLIK PUANI	CBS BOYA FİRMA NOTU
<b>1. FİNANSAL ORANLAR</b>			<b>0,637</b>	
<b>Likidite Oranları</b>			<b>0,439</b>	<b>0,023</b>
Cari Oran	0,35	0,20	0,325	0,023
Asit test oranı	0,28	0,20	0,513	0,029
Nakit Oranı	0,00	0,00	0,122	0,000
Stok Bağımlılık Oranı	53,70	0,00	0,040	0,000
<b>Kaldıraç Oranları</b>			<b>0,311</b>	<b>-0,115</b>
Uzun Vadeli Yab. Kay./ Devamlı Sermaye	-0,01	1,00	0,157	-0,002
Öz Kaynak/ Aktif	-1,06	1,00	0,352	-0,373
Kısa Vadeli Yab. Kay./ Pasif	2,04	0,20	0,071	0,029
MDV/ Uzun Vadeli Yab. Kay.	3,17	1,00	0,028	0,089
Öz kaynak/ Yabancı Kaynak	0,51	0,40	0,242	0,049
Duran var. / Devamlı Sermaye	-3,71	1,00	0,044	-0,163
Banka kredileri/ Aktif	0,64	0,00	0,106	0,000
<b>Faaliyet Oranları (kez)</b>			<b>0,104</b>	<b>0,123</b>
Stok Devir Hızı	17,90	1,00	0,054	0,967
Alacak Devir Hızı	2,18	0,40	0,132	0,115
NÇS Devir Hızı	-0,51	0,00	0,487	0,000
Aktif Devir Hızı	0,68	0,60	0,220	0,090
Öz kaynak Devir Hızı	0,64	0,20	0,107	0,014
<b>Karlılık Oranları</b>			<b>0,146</b>	<b>0,005</b>
Net Kâr/ Öz Kaynak	0,00	0,00	0,117	0,000
Net Kâr/ Net Satışlar	0,00	0,00	0,365	0,000
Net Kâr/ Aktif	0,00	0,00	0,152	0,000
Faaliyet Kârı/ Net Satışlar	-0,01	0,20	0,256	-0,001
SMM/ Net Satışlar	0,83	0,60	0,041	0,020
Finansman Gid./ Net Satışlar	0,22	0,20	0,041	0,002
FVÖK/ Finansman Gideri	0,95	0,40	0,028	0,011
<b>2. FİRMA ve ORTAK BİLGİSİ</b>			<b>0,105</b>	

<b>Moralite</b>			<b>0,627</b>	<b>0,270</b>
<b>Kötü kayıt bilgisi</b>	Düzeltilmesi yapılan karşılıksız çeki vardır	0,65	0,067	0,044
<b>Piyasa istihbaratı</b>	Firmayı ileriki dönemde etkileyecek olumsuz istihbarat.	0,50	0,268	0,134
<b>Ticari faaliyet süresi</b>	54 yıl	0,95	0,037	0,035
<b>Diğer banka çalışmaları</b>	Kredi kullanımı yapılıyor ama izlemede	0,40	0,494	0,198
<b>Firmanın sektör payı</b>	6%	0,15	0,134	0,020
<b>Tesisin Durumu</b>			<b>0,093</b>	<b>0,068</b>
<b>Mülkiyeti</b>	Firma mülkiyetindedir.	1,00	0,507	0,507
<b>Konumu</b>	Sektördeki çoğu firma ile aynı yerde, Gebze'dedir.	0,60	0,129	0,077
<b>Geliştirilebilirliği</b>	İhtiyaç halinde geliştirilebilir.	0,60	0,073	0,044
<b>Teknoloji ve personel yeterliliği</b>	Diğer firmaların gerisinde kalmaktadır.	0,30	0,260	0,078
<b>Sigortası</b>	Tüm tesis ve emtia kimi risklere karşı sigortalanmıştır.	0,75	0,031	0,023
<b>Ortaklık</b>			<b>0,280</b>	<b>0,183</b>
<b>Ortakların iş deneyimi</b>	10 yıl üzerindedir.	0,90	0,317	0,285
<b>Firma ve ortak mal varlığı</b>	Firma borcundan daha az mal varlığı vardır.	0,40	0,168	0,067
<b>Ortak istihbaratı</b>	Firmayı ileriki dönemde etkileyecek olumsuz istihbarat.	0,40	0,460	0,184
<b>Yaş ve sağlık durumları</b>	Firma faaliyetini etkileyecek düzeyde olumsuzluk yoktur.	0,75	0,155	0,116
<b>3. TEMİNAT YAPISI</b>			<b>0,258</b>	
<b>Teminatı</b>			<b>1,000</b>	<b>0,129</b>
<b>1. Grup Teminatlar</b>	Yok	0,00	0,513	0,000
<b>2. Grup Teminatlar</b>	Yok	0,00	0,261	0,000
<b>3. Grup Teminatlar</b>	TL Müşteri Çeki/Senedi	0,80	0,129	0,103
<b>4. Grup Teminatlar</b>	Yok	0,00	0,063	0,000
<b>5. Grup Teminatlar</b>	Kefalet	0,75	0,034	0,026

Yukarıdaki tabloda firmanın 3 ana kriterine ait kriter ve alt kriterlerin aldığı değerler, bunların performans notları ve Expert Choice programından yararlanılarak elde edilmiş ağırlık puanları gösterilmektedir.



Örneğin, Çizelge 4.30'da 0,35 olarak bulunan cari oranı performans aralığında,  $0,30 \leq CO < 0,60$  aralığında yer aldığından karşılığında performans notu da 0,20 değerini almıştır. Finansal oranlar ana kriterinin tüm alt kriterleri için de aynı uygulama esas alınmıştır.

Firma ve ortak bilgisi ana kriteri için de firmanın nicel olmayan nitel özellikteki kriterlerinden yararlanılmıştır. Bu özellikleri için yine performans aralıkları tablosu kullanılmış, firmanın özelliğine en uygun seçenek tercih edilerek içinde bulunduğu aralıktan firma özelliğini en iyi betimleyen değer seçilmiştir. Örneğin sigorta alt kriterinde, tüm tesis ve emtia tüm risklere karşı değil sadece kimi risklere karşı sigortalı olduğundan performans notu 0,75 değeri seçilmiştir.

Ayrıca firma kredili çalışmalarında, banka ve diğer finans kuruluşlarına TL müşteri çek / senedi ve ortak kefaleti vermektedir.

Tüm alt kriterlere ait değerler elde edildikten sonra son adım olan firma puanı hesaplanmasına geçilebilir. Burada öncelikle tüm alt kriterler gerekli değerler ve performans notları belirlendikten sonra bunlar Expert Choice programından elde edilen ağırlık puanları ile çarpılmaktadır. Örneğin cari oran için  $0,35 * 0,20 * 0,325$  çarpımı yapılarak 0,023 değeri elde edilmiştir. Likidite oranı kriterinin tüm alt kriterleri hesaplandıktan sonra bu değerlerin toplamı likidite kriterinin ağırlık tonu ile çarpılmaktadır. Böylece,  $0,439 * (0,023 + 0,029 + 0,000 + 0,000) = 0,023$  değeri elde edilmektedir. Tüm kriterleri için bu değerler elde edildikten sonra her bir kriterin bu değerleri toplamı, içinde buldukları ana kriter ağırlık puanı ile çarpılarak sektör notuna ulaşılmaktadır.

ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş. firma notu;

$0,637 * (0,023 + 0,115 + 0,123 + 0,005) + 0,105 * (0,266 + 0,068 + 0,169) + 0,258 * 0,129 = 0,11$  olarak hesaplanmıştır.

ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Tic. A.Ş. firma notu, sektör notuna göre bir hayli düşük kalmıştır. Firmanın finansal oranları sektör rakamlarına göre oldukça düşük gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra firma ve ortak bilgisi ana kriterinde aranan özellikleri de yeterince iyi ölçüde sağlayamamıştır. Firma kredi talebinde bulunduğu kurum ve kuruluşlara teminat olarak müşterilerine ait çek / senet ve ortakların

kefaletini önerse de sektör puanına ulaşamamıştır. Hatta 0,11 puan elde ederek, 0,98 değerindeki sektör puanından bir hayli aşağıda puan elde etmiştir. Bu nedenle de firmaya bu koşullar altına kredi verilmesi uygun görülmeyecektir. Bununla birlikte kredi talebinde bulunulan kuruluştaki firmanın daha önceden gerçekleşmiş kredi riskleri bulunuyorsa, onlar için de bir aksiyon alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Firmanın bu mali yapıda yeni bir kredi riskini taşıyacak, ilave finansman giderine katlanacak olması firmayı şu an bulunduğu durumdan daha kötü bir duruma götürmekle birlikte banka açısından da tahsil kabiliyeti düşük yeni bir kredi riski anlamına gelebilir. Bu nedenle sektör notuna kıyasla çok düşük hesaplanan bu kredi notu, firmanın bankalar açısından ilave riske girmek bir yana mevcut kredilerinin takibe alınması gereken müşterilerden biri olduğunun göstergesidir.

## 5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Kar amacı güden tüm işletmeler için günümüz pazar koşullarında rekabet edebilmede buldukları iç ve dış çevrenin analizi çok önemlidir. Firma içinde bulunduğu koşulları anlayabilme ve ileride neler ile karşılaşabileceğini mümkün olduğunca iyi tahmin edebilme becerisine ne kadar sahip ise yönetimde bir o kadar başarılı kararlar alacaktır. Bankalar da dahil olmak üzere ticari faaliyete atılan tüm işletmelerin hedefi, kaynaklarını en verimli şekilde kullanarak maksimum kara ulaşmaktır. Bu da ancak yönetimde doğru kararların verilmesi ile mümkün olacaktır. Ancak birçok kriterin göz önünde bulundurulmasıyla karara ulaşılmaya çalışılması süreci zorlaştırmakta ve süreyi uzatmaktadır (Cengiz, 2007).

Karar verme problemlerinde kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri, nitel ve nicel kriterlere dayalı, uygulaması kolay ve çeşitli birçok problem için tek bir çözüm sunabilen yöntemlerdir. Özellikle işletme performansının belirlenmesinde ve performans karşılaştırmalarında kullanılmaktadırlar. Kullanım yaygınlığı ve uygulanabilirliğinin kolay olması neticesinde AHP en çok tercih edilen çok nitelikli karar verme yöntemidir. Yöntemin, nicel ve nitel değişkenleri birlikte kullanılabilir olması, tek kişi ya da grup kararı ile çalışabiliyor olması, karar verici yargılarının tutarlılığını kontrol ediyor olması, yöntemi tercih edilen kriterlerin özellikleridir.

AHP’de ilk aşama amacın en üstte yer aldığı, altında ise bu amaca ulaşmada sağlanması gereken kriterlerin olduğu hiyerarşinin oluşturulmasıdır. Hiyerarşi oluşturulduktan sonra alt kriterler, kriterler ve son olarak ana kriterler kendi aralarında karşılaştırılarak Saaty’nin önem dereceleri ve tanımları tablosu yardımı ile ikili karşılaştırma matrisleri elde edilmektedir. Bu matrislerin oluşumunda kullanılan karar verici yargılarının tutarlılığı kontrol edildikten sonra son aşama olan kriter ağırlıkları bulunmaktadır. Böylece amaca ulaşmada hangi kriterin ne derece öneme sahip olduğu belirlenmektedir. Yapılan bu çalışmada AHP’nin tüm bu aşamaları detaylı anlatılmış olup matematiksel açıklamaları ve yöntemin aksiyonları da detaylı incelenmiştir.

Uygulama aşamasında, ticari firma kredi taleplerinin değerlendirilmesinde AHP yönteminin kullanılması ele alınmaktadır. Öncelikle, firmalara kredi tahsis edecek finans kuruluşlarının firma değerlendirme sürecinde dikkate aldıkları kriterleri içeren

bir hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Bu hiyerarşik yapıda finansal oranlar, firma ve ortak bilgisi, teminat yapısı olmak üzere üç ana kriterden yararlanılmaktadır. Finansal oranlar, firmanın bilanço ve gelir tablosundan elde edilen bir takım mali verilerden, firma ve ortak bilgisi, moralite, tesisin durumu ve ortaklık kriterlerinden son olarak teminat yapısı da firmanın kredi talebinde bulunduğu finans kuruluşlarına önerdiği teminatlardan oluşmaktadır.

Bu çalışmada örnek teşkil etmesi açısından boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi imalatı sektöründe faaliyet gösteren firmalar incelenmiştir. Öncelikle, TCMB'nin bu sektördeki ticari firmaların konsolide bilanço ve gelir tablolarından yararlanarak elde ettiği mali oranlardan yararlanılmıştır. Finansal oranlar ana kriteri içerisinde yer alan alt kriterler için bu değerler bir referans niteliği taşımış, olabildiğince yüksek olması istenen finansal oranlarda, TCMB'nin belirlediği bu oranlar olması gereken minimum değer, olabildiğince düşük olması istenen finansal oranlarda da, TCMB'nin belirlediği bu oranlar olması gereken maksimum değer olarak dikkate alınmıştır. Bu, hazırlanan performans aralıkları ve bu aralıklara karşılık gelen performans notları ile firmaların kendi finansal oranlarının referans değere ne kadar yaklaşım yaklaşmadığının kontrolünün yapılmasına yardımcı olmuştur. Böylece bu sektördeki firmaların her bir finansal oranı için belirli bir performans notu elde edilmiştir. Bunun amacı yüksek ya da düşük olması istenen oranların birbiri ile ayrımının yapılabilmesi ve her firmanın sektör oranından ne derece farklılaştığının anlaşılabilmesidir.

Nicel özellikteki finansal oranlar için mali veriler ve bunların sektör değerlerine göre buldukları performans aralığının belirlenmesi yeterli olmaktadır. Ancak oluşturulan hiyerarşik yapıda nicel değişkenler olduğu gibi nitel değişkenler de yer almaktadır. Finansal oranlar, nicel olsa da firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı ana kriterleri nitel değişkenlerden oluşmaktadır. Bu nitel değişkenlerin de modele katılabilmesi için sayısallaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle her bir nitel özellikteki alt kriter için 4 seçenek oluşturulmuş bu seçeneklere belirli performans aralıkları verilmiştir. Bir alt kriterin en tercih edilen durumu için birinci seçenek (1–0,75) aralığı, en az tercih edilen durumu için dördüncü seçenek (0,25–0) aralığı performans aralığı olarak verilmiştir. Firmaların firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı ana kriterlerinin içerdiği alt kriter özelliklerine göre hangi seçenek içinde yer aldığı tespit edilmiş buna göre de bu alt kriterlere bir performans notu atanmıştır.

Sektör rakamlarını referans alan performans aralıkları tabloları oluşturulduktan sonra ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması aşamasına geçilmektedir. Öncelikle her bir alt kriter kendi arasında, sonrasında kriterler kendi aralarında en sonunda da ana kriterler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Bu matrislerin oluşturulmasında T. Garanti Bankası, Kurumsal ve Ticari Krediler Müdürlüğü'nde görev alan uzman kişilerin yargılarına başvurulmuştur. Tüm ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra tutarlılıkları kontrol edilmiş, hepsi için %10 değerinden küçük olma koşulu sağlandıktan sonra Expert Choice programı yardımı ile her bir alt kriter, kriter ve ana kriter için yerel ve global ağırlık değerleri elde edilmiştir.

Modelde yer alan tüm alt kriter, kriter ve ana kriter için performans notları ve ağırlık değerleri hesaplandıktan sonra firma notu hesaplanması adımına geçilmektedir. Fakat bu notların bir anlam ifade edebilmesi için sektör notu ile kıyaslanması gerekmektedir. Bu nedenle de öncelikle boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi imalatı sektörü için bir sektör notu elde edilmiştir. Finansal oranlar için TCMB'nin 2007 yılı için belirlediği oranlar dikkate alınmış, performans aralıkları tablosu da bu oranlara göre oluşturulduğundan tüm alt kriterlerin performans notları 1 olarak elde edilmiştir. Nitel özellikteki firma ve ortak bilgisi ile teminat yapısı ana kriterlerinin içerdiği alt kriterler için de en iyi koşullara sahip olduğu varsayımı yapılmış, bu alt kriterler için de performans notları 1 olarak seçilmiştir. Finansal oranlar ana kriteri altında yer alan 4 kriter içerisindeki 23 alt kriter için TCMB'nin yayınlamış olduğu oranlar, performans notları, alt kriter ağırlık değerleri ve kriter ağırlık değerleri çarpımlarının toplamından bir not elde edilmiştir. Yine firma ve ortak bilgisi ana kriteri altında yer alan 3 kriter içerisindeki 14 alt kriter için ve teminat yapısı ana kriteri altında yer alan 5 kriter için performans notları, alt kriter ağırlık değerleri ve kriter ağırlık değerleri çarpımlarının toplamından ayrı ayrı iki not elde edilmiştir. Son olarak da bu üç ana kritere ait ağırlık değerleri ile hesaplanan üç not çarpılıp toplanarak boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi imalatı sektörüne ait kredi notu 0,98 olarak elde edilmiştir.

Sektöre ait kredi notu hesaplandıktan sonra bu sektörde faaliyet gösteren Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş. firması için firma notu elde edilmiştir. Halka açık firmanın İMKB'de yayınlanmış olan 31/12/2007 mali verilerinden yararlanılarak finansal oranları hesaplanmıştır. Firma ve ortak bilgisi ana kriterinin alt kriterleri için

firmanın 2007'deki bilgilerinden yararlanılmıştır. Firma halka açık olması, mali verilerinin son derece olumlu olması ve yurtdışı yerleşik ortağının olması nedenleriyle kredi ilişkisine girdiği finans kuruluşlarına teminat vermeyi uygun bulmamaktadır bu nedenle de modelde teminat yapısı olarak Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş. firması için hiçbir teminat tanımlanamamıştır. Firmanın çoğu finansal oranının sektör rakamından daha olumlu olması ve firma ve ortak bilgilerinin oldukça olumlu olması neticesinde, teminat vermemesine rağmen firma notu 1,28 olarak elde edilmiştir.

Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş. firmasının yanı sıra yine aynı sektörde faaliyet göstermekte olan ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Ticareti A.Ş. firması için sektör notu hesaplanmıştır. Yine halka açık olan bu firma için de İMKB'de yayınlanmış olan 31.12.2007 mali verilerinden yararlanılarak finansal oranları hesaplanmıştır. Firmanın 2007 dönemine ait birçok oranı sektör oranlarına oranla oldukça olumsuz gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra firma ve ortak bilgileri de yeterince olumlu değildir. Özellikle kötü kayıt bilgisi, piyasa istihbaratı ve diğer banka çalışmaları neticesinde olumsuz bilgiler elde edilmiştir. Firma kredi ilişkisine girdiği finans kuruluşlarına teminat olarak kendi müşterilerinden temin etmiş olduğu TL çek / senet vermekte buna ilave olarak grup firmalarının da kefaletini vermektedir. Bu denli güçlü teminat sunmasına rağmen mali verilerindeki olumsuzluk ile finansal oranlarında istenen düzeyi yakalayamaması ve firma bilgilerinin olumsuz olması neticesinde firma notu 0,11 olarak elde edilmiştir.

Boya, vernik benzeri kaplayıcı maddeler ile matbaa mürekkebi imalatı sektörünün kredi notunun 0,98 olarak elde edildiği bir dönemde Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin firma notu 1,28; ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Ticareti A.Ş.'nin ise 0,11 olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplanan notlar firmaların kredi talebinde bulunacağı finans kuruluşları için oldukça önem arz etmektedir. Sektör notu hesaplanırken firma ve ortak bilgisinin tüm alt kriterleri için hep en olumlu seçenek seçilmiş ve teminat yapısı da en likit teminat olan TL mevduat seçilmiş idi. Buna rağmen Marshall Boya ve Vernik Sanayi A.Ş.'nin elde etmiş olduğu firma puanı sektör puanının oldukça üzerinde kalmıştır. Firmanın finans kuruluşlarından herhangi bir yatırım, proje ya da özellikli bir kredi değil de faaliyetlerinde kullanılmak üzere, bilançosunun taşıyacağı ölçüde kredi talebi bulunması durumunda teklifin reddedilmesi şu durumda olanaksız görünmektedir. Firma ve finans kuruluşunun birlikte mutabık kalacağı bir meblağ ve

ödeme planı ile firmaya kredi tahsis edilmesi oldukça uygundur. Oysaki ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Ticareti A.Ş. firması 0,11 gibi sektör puanının oldukça altında kalan bir puan elde etmiştir. Firmanın mali verilerinin gidişatı ve hakkında temin edilen olumsuz bilgiler neticesinde kredi ilişkisi içerisine girilmesi oldukça sakıncalı görülmektedir. Firmaya yeni kredi limiti tahsis edilmesi bir yana finans kuruluşunda devam etmekte olan kredi riski bulunuyor ise kredi kapamaların nasıl yapılacağına dair firmanın izlenmesi hatta ilave teminatlanma ya da kredi yapılandırılması yapılması gerekebilecektir.

2001 krizinden beri mali durumu kötü olan ÇBS Boya Kimya Sanayi ve Ticareti A.Ş., Haziran 2009 tarihinde iflas erteleme talebiyle mahkemeye başvuruda bulunmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi firma notunun hesaplanması hem o dönemde firmayı tanıma açısından önem arz etmekte hem de ileriki dönemlere ışık tutacak erken uyarı sinyali niteliği taşımaktadır. Bu nedenle karar verme yöntemleri özellikle günümüz ekonomik koşullarında bankalar açısından firma değerlendirme sürecinde büyük önem taşımaktadır.

Firma notu hesaplamak amacıyla oluşturulmuş bu hiyerarşik yapı tüm sektörler için kullanılabilir. Burada önemli olan oluşturulacak olan performans aralıkları tablolarında referans değerlerinin hangi sektör ile ilgileniyorsa o sektöre ait olması gereken oranlardan yararlanılarak yapılması ve ikili karşılaştırma matrisindeki önem derecelerinin o sektörün gerektirdiği faaliyet döngüsü dikkate alınarak belirlenmesi gerektiridir.

Bu çalışmada oluşturulan hiyerarşik yapı ve kullanılan model ile firmaların kimi kriterlere göre birbirleri ile karşılaştırılabilmesi, buldukları sektördeki başarı düzeylerinin belirlenmesi ve firma notu adı altında sektöre kıyasla kendi aralarında bir derecelendirmeye tabi tutulmaları sağlanmıştır. Bu sayede firmalar ile kredi ilişkisine girecek finans kuruluşlarının risk analizinde kullanabilecekleri bir not elde edilmiş olmaktadır. Basel II yaklaşımı ile kredi değerlendirme sürecinde kredi fiyatlamasının, firmanın taşıdığı risk seviyesine göre belirlenmesi yöntemine geçilecektir. Basel I'de geçerli olan teminatlar yerine Basel II'de risk azalma teknikleri kullanılacaktır. Basel II ile bankalara kredi riskinin belirlenmesi amacıyla sunulan kimi standart ve içsel derecelendirme seçenekleri olacaktır. Bu derecelendirme sürecinde AHP yöntemi özellikle nicel ve nitel değişkenleri birlikte kullanabilme özelliği sayesinde tercih edilebilecek bir yöntem olabilir. Ortaya konan

bu çalışmada oluşturulan hiyerarşik model, alt kriterler açısından daha da fazla detaylandırılarak ve her sektör için farklı performans notları belirlenerek geliştirildiği takdirde finans kurumları tarafından firma değerlendirmede ve firma notu ya da kredi riski belirlemede kullanılabilir bir model olabilir.



## KAYNAKLAR

- Abi-Zeid, I., ve diğ.**, 2009. A multicriteria method for evaluating courses of action in canadian airspace violation situations. <http://www.dodccrp.org/proceedings/docs> 21.08.2009
- Aktaş, R. ve Doğanay, M.M.**, 2000. Personel seçiminde analitik hiyerarşi modelinin kullanılması, *İnsan Kaynakları Yönetimi Sempozyumu*, Konya, 74-85.
- Albayrak, Y.E.**, 2004. Hizmet sektöründe performans odaklı çok amaçlı karar verme: banka performans ölçümünde analitik hiyerarşi süreci uygulaması, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bağırkan, Ş.**, 1983. Karar Verme, Der Yayınları, İstanbul.
- Berk, N.**, 2002. Finansal Yönetim, Türkmen Yayınları, İstanbul.
- Boray A.**, 1993. Kesikli üretim sistemlerinde çok amaçlı işyeri düzenlemesi ve bir hastane uygulaması, *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Cengiz M.**, 2007. Türkiye'deki mevcut koşulların bulanık analitik ağ süreciyle değerlendirilerek uygun tersane yeri seçimi, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cengiz, T. ve Çelem, H.**, 2003. Kırsal kalkınmada analitik hiyerarşi süreci yönteminin kullanımı, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1-2(4), 144-153.
- Chen, S.J. and Hwang, C.L.**, 1992. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Springer-Verlag, Germany.
- Colson, G., ve De Bruyn, C.**, 1989. Models and methods in multiple objectives decision making, *Mathematical and Computer Modelling*, 12 (10/11), 1201-1211.
- Coşkun, A.**, 2009. Finansal tablolar ve temel finansal analiz. *İGIAD Seminer Sunumu*, İstanbul.
- Coşkun, S.**, 2006. İş süreçlerinde zayıf noktaların belirlenmesi analizi ve geliştirilmesine yönelik süreç geliştirme tekniklerinin modellenmesi ve uygulanması, *Doktora Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dağdeviren, M. ve Eren, T.**, 2001. Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2), 41-52.

- Demir, M.H., Bircan, B. ve Tütek H.,** 1985. Yönetimsel Karar Verme, Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Dinçer, B.,** 1996. İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması, Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, No:2466, Ankara.
- Dinçer, S.E.,** 1995. Başlıca etkileşimli çok amaçlı karar alma yöntemlerinin incelenmesi ve bir uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Doğan, B.,** 2004. Karar vermede çok kriterli bir yaklaşım modeli olarak analitik hiyerarşi süreci ve mayın avlama gemisi seçiminde analitik hiyerarşi süreci yönteminin uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi*, Deniz Harp Okulu Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul.
- Doğrusöz, H.,** 1976. Çok Boyutlu Değer Ölçüsü ile Karar Verme. *Yöneylem Araştırması Bildiriler*, 76. İstanbul.
- Eren, E.,** 2001. Yönetim ve Organizasyon, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Evren, R. ve Ülengin, F.,** 1992. Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, İTÜ Matbaası, İstanbul.
- French S.,** 1995. Uncertainty and imprecision: Modelling and analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, **46(1)**, 70-79.
- Guitouni, A. and Martel, J.M.,** 1998. Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method, *European Journal of Operational Research*, **109(2)**, 501-521.
- Güngör, S.,** 2007. Kredi taleplerinin değerlendirilmesinde analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve uygulanabilirliği üzerine bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Hacıköylü, B.E.,** 2006. Analitik hiyerarşi karar verme süreci ile Anadolu Üniversitesi'nde beslenme ve barınma yardımı alacak öğrencilerin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Halaç O.,** 2001. Kantitatif Karar Verme Teknikleri, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Harker, P.T. and Vargas, L.G.,** 1987. The theory of ratio scale estimation: Saaty's analytic hierarchy process, *Management Science*, **33(11)**, 1383-1403.
- Hatipoğlu, Z.,** 1993. İşletmelerde Yönetim, Organizasyon ve Personel Davranışı, Temel Araştırma A.Ş., İstanbul.

- Hwang, C. L. and Masud., A.S.M.,** 1979. Multiple objective decision making - methods and applications, *Lecture Notes in Economics and Mathematical System*, Springer-Verlag, Berlin.
- Hwang, C.L. and Yoon, K.,** 1981. Multiple attribute decision making methods and applications: a state-of-the-art survey, Beckmann, M. ve Kunzi, H.P. (der.) *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Springer-Verlag, Berlin.
- İç, Y.T. ve Yurdakul, M.,** 2000. Analitik hiyerarşi süreci (AHS) yöntemini Kullanan bir kredi değerlendirme sistemi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, **15(1)**, 1-14.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ruan, D.,** 2004. Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The Case of Turkey, *International Journal of Production Economics*, **87**, 171-184.
- Kocamaz, M., Soyuer, H.,** 2009. İşletmelerde bilgisayar destekli insan kaynağı değerlendirme ve seçme süreci. [http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl\\_gos.php?nt=236](http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=236)  
04.09.2009
- Koçel, T.,** 1998. İşletme Yöneticiliği, Beta Yayınları, İstanbul.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N.,** 2001. Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, **1**, 83-105.
- Kuruüzüm, A.,** 1998. Karar Destek Sistemlerinde Çok Amaçlı Yöntemler, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya.
- Martel, J.,** 2009. Multicriterion decision aid: Methods and Applications, CORS - SCRO 1999 Annual Conference, 7-9 June 1999. [http://www.cors.ca/bulletin/v33n1\\_1e.pdf](http://www.cors.ca/bulletin/v33n1_1e.pdf) 08.07.2009
- Mats, R.K.L., Raimo P.H. and Jyri M.,** 2000. Using intervals for global sensitivity analyses in multiattribute value trees, *Proc. of the Fifteenth International Conference on Multiple Criteria Decision Making (MCDM)*, Ankara, Turkey, 10-14 July.
- Mert, İ.S.,** 1997. Karar vermede yaratıcı problem çözme, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nutt, P.C.,** 1989. Making Tough Decisions: Tactics For Improving Managerial Decision Making, Jossey-Bass, San Francisco.
- Özkan, Ö.,** 2007. Personel seçiminde karar verme yöntemlerinin incelenmesi: AHP, Electre ve Topsis örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Saaty, T.L. and Kearns, K.P.,** (1985). Analytical Planning: The Organisations of Systems, Pergamon Pres., USA.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G.,** 1987. Uncertainty and rank order in the analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research*, **32**, 107-117.
- Saaty, T.L.,** 1986. The most livable cities in the United States, *Socio-Economic Planning Sciences*, **20(6)**, 327-331.
- Saaty, T.L.,** 1990. The Analytic Hierarchy Process, Rws Publications, USA.
- Saaty, T.L.,** 1994. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with The Analytic Hierarchy Process, Rws Publications, Pittsburg.
- Saaty, T.L.,** 1999. Decision Making For Leaders: The Analytic Hierarchy For Decisions in a Complex World, 3rd Edition, RSW Publications, Pittsburg.
- Saaty, T.L.,** 2000. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory, RWS Publications, Pittsburg.
- Saaty, T. L.,** 2009. How To Make A Decision,  
<http://sigma.poligran.edu.co/politecnico/apoyo/Decisiones/curso/Interfases.pdf>. 17.10.2009
- Schmoldt, D.L., Peterson, D.L. and Smith, R.L.,** 1994. The analytic hierarchy process and participatory decision making. decision support 2001, v.1, *17th Annual Geographic Information Seminar and the Resource Technology 94 Symposium*, Toronto.
- Sipahi, S.,** 2002. Ülkemiz İllerinin Yaşanabilirlik Açısından Analitik Hiyerarşi Prosesi Tekniği İle Sıralanması, *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Starr, M.K. and Greenwood L.H.,** 1977. Normative generation of alternatives with multiple criteria evaluation, *TIMS studies in the management sciences* 6, *North-Holland Publishing Company*, 111-128.
- Taha, H.A.,** 2002. Yöneylem Araştırması. (Çeviren ve Uyarlayan: S.A. Baray ve Ş. Esnaf), Literatür Yayınları, İstanbul.
- Tatlıdil, H. ve Özel M.,** (2005). Firma derecelendirme çalışmaları konusunda çok değişkenli istatistiksel analize dayalı karar destek sistemlerinin kullanımı, *Bankacılar Dergisi*, **54**, 46-58.
- Tosun, K.,** 1992. İşletme Yönetimi: Genel Esaslar, Savaş Yayınları, Ankara.
- Triantaphyllou, E.,** 2000. Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

- Türker, A.**, 1986. Ağaçlandırmada çok ölçütlü karar verme, *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi Orman Ekonomisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- URL-1**, <http://www2.tcmb.gov.tr/seykor/yayinlar.htm> Sektör Bilançoları. 10.10.1009
- URL-2**, <http://www.imkb.gov.tr/FinancialTables/companiesfinancialstatements.aspx?sflang=tr> 12.11.2009
- Ülengin, F. ve Öner, A.**, 1995. Silah seçiminde AHP yaklaşımı, *1. Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamalı Sempozyumu*, Bildiriler I, Kara Harp Okulu Kültür Sitesi, Ankara, s. 1109-1122.
- Vargas, L.G.**, 1990. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. *European Journal of Operational Research*, **48**, 2-8.
- Winston, L.W.**, 1994. *Operations Research: Applications and Algorithms*, Duxbury Press., Pacific Grove.
- Yetim, S.**, 2004. Analitik hiyerarşi sürecine ait bazı matematiksel kavramlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **12(2)**, 457-468.
- Yılmaz N.**, 2000. Analitik hiyerarşi yaklaşımı, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yozgat, U.**, 1994. *Yönetimde Karar Verme Teknikleri*, Beta Basım Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Zahedi, F.**, 1986. The analytic hierarchy process – A survey of the method and its applications, *Interfaces*, **16(4)**, 96-108.
- Zhang, Q.**, (2009). Organising And Prioritising Requirement. Erişim tarihi: Aralık, 04, 2008. Erişim adresi: [www.enl.ucalgary.ca/~zhangq/course/611/org.pri.re.html](http://www.enl.ucalgary.ca/~zhangq/course/611/org.pri.re.html)
- Zimmermann, H.J.**, 1991. *Fuzzy Sets Theory and Its Applications*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ŞENER, Gözde  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 22.08.1984 Ankara  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 0 (312) 318 21 37  
e-mail : gozdesen@garanti.com.tr

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Hacettepe Üniversitesi/ İstatistik Bölümü	2006
Lise	H. Ömer Tarman Anadolu Lisesi	2002

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007-Halen	T. Garanti Bankası	Kur. ve Ticari Kredi Değ. Yetkilisi

### Yabancı Dil

İngilizce (İyi derecede)