

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANSMAN PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE KREDİ
DERECELENDİRME KRİTERLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Doğuş ÖĞMEN

DANIŞMAN
Prof.Dr. Öcal USTA

İZMİR -2018

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Kredi Derecelendirme Kriterlerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenden oluştuğuna, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

...../...../.....

Doğuş ÖĞMEN

İmza

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi
Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Kredi Derecelendirme Kriterlerinin
Değerlendirilmesi
Doğuş ÖĞMEN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Finansman Programı

Finansal kurumlar kredi verme fonksiyonlarını gerçekleştirirken kredi talebinde bulunan kişi veya kuruluşun kredibilitesi ile ilgili önemli bir karar vermeye çalışırlar. Kredi taleplerin değerlendirilmesi sürecinde kurumlar etkin karar almak için finansal ve karlılık oranları gibi birçok kriteri dikkate alarak karar vermek zorundadırlar. Karar sürecinde birçok kriterin süreçte yer alması ise kararı ve analizleri zorlaştıran bir unsurdur. Süreci ve kararı kolaylaştırmak için özellikle zor değerlendirilen karar elemanlarının kıyaslamasını gerektiren karmaşık kararlarda kriterleri ve alternatifleri sayısallaştırıp sıralayabilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanılabilir.

Bu çalışmada, AHS kullanılarak kredi derecelendirme kriterlerinin önem ağırlıkları ve sıralamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Banka uzmanlarının değerlendirmeleri ile yapılan analizler sonucunda ağırlıklandırma ve sıralama yapılmış ve karlılık ana kriterinin kredi derecelendirme kararında en önemli ana kriter olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın uygulama bölümünde, çok kriterli karar verme yöntem çeşitlerinden olan Analitik Hiyerarşi Süreci ve PROMETHEE sıralama yöntemleri kullanılmıştır. AHS yöntemi problemi tüm süreçleri ile ele alır. Ana kriter ve alt kriterlerin katkılarını farklı bir şekilde değerlendirir.

Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi gerçek yaşama benzeyen basit bir yapıya sahip olması, kalitatif ve kantitatif kriterleri göz önünde bulundurmasından dolayı birden fazla alanda karşılaşılan karmaşık problemleri çözmekte kullanılır. Promethee yöntemi alternatifleri farklı tercih

fonksiyonlarına göre değerlendirir daha sonra bu alternatiflere dayalı kısmi ve tam sıralamanın elde edilmesiyle ayrıntılı analizlerin gerçekleştirilmesini kolaylaştırır.

Bu bağlamda şletmelerin ana ve alt kriterleri olarak finansal oranları kullanılmış ve bu oranlar ağırlıklandırılarak hiyerarşik yapı meydana getirilmiştir. Uygulamanın sonucunda şletmelerin kredi puanlarının toplamı hesaplanmıştır. Elde edilen kredi puanları Promethee sıralama yöntemine aktarılarak kredibilitesi en iyi olan şletme belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kredi Derecelendirme, Analitik Hiyerarşi Süreci, AHS, Promethee, ok Kriterli Karar Verme.

ABSTRACT

Master's Thesis

Assessment of The Credit Rating Criteria By Analytic Hierarchy Process Method

Doğuş ÖĞMEN

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Business Administration

Finance Program

When financial corporations actualize the credit making functions, They try to make an important decision about the person claiming credit or credibility of the establishment. The corporations in process of assessment of loan demand have to make decision by paying attention to many criteria like financial and profitability ratios to take decision influentially. Lots of the criteria take part in the decision is a factor making the decision and analyses difficult. Analytic Hierarchy Process (AHP) which can order and digitize the criteria and alternatives in complex decisions entailing comparison of the decision elements evaluated hard especially can be used for making the process and decision easier.

In this study, the importance weight and ranking of the credit rating criteria had been tried to get determined by AHP method was used. As a result of the analysis made by evaluations of the bank specialists, the weighting and ranking had been made and determined that the key criterion of profitability was the most important key criterion.

In the application chapter of study, Analytic Hierarchy Process and Promethee ordering methods which are types of Multi-Criteria Decision Making Method had been used. AHP method tackles a problem with its whole process. That evaluates the contributions of the key and sub-criteria differently.

Analytic Hierarchy Process gets used in solving the complex problems encountered in many fields because of considering the qualitative and quantitative criteria and holding a simple structure looking like the real life. Promethee Method evaluates the alternatives for different preference functions

and then this method makes the detailed analyses get actualized by partial and total ranking gets obtained based on these alternatives easy.

In this context financial ratios of the companies as the key and sub-criteria had been used and the hierarchical structure had been created by these ratios were weighted . As a result of the application the total of credit scores of the companies had been computed. The company which has the best credibility had been determined by the credit scores obtained were transferred to PROMETHEE Ordering Method.

Keywords: Credit Rating, Analytic Hierarchy Process, AHP, PROMETHEE, Multi-Criteria Decision Making,

**ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE KREDİ
DERECELENDİRME KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii

GİRİŞ	1
-------	---

**BİRİNCİ BÖLÜM
KARAR VERME VE KARAR VERME SÜRECİ**

1.1. KARAR VERME	3
1.1.1. Örgütsel Bağlamda Karar Verme	3
1.1.2. Bireysel Bağlamda Karar Verme	4
1.1.2.1. Bireysel Karar Vermenin Avantajları	4
1.1.2.2. Bireysel Karar Vermenin Dezavantajları	4
1.1.3. Kurumsal Bağlamda Karar Verme	5
1.2. KARAR VERME SÜRECİ	5
1.2.1. Karar Verme Sürecinin Özellikleri	6
1.2.2. Karar Verme Sürecinin Basamakları	7
1.2.2.1. Basamak; Kararı Tanımlamak;	8
1.2.2.2. Basamak; İlgili Bilgiyi Toplamak;	8
1.2.2.3. Basamak; Alternatifleri Toplamak;	8
1.2.2.4. Basamak; Kanıtı ölçüp tartmak	8
1.2.2.5. Basamak; Alternatifler Arasında Seçim Yapmak	9
1.2.2.6. Basamak; Harekete Geçmek;	9
1.2.2.7. Basamak; Kararlarımızı ve Sonuçlarımızı Yeniden Gözden Geçirmek	9

1.3. KARAR ÖĞELERİ	9
1.4. KARAR ÇEŞİTLERİ	10
1.4.1. Karar Verme Modelleri	12
1.4.1.1. Klasik Karar Modeli	13
1.4.1.2. Yönetmel Karar Modeli	14
1.4.1.3. Stratejik Karar Modeli	14
1.4.2. Karar Vermede Rasyonellik	15
1.5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME KAVRAMI	16
1.5.1. ÇKKV Yöntemlerinin Özellikleri	17
1.5.2. ÇKKV İle İlgili Genel Kavramlar	17
1.6. ÇKKV SÜRECİ AŞAMALARI	18
1.7. ÇKKV YÖNTEMLERİ	19
1.7.1. Analitik Hiyerarşi Süreci	23
1.7.2. TOPSİS	24
1.7.3. VIKOR	24
1.7.4. PROMETHEE	25
1.7.5. ELECTRE	25
1.7.6. Analitik Ağ Süreci(AAS)	25

İKİNCİ BÖLÜM

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (AHS) VE PROMETHEE

2.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİNİN TANIMI	27
2.1.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminde Kullanılan Ölçek	28
2.1.2. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Aşamaları	30
2.1.3. Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminin Matematiksel Açından Yorumlanması	30
2.1.4. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Hiyerarşik Yapının Oluşturulması	34
2.1.5. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Karar Matrisinin Oluşturulması	35
2.1.6. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Tutarlılık (Uyum) Oranı	37
2.1.7. Analitik Hiyerarşi Sürecine Ait Aksiyomlar	39
2.1.8. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Sentez İşlemleri	39
2.1.9. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Avantajları ve Sakıncaları	42
2.1.10. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Uygulama alanları	43

2.1.11. Analitik Hiyerarşı Sürecine Ait Literatür İncelemesi	45
2.2. PROMETHEE YÖNTEMİNİN TANIMI	48
2.2.1. PROMETHEE Yönteminin Adımları	49
2.2.2. PROMETHEE Yöntemine Ait Literatür Taraması	54
2.3. KREDİ DERECELENDİRME	55

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE KREDİ DERECELENDİRME KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ	59
3.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI	60
3.3. PETROL SEKTÖRÜ VE TÜRKİYE’DE PETROL SEKTÖRÜNE AİT BİLGİLER	60
3.4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	63
3.4.1. Çalışmanın Örnekleme	63
3.4.2. Çalışma Verilerinin Toplanması	64
3.5. ÇALIŞMADA KULLANILAN KRİTERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	64
3.6. ÇALIŞMANIN BULGULARI	66
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	88
KAYNAKÇA	90

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: ÇAKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması	s. 20
Tablo 2: ÇAKV Yöntemleri	s. 22
Tablo 3: ÇNKV Yöntemleri	s. 23
Tablo 4: Önem Dereceleri Tablosu	s. 29
Tablo 5: Rastgele Değer İndeksi Tablosu	s. 33
Tablo 6: Bir Karşılaştırma Matrisi	s. 35
Tablo 7: Karşılaştırılması Yapılmış Bir Matris Örneği	s. 40
Tablo 8: Veri Matrisi	s. 50
Tablo 9: Tercih Fonksiyonları	s. 50
Tablo 10: Türkiye’de Petrol Çıkarılan İller	s. 63
Tablo 11: Analitik Hiyerarşi Sürecinde Kullanılmak Üzere Belirlenen Ana ve Alt Kriterler	s. 65
Tablo 12: Ana Kriterler İçin İkili Karşılaştırmalar ve AHS hesaplamaları	s. 66
Tablo 13: Normalleştirilmiş Matris Tablosu	s. 67
Tablo 14: Öz vektör Karşılaştırma Matris Tablosu	s. 68
Tablo 15: Likidite Oranları için İkili Karşılaştırmalar ve AHS Hesaplamaları	s. 69
Tablo 16: Likidite Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu	s. 69
Tablo 17: Likidite Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matrisi Tablosu	s. 70
Tablo 18: Finansal Yapı Oranları için ikili karşılaştırmalar ve AHS Hesaplamaları	s. 70
Tablo 19: Finansal Yapı Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu	s. 72
Tablo 20: Finansal Yapı Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matris Tablosu	s. 74
Tablo 21: Devir Hızı Oranları için ikili karşılaştırmalar ve AHS hesaplamaları	s. 75
Tablo 22: Devir Hızı Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu	s. 76
Tablo 23: Devir Hızı Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matris Tablosu	s. 77
Tablo 24: Karlılık Oranlarının İkili Karşılaştırma Tablosu	s. 77
Tablo 25: Karlılık Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu	s. 78
Tablo 26: Karlılık Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matrisi Tablosu	s. 79
Tablo 27: Ana ve Alt Kriterlerin Ağırlık Değerleri	s. 79
Tablo 28: PROMETHEE Yönteminde AHS Kriterlerinin Değerlendirilmesi	s. 81

Tablo 29: PROMETHEE Yönteminde İstatistiksel Hesaplamalar	s. 82
Tablo 30: PROMETHEE Yönteminde Tercih Parametleri	s. 82
Tablo 31: Ağırlıklandırılmış Kriterlerin Pozitif ve Negatif Üstünlükleri	s. 84



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: ‘‘a’’ Alternatifi İçin Pozitif ve Negatif Üstünlük	s. 53
Şekil 2: Kredi Derecelendirme Sınıfları	s. 56
Şekil 3: Yerli Ham Petrol Üretimi Trendi (1965-2016)	s. 62
Şekil 4: Üretimin Tüketimi Karşılama Oranı	s. 62
Şekil 5: PROMETHEE I ile Kısmi Sıralamanın Yapılması (Ağırlıklandırılmış Kriterlerle)	s. 84
Şekil 6: PROMETHEE II ile Tam Sıralamanın Yapılması (Ağırlıklandırılmış Kriterle)	s. 85
Şekil 7: PROMETHEE Yönteminde Duyarlılık Analizi	s. 86
Şekil 8: PROMETHEE Yönteminde GAIA Düzlemi	s. 87

GİRİŞ

Kredi verme finansal kurumların en temel işlevlerinden birisidir. Ancak bu eylem kredi talep eden ve özellikle kredi veren bakımından önemli riskler taşımaktadır. Finansal kurumlar riskleri en aza indirmek için kredi değerlendirme süreçlerine çok önem verirler. Kredi değerlendirme sürecinde kurumlar kredi talep eden birey ya da organizasyonun kredibilitesi mevzusunda sonuca ulaşmaya çalışırlar.

İş ile günlük hayatın birçok anında karar vericiler birçok karar vermek zorunda kalabilirler. Karar vericiler karar vermek için sezgisel ve analitik karar verme olarak bilinen farklı yöntemleri kullanmaktadırlar. Sezgisel karar verme, somut veriyi desteklenmeden, keyfi bir biçimde oluşturulan ve karar vericinin kendi deneyimlerine göre çok kısa sürebilen karar sürecidir. Bu yaklaşım kurumsal ve büyük başlı organizasyonların kararlarında yetersiz kalmaktadır. Analitik karar verme yöntemi ise, karar problemini hiyerarşik bir şekilde küçük parçalara bölerek, daha etkin çözümlenebileceği temeline dayanmaktadır. Analitik karar verme yöntemi, karmaşık ve çözümü zor karar problemlerinde etkili ve tutarlı bir şekilde kararlar vermede kullanılmaktadır. Bu sayede kararlar ve karar süreçleri daha anlaşılır ve paylaşılabılır olmaktadır.

Kredi taleplerinin değerlendirilmesi yapılırken kurumlar kararlarını birçok kritere değinerek alırlar. Karar sürecinde birden fazla kriterin süreçte bulunması kararı ve analizleri zorlaştıran bir duruma dönüştürebilir. Bu gibi durumlarda karar kriterlerinin ağırlıklandırılması ve önem sırasının belirlenmesi karar vermeyi kolaylaştırdığı gibi aynı zamanda nesnel hale getirir. Özellikle ölçülürlüğü zor olan kararlar elemanlarının karşılaştırılmasını gerektiren kararlarda Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kurumların kullanabileceği bir yöntemdir. Analitik hiyerarşi süreci ve Promethee yönetiminin bir arada uygulanabilirliği birçok kalitatif ve kantitatif faktörün birlikte ele alınması bakımından önemlidir.

Çalışmanın birinci kısmında; karar verme, karar verme süreci, özellikleri ve basamakları, ÇKKV yöntemleri ve bu yöntemlerin sınıflandırılmaları ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümü bu çalışmanın uygulama bölümünde kullanılan Analitik Hiyerarşi ve PROMETHEE yöntemlerini ifade etmiş, ayrıca bu yöntemlerin

uygulandığı alanları, matematiksel formüllerinin ve denklemlerinin açıklamalarını, işlem aşamalarını tek tek açıklamıştır.

Çalışmanın son bölümü uygulama aşamasıdır. BİST 30’ da işlem gören 3 petrol şirketinin AHS kullanılarak kredi derecelendirme kriterlerinin önem ağırlıkları ve sıralamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Teori, yazın ve uygulayıcılar tarafından kredi değerlendirme karar sürecinde esas alınan finansal oranlara karar verilmiştir. Ardından elde edilen kriterler yardımıyla banka uzmanları aracılığıyla yapılan değerlendirmeler ve analizler sonucunda ağırlıklandırılma ve sıralama yapılarak kredi veren ve talep edenlerin yararlanabileceği bir karar modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. AHS yöntemiyle hesaplanan veriler PROMETHEE sıralama yöntemine aktarılmış ve şirketlerin kredi verilebilirlikleri bu yöntem sayesinde sıralanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KARAR VERME VE KARAR VERME SÜRECİ

1.1. KARAR VERME

Karar verme, modern yönetimin ayrılmaz bir parçasıdır. Temelde, mantıklı veya yerinde karar verme, yönetimin ana görevi olarak bilinir. Her yönetici bilinçli veya bilinçli olmadan yüzlerce karar alır ve bu kararlar yöneticinin rolünde anahtar bileşen olarak görülür. Kararlar yöneticilerin hem örgütsel hem de yönetsel faaliyetlerini belirleme de önemli rol oynar. Bir karar örgütsel ya da yönetsel amaçları başarmak için alternatiflerden seçilen esas faaliyet olarak tanımlanabilir. Karar verme süreci, işletme faaliyetleri ya da herhangi bir organizasyon yönetiminin zorunlu ve devamlı bileşenidir.

Örgütsel veya işletme amaçlarının başarılmasını garanti edecek yönetimin her düzeyinde kararlar alınır. Kararlar, teklif edilen ürün ve hizmetler açısından optimum büyüme ve çalıştırılabilirliği garanti etmek için her organizasyonun benimsediği ve uyguladığı merkez işlevsel değerlerin birisini oluşturur (<http://www.managementstudyguide.com/what-is-decision-making.htm> erişim tarihi: 2017).

Örgütsel, Bireysel ve Kurumsal bağlamda karar verme tanımları aşağıdaki gibidir;

1.1.1. Örgütsel Bağlamda Karar Verme

Karar verme herkesin hayatının parçasıdır ve hepimiz her an karar vermek zorundayız. Ne giyeceğimizi, ne yiyeceğimizi, nerede yaşayacağımızı, nerede çalışacağımızı ve kiminle evleneceğimizi seçerken göz önünde bulundurduğumuz kararlar bizim hayatımızın ayrılmaz parçasıdır.

Örgütsel Bağlamda Karar Verme, karar verme ihtiyaçlarının doğru türdeki bilgiye, eksiksiz bilgiye, bilgi sentezleme yeteneğine ve bilgiyi anlamlandırmaya yarayan bir bağlamdır (<http://www.cambridge.org/tr/academic/subjects/psychology/c>

ognition/organizationaldecisionmaking?format=PB&isbn=9780521890502#WsTXlkGfuQhv3HDY.97).

1.1.2. Bireysel Bağlamda Karar Verme

Bireylerin bir şeyi yapmadan önce düşünmeye ve sorgulamaya eğilimleri vardır. Bireysel davranışın ön görünümünde ve analizinde bu verimlidir. Bireysel karar vermenin belirli avantaj ve dezavantajları vardır. Bunlardan bir kaçı aşağıda belirtilmiştir.

1.1.2.1. Bireysel Karar Vermenin Avantajları

Bir birey genellikle çabuk kararlar alır. Bir grup çeşitli insanlar tarafından domine edilirken, karar verme süreci çok zaman alır. Dahası, toplanan grup üyeleri çok fazla zaman tüketir.

Bireyler sorumluluklardan kaçmaz. Onlar davranışlarından ve performanslarından sorumludurlar. Bir gruptayken yanlış bir karar için herhangi bir kişinin sorumluluğuna sahip olmak kolay değildir.

Bireylerin genellikle çabuk ve mantıklı karar vermesi için bireysel karar verme zaman, para ve enerji biriktirir. Grup karar verirken çok fazla zaman, para ve enerji içerir.

Bireysel kararlar gruba kıyasla daha odaklı ve mantıklıdır.

1.1.2.2. Bireysel Karar Vermenin Dezavantajları

Karar verirken bir bireye kıyasla bir grubun daha fazla bilgi toplama potansiyeli vardır.

Herhangi bir kararı verirken bir birey kendi sezgi ve görüşünü kullanır. Bir grubun ise birçok üyesi, birçok görüşü ve birçok yaklaşımı vardır. Bu yüzden daha iyi karar verir.

Bir grup, bir organizasyonun çalışanlarının gizlenmiş yeteneğini keşfeder <https://www.andrews.edu/~ggifford/.../decisionmaking> erişim: 2017).

1.1.3. Kurumsal Bağlamda Karar Verme

Kurumsal bağlam da karar verme organizasyonların çeşitli düzeylerinde olur ve bu yukarıdan aşağı ve aşağıdan yukarı şekilde gerçekleşir. Bu iki tip karar verme arasındaki fark yukarıdan aşağıya karar vermenin hiyerarşinin daha yüksek düzeyinde yapılıp kararların nesilden nesile aktarılmasıdır.

İstikrarı öngören ve uyuma değer veren bir örgütsel kültür veya karizmatik liderler formundaki organizasyonu bağlayacak bir ipucu olduğu sürece kurumsal karar verme başarılıdır.

1.2. KARAR VERME SÜRECİ

Karar verme, belirli bir zamanda veya belirli bir anda aniden gerçekleşen statik bir kavram taşımamaktadır. Karar verme eylemi ani bir olay olmaması nedeniyle bazı aşamaları bünyesinde barındıran bir süreç niteliğindedir (Doğan, 1985: 2). Öte yandan karar verme süreci birçok alternatif içerisinde belirli bir problemin çözümü için geliştirilmiş ve seçilen alternatifler arasından en uygun olanını uygulamaktan ibarettir (Sürsal, 1976: 112.).

Karar bir sonucu ifade eder. Bu bağlamda kişi veya kurum karar vermekle birlikte bir sürecin sonucunu açıklar. Yani verilen bu kararı incelemek için yalnızca sonuç kavramını tanımlayan “seçenek” ya da “tercih”in tetkik edilmesi yeterli olmayacaktır. Sürecin ötesine ulaşarak, seçim yapmaya gelene kadar hangi süreçlerden geçildiğine odaklanmak gerekir. Bunun devamında karar verme meselesini bir proses olarak algılamak olasıdır. Karar verme, belli bir başlangıç yerine sahip olan ve bu başlangıç yerinden itibaren farklı konu, eylem ya da fikirlerin birbirlerini takip ettiği ve nihayetinde tercihin yapıldığı bir prosestir (Koçel, 1998: 40).

Karar verme, karar organının değişik durumlarla karşılaştığı aşamada bunlar arasından kendi amaç ve hedeflerini seçer. Aynı zamanda karar prosesi de bu prosedürleri belirli bir sırayla gerçekleştirir (Tekin, 1999). Karar verme aslında alternatifler arasında rasyonel ve amaçlara yönelik bir seçim yapma süreci olsa da bu süreci etkileyen bir takım etkenler bulunmaktadır (Ağrıtmış, 2012: 27). Bu etkenler arasında; tabiat olayları, karar verici, arzu edilen hedefler, opsiyonlar, opsiyonların

neticeleri ve yine bu opsiyonlar arasından seçimin gerçekleştirilmesi gibi etkenler yer almaktadır (Tekin, 1999).

Her ne kadar karar verici kısıtları etkiliyor olabilse de genellikle metotun yerine getirilmesi esnasında kısıtlamalar karar vereni etkileyebilmektedir. Bahsedilen kısıtlamalar şu biçimde özetlenebilir; çevresel kısıtlamalar, organizasyon amaçlarının kısıtlamaları, teknolojik kısıtlamalar, yetki ve görev kısıtlamaları, organizasyon bünyesinin kısıtlamaları, organizasyon çeşitlerinin kısıtlamaları, gösteriş ve umut kısıtlamaları, bürokrasi kısıtlamaları, merkezi ve merkezi olmayan kuruluş kısıtlamaları, denetleme kısıtlamaları, resmîlik kısıtlamaları, çalışma TİMİ kısıtlamaları, bireylerin kıymet kısıtlamaları, ön yargı ile ilgili kısıtlamalar, karakter ve yetenek kısıtlamaları, risk tercihi kısıtlamaları, üreticilik kısıtlamaları, hiyerarşik kısıtlamalar, kişisel rol kısıtlamaları ve diğer yanlışlar (Özkan, 2007: 85).

Karar verme sürecinde bazı problem çözme aşamaları yer almaktadır. Bu aşamalar;

- Karar probleminin tespit edilmesi,
- Karar sorununa ait olan karar öğelerinin tespit edilmesi,
- Karara ait hedef ve kısıtlamaların tespit edilmesi,
- Örneğin analiz edilmesi,
- Alternatif çözümlerin ortaya çıkarılmasıdır.

Yukarıda belirtilen adımlardan sonra ana ilkeler toplanarak elde edilen bilgilerle karar sorununa ilişkin örnek ölçülerek, uygulama neticelerine göre elde edilmiş olan sonuçlar ile ilgili yorum gerçekleştirilmektedir (Esen, 1998:57).

1.2.1. Karar Verme Sürecinin Özellikleri

Karar verme sürecinin özellikleri aşağıdaki gibidir (Erol, 2003: 121).

- 1) Zahmetli bir iş olan karar verme prosesi insanı psikolojik bir şekilde baskı ve gerginlik içerisine sokmaktadır. Alternatiflerin araştırılması, bulunması ve sayısının arttırılması zor bir iştir.
- 2) Zor bir konu olan karar verme, beceri gerektiren bir yöntemdir. Bilgilerin toplanılması ve bu bilgilerin uygun halde işlenilmesi gerekmektedir. Karar verilecek konuda kişinin neyi aradığını ve bundan nasıl fayda sağlayacağını

bilmesi gerekir. Bu bağlamda elde edilen bilgilerin yararlı hale dönüştürölüp yorumlanması gerekir

- 3) Karar verme masraflı bir süreçtir. Bilginin toplanılması, işlenilmesi ve alternatiflerden vazgeçilmesinin bedeli büyük olabilmektedir. Bilgilerin işlenilmesi ve yararlı hale getirilmesi için uzmanların desteğine ihtiyaç duyulabilir. Bu yüzden bilgi toplamının maliyeti fazladır.
- 4) Karar verirken herkes tasarruflu hareket etmek ister. Bu diğler bir ifadeyle rasyonelliğe işaret eder. Karar verme aşamasında rasyonel davranılıp davranılmadığını uygulama sonuçlarından elde edebiliriz. Alternatifleri elerken etkinlik, verimlilik ve karlılık ilkeleri önemli olabilmektedir.
- 5) Karar verme maddi ve beşeri kaynaklar açısından özgürlük gerektirir. Yani karar veren kişi geniş hareket alanına sahip olmalıdır. Aksi takdirde karar verici istenilen sonuca varamayabilir.
- 6) Birçok durumda olduğı gibi karar vermede de geleceğe ilişkin tahmin ve bilimsel araştırmalar önem arz etmektedir. Karar vermek bugünden gelecek için ne yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.
- 7) Karar alınması ve uygulanması için belirli bir zaman aralığına ihtiyaç duyulmaktadır. Verilen karar geleceğı ne kadar iyi şekilde tahmin ederse bizlerin işini gelecekte o derece kolaylaştıracaktır. Karar verme gelecek için bir zaman planlama faaliyetini gerçekleştirmektedir.
- 8) Karar verme, belirlenen hedeflere ulaşabilmek adına oluşan tüm problemleri ve yok etme işidir. Karar vermek için ortada bir sorun ve alternatiflerin olduğunu bunun yanında belirsizliklerle mücadele edildiğini unutmamak gerekir. Karar verme neyin, nasıl ve ne zaman yapılabileceğini ortaya koymaktadır.

1.2.2. Karar Verme Sürecinin Basamakları

Karar verme bir kararı tanımlayarak seçimler yapan, bilgi toplayan ve alternatif çözümleri değerlendiren süreçtir.

Karar verme sürecini adım adım kullanmak ilgili bilgiyi düzenleyerek ve alternatifleri tanımlayarak bizlerin daha belirli, düşünceli kararlar almamıza yardımcı olabilir. Bu yaklaşım seçeceğimiz en olası alternatif fırsatlarını arttırır.

Karar verme sürecinin basamakları aşağıda belirtilmiştir (Umassd, 2017: 22.12.2017).

1.2.2.1. Basamak; Kararı Tanımlamak;

Karar vermeye ihtiyaç duyduğumuzu fark ederiz. Vermek zorunda olduğumuz kararın doğasını açık bir şekilde tanımlamaya çabalarız. Bu ilk adım çok önemlidir.

1.2.2.2. Basamak; İlgili Bilgiyi Toplamak;

Karar vermeden önce bazı uygun bilgileri toplarız. Bu kararı alırken en iyi bilgi kaynaklarının ne olduğunu ve bunları nasıl elde edeceğimizi sorgularız. Bu adım hem iç hem de dış çalışmayı içerir. Bazı bilgi iç bilgidir. Bunu öz değerlendirme süreci aracılığıyla araştırırız. Diğer bilgi ise dış bilgidir. Bunu kitaplardan, başka insan ve kaynaklardan elde ederiz.

1.2.2.3. Basamak; Alternatifleri Toplamak;

Bilgi topladığımız için, eylemin veya alternatiflerin olası birkaç yolunu tanımlarız. Ayrıca yeni alternatifleri inşa etmek için ek bilgi ve hayallerimizi kullanabiliriz. Bu adımda, mümkün ve arzu edilir alternatiflerin tümünü listeleriz.

1.2.2.4. Basamak; Kanıtı ölçüp tartmak

Alternatiflerin her birini sonuna kadar uygularsak bunun nasıl olacağını hayal etmek için duygu ve bilgilerimizi kullanırız. 1. Adımda belirlenen ihtiyaçların her bir alternatifin kullanımı yoluyla karşılanıp karşılanmadığını ve çözülüp çözülmediğini değerlendiririz. Bu zor iç süreci yaşadığımız için belirli alternatifleri uygun görmeye başlarız. Bu alternatifler amaçlarımıza ulaşmamız için daha yüksek bir potansiyele sahip olmak için ortaya çıkan alternatiflerdir. Sonunda, kendi değer sistemimize dayalı olan, öncelikli bir düzen içerisine alternatiflerimizi yerleştiririz (Sarkis, J. ve Talluri, 2012:18).

1.2.2.5. Basamak; Alternatifler Arasında Seçim Yapmak

Tüm kanıtları ölçüp tarttıktan sonra, bizim için en iyi olan alternatifi seçmeye hazırızdır. Hatta alternatiflerin bir kombinasyonunu bile seçebiliriz. Beşinci basamaktaki seçimimiz 4.adımın sonunda listemizin zirvesine yerleştirdiğimiz alternatife büyük ihtimalle benzer ya da aynı olur.

1.2.2.6. Basamak; Harekete Geçmek;

Beşinci adımda seçtiğimiz alternatifi uygulamaya başlayarak harekete geçmeye hazırızdır.

1.2.2.7. Basamak; Kararlarımızı ve Sonuçlarımızı Yeniden Gözden Geçirmek

Bu son basamakta, birinci adımda tanımladığımız ihtiyacın çözülüp çözülmediğini değerlendirip, kararlarımızın sonuçlarını göz önünde bulundururuz. Karar tanımlanmış ihtiyacı karşılamadıysa, yeni bir karar vermek için sürecin belirli adımlarını tekrar etmeyi isteyebiliriz. Örneğin, biz daha fazla ayrıntılı ve farklı bilgiyi toplamayı veya alternatifleri keşfetmeyi isteyebiliriz (Nutt, Paul ve diğerleri, 1990).

1.3. KARAR ÖĞELERİ

Kesin bir yargıya varmak için gerekli olan öğeler aşağıda sıralanmıştır (Kuruüzüm, 1998: 20-21).

- **KARAR VEREN:** Problemler sistematığını, tanımlanan gayeleri, ölçütler doğrultusunda sonuca ulaştırmaya çalışan, yön veren kontrol eden birey veya topluluktur.
- **UZMAN KİŞİ:** Problemler sisteminin ifade edilmesinden soruna dair uygulamanın oluşturulmasına dek karar verenle kontak halinde olan, bazı hususlarda sonuca ulaşma sisteminin ara bölümlerinde bu kontağı

devam ettiren, sorun giderme yöntemleri alanında uzmanlaşmış birey veya topluluktur.

- **KISIT:** Çözüme ulaştırılması gereken durumların ifade edilmiş unsurlarını etkileyen tahminler ile birlikte değişebilecek temaların üzerindeki engelleyici unsurlardır.
- **GAYE:** Hüküm mekanizmasındaki kişilerin arzuları yönünde olmasını istediği en fazla ve en az düşüncelerdir.
- **HEDEF:** Ulaşılması beklenen bir düzeye, uygun görülen süre zarfında devam etmek ve bu sürecin hangi bölümünde bulunduğunu ifade eden kavram, amaçlanan düzeye ne derecede ulaşıp ulaşılamadığını belli eden seviyedir.
- **ÖLÇÜT:** Bir testin ya da yargının değerlendirilmesine yarayan ölçü ve kriterdir.
- **ÖZELLİK:** Karar verme pozisyonundaki kişinin arzu ve gereksinimlerinden bağımsız bir şekilde tanımlanmakta olan bir ölçü olarak tanımlanabilmektedir.
- **KARAR DEĞİŞKENİ:** Kararı veren kişi aracılığıyla verilmiş olan değişebilecek her bir nesnedir.

1.4. KARAR ÇEŞİTLERİ

Kesin yargılar birçok kaynakta değişik biçimlerde gruplandırılmaktadır (Timor, 2011: 56).

İçerik açısından kararlar:

- Gaye ve prensipleri oluşturan kararlar,
- Hedeflere ulaşmak açısından izlenecek olan yöntemleri, uygulanacak faktörleri seçen kararlar,
- Daha önce belirlenmiş olan yöntem, prensip ve esasları organizasyon çalışmalarına göre değerlendiren günlük kararlar,
- Yöntemlere dayalı olmayan kararlar,

Yönetim açısından kararlar:

- Tepe yönetim kararları,
- Orta düzey yönetim kararları,
- Alt düzey yönetim kararları,

Zaman açısından kararlar:

- Uzun vadeli karar vermeler (İşletmenin uzun vadedeki hedeflerine yönelik olan kararlardır),
- Orta vadeli karar vermeler (Taktik kararları vb. gibi kararlardır),
- Kısa vadeli karar vermeler (Günlük işlere husus kararlardır),

Karar vericiler tarafından alınan kararlar:

- Kişisel Kararlar,
- Topluluk kararları,

Özellikler bakımından kararlar:

- İfade edilen kararlar,
- İfade edilmeyen kararlar,

Bilginin seviyesine göre kararlar:

- Belirli durumlar anında kararlar,
- Risk anındaki kararlar,
- Belirli olmayan durumlar anındaki kararlar,

Veriliş şekilleri bakımından kararlar:

- Sözlü kararlar,
- Yazılı kararlar,

Veriliş önceliği bakımından kararlar:

- İlk seviyede olan kararlar,
- İkincil seviyede olan kararlar,

Yapıları bakımından kararlar:

- Programlanabilen kesin kararlar,
- Programlanamayan kesin kararlar,

Konuları bakımından kararlar:

- Bireysel kararlar,
- Özdeksel kararlar,

İşletme faaliyetleri bakımından kararlar:

- Üretime yönelik kararlar ,
- Pazarlamaya yönelik kararlar,
- Finansmana yönelik kararlar,

Ayrıca literatürler de yukarıda belirttiğimiz kararların farklı şekillerde sınıflandırıldıkları da görülür. Bu kararlar;

- 1) İşletmelerin yaşam ve gelişim aşamalarına göre kararlar,
- 2) Kapsam ve önem derecelerine göre kararlar,
- 3) Karara katılım derecesine göre kararlar,
- 4) Karar organının örgüt içerisindeki yetki derecesine göre alınmış kararlar,
- 5) Karar aşamasında kullanılan yöntem ve verilerin kaynaklarına göre kararlardır.

1.4. KARAR MODELLERİ VE KARAR VERMEDE RASYONELLİK

1.4.1. Karar Verme Modelleri

Günümüzde alınan kararlarda daha çok üç model ön plana çıkmaktadır. Bu modeller Klasik, Yönetmel ve Stratejik Karar Modelleri olarak sıralanabilir. Karar verme modelleri belirlenirken; işletme yöneticilerinin kişisel tercihleri, karar verme konularının programa dahil olup olmaması, problemin belirsizlik derecelerinin durumu gibi konular etkili olmaktadır. Bunun yanında, karar verme aşamasında programlayabildiğimiz kararlar işletme yöneticisinin karşısına sıklıkla çıkan ve bu anlarda farklı metotlar kullanabilecek özelliklere sahiptir. Kuralların ilk seçildiği

durumda soruna ait problemin çözümü elektronik ortamda yapılabilmektedir. Bununla beraber programlanabilen kararlarla karara ilişkin kurallar belirlendikten sonra karar verme aşaması astlara devredilebilir. Böylelikle işletme yöneticileri biraz daha karmaşık olan ve programlanması öngörülemeyen kararlar için vakit ayırabilirler. Programlanması öngörülemeyen kararlar tekrarlanabilme olasılığının az olması ve güçlkle belirlenebilme gibi kendi özgü özellikler taşır. Programlanamayan kararların kurallara bağlanma ihtimalleri zordur. Ve yine bu kuralların işletmeler ve organizasyonlar için önemi herkes tarafından bilinmektedir. Dış çevresel değişkenlerinin sayısının fazla olması, belirsizlik derecelerinin yüksekliği gibi faktörler bu kararları karmaşık hale getirmektedir. Bu bağlamda karar verme modelleri aşağıdaki gibi 3'e ayrılmaktadır: (Eren, 2003: 188).

1.4.1.1. Klasik Karar Modeli

Kuralcı kuram ismi de verilen bu model hazır seçenekleri doğru bir şekilde değerlendirip karar alma imkanı sağlar. Matematikle ilgili olan bu uygulamanın sonucunda doğan doneler hükümleri etkiler. İlk olarak akla, mantığa uygun olan sonucu hedef alan düşünürler sayesinde sunulan bu model ekonomi ve istatistikle ilgilenen kişilerle birlikte düzenlenerek şimdiki zamanda sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir (Yüksel, 2010: 10).

Bu model, kişilerin düşünerek kesin yargıya varması gereken vaziyetlerde matematikle ilgili yöntemlerinden sonuca ulaşma ihtimalinin maksimum olanını seçmesidir. Modelde 2 ana nitelik mevcuttur. Bir tanesi olabilirlik ötekiyse kullanılabilirlik veya ölçüdür. Bu model bir sorunu kesin yargıya ulaştırma hallerinde çalışmakta ve vaziyetin gerçekçi şekilde değerini hesaplayabilme kabiliyetini arttırmaktadır. Fakat birçok bireysel tercih yapma anlarında kişiler nesnel nümerik ölçüleri seçebilmek adına gerekli veri sahibi değildirler. Olabilirlik konusuna aynı paralelde sübjektif neticelere de ulaşabilmektedir. Bunun yanında zaman ve para gibi kolayca sayısallaştırabilen kavramlar kişiden kişiye değişebilmektedir. Bir takım sorunlarla birlikte ruhsal müzakerede bu modelin esas niteliklerinden faydalanılmaya uğraşmaktadır. Tüm opsiyonlar incelenmekte, bireyin bu opsiyonlar içindeki

seçeneklerin gerçekleşme ihtimali değerlendirilmekte, maksimum ve minimum hasarı olan opsiyona karar verilmektedir (Kuzgun, ve Bacanlı, 2005: 31).

1.4.1.2. Yönetmel Karar Modeli

Bu model kuruluşun içeriği, biçimi ve tarzıyla ilgilenmektedirler. Kuruluş kaynaklarının en faydalı şekilde kullanılması ve maksimum fayda sağlanması adına en başarılı kuruluş kültürünün inşa edilmesi, kuruluş unsurlarının daha iyi hale getirilmesi ile ilgilenmektedir.

Bu kararlar 2 türdür:

- a) Teşkilatlandırmayla alakalı olan tarafı: İşletmeye ait güç ve prensip konularının seçilmesi, yapılacakların faydalı bir şekilde yapılması, kaynakların etkili kullanılabilmesi adına olay prensiplerinin nasıl gerekleştini gösteren taraflardır.
- b) Kaynağın Tedarik Edilmesi, iyileştirilmesiyle alakalı olan tarafı: İşletmenin gereksinim duyduğu ana madde temini, çalışan, para unsurlarının iyileştirilmesi, ihtiyaç duyulan gereerlerin alımıyla alakalı konulardır (Koçiyit, 2014: 16).

1.4.1.3. Stratejik Karar Modeli

İşletmenin içinde bulunduğu faaliyet alanı, sermaye stokuna yapılan eklentiler, piyasa payının arttırılmasına ait hükümlerdir. Bu hükümlere işletmenin çalışacağı alanın tercihi de denilebilmektedir. Bu türdeki ve buna benzer hükümler işletmeyle etrafındaki kuruluşların bağlarının geliştirilmesiyle alakalıdır. Sonuç olarak dış çevreyle alakalı özelliklerden etkilenmektedir. Gelir tarafından düşünürsek mahsullerin hangisinin imal edileceği, hangisinin dış piyasada satışa sunulacağına karar verme konusu önemli olacaktır.

Strateji ile ilgili kararlar, kuruluş ile etrafındaki bağları sağlayan tepe yöneticileri ile alakalı büyük çaplı yargılardır. Bu yargılar kuruluşun ilerideki yönetim biçimine ait, sorumluluk gerektiren kararlardır (Yeşil ve Erşahan, 2011: 21.12.2017).

Strateji ile ilgili kararları alakadar eden diğer husus da kuruluşun gayelerinin ortaya konulmasıdır. Gayeleri net şekilde ortaya çıkarmak amaçları belirlemek ve onları sonuca ulaştırabilmek adına konu alanlarının tercihi, önceki işlemlerin şekillendirilmesi, hale hazırdaki ana öğelerin geliştirilmesi eşit bir şekilde dağıtılma işlemini gerektirecektir. Bu nedenle izlemsel hükümler kuruluşun mücadele piyasasında veya ileriki tarihlerde işletme çevresinde oluşabilecek hadiselerin temeline inmesini gerektirecektir. Bu sebeple, tercihlerde etkisi olan ana nedenlerin başında ekonomik, sosyal, politik ve vb. konular gelmektedir (Tekin ve Ehtiyar, 2012: 21.12.2017).

1.4.2. Karar Vermede Rasyonellik

Ekonomiyle alakalı kuramların, varsayımların gerçekçi olması adına uygulanması şart olan ön görülerden en mühimi, insanların ekonomi ile ilgili konularda seçimlerini yaparlarken ölçülü davranmalarıdır. Kişiler tüketen olarak yararlarını, üreten olarak ise gelirlerini en fazla seviyeye ulaştırmak istemektedirler. Buna göre insanlar yaptıkları her harekette rasyonel davranma ihtiyacı duyarlar. Bireyler tüm alternatiflerini sistemli olarak seçer ve gelirlerinin doğrultusunda tercihler yaparlar. Bu yapı hüküm verenlerin davranış şekillerini etkileyen bir yapıdır. Ölçülü kişinin fikirleri, tercihleri sürekli olarak net, matematiksel, mantıksal operatörler ve kuramlarla şekil bulmaya çalışır. Böyle yapılarda kişiler tercihlerini yapmadan bütün seçenekleri değerlendirir ve bu seçeneklerin içinden en iyi tercihi yapabilen insanları seçerler.

Ekonomi ile ilgili fonksiyonların ortaya çıkarılabilmesi adına 18. ve 19. Yüzyıllarda ana insan yapısı olarak ölçülü kişi modeli ortaya konulmuştur. Tüm bunların sonucunda kişiler gerçekçi ekonomi ile ilgili karar verenlerdir. Rasyonel insan üretim, alışveriş ve tüketme alanlarında geçmişten günümüze ait eksiksiz donanıma sahip olmaya çalışmış, kararlarında bunlardan faydalanmak istemişlerdir. Ekonomi ile ilgili hareketleri, bağları kavramayı basitleştirmek açısından donanımlı sayılan bu kuram, günümüz yaşamının karışık çerçevesi karşısında zorlukları tam anlamıyla yok edememektedir.

Şimdiki sosyal çerçeve fazlasıyla karmaşık ve değişebilen unsurları bir arada bulundurur. Bu sebepten dolayı ani, ön görülemeyen sorunlar ortaya çıkabilir. Buda gerçekçi kişinin donanımlı birikime sahip ve asla hata yapmayan kişi olma karakterini yok etmektedir (Çil, 2017: 21.11.2017).

1.5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME KAVRAMI

Çok kriterli karar verme 20 yıldır hızla büyümekte olan sorun alanlarının birisi olmaktadır. İşletme de, 10 yıl boyunca karar verme değişmektedir. Karar ortamları tek bir kişiden ve kriterden birden çok kişiye ve durumlara doğru artarak gelişmektedir. Bu gelişimin farkındalığı pratikte büyümektedir. Teori de, sayısız şekillerde bu problemi çözmek için 60'lı yıllardan beri birçok yöntem önerilmiş ve geliştirilmiştir (Evangelos, 2000).

Çok kriterli karar verme, karar verme bölümlerinin en iyi bilinenlerinden bir tanesidir. Ayırık karar aralıkları ile problemlere odaklanır. Bu problemler de, karar alternatifleri grubu önceden belirlenmiştir. Çok kriterli karar verme mevcut alternatiflerin sıralanmasını sağlar ve böylece, eleştirel düşünme kararı daha kolay hale gelir (Kumar, Radhika, ve Suman, 2013: 134).

Çok kriterli karar verme yöntemleri optimal bir çözümü hesaplamayı denemez ama onlar ya birkaç kritere ilişkin optimal karar alternatiflerinin sıralanmasını ya da karar alternatifleri arasında optimal faaliyetleri bulmayı çeşitli sıralama prosedürleri aracılığıyla dener. Pratikte, bu tip problem daha ilgili ve sık olmasına rağmen, birçok yeni yöntemler mevcuttur ve onların kalitesini belirlemek, devam eden problem den daha zordur (Selçuk, 2015: 9).

Çok kriterli karar verme sürekli ve geniş bir ölçekte varlığını göstermiş olsa da bir disiplin olarak 30 yıl kadar kısa bir geçmişe sahiptir. Çok kriterli karar verme disiplininin bugüne kadar geçen sürede “bilgi teknolojilerindeki” gelişimle yakından ilgilidir. Bilgi teknolojisinde son dönemde meydana gelen hızlı ilerleme ile çok kriterli karar verme problemlerinin sistematik analizini yürütme mümkün duruma gelmiştir. Teknolojinin hızla ilerlemiş olması çok kriterli karar vermenin öneminin hızla artmasına ve iş hayatındaki karar verme problemlerinin uygulanmasında kullanılmıştır (Demirci, 2013:17).

1.5.1. ÇKKV Yöntemlerinin Özellikleri

ÇKKV yöntemleri ayırıcı niteliklere sahiptir ve bu nitelikler aşağıdaki gibi sıralanabilir: (Köse, 2003).

Seçenekler: Seçenekler arasından az sayıdaki seçenekler elenir, değerlendirilir ve sıraya konur.

Çok ölçütlülük: Problemlerden her biri fazlasıyla ölçütü bünyesinde taşır. Her sorun kümesinde farklı esaslar bulunur. Bu farklı esasların miktarı sorunun temeline dayanır. Verilen nihai karar için göz önünde bulundurulması gereken birçok öge vardır. Fakat kararı veren, en anlamlılarını esas ölçüt olarak benimser.

Birbirine benzeyen birimlerle değerlendirilme: Seçilen her unsur birbirinden değişik ölçü miktarlarına sahiptir. Sağlıklı karar verebilmek için ölçüm farklılıklarının ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Kriter ağırlıkları: Çoğu ÇKKV yöntemlerinde, her kriterin göreceli önemini tespit etmek için bilgiye gereksinim duyulur. Ağırlıklar daha çok karar veren kişi aracılığıyla tespit edilebileceği gibi aynı zamanda daha sonra ifade edilecek metodlarla da belirlenebilir.

Karar matrisi: Kolay şekilde bir matris formatıyla ÇKKV problemleri açıklanabilir. Bu aşama da sütunlar, verilen problemdeki kriterleri, satırlar ise alternatifleri bize sunmaktadır.

1.5.2. ÇKKV İle İlgili Genel Kavramlar

Çok kriterli karar sorunu: Karar kümesi içinden hem karar vermeye hem de karar verme durumuna bağlı olarak seçenekleri kriterlere göre sıralayarak, karar verme sürecinde ele alınan sorundur.

Değişkenler:

Amaçlar: ÇKKV sürecinde ulaşılmak istenen aşamadır.

Kriterler: ÇKKV sürecinde karşılaştırmalarda kullanılan araçlardır.

Ölçütler: ÇKKV sürecinde amaca hangi derecede ulaşıldığını gösteren aşamalardır.

Seçenekler: ÇKKV sürecinde değerlendirilen faaliyetler, nesneler, adaylar ve kararlar bütünüdür. Seçenek kümeleri iki Şekilde açıklanabilir;

- Sonlu ya da sayılabilir sayıda seçenek,
- Sonsuz sayıda ya da yeterince çok sayıda seçenek,

Karar verme sürecindeki katılımcılar: (Budak, 2014: 9).

- Karar verici
- zm kullanıcı
- Sorun müŐterisi / Sonuca katlananlar
- Sorun zc / Karar analisti

1.6. ÇKKV SÜRECİ AŞAMALARI

a) Amaçların Belirlenmesi;

- Amaçlar iyileŐtirmeyi ve geliŐtirmeyi daha önceden planladığımız Şekillerde olmalıdır.
- Hedeflenen kararlara, açık ve herkesçe anlaşılır olan kararlara ulaşılır.
- Amaçlar belirlenip, üzerinde uzlaşılmış, zamana bağlanmış ve ölçülebilir olmalıdır.
- Farklı zaman dilimleri için farklı amaçlar belirtilmelidir.
- Yakın, orta ve uzun vadeler arasında farklılıklar gözetilip, benzer konularda farklı problemler belirlenir (TEPAV, 2017: 22.12.2017).

b) Kriterlerin Oluşturulması;

- Süreci kapsamalıdır.
- llebilir Şekilde olmalıdır.
- Yeterli olmalıdır.
- Karar problemi en basit Şekilde ifade edilmelidir.

c) Alternatiflerin Belirlenmesi;

- Alternatifler geliŐmeye yönelik olmalıdır.
- Alternatifler önceden belirlenmelidir.
- Amaçlara ve kriterlere bağlı olarak yeni alternatifler de üretilir.
- Alternatiflerin kriterlere göre yorumlanması

- Her alternatif her bir kriter üzerinden yorumlanır.
- Tüm tercihler nümerik bir şekilde olmalıdır.

d) Değerlendirme ve Karar;

- Alternatiflerin birbirlerine olan önemleri belirlenir.
- Bir alternatifin toplam puanı, alternatiflerin kriterler üzerinden aldığı puanı temsil eder.
- Analizlerden gelen sonuç karar vericiye sunulur.

e) Kararın incelenmesi ve Geri Dönüm;

- Karar vericinin değerlendirmesi ile önem arz eden noktalarda değişiklikler yapılır.
- Duyarlılık analizi, kriter puan değişikliklerinde sonucun farklılaşacağını gösterir.

1.7. ÇKKV YÖNTEMLERİ

1960'lı yılların başında ÇKKV metotları kullanılmaya başlanmıştır. Karara ulaşma işlerine yardımcı olacak bazı araçlara gereksinim duyulmasıyla geliştirilmeye ihtiyaç duyulmuştur.

Ekonomik, endüstriyel, finansal veya politik kararların birçoğu çok kriterli yapıdadır. ÇKKV yöntemlerinin gelişimi ise gerçek dünyaya ilişkin karar alırken tek hedef, amaç, kriter veya bakış açısına dayalı basit sonuçların nadiren kullanılmaya başlanmasına dayanır.

ÇKKV metotlarını uygulamadaki temel gaye seçenek ve ölçüt rakamlarının çok olduğu anlarda karara ait süreci kontrol altına alabilmek ve böylece karar neticesini daha pratik ve hızlı belirlemektir. Bunun yanında yöntemlerden her biri seçenekler içinden daha kolay ve çabuk seçim yapılmasına olanak sağlayan sayısal teknikleri kullanmaktadır.

Çok Kriterli Karar Vermede, kriterler arasında seçim yapmak zorunda olduğundan en iyi seçeneğin seçilmesi zordur. Kriterler arası uzlaşmayı sağlamak, seçenekler arasından en ideal olanını tercih etmek adına farklı metotlar meydana getirilmiştir. Bu yöntemler “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri” dir.

ÇKKV metotları karara ulaşma prosesine, konuyla alakalı değişik bireyleri ekleyebilmekte ve karar verme sorunuyla alakalı birden fazla unsurun değişik düzeylerde aynı zamanda gerçekleştirilmesine fırsat sağlar” (Dağdeviren, 2005).

ÇKKV, karar çözümlemesinin sıklıkla uygulanmasını, çok sayıda karar kriterinin nitelendirilmesiyle alternatiflerin içinden tercih yapılmasını, seçeneklerin bölümlendirilmesini ya da sıraya konmasına olanak veren metotları kapsamaktadır. (ÇKKV), (ÇAKV) ve (ÇNKV)’ nin sınıflandırılması olarak iki ayrı bölümde incelenmektedir (Zhou, Ang ve Poh, 2006: 2604).

ÇAKV yöntemlerinin Sınıflandırılması: Çok amaçlı karar verme(ÇAKV) problemlerinin çözümü için birden fazla farklı yöntem geliştirilmiştir. ÇAKV yöntemleri farklı şekillerde sınıflandırılabilir (Kuruüzüm, 1998: 22).

Tablo 1: ÇAKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Uygulama Alanlarına Göre Modeller	▪Makro ve mikro ekonomik politika üretimde kullanılan modeller ▪Kısa vadeli plan ve programlar ile karar vermede kullanılan modeller ▪Uzun vadeli stratejik karar vermede kullanılan modeller
Karar Verici Sayısına Göre Modeller	▪Tek karar verici veya birden fazla karar vericinin bulunduğu grup kararı verilen modeller
Çözüm Sürecinde Karar Vericiyle Olan İlişkiye Göre Modeller	▪Etkileşimli ve etkileşimsiz modeller
Amaç Fonksiyonu ve Kısıtların Yapısına Göre Modeller	▪Amaç fonksiyonu ve uygun çözüm alanının sürekli olduğu modeller ▪Amaç fonksiyonu ve uygun çözüm alanının kesikli olduğu modeller ▪Sürekli ve kesitli değer kombinasyonlarının kullanıldığı modeller

Bu yapılan sınıflandırmanın haricinde farklı sınıflandırmalarda yapılmıştır. Khairullah’ın yaptığı sınıflandırmaya göre;

- Vektör maksimizasyon yaklaşımları,
- Çok amaçlı metotları tek amaçlı hale düşüren yaklaşımlar,
- İnsan makine ilişkileriyle alakalı algoritmaları kullanan metotlar,

- Çok boyutlu ölçeklemeyi kullanan metotlar,
- Farklı yörünge tekniklerini kullanan metotlar,
- Doğrudan yapılmış tahmin teknikleri,
- Dolaylı olarak yapılmış tahmin teknikleri,

Genel olarak karar vericiden talep edilen bilgiye göre de bir sınıflandırma yapılmıştır. Bunlar;

- Karar vericiden açık bir şekilde bilgi talep etmeyen metotlar,
- Karar veren kişiden ilk etapta bilgi talep eden metotlar,
- Karar kişiden karar anında sırasıyla bilgi talep eden metotlar,
- Karar vericiden bilgiyi sonradan talep eden metotlar,

Konu ile bağlantılı olarak Hwang ve Masud'un yapmış olduğu sınıflandırmaya göre;

Tablo 2: ÇAKV Yöntemleri

Herhangi bir tercih bilgisi verilmeyen yöntemler	Global Kriter Yöntemi
Tercih bilgisi problem çözüm sürecinden önce verilen yöntemle	▪Ağırlık bilgisinin verildiği yöntemler ◦Fayda fonksiyonu tanımlayan yöntemler ◦Sınırlandırılmış amaçlı yöntemler ▪Sınırlama ve ağırlık bilgisinin karışık verildiği yöntemler ◦Hedef programlama ◦Hedef başarıma algoritması ◦Sıralama algoritması
Tercih bilgisi problem çözüm süreci boyunca verilen yöntemler	▪ İkame bilgisinin açık verildiği yöntemler ◦ Geoffrion Yöntemi ◦ Yedek değer ikame yöntemi ◦ Zoints – Wallenius Yöntemi ▪ İkame bilgisinin kapalı verildiği yöntemler ◦ STEM yöntemi ◦ SEOPMS ve SIGMOP yöntemleri ◦ Steuer algoritması
Tercih bilgisi sonradan verilen yöntemler	▪ Parametrik ağırlık yöntemi ▪ Kısıt yöntemi ▪ MOLP yöntemi

Kaynak: Kuruüzüm, 2012: :34-35).

Literatürde konu ile alakalı birden çok uygulama bulunmasına karşılık bu teknikler içerisinde en çok kullanılan teknik “Hedef Programlamadır”(Goal Programming). Bu teknik aşağıda kısa bir şekilde ele alınacaktır.

“Hedef Programlama”: Hedef programlamanın temeli; öncelikle hedefleri tespit etmek daha sonra bu hedeflere göre amaç fonksiyonlarını oluşturmak ve hedeflerden gerçekleşebilecek sapmaları minimize etmek şeklinde açıklanabilir. Hedef programlama 2 şekilde ele alınır: Eşdeğerli ve Öncelikli Hedef programlama.

“Eşdeğerli Hedef programlama, işletmenin her bir hedefinin eşdeğerde olduğu varsayımına dayanmaktadır. Hedeflerin karşılaştırılması sonunda göreceli bir önem sırayla meydana geldiğinde ‘‘ Öncelikli Hedef Programlama’’ dan söz edilmektedir. Bu tür problemde, bir hedefin diğerlerine kıyasla belirli bir şekilde daha önemli olması söz konusu olmaktadır. Öncelikli Hedef Programlama problemlerinde ilk önce birincil olan öncelikli hedefler, daha sonra ikincil, devam eden aşamalarda üçüncül hedefler tespit edilir. Optimum çözüm ilk önce birinci hedef için saptanır. Bu çözüm dikkate alınarak ikincil hedef için problem tekrar çözülür, diğer hedefler içinde aynı işlemler tekrar uygulanır (Timor, 2011:15).

ÇNKV yöntemlerinin sınıflandırılması: Çok nitelikli karar verme yöntemleri(ÇNKVY) içerisinde en çok kullanılan yöntemlerin sınıflandırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3: ÇNKV Yöntemleri

Çok Nitelikli Karar verme Yöntemleri	➤ AHS ➤ TOPSİS ➤ VİKOR ➤ PROMETHEE ➤ ELECTRE ➤ ASS
--------------------------------------	---

1.7.1. Analitik Hiyerarşi Süreci

1970’li yılların başında Thomas Saaty aracılığıyla sunulan AHS yöntemi karar veren kişilerin kompleks sorunlarını, sorunun esas amacını, ölçütlerini, alt ölçütlerini ve seçeneklerini ifade eden bir metottur (Kuruüzüm ve Atsan, 2001:84). AHS kompleks sorunları kolaylaştırmaktadır. Karar veren kişi sorunun tarifini ve öğelerine ilişkin düşüncesini genişletmektedir. AHS soruna hem öznel hem de nesnel fikirlerin karar prosesine eklenilmesine olanak sağlamaktadır. Topluluk kararları içerisinde diğer metotlara kıyasla daha elverişlidir (Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007:218). AHS, topluluklara ve kişilere karar verme basamağındaki kalitatif ve kantitatif unsurları bir araya getirme imkanı sunan etkili ve basit kavranabilir bir metottur (Saaty, 1990: 20).

AHS, bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde daha kapsamlı olarak ele alınacaktır.

1.7.2. TOPSİS

1981 yılında Hwang ve Yoon aracılığıyla sunulan TOPSİS metodu, ÇKKV metotlarından bir tanesidir. Metot, olumsuz ideal sonuca aşırı uzak, olumlu ideal sonuca en yakın seçenek en fazla seçilir hipotezini savunmaktadır (LI vd, 2011:410). Olumlu ideal sonuç yarar ölçütünün maksimizasyonu ve maliyet ölçütünün minimizasyonu yani olumsuz ideal sonuç maliyet ölçütünü maksimuma ulaştırmakta ve yarar ölçütünü de minimuma ulaştırmaktadır (Huang ve Peng, 2012:458). Kısacası olumlu ideal sonuç ölçütün ulaşabileceği maksimum değeri, olumsuz ideal sonuç ölçütün ulaşabileceği minimum değeri ifade etmektedir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009:706-707).

1.7.3. VIKOR

Slav soylu anlatımın baş harflerinin alınmasıyla meydana getirilmiştir. VIKOR metodu Serafim Opricovic aracılığıyla 1998 senesinde piyasaya sürülmüştür (Opricovic ve Tzeng, 2004:447). Bu metot çelişik ölçütlerle bir sorunun uzlaşık çözümünün tespit edilmesi ve seçilmiş olan seçenekler setinin sıraya konulmasına odaklaşarak karar veren kişiye kesin bir hükme varmasında yardım etmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007:515). Uzlaşılmış çözüm uygun çözüme benzeyen karşılıklı ödümlerle gerçekleşen bir konvansiyondur. VIKOR metodu çoğunluğun en fazla grup yararını ve rakiplerin kişisel pişmanlığının en aza indirilmesini amaçlamaktadır. Hesaplamaları aşırı derecede kolay ve nettir (JU ve Wang, 2013: 3113).

1.7.4. PROMETHEE

PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) metotlarının ilki ve ikincisi(PROMETHEE I ve PROMETHEE II) 1982 yılında Brans aracılığıyla ortaya atılmıştır.

PROMETHEE yöntemi seçenekleri, değişik seçim işlevleri temelinde hesaplayarak, seçenekler için kısmi ve tam önceliklerin belirlenmesine yardımcı olan ‘‘ÇKKV’’ metodudur. PROMETHEE metodun da öteki karar çözümlemelerinde yapıldığı gibi seçeneklerin türlü ölçütler bakımından değerlendirilerek sıraya konması kaçınılmazdır (Brans, Vincke ve Mareschal, 1986: 228-238).

Çalışmanın ilerleyen aşamalarında bu konu detaylı olarak ele alınıp, anlatılacaktır.

1.7.5. ELECTRE

ELECTRE (For Elimination and Choice Translating Reality) metodu ilk defa 1966 senesinde Benayoun aracılığıyla ortaya atılmıştır. ELECTRE metodunun temelinde, kriterlerin her biri için farklı farklı seçenekleri ikili bir şekilde kıyaslayıp üst sıralama bağlarını yaratmak yatar. Bu metotta, bir seçeneğin, öteki seçeneğe kıyasla numerik bir şekilde dominant olmadığı koşullar da eklenilmek üzere karar veren kişi aracılığıyla birinin ötekine seçileceği durumlar tanımlanır (Roy, 1972: 5).

1.7.6. Analitik Ağ Süreci(AAS)

Değişik literatürler de AAP olarak bilinen Analitik Ağ Süreci’nin tanımı şu şekilde gerçekleşmektedir. AAS öğeler arasında yer alan bağların göz önünde bulundurulmasını şart koşan karar sorunlarının modelleşmesinde yararlanabilecek ve daha güçlü neticelerin elde edilmesine yardımcı olabilecek metottur. AAS metodunda, gaye ya da hedefi etkilemekte olan öğeler, birbirine olan etkileri açısından sınıflandırılmakta ve hedefe ideal bir ağ(network) tarzında örneklem oluşturulmaktadır. AAS’ın AHS’ye göre farkı, tepeden daha aşağıya doğru bir hiyerarşik model yerine ilişkili bir modeli seçmesidir. Dahası, AHS metodun da

rastlaşıl原因 önemli bir problem sıralamanın değışmesidir. Sıralamanın değışmesi; öğe setine göre seçilen seçenek önceliklerinin, bilinmeyen bir seçenek dahil edildiğinde ya da çıkarıldığında değışmesidir. Bu problem AAS metodunda azaltılmıştır (Dağdeviren ve diğerleri, 2005, 116).

Birinci bölümde karar verme kavramı, karar verme yöntemleri, süreci ve özellikleri ele alındıktan sonra ikinci bölümde Analitik Hiyerarşı Süreci ve PROMETHEE sıralama yöntemleri kapsamlı olarak ele alınacaktır.



İKİNCİ BÖLÜM

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (AHS) VE PROMETHEE

2.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİNİN TANIMI

Analitik Hiyerarşi Süreci(AHS) 1970’li senelerde Wharton School of Business’da Thomas L. Saaty aracılığıyla çok kriterli karar verme sorunlarının neticelendirilmesi için geliştirilmiştir. Bütün ölçütlere ilişkin göreceli önem derecelerinin tespit edilmesinde karar veren kişinin fikirlerine gereksinim duyan bir yöntemdir. Karar veren kişiler ölçütleri ve alt ölçütleri Saaty’in 1-9 skalasından yararlanılarak meydana getirilen anketleri yaparak kıyaslarlar. Kriterlerin tümü değerlendirilip karar seçeneklerinin öncelik sıralaması belirlenir (Anderson, 2008).

Birden fazla (ÇKKV) yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler içerisinde AHS’nin en mühim artıları kullanımının kolay olması ve nesnel hükümlerle birlikte öznel hükümleri de yapısında barındıran kompleks karar sorunlarında başarılı bir şekilde uygulanmasıdır (Timor, 2011).

Analitik Hiyerarşi Sürecinde kriterlerin ve alt kriterlerin önem dereceleri belirlenip, çok boyutlu problemin tek boyutlu probleme indirgenmesi sağlanmaktadır. Birçok sonuç içerisinde en iyi olanının belirlenebilmesi için kararlar sıralamayı oluşturan öncelik vektörleri aracılığıyla saptanmaktadır. İşletmelerde bir karar alınırken katkı verecek birden fazla karar verici(yöneticiler, mühendisler, finans uzmanları, pazarlama uzmanları vb.) yer alabilmektedir. AHS ile farklı bilgiye, eğitime ve tecrübeye sahip olan bireylerin veya grupların kararları birleştirilerek tek bir sonuç elde edilebilir. AHS bir konuda fikir sahibi veya uzman kişilerin kendi düşüncelerini ortaya koyarak ortak bir yargının oluşturulmasında etkili bir yöntemdir. Çünkü herhangi ortak bir amaç doğrultusunda grup üyeleri ortak kararı oluştururken kendi fikirlerinin dikkate alınmasını isterler. Grup karar alma süreci fikir birliği ve mutabakat ile tamamlandığında anlaşma sağlanır. Alınmış olan kararda etkisinin olduğunu bilen grup üyesinin motivasyonu artmaktadır (Yıldırım ve Önder, 2015:21).

AHS, ölçüt ve seçeneklerin ikili kıyaslamalarından bulunan öncelik değerlerine dayanan bir ölçüm mekanizmasıdır. AHS, öğeler arasında kompleks bağlara sahip yöntem karar sorunlarında; yöntemi alt yöntemleriyle ilgili hiyerarşik bir modelde

kolaylaştırarak tanımlayan, sezgili ve mantıklı tasarıyla ayrıştırabilen ve bunların modelleşmesine fırsat veren yöntemdir (Özden, 2008: 300).

AHS ile problem çözümünde, ilk olarak hedef (problem) belirlenmekte, daha sonra hedef temel alınarak Analitik Hiyerarşi Süreci çözüm aşamaları uygulanmaktadır. AHS ile çözüm aşamaları aşağıdaki maddeler ile belirtilmiştir.

- 1) Hedef listesinin tespit edilmesi,
- 2) Hedefi uygulamak için gereken ölçütlerin tespit edilmesi,
- 3) Kriterlerin her biri için (n) olası karar seçeneklerinin tespit edilmesi,
- 4) Hiyerarşik Yapının tespit edilmesi,

Hiyerarşik yapıda, yapıya ait olan öğeler iç ilişkileriyle belirlenmelidir. Yapıda, en üst basamakta hedef bulunurken, takip eden basamakta ise karara ait ölçütler kendisine yer edinmiştir. Daha sonraki basamakta karar seçenekleri yer almaktadır (Timor, 2004:9).

Bu yöntem aşağıdaki çalışmalarda matematiksel ifadelerle kullanılıp daha ayrıntılı olarak ifade edilecektir.

2.1.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminde Kullanılan Ölçek

Bir AHS problemi içerisinde bulunan kriterler(veya alternatifler) uzmanlar tarafından her düzey için kendi aralarında karşılaştırılmakta ve bunun sonucunda elde edilen değerler bir matris formuna kaydedilmektedir. Bu kıyaslamada sıkça Saaty' nin 1-9 skolası kullanılır.

Tablo 4: Önem Dereceleri Tablosu

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta Derecede Önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğerine biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerinden kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle tercih edilmektedir.
9	Mutlak Derecede Önemli	Faktörlerden biri diğerinden çok yüksek derecede önemlidir.
2, 4, 6, 8	Ara Değerleri Temsil Etmektedir	İki faktör arasındaki tercihte küçük farklar olduğunda kullanılır.
Karşılıklı Değerler		i, j ile karşılaştırılırken bir değer (x) atanmış ise; j, i ile karşılaştırılırken atanacak değer (1/x) olacaktır.

Kaynak: Saaty, 1982: 78.

Karşılaştırmalar yapılırken kullanılan “Önem Dereceleri Tablosu” yukarıda verilmiştir. Bu tabloya göre skala minimum değer olarak 1/9, eşit değer olarak 1 ve maksimum değer olarak ta 9 değerini almıştır.

2.1.2. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Aşamaları

Karar problemine ait olan hiyerarşik yapının oluşturulmasını izleyen aşamada hiyerarşinin her bir düzeyindeki kriterlerin öncelik değerlerinin hesaplanabilmesi için ilgili düzeyde bulunan elemanlarının ikili karşılaştırmalarının yapılması gerekmektedir. AHS yöntemi kullanılarak karar probleminin çözümünde aşağıdaki aşamalar izlenir (Koçak, 2003, 70).

- Problemin tanımlanması, amacın belirlenmesi,
- Kriterlerin Tanımlanması,
- Muhtemel karar alternatiflerinin seçilmesi,
- Hiyerarşik yapının ortaya çıkarılması,
- Görece Önem Ölçeğinin tespit edilmesi,
- Karar Veren kişilerin Seçeneklerinin Saptanması,
- Kriterlerin Birbiriyle Karşılaştırmalarının Yapılması,
- Kriterlerin Yüzdelik dilimlerinin Hesaplanması (Öncelik Vektörlerinin Hesaplanması),
- Tutarlılık Analizinin Gerçekleştirilmesi,
- Kriterler Bakımından Seçeneklerin; İkili Kıyaslamalarının Gerçekleştirilmesi, Yüzdesel Ağırlıklarının Bulunması ve Tutarlılık Çözümlemesinin Gerçekleşmesi,
- Amaç İçin Seçeneklerin Görece Önem Değerlerinin Tespit Edilmesi,
- Maksimum Görece Öneme Sahip Seçeneğin Belirlenmesi (Özden, 2008:302).

2.1.3. Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminin Matematiksel Açıdan Yorumlanması

Matematik bilimi, ekonomik modellerin en önemli unsurlarından birisidir. Ekonomik modellerin her biri mutlaka bir matematiksel uygulamaya ihtiyaç duyar. AHS modelinde de, matematiğe ihtiyaç duyulduğu kesindir. Matris ve derecelendirme matematik biliminde kullanılan iki önemli araçtır (Agerti Galo, 2008: 134).

Analitik Hiyerarşi sürecinde temel amaç, öncelik ağırlıklarını ($w_1, w_2, \dots, w_n$) bulmaktır. Kriterlerin ağırlıkları (w) ikili karşılaştırmalarla bulunur. Karar vericilerin

sayısal karşılaştırma yapma zorunluluğu yoktur. Sözlü kıyaslamalarda bulunabilirler (Ishizaka, Nemery, 2013). İkili olarak gerçekleştirilen kıyaslamalarda çoğunlukla Saaty' nin 1-9 ölçeği kullanılmaktadır. Karşılaştırma değerlerinin tümü pozitif değerlidir. Karşılaştırma analizinde Köşegen elemanları 1 değerini alır. Bunun sebebi kriterin kendisi ile karşılaştırılmasıdır.

Ölçütler $a_1, a_2, \dots, a_n$ ve ağırlıkları $w_1, w_2, \dots, w_n$ şeklinde n tane ölçütün göreceli önem ağırlıklarına kıyasla ikili karşılaştırılması talep edilirse ikili karşılaştırma matrisinin genel şekli aşağıda gösterildiği gibi olur .

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Burada $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ (karşılık olma özelliğine göre) ve $a_{ij} = \frac{a_{ik}}{a_{jk}}$ olmaktadır. Asıl problemlerde çoğunlukla $\frac{w_i}{w_j}$ sonucu bilinmemektedir. Bu sebeple AHS'de çözülmesi gereken

$a_{ij} \approx \frac{w_i}{w_j}$ olacak biçimde a_{ij} değerinin bulunmasıdır.

Ağırlık matrisinin genel formülü aşağıda gösterilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_j & \dots & w_n \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_i & \dots & w_i/w_j & \dots & w_i/w_n \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_n & \dots & w_n/w_j & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

W ve w değerleri çarpılır.

$$W \cdot w = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_i \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_j & \dots & w_n \\ w_1/w_1 & \dots & w_1/w_j & \dots & w_1/w_n \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_i/w_1 & \dots & w_i/w_j & \dots & w_i/w_n \\ \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_n/w_1 & \dots & w_n/w_j & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_i \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_i \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (3)$$

Ya da aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$(W - nI)w = 0 \quad (4)$$

Yukarıda belirtilen denklemin analizi öz değer bulma yöntemidir. Ortalamaları $Aw = \lambda_{Maks} w$ fonksiyonunu oluşturan λ_{Maks} esas alınan w öz vektörüyle hesaplanmaktadır. Burada λ_{Maks} A matrisinin maksimum öz değeridir ve w öz vektörü λ_{Maks} bağlı olarak $(A - \lambda_{Maks} I) = 0$ denklemi ile hesaplanır.

Bununla beraber, öznel algıların tutarlılığını ve nispi ağırlıkların güvenilirliğini onaylamak için Tutarlılık İndeksi (CI) ve Tutarlılık oranı (CR) adı verilen 2 katsayı kullanılır. CI'ın bulunabilmesi için aşağıda yer alan formül kullanılır.

$$CI = \frac{(\lambda_{Maks} - n)}{(n-1)} \quad (5)$$

Burada λ_{Maks} maksimum öz değeridir ve n ölçütün toplam sayısıdır. Sonucun güvenilir olabilir olabilmesi adına CI değerinin 0,1'i geçmemesi lazımdır (Tzeng ve Huang, 2011).

Tutarlılık oranının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

“RI” Rastgele Değer İndeksi” ni ifade eder. Rastsal bir şekilde meydana getirilen karşılıklı olarak gerçekleştirilen karşılaştırma matrisinin büyük modellenmesinden oluşturulmuştur. Kullanılan skalalar 1/9, 1/8, 1/7, ..., 1, ..., 7, 8, 9 skalasıdır. Farklı eleman sayılarına göre RI değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5: Rastgele Değer İndeksi Tablosu

Karar Alternatifleri Sayısı (n)	Rastgele Değer İndeksi
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Güvenilir ve doğru sonuçlar adına (CR)'in 0,1'in alt düzeyinde olması gerekmektedir. Araştırmacıların bazıları bu değeri maksimum 0,2 olarak belirtmiştir.

2.1.4. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Hiyerarşik yapının oluşturulmasında ilk olarak karar probleminin amacı belirlenmelidir. Yani hiyerarşinin ilk olarak üst seviyesinden başlanır. Çünkü alternatifler bir hedef doğrultusunda şekillenir. Amaç açık ve anlaşılır bir şekilde olmalıdır (Timor, 2011:26).

Hiyerarşik yapının oluşturulmasında dikkat edilmesi gereken önemli ayrıntılar aşağıdaki maddelerde belirtilmiştir (Saaty, 1994: 19-43).

1. Hiyerarşik model, sorunu en net biçimde özümlemelidir.
2. Sorunu oluşturan ana ya da ara unsurlar dikkate alınmalıdır.
3. Çözüme yöneltecek bütün dokümanlar değerlendirilmelidir.
4. Problem sürecinde bulunacak kişiler tespit edilmelidir.

Hiyerarşinin en üst basamağında asıl amaç bulunur. Daha alt bölümünde verilecek kararı ilgilendiren esas unsurlar ve alt birimleri esas temele etki edecek alt düzeydeki unsurlar bulunur.

Hiyerarşi dizaynı, problem sahasına ait gereksinimi ve donanımı gerektirmektedir. 2 karar uygulayıcısının aynı soruna ait iki farklı model oluşturması normal sayılır. Hiyerarşi kavramı tek başına bir oluşum değildir. Birden fazla kişi aynı sorun için aynı düzeni oluştursalar bile seçimlerinde değişiklikler olabilecektir. Tüm bunların sonucunda herhangi bir sorunla karşı karşıya kalındığında kişiler tespitlerinde hiyerarşik modelde fikir birliği kurmak için bir arada çalışmak zorundadırlar (Durdudiler, 2006 :25-26).

2.1.5. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Karar Matrisinin Oluşturulması

Analitik Hiyerarşi Süreciyle problem çözmek için, probleme ait karar kriterlerinin, alternatifler ve probleme ait hiyerarşik yapının belirlenmesinden sonraki ilk aşama “ Karar Matrisi”nin oluşturulmasıdır.

Karar matrisinde “1” sayısal oranı her bir alternatifin kendisiyle karşılaştırılmasında kullanılır. Karşılaştırma matrisinin satır ve sütunlarında 1-inci, 2-inci, ... alternatifler bulunmaktadır. Aşağıda verilen örnek karşılaştırma matrisini göstermektedir (Zahedi, 1986: 96-108).

Tablo 6: Bir Karşılaştırma Matrisi:*

KRİTERLER	K	L	M
K	1	3	7
L	1/3	1	5
M	1/7	1/5	1

Elde edilen bu matris sonraki aşamada öncelikler vektörüne dönüştürülecektir. Bu matrisin elemanları toplamı 1’e eşittir Kriterin her biri adına gerçekleştirilen bir kıyaslama matrisi vardır. Kıyaslama matrisinin her ögesi için, Öncelikler dizeyi, satırlarında seçenekler, sütunlarında karar ölçütleri yer alacak biçimde bir araya getirilerek “Tüm Öncelikler Matrisi” meydana getirilir. Aşamanın sonunda ise “Tutarlılık Oranı” tespit edilmektedir.

Yukarıdaki Kıyaslama Matrisinin ögeleri için yapılan kıyaslamalar hücrelerin her biri için şu biçimde tanımlanabilir:

- ❖ Satır ve Sütunda yer alan ögelerin her biri için ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilir.
- ❖ İlk olarak satırda yer alan öge göz önünde bulundurulur. Bu ögenin sütunda bulunan ögelerinin her birisiyle karşılaştırılmaları neticesi hücre içindeki değer biçiminde not edilir.
- ❖ Ögelerin her birinin kendisiyle karşılaştırılmasının neticesi 1’dir. Bu bağlamda köşegen üzerindeki tüm ögeler 1’e denktir.

❖ Köşegen' nin altında yer alan ögeler (x_{ji}), 1 ile köşegen üzerindeki ögelerin bölünmesiyle ($1/x_{ij}$) elde edilmektedir.

Bir Karşılaştırma Matrisi:

KRİTERLER	K	L	M
K	1	3	7
L	1/3	1	5
M	1/7	1/5	1

Yukarıdaki matristeki elemanların karşılaştırmalarına ait ifadeler aşağıda yer verilmiştir.

KRİTERLER	K	L	M
K	K ile K'nin karşılaştırılmasının sonucu 1'e eşittir (KK)	K ile L'nin karşılaştırılmasının sonucu 3'e eşittir (KL)	K ile M'nin karşılaştırılmasının sonucu 7'ye eşittir (KM)
L	L ile K'nin karşılaştırılmasının sonucu 1/KL' deki değere eşittir (LK)	L ile L'nin karşılaştırılmasının sonucu 1'e eşittir (LL)	L ile M'nin karşılaştırılmasının sonucu 5'e eşittir (LM)
M	M ile K'nin karşılaştırılmasının sonucu 1/KM'deki değere eşittir (MK)	M ile L'nin karşılaştırılmasının sonucu 1/LM'deki değere eşittir (ML)	M ile M'nin karşılaştırılmasının sonucu 1'e eşittir (MM)

(KK) Köşegen üzerindeki tüm elemanların değeri 1'e eşittir,
(LL) Köşegen üzerinde yer aldığından dolayı değeri 1'e eşittir,
(MM) Köşegen üzerinde yer aldığından dolayı değeri 1'e eşittir,
(KL) K ile L, K'ye göre kıyaslanarak; K, L'ye göre (3) "Orta Derecede Önemli" olduğu tespit edilmiştir,

(KM) K ile M, K'ye göre kıyaslanarak; K, M'ye göre (7) "Çok Kuvvetli Derecede Önemli" olduğu tespit edilmiştir.

(LM) L ile M, L'ye göre kıyaslanarak; L, M'ye göre (5) "Kuvvetli Derecede Önemli" olduğu tespit edilmiştir.

Köşegenin alt kısmında yer alan öğeler(x_{ji}), 1 ile köşegen üzerindeki öğelerin bölünmesiyle ($1/x_{ij}$) biçiminde hesaplanmıştır;

(LK) $x_{21} = 1/x_{12} = 1/3$ 'tür (L ile K, L'ye göre karşılaştırılırsa;

Daha önceki ifadede olduğu gibi K, L'ye göre (3) "Orta Derecede Önemli" bulunacaktır. Bunu matriste açıklamanın yolu ilgili hücrenin içerisine 1/3 yazmaktır.

(MK) $x_{31} = 1/x_{13} = 1/7$ 'dir.

(ML) $x_{32} = 1/x_{23} = 1/5$ 'dir.

2.1.6. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Tutarlılık (Uyum) Oranı

Tutarlılık; kararın güvenilirliği bakımından, ikili kıyaslama prosesinde karar veren kişi aracılığıyla verilen hükümlerin gerçekçi olmasıdır. Tutarlı olmak, güvenilir bir hükmün koşuludur. Fakat pratikte kusursuz bir tutarlılığa ulaşmak gerçekten de güç bir vaziyettir. AHS, her kararda tutarsızlığın ölçülmesini temin etmektedir. Her bir ikili kıyaslama dizeyi için tutarlılık oranı hesaplanmaktadır ve bu oran adına en üst sınırın 0.10' nu sağlaması talep edilir. Oranın 0.10'un üzerinde çıkması, karar veren kişinin kararlarında tutarsızlığa sahip olduğunu belirtir. Böyle bir vaziyette, kararların düzleştirilmesi istenir (Ünal, 2015: 42).

Tutarlılık Oranının hesaplanmasında izlenecek aşamalar:

- Karşılaştırma matrisinin her bir satırı adına, sütunlarda bulunan öğelerin ağırlıklarının toplamı hesap edilir,
- Karşılaştırma matrisinin her bir sütunundaki öge, tespit edilmiş olan toplam sütun ağırlığına bölünerek ‘Normalleştirilmiş matris’ bulunur,
- Normalleştirilmiş matris her bir satırın ortalaması alınarak ‘‘ağırlıklar’’ hesap edilir,
- Ağırlıklar hesap edildikten sonra, bulunan ağırlık ilk olarak verilmiş Karşılaştırma matrisi ile çarpılarak, Karşılaştırma matrisini göz önünde bulunduran, ‘‘Tüm Öncelikler Matrisi’’ meydana getirilir.
- CI: Tutarlılık İndeksi olmakla beraber aşağıda yer alan yöntem sayesinde hesaplanmaktadır.

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

Tutarlılık oranının formülü ise şu şekildedir:

$$CR = CI/RI$$

Bir kare matrisinin öz değerleri arasında yer alan maksimum değer λ_{maks} ’ la gösterilmektedir λ_{maks} ’ı hesaplamak adına Tüm Öncelikler Matrisinin her ögesi, Ağırlık öğelerine bölünerek, bulunan yeni matris öğelerinin ortalaması alınır.

RI: Rastgele Değer İndeksini göstermekte olup, tablodaki değerlerden uygun olanı seçilerek işlemlerde kullanılmaktadır (Timor, 2010 :307).

Rastgele Değer İndeksi tablosu çalışmanın yukarıdaki bölümünde gösterilmiştir.

2.1.7. Analitik Hiyerarşi Sürecine Ait Aksiyomlar

Saaty aracılığıyla geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci, dört aksiyomdan meydana gelmektedir (Saaty, 1986: 841-855).

Analitik Hiyerarşi Sürecine ait aksiyomlar:

Aksiyom-1 (Terslik): Kriterlerin herhangi birisine ait i-inci ve j-nci alternatifler arasında yer alan kıyaslamalar için, kıyaslama

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \text{ biçiminde yapılmaktadır.}$$

Diğer bir deyişle, karşılaştırılan öğeler için $P_C(A,B)$; A ve B'nin karşılaştırmasında; A, B'ye 7 ile seçiliyorsa; B, A'ya 1/7 ile seçilmektedir. $P_C(B,A) = 1/P_C(A,B)$ 'dir (Forman, ve Gass, 2001:471-472).

Aksiyom- 2 (Homojenlik): İkili kıyaslamalarda iki ölçütten biri ötekine kıyasla sonsuz kere üstün olamaz. Bu $a_{ij} \neq \infty$ ($\forall i$ ve j 'ler için) dir. Kullanılmakta olan esas skala 1-9 aralığında yer aldığı için a_{ij} değerleri de 1/9, 1/8, ...,1,...,7,8,9 aralığında yer alan bir değere sahip olacaktır (Dağdeviren, 2002).

Aksiyom- 3 (Bağımsızlık): Hiyerarşide öğeler ile ilgili kararlar alt düzeydeki öğelere ait olamaz. Hiyerarşik modelin meydana getirilmesinde bu aksiyom esas alınır (Keçek ve Yıldırım, 2010: 197).

Aksiyom 4 (Beklentiler): Karar sorununu etkilemekte olan kriter ve alternatiflerin her biri hiyerarşide yer almalıdır. Başka bir ifadeyle, karar veren kişilerin bütün algıları ölçüt ya da seçenek şeklinde aktarılmalıdır (Saaty, 1988; 436).

2.1.8. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Sentez İşlemleri

Çalışmanın bu aşaması uygulama aşamalarına daha kapsamlı bilgi vermek amacıyla düzenlenmiştir. Seçilen değerler rastgele seçilmiştir. Esas çalışma Üçüncü bölümde uygulanacaktır.

Tablo 7: Karşılaştırılması Yapılmış Bir Matris Örneği

KRİTERLER	K1	K2	K3	K4
K1	1	0.50	0,14	0,33
K2	2	1	0,20	0,25
K3	7	5	1	3
K4	3	4	0,33	1

Normalizasyon işlemleri için sütunların her biri toplanır.

KRİTERLER	K1	K2	K3	K4
K1	1	0,50	0,14	0,33
K2	2	1	0,20	0,25
K3	7	5	1	3
K4	3	4	0,33	1
TOPLAM	13,00	10,50	1,68	4,58

Karşılaştırma analizinde her sütundaki öğeler sütun değerlerinin toplamına bölünerek normalleştirilmiş matris bulunur.

Normalleştirilen Matris Hesabı:

KRİTERLER	K1	K2	K3	K4
K1	1/13	0,50/ 10,50	0,14/ 1,68	0,33 /4,58
K2	2/13	1/ 10,50	0,20/ 1,68	0,25 /4,58
K3	7/13	5/ 10,50	1/ 1,68	3/ 4,58
K4	3/13	4/ 10,50	0,33/ 1,68	1/ 4,58

Normalize edilmiş Matris:

KRİTERLER	K1	K2	K3	K4
K1	0,07	0,04	0,08	0,07
K2	0,15	0,09	0,11	0,05
K3	0,53	0,47	0,59	0,65
K4	0,23	0,38	0,19	0,21

Öncelikler Vektörü hesabı için satır elemanlarının ortalaması hesap edilir.

KRİTERLER	K1	K2	K3	K4	ORTALAMA
K1	0,07	0,04	0,08	0,07	0,07
K2	0,15	0,09	0,11	0,05	0,10
K3	0,53	0,47	0,59	0,65	0,56
K4	0,23	0,38	0,19	0,21	0,25

Ağırlıklar ile başlangıçta yer alan ilk matris çarpılarak ‘‘Tüm Öncelikler Matrisi’’ bulunur.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,50 & 0,14 & 0,33 \\ 2 & 1 & 0,20 & 0,25 \\ 7 & 5 & 1 & 3 \\ 3 & 4 & 0,33 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0,07 \\ 0,10 \\ 0,56 \\ 0,25 \end{bmatrix} =$$

$$= 0,07 * \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix} + 0,10 * \begin{bmatrix} 0,50 \\ 1 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix} + 0,56 * \begin{bmatrix} 0,14 \\ 0,20 \\ 1 \\ 0,33 \end{bmatrix} + 0,25 * \begin{bmatrix} 0,33 \\ 0,25 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,28 \\ 0,42 \\ 2,36 \\ 1,08 \end{bmatrix}$$

Elde edilmiş olan matris elemanları öncelikler vektörü elemanlarına (ortalamalar) bölünür.

$$0,28/ 0,07 = 4,10$$

$$0,42/ 0,10 = 4,01$$

$$2,36/ 0,56 = 4,16$$

$$1,08/ 0,25 = 4,20$$

λ_{maks} 'ı hesaplamak için 4 değerin ortalaması alınmaktadır.

$$\lambda_{maks} = (4,10+4,01+4,16+4,20) / 4 = 4,12$$

Tutarlılık İndeksi:

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = (4,12 - 4) / (4-1) = 0,04 \text{ bulunur.}$$

Tutarlılık oranının hesaplanması için Rastgele Değer İndeksi seçilmelidir. Karar alternatif sayısı 4 olduğu için bu değer Rastgele Değer İndeksi Tablosunda 0,90'a denk gelmektedir.

$$CR = CI/ RI$$

$CR = 0,04/ 0,90 = 0,045$ 'dir ve bu sonuç tutarlılık oranı olan 0,10'dan az bulunduğu için bu işlem tutarlıdır.

2.1.9. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Avantajları ve Sakıncaları

Analitik Hiyerarşi Sürecini diğer yöntemlerden ayıran en önemli özelliklerinden birisi karar vericinin çok kriterli karar verme problemini karar hiyerarşisi sürecinde daha rahat şekilde görebilmesine olanak sağlamasıdır. Ayrıca bu yöntemin hesaplanmasının kolay olması ve sonucun elde edilmesinde herhangi bir uzmanlık gerektirmemesi, Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemini öteki ÇKKV yöntemlerine kıyasla daha tercih edilebilir hale getirmiştir (Nuri ve Gencan, 2014: 98).

Analitik Hiyerarşi Sürecinin Avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Analitik Hiyerarşi Süreci, geniş ölçeğe sahip olan sorunları giderebilecek elastik bir yöntemdir.
- Ölçütler, ikili olarak ve tüm seviyede kıyaslanır. Bunun sayesinde, soruna sahip olan matris genişletilmeksizin daha çok miktarda ölçüt soruna eklenebilmektedir.
- Nesnel ve öznel ölçütleri kapsayan sorunları gidermede etkili olan bir metottur.
- Büyük bir uygulama sahasına sahip olmakla beraber konuyla alakalı birden fazla literatür bulunmaktadır (Bhutta ve Huq, 2002, S:134).

Analitik Hiyerarşi Süreci ile alakalı sakıncalar ise şu şekilde dile getirilmektedir:

- Analitik hiyerarşi sorununda soruna bir seçenek dahil edildiğinde veya kaldırıldığında sıralamanın yer değiştirmesi bu sürecin sakıncalarından bir tanesidir.
- Öznel datalardan yararlanılarak karar verildiğinden dolayı net bir netice bulunamaz.
- Hiyerarşideki ölçüt miktarı veya seçenek miktarı arttığında gerçekleştirilecek yöntemlerin miktarının çoğalması ve zora dönüşmesi sürecin diğer sakıncalarından biridir.
- Hiyerarşik yapının oluşturulmasının öznel doğası, kesin olan doğruya ulaşmayı engelleyebilir (Kallo, 2015:56).

2.1.10. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Uygulama alanları

Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi geniş bir uygulama sahasına sahiptir ve bu yöntemle alakalı pek çok çalışma yapılmıştır.

Apostoluo ve Hassell 1993'teki Analitik Hiyerarşi Sürecini Muhasebe Alanına uygulamıştır. Bu çalışmada AHS ve muhasebe uygulamalarını içeren makalelerin kronolojik sıradaki gelişimi anlatılmaktadır (Barbara ve John M. Hassell, 1993:1-28).

Ho yaptığı çalışmada AHS'ni ‘‘Matematik Programlama’’, ‘‘Kalite Fonksiyon Göçerimi(QFD), ‘‘Meta- Sezgisel Yöntemler’’, ‘‘SWOT Analizi’’ ve ‘‘Veri Zarflama Analizi’’ yöntemleri üzerine uygulamıştır (William, 2008: 211-228).

Liberatore ve Nydick AHS ile alakalı uygulamaları Tıp ve Sağlık alanında kullanmıştır. AHS ile birlikte tıp ve sağlık alanında yapılmış olan 50 araştırmayı göz önüne alarak, ilgili çalışmaları, ‘‘Alternatif Analizinde Kullanılan Yöntem’’, ‘‘Dergi’’, ‘‘Basım Yılı’’, ‘‘Sağlık Kategorisi’’, ‘‘Katılımcılar’’ ve ‘‘Uygulama Çeşidi’’ ne göre sınıflandırarak çalışmalarını özetlemiştir (Liberatore ve Nydick, 2008: 194-207).

Sipahi ve Timor AHS yöntemini ‘‘Üretim’’, ‘‘Çevre Yönetimi ve Tarım’’, ‘‘Enerji’’, ‘‘Ulaştırma’’, ‘‘İnşaat’’, ‘‘Sağlık Alanları’’nın yanı sıra, ‘‘Eğitim’’, ‘‘Lojistik’’, ‘‘e-Ticaret’’, ‘‘Bilişim’’, ‘‘Ar-Ge’’, ‘‘ Telekomünikasyon’’, ‘‘Finans ve Bankacılık’’, ‘‘Kent Yönetimi’’, ‘‘Savunma Sanayi’’, Devlet/İdari Uygulamalar, ‘‘Pazarlama’’, ‘‘Turizm’’, ‘‘Arkeoloji’’, ‘‘Denetim’’ ve ‘‘Madencilik’’ alanlarına uygulamıştır (Sipahi ve Mehpere, 2010: 775-808).

Forman ve Gass'ın yapmış olduğu çalışmada AHS'nin uygulanma alanları aşağıda belirtilmiştir (Forman, 2001: 472-476).

- Mahsul, Tedarikçi, Kuruluş çeşidi ve Siyaset alanlarında Seçim,
- Öncelik Tespit Etme/ Değerleme,
- Kaynağı Tedarik Etme,
- Kıyaslama
- Nitelik
- Kalite Yönetimi,
- Kamu Politikası,
- Sıhhat,
- Stratejik Planlama,

2.1.11. Analitik Hiyerarşi Sürecine Ait Literatür İncelemesi

İç ve Yurdakul (2004) yaptığı çalışma da imalat kuruluşlarında AHS kullanarak kredi değerlemesi yapmışlardır. Araştırmada firmaların uzun periyottaki karlılık oranlarından yararlanmışlardır (Yurdakul ve İç, 2004: 269-289).

Zadehi çalışmasında (1986) AHS yöntemini genel bir şekilde açıklamış, uygulama alanları üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir (Zahedi, 1986: 96-108).

Demirci(2013) çalışmasında Perakende Sektöründe yer alan 5 şirketin finansal oranlarını kullanıp AHS yönteminde bu oranları ağırlıklandırmıştır. Daha sonra PROMETHEE yöntemi sayesinde kredibilitesi en iyi olan şirketi belirlemiştir Demirci, 2013).

İç ve Yurdakul (2000) gerçekleştirdiği çalışma da bankaların ihtiyaç duydukları AHS tabanlı kredi değerlendirme örneğini ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında geleneksel ve istatistiksel yöntemlerin kredi değerlendirme süreçlerindeki eksikliklerinden bahsetmiş ve çok kriterli karar yöntemleri aralarındaki farkları açıklamışlardır. Çalışmalarında kredi değerlemesi için AHS yöntemi ile bir model geliştirmiştir. Firmaların kredibilite puanı için hiyerarşik bir yapı oluşturulmuştur. Bu yapıda firma “Mali Yapısı”, “Sektör Durumu” ve “Sübjektif Kredi Değerliliği” olarak üç ana kritere ayrılmıştır. Bir alt seviyede Mali Yapı Kriteri, “Finansal Yapı”, “Aktif Yapısı - Likidite Durumu” ve “Karlılık” şeklinde üç alt kriterle açıklanmıştır. Bu üç kriter ile birlikte geriye kalan iki ana kriter alt kriterlerle açıklanmış ve model oluşturulmuştur. Çalışmalarında üç ana kriter ortaya koymalarına rağmen uygulama kısmında ayrıca “Teminat” ana kriteri modele eklenmiş ve önem değerleri sırasıyla 0,50; 0,10; 0,15; 0,25 olarak bulunmuştur (İç, 2000).

Plazibat ve arkadaşları (Plazibat etc, 2006) kredi risk değerlendirmesi üzerine yaptıkları çalışmada çok kriterli yaklaşımlardan AHS ve Promethee yöntemlerini kullanmışlardır. Firmaların kredi risk değerlemeleri için karlılık, ödeme gücü, likidite gibi üç ana kriter ile on bir alt kriter kullanılmıştır. Ana kriterlerin ağırlıkların önem değerleri ise sırasıyla 0,163; 0,297; 0,540 olarak bulunmuştur (Plazibat, Aljinović, ve Babić, 2006: 76-81).

Zheng-Yuan ve arkadaşları (Zheng-Yuan etc, 2010) işletmenin kredi değerlendirmesinin belirlenmesi için AHS yöntemini kullanmışlar ve kredi değerlemesi için ödeme gücü, karlılık, yaşayabilirlik, hayat kalitesi, statülere uyma, işletme potansiyeli gibi altı ana kriter ve yirmi iki tane alt kriter kullanmışlardır (Lung, Lee ve Kreng. 2010: 419-425).

Akkaya ve Demireli (2010) çalışmalarında AHS yöntemiyle kredi değerlendirme çözümlemesi için bir paradigma düşüncesi geliştirmişlerdir. Bu amaçla “Likidite”, “Faaliyet Devir Hızı oranı”, “Ekonomik Yapı oranı”, “Finansal Yapı oranı” ve “Karlılık” oranlarından oluşan beş ana kriter ve yirmi dört alt kriter kullanılmışlardır. Çalışmanın neticesinde kredi organizasyonlarının kredi verilebilirlik prosesinde, grup isimlerinde en çok faaliyet devir hızı oranlarını dikkate almışlar bununla beraber finansal yapı rasyolarının en düşük önem derecesine sahip ölçüt olduğunu tespit etmişlerdir (Akkaya, ve Demireli, 2010).

Saardchom (2012) çalışmasında Mortgage kredilerinin derecelendirilmesi için AHS modeli geliştirmiştir. Çalışmasında 5 kredi yöneticisi ve 8 kredi ofis memurunda oluşan gruptan elde edilen verileri kullanmış ve modeli önerisi getirmiştir. Tayland da büyük bir ticari bankada uygulanmıştır. Kredi derecelendirmede dört ana kriter kullanmıştır. Bunlar; “geri ödeme yeteneği”, “tasarruf düzeyi”, “teminat” ve “demografik özellikler” . AHS analizi sonrasında ana kriterlerin önem derecelerini sırasıyla 0,2437; 0,5537; 0,1407; 0,0619 olarak bulmuştur. En önemli ana kriter olarak %55 ile tasarruf düzeyi olduğu gözlenmiştir (Narumon. 2012: 163-179).

Fan (2012) çalışmasında e –ticaret şirketlerinin kredi riskini değerlendirmek için çok kriterli model geliştirmişlerdir. Kredi riski değerlendirme modeli, e-ticaret katılımcıların güvenilirliğini belirlemek için sunulmuştur. Şirketlerin çevrimiçi (online) ve çevrimdışı (offline) durumları için iki ana başlıkta kredi riski ele alınmıştır. Şirketlerin çevrimiçi (online) kredi değerlemesi için “Finansal Durum”, “İç Karakteristikler” ve “Dış Şartlar” olmak üzere üç adet ana ve bunların altında yer alan dokuz adet alt kriter bulanık AHP yöntemi ile ele alınmıştır. Şirketlerin çevrimdışı (offline) kredi değerlemesi için “Ürün”, “Servis”, “Ulaşım” ve “Genel Kredi Değerlendirmeleri” olmak üzere dört adet ana ve bunların altında yer alan on bir adet alt kriter ele alınmıştır. Çevrimiçi ana ölçütlerin ağırlıkları 0,57; 0,29 ve 0,14 şeklinde

bulunurken çevrimdışı kriterler 0,35; 0,25; 0,23 ve 0,17 şeklinde tespit etmişlerdir (Fan, K. 2012).

Dolatabadi ve arkadaşları (Dolatabadi etc, 2013) bireysel müşterilerin kredi risk önceliklendirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada AHS yöntemini kullanmışlardır. “Müşterilerin Karakteristiği”, “Güvenlik”, “Durum”, “Finansal Durumu” şeklinde isimlendirdikleri dört ana kriter ve yirmi bir alt kriter kullanmışlardır. İsfahan’da ayrı ayrı beş bankada yapılan çalışma sonucunda her bir bankaya ait ana ve alt kriterlerin sıralamaları elde edilmiş ve yorumlanmıştır (Dolatabadi, 2013: 303-313).

Kök ve Aksu (2013) gerçekleştirdiği çalışmada; organizasyonlarda kredili olarak satışın tespit edilmesinde mühim unsurlardan biri haline dönüşen alıcı kredi değerliliğinin tespit edilmesi amacıyla AHS yaklaşımını ele almıştır. Çalışmalarında, “Müşterinin Çalışma Geçmişi”, “Müşteri İmajı”, “Alıcının Algılanmış Rizikosu”, “Legal Muamele Limiti”, “Alacakların Yaşı”, “Alıcının Karakteristiği” şeklinde 6 ana ölçüt ve ölçütlerden 24 alt ölçüt kullanmışlardır. AAS ile kredili olarak satış hükmü verilmesi prosesinde en güçlü olan kredilendirme ölçütlerinin, “Alıcının Algılanmış Rizikosu” ve “Legal Muamele Limiti” şeklinde adlandırılan esas ölçütler temelinde yoğunlaştığını ortaya koymuştur (Kök, ve Aksu. 2013).

Subramanian ve Ramanathan (2012) çalışmasında AHS’nin yöneylem araştırması konusu kapsamında uygulama alanlarına ait çalışma yapmışlardır (Subramanian, and Ramanathan, 2012: 215-241).

Tam ve Tummala (2001), telekom sanayisinin tedarikçi seçim sorununa analitik hiyerarşi süreci yöntemini gerçekleştirmişler ve yapılan uygulamanın değişik ölçütler temelinde değişik sektör kolları için gerçekleştirebilir bir yöntem olduğu kanısına varmışlardır (Tam ve Tummala, 2001:71-182).

Bayraktaroğlu ve Ege (2008) çalışmalarında, öncelikle finansal oranları seçmiş, daha sonrada AHS ile modelin katsayılarını belirlemişlerdir. Sözü edilen örnek bankaların her biri için farklı farklı çalışmaya sunulmuş ve bankaların her birinin başarımı değerlendirilmiştir (Bayraktaroğlu ve Ege. 2008: 8-9).

2.2. PROMETHEE YÖNTEMİNİN TANIMI

Günümüz koşullarında hükümlerin çabuk ve etkili biçimde veriliyor olması rekabet piyasasında kuruluşların mühim amaçlarından birisi haline gelmiştir. Kuruluşların hızlı bir şekilde değişmekte olan çevreye ait şartlara ayak uydurmaları, bu değişimle birlikte etkili bir şekilde karar almaları, karar verme prosesinde birçok kalitatif ve kantitatif unsuru birlikte değerlendirmeyi sağlayan bilime ait metotlardan yararlanmaları halinde mümkün olacaktır. Bu süreç aşamasında yararlanılabilecek metotların esasında ÇKKV yöntemleri kendisine yer bulmaktadır. ÇKKV yöntemlerinden biri de PROMETHEE metodudur (Dağdeviren, 2005).

PROMETHEE sıralama yöntemi, PROMETHEE I ve PROMETHEE II 1982 yılında J. P. Brans aracılığıyla geliştirilmiş ve tanıtılmıştır (Bağcı ve Rençber, 2014:41).

PROMETHEE II yönteminin ardından PROMETHEE III, PROMETHEE IV, PROMETHEE V ve PROMETHEE VI yöntemleri olarak isimlendirilen diğer sürümleri Brans ve Mareschall aracılığıyla sunulmuştur (D'Avignon ve Bertrand, 1989: 1393-1400).

Etkili ve kolay kullanıma sahip olan PROMETHEE yönteminin, bankacılık, finans, üretim, tedarik zinciri, sağlık, kimya ve tıp, ulaştırma, lojistik, işgücü planlama ve turizm alanlarında başarılı olan birden çok uygulaması bulunmaktadır (Brans ve Mareschal, 2005: 164).

PROMETHEE metodu tercih veya sıralama sorunlarında karar vericinin talebine ideal olan tercihin yapılabilmesi adına üretilmiş birden fazla ölçütlü öncelik belirleme yöntemidir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulamadaki güçlüklerinden yola çıkılarak ortaya atılan bir önceliklendirme yöntemidir. Yöntem, karar sorunundaki seçenekleri tespit edilmiş olan seçim fonksiyonlarına göre belirler ve seçenekleri ikili bir şekilde kıyaslayarak kısmi ve tam sıralama gerçekleştirir (Bahadır ve Önder, 2015:178).

PROMETHEE yöntemi uygulanırken göz önüne alınması gereken birkaç husus aşağıda verilmiştir (De Keyser ve Peter 1996: 457-461) Bunlar;

- Karar veren kişi bütün ölçütler bakımından 2 seçenek arasında yer alan önceliği açıklamalıdır.

- Karar veren kişi ölçütlere gösterdiği önemi oranlı bir ölçekte göstermelidir.
- Karar veren kişinin ölçütlere verdikleri ağırlıklar, ölçütler arasında yer alan etkileşimi tanımlamaktadır.
- Tüm kriterlere verilmiş olan değerler arasında meydana gelen farklılıklar manalı olmak zorundadır.
- Öncelik bağları oluşturulurken, ölçütlerin değerleri arasında yer alan farklılıklarda uyumsuzluktan bahsedilmemelidir.

PROMETHEE yöntemini uygulamak için iki farklı ek bilgiye ihtiyaç vardır.

Bunlar;

- Karar vericinin belirlemiş olduğu kriterlere ait ağırlıkları gösteren bilgi,
- Karar verecek kişinin alternatiflerin katkılarını kıyaslarken kullandığı farklı her bir kriter açısından tercih fonksiyonlarına ait bilgilerdir (Dağdeviren, 2008: 397-406).

PROMETHEE yöntemini öteki karar verme metotlarından ayıran özelliği; ölçütlerin her biri için farklı seçim işlevlerini tanımlayabilme fırsatı sağlamasıdır. Böyle bir vaziyet karar veren kişi açısından bir avantajdır. Çünkü karar veren kişi ölçütlerin tümünü aynı biçimde değerlendirmeyi arzu etmeyebilir (Bağcı ve Rençber, 2014: 41-42).

2.2.1. PROMETHEE Yönteminin Adımları

PROMETHEE yönteminin 7 işleyiş adımı bulunmaktadır. Bu adımlar ve kapsadıkları formüller aşağıda sırasıyla gösterilmiştir (Yaralıoğlu, 2010).

Adım 1: Karar vericilerin alternatifleri, kriterleri ve kriter ağırlıkları belirlenir ve veri matrisi oluşturulur. Bu tablo aşağıda verilmiştir.

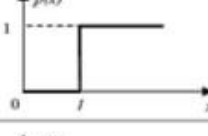
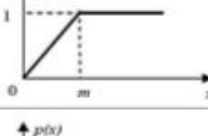
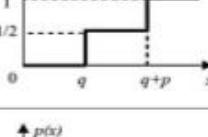
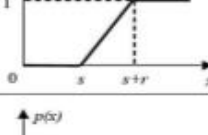
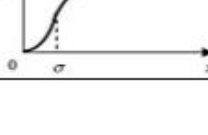
Tablo 8: Veri Matrisi

		Değerlendirme Faktörü				
		f_1	f_2	f_3	---	f_k
Karar Noktaları	A	$f_1(A)$	$f_2(A)$	$f_3(A)$	---	$f_k(A)$
	B	$f_1(B)$	$f_2(B)$	$f_3(B)$	---	$f_k(B)$
	C	$f_1(C)$	$f_2(C)$	$f_3(C)$	---	$f_k(C)$
	---	---	---	---	---	---
Ağırlıklar	w_k	w_1	w_2	w_3	---	w_k

Kaynak: Şenkayas, 2013:69.

Adım 2: Tercih işlevleri tespit edilir. Metodun yerine getirilmesinde 6 değişik tercih işlevi yer almaktadır. Tercih fonksiyonları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 9: Tercih Fonksiyonları

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik, $p(x)$
Birinci Tip (olağan)	-	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U-tipi)	l	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x > l \end{cases}$	
Üçüncü Tip (V-tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q+p \\ 1, & x > q+p \end{cases}$	
Beşinci Tip (Lineer)	s, r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s < x \leq s+r \\ 1, & x \geq s+r \end{cases}$	
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Kaynak: Brans, and Bertrand 2005: 170

Birinci tip tercih fonksiyonu (Olağan tip): Karar vericinin bir kriter için tercihi yoksa, bu durumda o kriter için seçeceği tercih fonksiyonu olağan tip tercih fonksiyonu olmak zorundadır.

İkinci tip tercih fonksiyonu (U tipi): Karar verici ölçüt için kendisinin belirlediği değerden daha yüksek değeri etkisi altında bulunduran seçeneklerden tarafa tercihini kullanıyorsa, bu vaziyette U tipi tercih fonksiyonunu kullanmalıdır.

Üçüncü tip tercih fonksiyonu (V tipi): Karar verici kendisinin belirlediği değerden daha yüksek değeri etkisi altında bulunduran seçeneklerden tarafa seçimini yapmak istiyor aynı zamanda belirlediği bu değer altındakileri de göz ardı etmek istemiyorsa, böyle bir durumda o kriter için tercih edeceği fonksiyon V tipi olmalıdır.

Dördüncü tip tercih fonksiyonu (Seviyeli): Eğer karar verici bir kriter için bir değer aralığı belirleyecekse, bu durumda o kriter için kullanacağı tercih fonksiyonu seviyeli olmalıdır.

Beşinci tip tercih fonksiyonu (Doğrusal): Karar veren kişi ortalama değerinin üzerinde değere ait seçeneklerden birisini seçmek istiyorsa, bu durumda tercih edeceği fonksiyon tipi Doğrusal olmalıdır.

Altıncı tip tercih fonksiyonu (Gaussian): Karar veren kişi ortalamadan sapma değerine göz atarak seçim yapmak istiyorsa, böyle bir vaziyette seçim yapacağı fonksiyon tipi Gaussian olmalıdır (Brans ve Vincke, 1985: 647-656).

Adım 3: Ortak tercih fonksiyonları ve tercih indeksleri tespit edilir. A ile B iki karar derecesini gösterdiği durumda ortak seçim fonksiyonu adına eşitlik [1] kullanılmaktadır (Dağdeviren ve Erarslan, 2008:70).

$$P(a, b) = \begin{cases} 0, & f(a) \leq f(b) \\ p[f(a), f(b)], & f(a) > f(b) \end{cases} \quad (1)$$

Karar derecelerinin ikili karşılaştırmaları yapılırken, biçimlendirme unsurunun maksimum veya minimum şekilde olup olmaması göz önünde bulundurulmalıdır.

Adım 4: Ortak seçim işlevlerinden yola çıkılarak her seçenek kümesi adına seçim indeksleri oluşturulur. W_i ($i = 1, 2, \dots, k$) ağırlıklarını bünyesinde barındıran k ölçüt aracıyla değerlendirilmiş olan a ile b seçeneklerinin tercih indeksi Eş. (2) aracıyla hesaplanmaktadır (Sümeýra, 2015: 24).

$$\Pi(a, b) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i * P_i(a, b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (2)$$

Adım 5: Tercih indeksleri tespit edildikten sonra, alternatifler arasında sıralama yapılması için her alternatif için pozitif ve negatif üstünlük akımları belirlenir.

Olumlu üstünlük eşitlik (3), $\emptyset^+(a)$ ve olumsuz üstünlük eşitlik (4), $\emptyset^-(a)$ değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak elde edilir (Brans ve Bertrand, 2005: 163-195).

n : Alternatif sayısı

x : a alternatifi dışında kalan her bir alternatif ($b, c, d, \dots, n$)

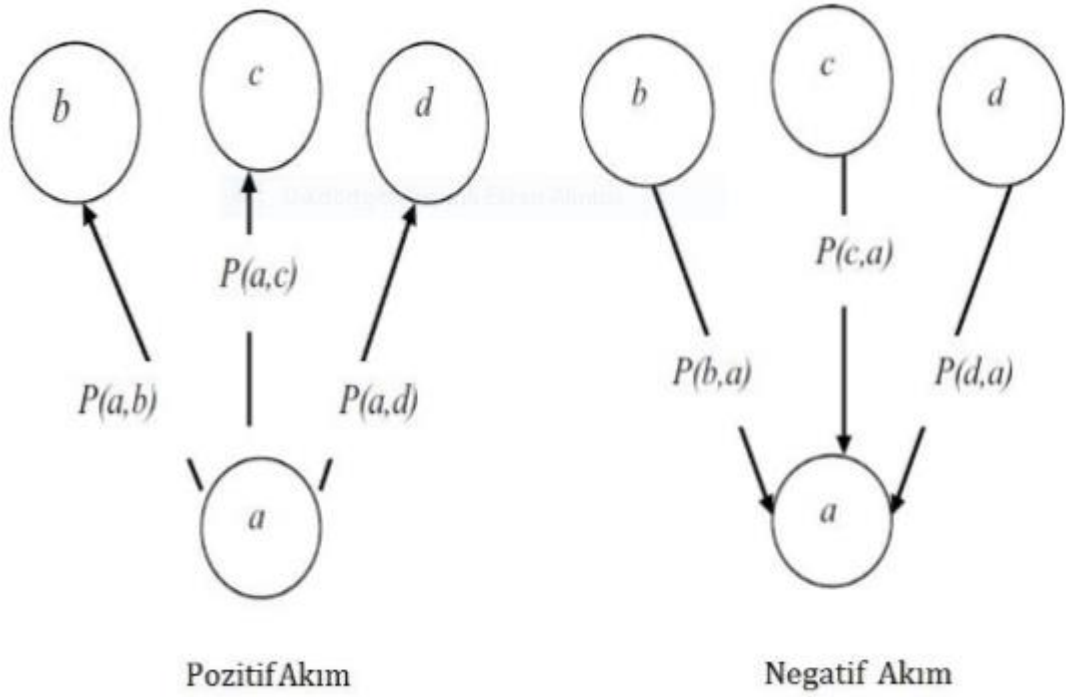
Pozitif üstünlük akımı:

$$\emptyset^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x) \quad (3)$$

Negatif üstünlük akımı:

$$\emptyset^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a) \quad (4)$$

Şekil 1: “a” Alternatifi İçin Pozitif ve Negatif Üstünlük



Kaynak: Brans ve Vincke 1985: 647-656.

Adım 6: PROMETHEE I aracıyla kısmi ayrıcalıklar saptanır. Kısmi ayrıcalıklar seçeneklerin birbirlerine kıyasla seçilebilme koşullarını, birbirlerinden bağımsız seçenekleri ve birbiriyle kıyaslanamayacak olan seçeneklerin saptanmasına yardımcı olur. a ile b şeklindeki iki seçeneğin kısmi önceliklerinin saptanması şöyle gerçekleşebilir.

Aşağıda yer alan koşullardan biri gerçekleşiyorsa a seçeneği b seçeneğine göre seçilir.

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b)$$

$$\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b)$$

$$\emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \quad (5)$$

Aşağıda yer alan koşulun sağlanması durumunda a seçeneği b'den farksız olur.

$$\emptyset^+(a) = \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) = \emptyset^-(b) \quad (6)$$

Aşağıda yer alan şartlardan birinin sağlanması halinde a seçeneği b seçeneğiyle hiçbir şekilde kıyaslanamaz.

$$\begin{aligned} &\emptyset^+(a) > \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) > \emptyset^-(b) \\ &\emptyset^+(a) < \emptyset^+(b) \text{ ve } \emptyset^-(a) < \emptyset^-(b) \end{aligned} \quad (7)$$

Adım 7: Alternatiflerin tam öncelikleri PROMETHEE II aracılığıyla hesaplanır. Aşağıdaki denklem sayesinde hesaplanmış olan tam öncelik değerleriyle tüm seçenekler aynı düzlem üzerinde değerlendirilerek tam sıralanma gerçekleştirilir.

$$\emptyset(a) = \emptyset^+(a) - \emptyset^-(a) \quad (8)$$

2.2.2. PROMETHEE Yöntemine Ait Literatür Taraması

Özgüven çalışmasında (2012), PROMETHEE yöntemini pazarlama alanında kullanmıştır. Çalışmanın temel kapsamında 3 (A, B, C) özel alışveriş sitesi ve 6 kriter seçilmiş olup, PROMETHEE yöntemi ile analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuçtan elde edilen bilgiye göre tüketicinin C firmasını tercih etmesi ön görülmüştür (Özgüven, 2012: 195).

Bilsel et. al çalışmasında (2006), AHS ve Fuzzy PROMETHEE'nin hibrit kullanımını incelemiştir. AHS'yi kriter ağırlıklarını belirlemede, PROMETHEE yöntemini ise nihai sıralamayı belirlemede kullanmıştır (Bilsel, 2006: 1181-1197).

Mustafa Soba (2012) yılında yayınladığı ‘‘PROMETHEE Yöntemi Kullanılarak En İdeal Panelvan Otomobil Seçimi Ve Uygulama’’ isimli makalesinde aynı türden 6 farklı otomobil seçimi fiyat, yakıt, maksimum hız, güvenlik, beygir gücü ve performans ölçütlerini değerlendirerek uygulamasını gerçekleştirmiştir. Problemin analizi Decision Lab programı aracılığıyla yapılmıştır (Soba, 2012).

Bağcı ve Rençber (2014), bazı kamu ve halka açık bankaların 2006-2012 dönemine ait olan finansal tablolarını kullanarak, bankaların karlılık performans ölçütlerini belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Kamu bankalarının daha karlı olduğu gözlemlenmiştir (Bağcı and Rençber, 2014:41).

Pavic ve Babic (1991) çalışmasında, üretim sistemi yerleşiminde alternatif seçeneklerin bulunması durumunda problemlerin nasıl çözüldüğünü ifade etmişlerdir. PROMETHEE yöntemi yardımıyla muhtemel çözümler arasından en uygun seçim gerçekleştirilmiştir (Pavić and Babić. 199: 165-174).

Dağdeviren ve Eraslan (2008) yılında gerçekleştirdiği çalışmalarda kuruluşun tedarikçi seçim sorununu PROMETHEE metodu aracılığıyla incelemişler, öncelik sıralamalarını bu yöntemle hesaplamışlardır. Çalışmanın sonucuna göre kısmi öncelikler PROMETHEE I tam öncelikler ise PROMETHEE II yöntemiyle belirlenmiştir. Bu sayede karar verme prosesi detaylı olarak çözümlenmiştir (Dağdeviren, 2008).

Araz ve Özkarahan (2007) yılında, PROMETHEE yöntemi aracılığıyla tedarikçi değerlendirme ve yönetim sisteminin geliştirilmesine yönelik bir çalışmayı ortaya koymuşlardır (Araz ve Ozkarahan, 2007: 585-606).

Baourakis ve ark. (2002) yılında finans alanında PROMETHEE II'yi tarımla ilgili gıda üretimi ve pazarlama bölümünde faaliyet gösteren Yunan işletmelerin devamlılığını gerçekleştirmek amacıyla mali özellikler bazında kullanmışlardır (Baourakis ve diğerleri, 2002: 543-558).

2.3. KREDİ DERECELENDİRME

Kredi derecelendirmesi en genel ifadeyle, bir kuruluşun ya da kişinin finans ile ilgili sorumluluklarını doğru vakitte ifa edip edemeyeceğini kestirmek amacıyla yararlanılan, kuruluşun ya da kişinin önceki ve şimdiki kalitatif ile kantitatif değerlerine değinerek oluşturulan bölümlendirme işlevidir (Yazıcı, 2009:3). Derecelendirme, piyasalar ve faydalanan yatırımcılar için faaliyetlerinde kolaylık sağlayan, bununla beraber masraflı ve uzun zaman alan çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçları piyasalara anlaşılabilir bir şekilde sunan enstrümanlardır (Çelik, 2004: 4).

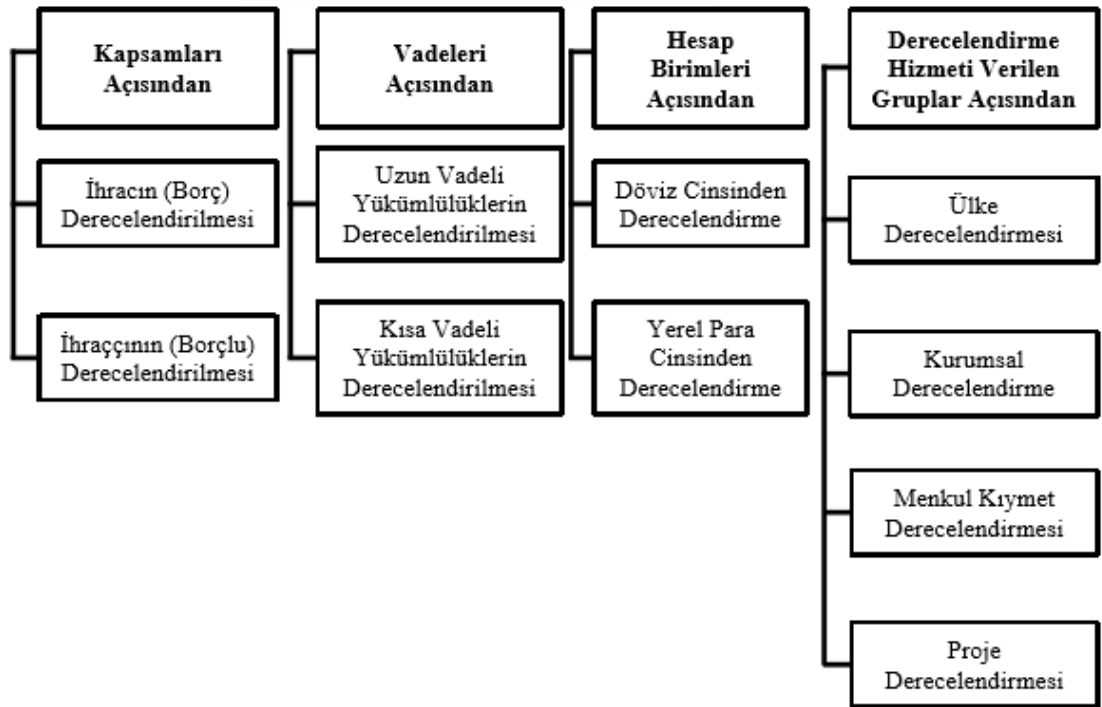
Derecelendirme işlemi, ülkelerin uluslararası piyasalarda borçlanma gücünü göstermek için başvurulmasının yanı sıra ulusal ve uluslararası menkul kıymet ihracının ticari işletmelerin, finansal kurumların ve bankaların bir takım borçlanmalarından dolayı ortaya çıkmış yükümlülüklerini değerlendirmek amacıyla

gerçekleştirilmektedir (Uzunoğlu, 2013) ve öznel bir süreci kapsar. Güncel ve geçmişten gelen bilgiler aracılığıyla gelecekteki öngörülebilir olayların olası etkilerini değerlendirdiğinden dolayı kredi derecelendirmeleri ileriye dönüktür (Standard ve Poor's, 2012: 01.12.2017).

Derecelendirme işleminin temel amacı, kurumun finans kaynaklarından sağlamış olduğu borç parayı, bu borç paradan dolayı ortaya çıkmış olan getiri borcunu yatırabilme becerisinin tespit edilmesidir. Kurumun yükümlülüklerini yerine getirebilme becerisi, hacmi, söz konusu olan hacminin kurumun masraflarını ne ölçüde azalttığıyla alakalıdır (Yurdakul ve İç, 2004:269).

Kredi Derecelendirme; Kapsamları bakımından, vadeleri bakımından, hesap birimleri bakımından ve derecelendirme hizmeti verilen gruplar açısından 4 sınıfa ayrılmıştır. Şekil.2 de Kredi Derecelendirme Sınıfları gösterilmiştir.

Şekil 2: Kredi Derecelendirme Sınıfları



Kapsamları açısından bakıldığında Kredi derecelendirmesi, borç ve borçlu derecelendirmesi olarak 2'ye ayrılır. Borçlu derecelendirmesi ihraççının bir çeşit finansal aracının derecelendirmesi olarak tanımlanırken borç derecelendirmesi,

ihraççının borcundan ortaya çıkan faiz ve anaparayı geri ödeme gücünün derecelendirmesi olarak tanımlanır (Boyacıoğlu, 2005: 67).

Vadelerine göre derecelendirme, kısa ve uzun vadeli olmak üzere iki gruptan meydana gelmektedir. Kısa vadeli derecelendirme; ülkenin veya kurumun bir yıla kadar olan sorumluluklarını yerine getirebilme kapasitesine ait değerlendirmelerdir. Uzun vadeli derecelendirme ise vadesi bir yıldan uzun sorumlulukların zamanında yerine getirilebilme gücünü açıklamaktadır (Meydan ve Yıldız, 2014: 95-112).

Hesap birimlerine göre döviz ve yerel para cinsinden kredi derecelendirme farkı gözetilmektedir. Döviz cinsinden derecelendirmede, tüm ülke riskleri eklenilerek ülkenin veya şirketin döviz cinsi yükümlülüklerini döviz yaratarak uygulayabilme becerisi değerlendirilmektedir. Yerel para cinsinden derecelendirmede, ülke ya da firmanın ulusal kazanç türü sorumluluklarını ulusal kazanç sağlayarak geri ödeme becerisi değerlendirilmektedir (Aktaş, 2009: .25).

Derecelendirme hizmeti verilen gruplar açısından Kredi Derecelendirme 4 türdür.

Ülke derecelendirmesi; egemen hukuksal bir varlığın, yani bir ülke devletinin, kredi derecelendirmesidir. Bir ülkede yatırım ortamının risk düzeyini gösterir, politik riski de kapsar. Yabancı ülkelerde yatırım yapacak yatırımcılar tarafından kullanılır (<http://tmud.org.tr/Files/Arsiv/KREDiDERECELENDiRMESi.pdf>, 01.01.2018).

Kurumsal derecelendirme; Banka ve finansal kuruluşların derecelendirilmesi, sigorta şirketleri, ticari işletme derecelendirmesi, belediyeler, kamu kurumları ve sanayi kuruluşları kurumsal derecelendirmeye örnek olarak gösterilebilir. Kurumların ekonomik ve politik gelişmelerden doğrudan etkilenmesi kurumun alabileceği maksimum notun ülke notu olması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Yabancı para türünden borçlanmalarda kurumun notu ülkenin notunun üzerinde bulunamamaktadır (Babuşcu, 1997: 39).

Menkul kıymet derecelendirmesi; Bir kurumun ihraç ettiği finansal yükümlülüğün (ör. kurum tahvili) ya da uygulamaya dahil edeceği bir finansal proje ya da programın kredibilitesi ile ilgili bir derecelendirmedir ve o menkul kıymetin kapsam ve koşullarıyla beraber garantörlerin ve diğer teminatların kredibilitesini göz önünde bulundurur. Tek bir ihraççı aracılığıyla çıkarılan farklı bonolar farklı notlar

alabilmektedir, çünkü her bir birim menkul kıymetin özellikleri farklı olabilmektedir (<http://www.saharating.com/~saha-rati/krediderecelendirme/krediderecelendirmesi-nedir/> 01.01.2018).

Proje derecelendirmesi ise, projeye yatırım yapacak yatırımcılara, projenin finansmanı için ihtiyaç duyulan kaynağın temin edildiği sırada projenin yaratacağı nakit akışları ile borcun geri ödenme gücünün bir tanımlamasıdır (Hazar, 2009, s.12).

Kredi derecelendirmesi yapılırken unutulmaması gereken en önemli nokta ise bu kriterlerin BASEL kriterlerinden sağlanması gerektiğidir. Bankacılık denetleme konusunda Basel Komitesi tarafından konulan bankacılık düzenlemeleri BASEL uzlaşlarını oluşturur. Bu düzenlemeler, kredi riskini en aza indirmeye çalışan finansal kurumlar için minimum sermaye gereksinimlerini düzenler. Basel uzlaşısının amacı; bankaların risklerinin azaltılarak tüketicinin korunmasını sağlamak olarak özetlenebilir (Yıldırım, 2015: 9).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE KREDİ DERECELENDİRME KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Çalışmanın bu bölümünde, BİST 30’ da bulunan 3 petrol şirketinin finansal oranlarından yararlanılarak kredi derecelendirmeleri yapılmıştır. BİST 30’ da hisse senetleri işlem gören petrol şirketleri tesadüfi olarak seçilmiş ve seçilen işletmelerin 2014 – 2016 yılları finansal oranlarından yararlanılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Bu kredi derecelendirmesinin sonucunda hangi işletmenin seçileceği AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ve PROMETHEE sıralama yöntemleriyle tespit edilmiştir.

Kredi talepleri değerlendirilirken kurumlar kararlarını birçok kritere değinerek alırlar. Karar sürecinde birden fazla kriterin süreçte bulunması kararı ve analizleri zorlaştıran bir durumdur. Bu gibi durumlarda karar kriterlerinin ağırlıklandırılması ve önem sırasının belirlenmesi karar vermeyi kolaylaştırdığı gibi aynı zamanda objektif hale getirir. Özellikle ölçülürlüğü zor olan karar elemanlarının karşılaştırılmasını gerektiren kararlarda Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kurumların kullanabileceği bir yöntemdir.

Çalışmada, AHS kullanılarak kredi derecelendirme kriterlerinin önem ağırlıkları ve sıralamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle teori, literatür ve uygulayıcılardan yola çıkılarak kredi değerlendirme karar sürecinde temel alınan finansal oranlar belirlenmiştir. Ardından elde edilen kriterler yardımıyla banka uzmanları tarafından yapılan değerlendirmeler ve analizler sonucunda ağırlıklandırma ve sıralama yapılarak kredi veren ve talep edenlerin faydalanabileceği bir karar modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu ağırlıklandırmanın sonrasında ise 3 petrol şirketi arasında kredibilitesi en iyi olan işletme PROMETHEE yöntemi ile belirlenmiştir.

3.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Çalışma, BİST 30’ da işlem gören 3 petrol şirketinin finansal oranlarından yararlanılarak kredi derecelendirmelerini kapsamaktadır.

3.3. PETROL SEKTÖRÜ VE TÜRKİYE’DE PETROL SEKTÖRÜNE AİT BİLGİLER

Petrol, yirminci yüzyılın başından bugüne kadar sahip olabilmek için savaş, strateji, sömürge gibi birçok yolla elde edilmek istenen ve elde edildiği takdirde ekonomik açıdan büyük bir güç haline dönüşen ve kara elmas olarak isimlendirilen bir yer altı kaynağıdır. Petrol köken olarak Latince bir kelime olup; taş ve yağ anlamına gelen petra ve oleum kelimelerinin köklerinin birleşmesinden oluşan bir terimdir. İngilizce de petroleum diye telaffuz edilmektedir.

Günümüzün en değerli yer altı madenlerinden birisi olan petrol; propan, etan ve metan gazlarının oluşturmuş olduğu kimyasal bir madendir. Toprağın altından çıkarıldığında ham petrol olarak adlandırılan bu maden bazı işlemlere tabi tutularak Gaz yağı, Fuel Oil, benzin ve Mazot yakıtları elde edilmektedir. Tarihte ilk olarak dördüncü yüzyılda Çin’de bulunduğu bilinen petrol o zamanlar aydınlatma ve ısınmak için kullanılmaktaydı. Ignacy Lukaszewicz isimindeki Polonya vatandaşı gaz yağı aracılığıyla aydınlatma lambası yaparak Enerji anlamında yeni bir çağ başlatmıştır. Bu andan itibaren petrole olan ilgi her geçen gün artarak petrolün daha değerli bir hale dönüşmesi sağlanmıştır. Mirzoeff isimli iş adamı, 1861 yılında Azerbaycan Bakü civarında ilk petrol rafinerisini kurarak tarihte kendisine yer edinmiştir. 19 yy sonlarında petrol ile çalışan motorun bulunmasıyla petrolün yaşamdaki önemi iki katına çıkartılmıştır (<http://www.bilgibaba.org/yazi/petrol-nedir-nereden-cikar-kullanim-alanlari-ve-petrol-rezervine-sahip-olan-ulkeler>, erişim:2018).

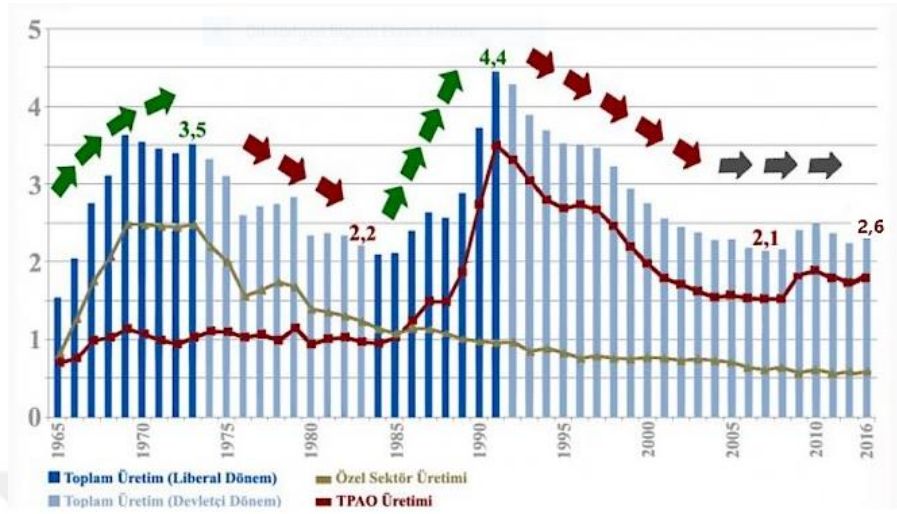
Çok eski yıllarda, sulara yaşamını sürdüren canlı kalıntılarının su aracılığıyla sürüklenerek gelmiş olduğu yerlerde yer yağı tarzı bir karışım oluşmuştur. Bu karışım daha sonra üst noktalara çıkarak epeyce değişikliğe uğramış olup ham petrolü yaratmaya başlamıştır. Bundan dolayı birbirinden farklı zeminlerin oluşmamış yer yağı birbirine benzememektedir. Bu durumlar birbirine benzer oluşmamış yer yağı

alanlarında dahi sıklıkla gözlemlenmektedir. Bu yer yağı deniz sularındaki canlıların yaşamı bittikten sonra kalan artıklarından oluşmaktadır. Bu gibi artıklar denizlerde çok uzun yıllar boyu durup yok olduktan sonra geride kalan sadece yağ içeren maddelerdir. Bulanık taş tabakalarının alt kısmında kalmış yağ içeren moleküller de yer yağına ve gaz yağına dönüşmektedir (<http://www.renklinot.com/soru-cevap-2/petrol-nasil-olusur.html>, 01.01.2018).

Yeryüzü oluşmamış yer yağı ihtiyacının onda dokuzu tüm aşamalarının kolay olmasından dolayı küçük ve orta derece yer yağıyla giderilmektedir. Bu bilgilerle birlikte yeryüzündeki yer yağı ihtiyacının dörtte birini küçük ve orta yer yağı sağlamaktadır. Ülkemizdeki yer yağı çalışma alanlarının çok önemli bölümü güçlü petrol barındırmakta olup üretilmiş ham yağın kükürt oranı yüzde 5,7' lere kadar ulaşmaktadır. Yer yağı mücadeleleri az olan hafif petrole varmak için yapılır. Türkiye'de petrol ve doğalgaz derinlikleri yaklaşık 2500 ve 3500 metre aralığında değişmekte olan kaynaklardan sağlanmaktadır. Yer yağı açısından fakir olan topraklarımızda işlenebilir yer yağı rezervi 43,3 milyon ton seviyesindedir. İmalat düzeyi esas alındığında topraklarımızdaki yer yağı yataklarının 19 yıl gibi az bir geleceği kaldığı tespit edilmiştir (<https://petrol-is.org.tr/sites/default/files/ek2-petrol-sektorutpao.pdf>, 01.01.2018).

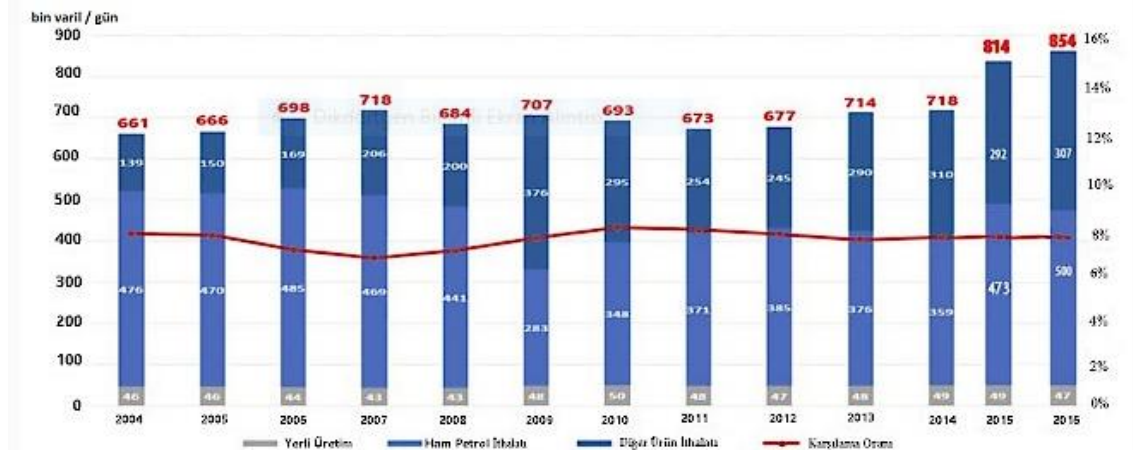
Türkiye de petrol üretimi 2016 yılı itibarıyla 2,6 milyon ton, tahmini gün üretimi 51.000 varil / gün, üretimin tüketimi karşılama oranı %7, toplam üretilebilir rezerv 188,1 milyon ton, kümülatif üretim 142,6 milyon ton ve kalan üretilebilir rezerv 334,5 milyon tondur. Bu dağılım aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

Şekil 3: Yerli Ham Petrol Üretimi Trendi (1965-2016)



Kaynak: <https://www.petform.org.tr/arama-uretim-sektoru/turkiyede-petrol-uretimi/>
01.0.12018

Şekil 4: Üretimin Tüketimi Karşılama Oranı



Kaynak: <https://www.petform.org.tr/arama-uretim-sektoru/turkiyede-petrol-uretimi/>
01.0.12018

Türkiye'de petrol çıkarılan yerlerin başında Batman gelir. Diğer iller aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 10: Türkiye’de Petrol Çıkarılan İller

Şehir	Kuyu Sayısı	Günlük Üretim (Varil)
Batman	647	16.960
Adıyaman	220	7.970
Diyarbakır	201	6.890
Mardin	113	1.770
Şanlıurfa	18	430
Kırklareli	27	200
TOPLAM	1226	34.420

Kaynak: /www.tech-worm.com/tr

Türkiye’de petrol varlığının azlığı her zaman merak edilen bir konu olmuştur. Bunun nedeni ülkedeki jeolojik farklılıktır. Komşu ülkeler düzlüklerden oluşurken, Türkiye dağlık bölgelerden oluşmaktadır. Yeraltında oluşmuş petrol depoları levha çarpışmaları ve bunun sonucunda dağ oluşumuyla küçük parçalara bölünmekte ve dağılmaktadır. Komşu ülkelerde aynı jeolojik olaydan olmadığından, büyük ve sık petrol depoları meydana gelmiştir. Komşu ülkelerde petrol 100-1000 metreler arasında yer alırken Türkiye’de bu rakam 3-4 bin metreleri bulmaktadır. Türkiye petrol alanlarının %93’ü 25 milyon varilden küçük alan iken, %7’ si 25 -50 milyon varil arası büyük rezerv alanlarına sahiptir (Türkiye’de Petrol. petrol-is.org.tr erişim:2018).

3.4. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Çalışmaya dahil edilen şirketlerin finansal oranlarının önceliklerinin belirlenmesi ve formüllerin hesaplanmaları için Expert Choice paket programı, kredibilitesi en iyi olan işletmeyi belirlemek içinde PROMETHEE Visual programı kullanılmıştır.

3.4.1. Çalışmanın Örneklemi

Çalışma BİST30’ da yer alan 3 Petrol Şirketi üzerinden yapılmıştır.

3.4.2. Çalışma Verilerinin Toplanması

Çalışma için önem arz eden işletmelerin finansal tablo verileri KAP' dan alınmıştır. Çalışma verilerinin toplanması ve seçim kriterlerinin belirlenmesi sürecinde; bankacılık alanında uzmanlaşmış, Türkiye ve Dünya Piyasaları hakkında bilgi sahibi olan banka uzmanlarının görüş ve düşünceleri alınmıştır.

3.5. ÇALIŞMADA KULLANILAN KRİTERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada BİST30' da yer alan 3 petrol şirketinin analitik hiyerarşi ve Promethee yöntemleriyle kredi değerlendirmeleri yapılmıştır.

Çalışmada AHS' den yararlanılarak 4 grup 18 finansal rasyo aracılığıyla bankaların kredi değerlendirme prosesinin etkili bir şekilde yönlendirebilmeleri adına ağırlık puanlamaları belirlenmiştir. Bununla birlikte işletmelerin likidite rasyoları, finansal yapı rasyoları, devir hızı rasyoları ve karlılık rasyoları kategoriler biçiminde kullanılmış ve bu kategoriler belirlenirken banka uzmanıyla görüşülmüş sonuç olarak bu ana kriterler bir karara bağlanılmıştır. Analitik hiyerarşi süreci ile hesaplanan veriler PROMETHEE Visual programına girilmiş ve kredibilitesi en iyi olan şirket bu yöntemle belirlenmiştir.

Tablo 11: Analitik Hiyerarşi Sürecinde Kullanılmak Üzere Belirlenen Ana ve Alt Kriterler

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Açıklama
Likidite Rasyoları	Cari Rasyo	Dönen Varlıklar/KVYK
	Asit Test Rasyosu	(Dönen varlıklar-stoklar)/KVYK
	Hazine Rasyosu	(Hazır değerler+menkul değerler)/KVYK
Devir Hızı Rasyoları	Stok Devir Hızı Rasyosu	(Net Satışlar/Yıllık veya Ort. Stoklar)
	Alacak Devir Hızı Rasyosu	(Net Satışlar/Kısa Vadeli Ticari Alacaklar)
	Özsermaye Devir Hızı Rasyosu	(Net Satışlar/Öz sermaye)
	Aktif Devir Hızı Rasyosu	(Net Satışlar/Toplam aktif)
Finansal Yapı Rasyoları	Finansal Kaldıraç Rasyosu	(Toplam Borçlar/Toplam Aktif)
	Özsermaye Rasyosu	(Öz kaynaklar/Toplam Aktif)
	Finansman Rasyosu	(Toplam Borçlar/Öz kaynaklar)
	Kısa Vadeli Borç Rasyosu	KVYK/Toplam Aktif
	Uzun Vadeli Borç Rasyosu	UVYK/Toplam Aktif
	Devamlı Sermaye Rasyosu	Duran Varlık/Devamlı Sermaye
	Duran Varlık Öz sermaye Rasyosu	Duran Varlık/Öz sermaye
Karlılık Rasyoları	Brüt Kar Marjı Rasyosu	(Brüt kar/Net Satışlar)
	Faaliyet Kar Marjı Rasyosu	(Faaliyet Karı/Net Satışlar)
	Satış Karlılığı Rasyosu	(Dönem Karı/ Net Satışlar)
	Mali Rantabilite Rasyosu	(Dönem karı/Öz kaynaklar)

Çalışmada kriterler belirlendikten sonra analitik hiyerarşi süreci aşamaları uygulanmaya başlanır. Bu bağlamda AHS karar vermede, problemlerinin belirlenmesi, kriterler arasında 2li kıyaslama matrislerinin meydana getirilmesi, kriterlerin yüzdelik önem dağılımlarının hesaplanması, kriter karşılaştırmalarında tutarlılık oranının tespit edilmesi şeklinde 5 adımdan işlem görür. AHS’ de belirlenen amaca yönelik kriterler oluşturulurken, karar vericinin karşılaştırma yapmak zorunda olduğu alternatifleri içermekte olan bir hiyerarşik yapı meydana getirilir.

Kredi değerlendirme kararlarının belirlenmesinde kuruluşların esas başarımlarını belirtileri olarak kabul edilen gruplar ve mali oranlarından yararlanılmıştır. AHS ile finansal oranlar ağırlıklandırılmış ve hiyerarşik yapı meydana getirilmiştir. Bu bağlamda 3 işletmeye ait olan likidite rasyoları, devir hızı rasyoları, finansal yapı rasyoları ve karlılık rasyoları ana kriterler olarak ele alınmış ve belirtilen kriterlerin dile getirilmesi prosesinde finansal oranlardan faydalanılmıştır.

Hiyerarşik model oluşturulduktan sonraki aşamada kriterlerin her biri kendi aralarında karşılaştırılarak ikili karşılaştırma matrisi elde edilir. Matrislerin elde edilmesi sürecinde Saaty tarafından bulunan 1-9 önem dereceleri ölçeğinden faydalanılmıştır.

3.6. ÇALIŞMANIN BULGULARI

Kriterlerin önem derecelerine banka uzmanlarının görüşleri alınarak karar verilmiştir. İkili karşılaştırma matrisi uzman görüşleri sonuçlarının her bir matris hücresindeki önem derecelerine göre almış oldukları puanlar Expert Choice paket programında hesaplanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde ana ve alt kriterlerin karşılaştırılmasına ait ifadeler yer verilmiştir. Ana kriterlerin karşılaştırılmasına ait hesaplamalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 12: Ana Kriterler İçin İkili Karşılaştırmalar ve AHS hesaplamaları

Likidite (LKD)	LKD	FY	DH	KAR	Görelî Ağırlık Sütunu
Finansal Yapı (FY)	FY	DH	KAR	LKD	$\begin{bmatrix} 0,282 \\ 0,092 \\ 0,052 \\ 0,574 \end{bmatrix}$
Devir Hızı (DH)	DH	KAR	LKD	FY	
Karlılık (KAR)	KAR	LKD	FY	DH	

CI=0,07; RI=0,90; Tutarlılık Oranı (CR) =0,09

Tablo 12' ye göre şirketin kredilendirme sürecinde; likidite oranları diğer oranlarla karşılaştırılsa, likidite oranı kendisiyle aynı önem derecesine sahip, finansal yapı oranına kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, devir hızı oranına kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, karlılık oranına göre 0,33 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Finansal yapı oranları diğer oranlarla karşılaştırılsa, likidite oranlarına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, devir hızı oranlarına kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, karlılık oranlarına kıyasla 0,14 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Devir hızı oranları diğer oranlarla karşılaştırılsa, likidite oranlarına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, finansal yapı oranlarına kıyasla 0,33 kat önem derecesine

sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, karlılık oranlarına kıyasla 0,14 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Aynı şekilde karlılık oranları diğer oranlarla karşılaştırılsa, likidite oranlarına kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, finansal yapı oranlarına kıyasla 7 kat önem derecesine sahip, devir hızı oranlarına kıyasla 7 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Değişkenler arasında görece önem önceliği açısından ikili karşılaştırmalar yapılmış, kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. İkili kıyaslama düzeyinde bulunan sütunların her biri ayrı ayrı alakalı toplam sütun değerine bölünerek normalleştirilmiş matris hesaplanıp, bu toplamaların ortalamaları alınarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Her bir faktörün önem dağılımları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 13: Normalleştirilmiş Matris Tablosu

	Likidite Oranları	Finansal Yapı Oranları	Devir Hızı Oranları	Karlılık Oranları	Ağırlık (Öz vektör)
Likidite Oranları	0,227	0,375	0,312	0,204	0,282
Finansal Yapı Oranları	0,045	0,075	0,187	0,086	0,092
Devir Hızı Oranları	0,045	0,024	0,062	0,086	0,052
Karlılık Oranları	0,681	0,525	0,437	0,621	0,574
					1

Bu bağlamda, likidite kriterinde likidite oranları %22,7, finansal yapı rasyoları %4,5, devir hızı rasyoları %4,5, karlılık rasyoları %68,1 seviyesinde önemlidir. Finansal yapı kriterinde likidite rasyoları %37,5, finansal yapı rasyoları %7,5, devir hızı rasyoları %2,4, karlılık rasyoları %52,5 seviyesinde önemlidir. Devir hızı kriterinde likidite rasyoları %31,2, finansal yapı rasyoları %18,7, devir hızı rasyoları %6,2, karlılık rasyoları %43,7 seviyesinde önemlidir. Karlılık kriterinde ise, likidite rasyoları %20,4, finansal yapı rasyoları %8,6, devir hızı rasyoları %8,6 karlılık rasyoları %62,1 seviyesinde önemlidir.

Ağırlık vektörüne bakıldığında, likidite oranlarının %28,2, finansal yapı oranlarının %9,2, devir hızı oranlarının %5,2, karlılık oranlarının %57,4 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Hesaplanmış olan kriter ağırlıklarının tutarsızlık oranı hesaplanmıştır. Kararı uygulayanın ölçütler arası karşılaştırmada bulunurken tutarlı şekilde davranıp davranmayacağını tespit etmek amacıyla tutarsızlık oranı belirlenmelidir. Tutarsızlık oranı 0,10 değerinden büyükse karar veren kişinin ikinci adıma geri dönerek ikili karşılaştırmaları tekrar gözden geçirmesi gerekir. Tutarsızlık oranı hesaplanırken ilk önce CI (Tutarlılık İndeksi) ve RI (Rastgele İndeks) değerleri belirlenmelidir.

İkili karşılaştırma matrisinin her sütunu kendisiyle ilgili olan ağırlıkla çarpılarak yeni matris elde edilmektedir. Birinci ağırlık değeri birinci sütun değerleri, ikinci ağırlık değeri ikinci sütun değerleriyle çarpılarak son sütuna kadar işlemler bu şekilde devam ettirilerek değer matrisi bulunmaktadır. Son aşamada yeni oluşturulmuş matrisin her bir kriter için satır toplamaları alınır ve hesaplanmış satır toplamaları kriter ağırlıklarına bölünür. Öz vektör karşılaştırma matrisi aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 14: Öz vektör Karşılaştırma Matris Tablosu

	Likidite Oranları	Finansal Yapı Oranları	Devir Hızı Oranları	Karlılık Oranları	Toplam	Toplam/Ağırlık
Likidite Oranları	0,282	0,46	0,26	0,189	1,235	4,411
Finansal Yapı Oranları	0,056	0,092	0,156	0,080	0,398	4,038
Devir Hızı Oranları	0,056	0,030	0,052	0,080	0,222	4,056
Karlılık Oranları	0,846	0,644	0,364	0,574	2,481	4,381
						4,221

Tutarlılık hesaplaması için hesaplanmış satır toplamalarının kriter ağırlıklarına bölümünün toplamı alınır. Bulunan toplamdan $n=4$ kriter sayısı çıkartılıp, $(n-1)=3$ sayısına bölünerek CI yani Tutarlılık İndeksi hesaplanmaktadır. Elde edilen CI değeri de rastgele indekste $n=4$ 'e karşılık gelen rakama bölünerek tutarlılık oranı hesaplanmaktadır.

Kullanılan Expert Choice paket programında CI ve CR değerleri otomatik olarak hesaplanmıştır ve bu işlemin sonucunda CI= 0,07, CR ise 0,09 olarak bulunmuştur.

0,09<0,10' dan olduğu için bu yapılan işlem tutarlı olarak kabul edilmektedir. Aynı işlemler alt kriterler içinde ayrı ayrı uygulanacaktır.

Tablo 15: Likidite Oranları için İkili Karşılaştırmalar ve AHS Hesaplamaları

	CO	AR	HR	Görel Ağırlık Sütunu
Cari Oran (CO)	1	3	7	CO [0,649]
Asit Rasyo (AR)	1/3	1	5	AR [0,279]
Hazine Rasyo (HR)	1/7	1/5	1	HR [0,072]

CI=0,03; RI=0,50; Tutarlılık Oranı (CR) =0,06

Cari rasyo diğer kriterle karşılaştırıldığında, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, asit-test rasyosuna kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, hazine rasyosuna kıyasla 7 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir. Asit-test rasyosu diğer oranlarla karşılaştırıldığında, cari rasyoya kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, hazine rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir. Hazine rasyosunun diğer oranlarla karşılaştırmaları incelendiğinde, cari rasyoya kıyasla 0,14 kat önem derecesine sahip, asit-test rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı derecede önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Likidite oranları için yüzde önem dağılımları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 16: Likidite Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu

	Cari oran	Asit-Test Oranı	Hazine Oranı	Ağırlık
Cari Oran	0,677	0,714	0,538	0,649
Asit-Test oranı	0,225	0,238	0,384	0,279
Hazine Oranı	0,096	0,047	0,076	0,072
				1

Cari rasyo kriterinde, cari rasyo%67,7, asit-test rasyosu %22,5, hazine rasyosu %9,6 seviyesinde önem arz eder. Asit-test rasyosu kriterinde, cari rasyo %71,4, asit-test rasyosu %23,8, hazine rasyosu %4,7 seviyesinde önem arz eder. Hazine rasyosu

kriterinde, rasyo %53,8, asit-test rasyosu %38,4, hazine rasyosu %7,6 seviyesinde önem arz eder.

Ağırlık vektörüne bakıldığında cari rasyonun %64,9, asit-test rasyosunun %27,9, hazine rasyosunun %7,2 seviyesinde önemliliği belirlenmiştir.

Tablo 17: Likidite Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matrisi Tablosu

	Cari oran	Asit-Test Oranı	Hazine Oranı	Toplam	Toplam/Ağırlık
Cari Oran	0,649	0,837	0,504	2,008	3,121
Asit-Test oranı	0,214	0,279	0,36	0,866	3,062
Hazine Oranı	0,090	0,055	0,072	0,222	3,012
					3,065

Likidite oranlarının tutarlılık hesaplamasında öz vektör karşılaştırma matrisinde satır toplamalarının kriter ağırlıklarına bölümünün toplamı saptanmaktadır. Yapılan işlemler sonucunda CR= 0,06 olduğu için bu işlem tutarlıdır.

Tablo 18: Finansal Yapı Oranları için ikili karşılaştırmalar ve AHS hesaplamaları

L1: Finansal Kaldıraç Oranı	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Görel Ağırlık Sütunu
L2: Özsermaye Oranı	L1	1	5	3	1/5	5	5	L1 [0,226]
L3: Finansman Oranı	L2	1/5	1	1/3	1/5	3	3	L2 [0,087]
L4: Kısa Vadeli Borç Oranı	L3	1/3	3	1	1/4	4	5	L3 [0,140]
L5: Uzun Vadeli Borç Oranı	L4	5	5	4	1	7	6	L4 [0,432]
L6: Devamlı Sermaye Oranı	L5	1/5	1/3	1/4	1/7	1	2	L5 [0,050]
L7: Duran Varlık Özsermaye Oranı	L6	1/5	1/3	1/5	1/6	1/2	1	L6 [0,034]
	L7	1/5	1/5	1/4	1/7	1/3	1	L7 [0,031]

CI=0,13; RI=1,32; Tutarlılık Oranı (CR) =0,09

Finansal kaldıraç oranı diğer oranlarla karşılaştırıldığında, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, öz sermaye rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, finansman rasyosuna kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, kısa vadeli borç oranına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, uzun vadeli borç rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, devamlı sermaye rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip,

duran varlık öz sermaye rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Öz sermaye rasyosu diğer oranlarla karşılaştırıldığında finansal kaldıraç rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, finansman rasyosuna kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip, kısa vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, uzun vadeli borç rasyosuna kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, devamlı sermaye rasyosuna kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, duran varlık öz sermaye rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Finansman rasyosu diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, finansal kaldıraç rasyosuna kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip, öz sermaye rasyosuna kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, kısa vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,25 kat önem derecesine sahip, uzun vadeli borç rasyosuna kıyasla 4 kat önem derecesine sahip, devamlı sermaye rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, duran varlık öz sermaye oranına kıyasla 4 kat önemli derecesine sahip olduğu vurgulanmıştır.

Kısa vadeli borç rasyosu diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, finansal kaldıraç rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, öz sermaye rasyosuna kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, finansman rasyosuna kıyasla 4 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, uzun vadeli borç rasyosuna kıyasla 7 kat önem derecesine sahip, devamlı sermaye rasyosuna kıyasla 6 kat önem derecesine sahip, duran varlık öz sermaye rasyosuna kıyasla 7 kat önem derecesine sahip olduğu vurgulanmıştır.

Uzun vadeli borç rasyosu diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, finansal kaldıraç rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, öz sermaye rasyosuna kıyasla 0,33 misli önem derecesine kat, finansman rasyosuna kıyasla 0,25 kat önem derecesine sahip, kısa vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,14 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, devamlı sermaye rasyosuna kıyasla 2 kat önem derecesine sahip, duran varlık öz sermaye rasyosuna kıyasla 3 kat önem derecesine sahip olduğu vurgulanmıştır.

Devamlı Sermaye rasyosu diğer kriterlerle karşılaştırıldığında finansal kaldıraç rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, özsermaye rasyosuna kıyasla 0,33

kat önem derecesine sahip, finansman oranına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, kısa vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,16 kat önem derecesine sahip, uzun vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,50 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, duran varlık öz sermaye rasyosuna kıyasla da aynı önem derecesine sahip olduğu vurgulanmıştır.

Duran Varlık Öz sermaye rasyosu diğer kriterlerle karşılaştırıldığında finansal kaldıraç rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, öz sermaye rasyosuna kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, finansman rasyosuna kıyasla 0,25 kat önem derecesine sahip, kısa vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,14 kat önem düzeyine sahip, uzun vadeli borç rasyosuna kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip, devamlı sermaye rasyosuna kıyasla aynı önem derecesine sahip, kendisiyle de aynı önem derecesine sahip olduğu vurgulanmıştır.

Tablo 19: Finansal Yapı Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu

	Finansal Kaldıraç Oranı	Öz sermaye oranı	Finansman oranı	Kısa vadeli borç oranı	Uzun vadeli borç oranı	Devamlı sermaye oranı	Duran varlık öz sermaye oranı	Ağırlık
Finansal Kaldıraç Oranı	0,140	0,336	0,332	0,095	0,240	0,217	0,192	0,226
Öz sermaye oranı	0,028	0,067	0,036	0,095	0,144	0,130	0,192	0,087
Finansman oranı	0,046	0,201	0,110	0,119	0,192	0,217	0,153	0,140
Kısa vadeli borç oranı	0,701	0,336	0,442	0,478	0,336	0,260	0,269	0,437
Uzun vadeli borç oranı	0,028	0,022	0,027	0,066	0,048	0,086	0,115	0,050
Devamlı sermaye oranı	0,028	0,022	0,022	0,076	0,024	0,043	0,038	0,034
Duran varlık öz sermaye oranı	0,028	0,013	0,027	0,066	0,015	0,043	0,038	0,031
								1

Finansal kaldıraç oranı kriterinde, finansal kaldıraç oranı %14, öz sermaye oranı %2,8, finansman oranı %4,6, kısa vadeli borç oranı %70,1, uzun vadeli borç oranı %2,8, devamlı sermaye oranı %2,8, duran varlık öz sermaye oranı %2,8 seviyesinde önemlidir.

Öz sermaye oranı kriterinde, finansal kaldıraç oranı %33,6, öz sermaye oranı %6,7, finansman oranı %20,1, kısa vadeli borç oranı %33,6, uzun vadeli borç oranı %2,2, devamlı sermaye oranı %2,2, duran varlık öz sermaye oranı %1,3 seviyesinde önemlidir.

Finansman oranı kriterinde, finansal kaldıraç oranı %33,2, öz sermaye oranı %3,6, finansman oranı %11, kısa vadeli borç oranı %44,2, uzun vadeli borç oranı %2,7, devamlı sermaye oranı %2,2, duran varlık öz sermaye oranı %2,7 seviyesinde önemlidir.

Kısa vadeli borç oranı kriterinde, finansal kaldıraç oranı %9,5, öz sermaye oranı %9,5, finansman oranı %11,9, kısa vadeli borç oranı %47,8, uzun vadeli borç oranı %6,6, devamlı sermaye oranı %7,6, duran varlık öz sermaye oranı %6,6 seviyesinde önemlidir.

Uzun vadeli borç kriterinde, finansal kaldıraç oranı %24, öz sermaye oranı %14,4, finansman oranı %19,2, kısa vadeli borç oranı %33,6, uzun vadeli borç oranı %4,8, devamlı sermaye oranı %2,4, duran varlık öz sermaye oranı %1,5 seviyesinde önemlidir.

Devamlı sermaye oranı kriterinde, finansal kaldıraç oranı %21,7, öz sermaye oranı %13, finansman oranı %21,7, kısa vadeli borç oranı %26, uzun vadeli borç oranı %8,6, devamlı sermaye oranı %4,3, duran varlık öz sermaye oranı %4,3 seviyesinde önemlidir.

Duran varlık öz sermaye oranı kriterinde, finansal kaldıraç oranı %19,2, öz sermaye oranı %19,2, finansman oranı %15,3, kısa vadeli borç oranı %26,9, uzun vadeli borç oranı %11,5, devamlı sermaye oranı %3,8, duran varlık öz sermaye oranı %3,8 seviyesinde önemlidir.

Ağırlık vektörüne bakıldığında ise, finansal kaldıraç oranının %22,6, öz sermaye oranının %8,7, finansman oranının %14, kısa vadeli borç oranının %43,7, uzun vadeli borç oranının %5, devamlı sermaye oranının %3,4, duran varlık öz sermaye oranının ise %3,1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 20: Finansal Yapı Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matris Tablosu

	Finansal kaldıraç oranı	Öz sermaye oranı	Finansman oranı	Kısa vadeli borç oranı	Uzun vadeli borç oranı	Devamlı sermaye oranı	Duran varlık öz sermaye oranı	Toplam	Toplam/Ağırlık
Finansal Kaldıraç Oranı	0,226	0,435	0,42	0,086	0,25	0,17	0,155	1,876	8,451
Öz sermaye oranı	0,045	0,087	0,046	0,086	0,15	0,102	0,155	0,719	7,250
Finansman oranı	0,074	0,261	0,140	0,108	0,2	0,17	0,124	1,162	7,809
Kısa vadeli borç oranı	1,13	0,435	0,56	0,432	0,35	0,204	0,217	3,452	8,554
Uzun vadeli borç oranı	0,045	0,028	0,035	0,060	0,050	0,068	0,093	0,400	7,091
Devamlı sermaye oranı	0,045	0,028	0,028	0,069	0,025	0,034	0,031	0,269	7,402
Duran varlık özsermaye oranı	0,045	0,017	0,035	0,060	0,016	0,034	0,031	0,246	7,373
									7,704

Expert Choice paket programıyla gerçekleştirilen işlemler sonucu CR oranı $0,09 < 0,10$ olduğu için bu işlem tutarlıdır

Devir hızı oranlarının karşılaştırılmasına ait olan hesaplamalar aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 21: Devir Hızı Oranları için ikili karşılaştırmalar ve AHS hesaplamaları

SDH: Stok Devir Hızı		SDH	ADH	ÖDH	AKH	Görelî Ağırlık Sütunu			
ADH: Alacak Devir Hızı	A =	SDH	1	1/5	3	1/7	W =	SDH	[0,092]
ÖDH: Öz sermaye Devir Hızı		ADH	5	1	5	1/3		ADH	[0,282]
		ÖDH	1/3	1/5	1	1/7		ÖDH	[0,052]
AKH: Aktif Devir Hızı		AKH	7	3	7	1		AKH	[0,574]

CI=0,07; RI=0,90; Tutarlılık Oranı (CR) =0,09

Stok devir hızı oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, bu oranın kendisiyle aynı önem derecesine sahip, alacak devir hızına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, öz sermaye devir hızına kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, aktif devir hızı oranına kıyasla 0,14 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Alacak Devir Hızı oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, stok devir hızına göre 5 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, öz sermaye devir hızına kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, aktif devir hızı rasyosuna kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Öz sermaye Devir Hızı Oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, stok devir hızına kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip, alacak devir hızına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, aktif devir hızı oranına kıyasla 0,14 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Aktif Devir Hızı oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, stok devir hızına kıyasla 7 kat önem derecesine sahip, alacak devir hızına kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, öz sermaye devir hızına kıyasla 7 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Devir hızı oranları için yüzde önem dağılımları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 22: Devir Hızı Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu

	Stok Devir Hızı	Alacak Devir Hızı	Öz sermaye Devir Hızı	Aktif Devir Hızı	Ağırlıklar
Stok Devir Hızı	0,075	0,045	0,187	0,086	0,092
Alacak Devir Hızı	0,375	0,227	0,312	0,204	0,282
Öz sermaye Devir Hızı	0,025	0,045	0,062	0,086	0,052
Aktif Devir Hızı	0,525	0,681	0,437	0,621	0,574
					1

Stok devir hızı kriterinde, stok devir hızı oranı %7,5, alacak devir hızı oranı %37,5, öz sermaye devir hızı oranı % 2,5, aktif devir hızı oranı %52,5 seviyesinde önemlidir.

Alacak devir hızı kriterinde, stok devir hızı oranı %4,5, alacak devir hızı oranı %22,7, öz sermaye devir hızı oranı %4,5, aktif devir hızı oranı ise %68,1seviyesinde önemlidir.

Öz sermaye devir hızı kriterinde, stok devir hızı oranı %18,7, alacak devir hızı oranı %31,2, öz sermaye devir hızı oranı %6,2, aktif devir hızı oranı ise %43,7 seviyesinde önemlidir.

Aktif devir hızı kriterinde, stok devir hızı oranı %8,6, alacak devir hızı oranı %20,4, öz sermaye devir hızı oranı %8,6, aktif devir hızı oranı %62,1 seviyesinde önemlidir.

Ağırlık vektörlerine bakıldığında ise, stok devir hızının %9,2, alacak devir hızının %28,2, öz sermaye devir hızının %5,2, aktif devir hızının ise %57,4 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 23: Devir Hızı Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matris Tablosu

	Stok Devir Hızı	Alacak Devir Hızı	Öz sermaye Devir Hızı	Aktif Devir Hızı	Toplam	Toplam/Ağırlıklar
Stok Devir Hızı	0,092	0,036	0,156	0,080	0,398	4,040
Alacak Devir Hızı	0,46	0,282	0,26	0,189	1,235	4,413
Öz sermaye Devir Hızı	0,030	0,056	0,052	0,080	0,223	4,059
Aktif Devir Hızı	0,644	0,846	0,364	0,574	2,482	4,382
						4,223

Yapılan işlemlerden CR değeri $0,09 < 0,10$ bulunduğundan bu işlem tutarlı olarak kabul edilir.

Karlılık oranlarının karşılaştırılmasına ait olan hesaplamalar aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 24: Karlılık Oranlarının İkili Karşılaştırma Tablosu

BKM: Brüt Kar Marjı	BKM	FKM	SK	MRO	Görel Ağırlık Sütunu
FKM: Faaliyet Kar Marjı	BKM	1	1/5	1/3	1/3
SK: Satış Karlılığı	FKM	5	1	1/2	1
MRO: Mali Rantabilite Oranı	SK	3	2	1	2
	MRO	3	1	1/2	1
					W =
					BKM [0,085]
					FKM [0,275]
					SK [0,406]
					MRO [0,234]

CI=0,05; RI=0,90; Tutarlılık Oranı (CR) =0,05

Tablo 24'e göre Brüt Kar Marjı oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, bu oranın kendisiyle aynı önem derecesine sahip, faaliyet kar marjı oranına kıyasla 0,20 kat önem derecesine sahip, satış karlılığı oranına kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip, mali rantabilite oranına kıyasla 0,33 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Faaliyet Kar Marjı oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, brüt kar marjı oranına kıyasla 5 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, satış karlılığı oranına kıyasla 0,50 kat önem derecesine sahip, mali rantabilite oranına kıyasla aynı önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Satış Karlılığı oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, brüt kar marjı oranına kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, faaliyet kar marjı oranına kıyasla 2 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip, mali rantabilite oranına kıyasla 2 kat önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Mali Rantabilite oranı diğer kriterlerle karşılaştırıldığında, brüt kar marjı oranına kıyasla 3 kat önem derecesine sahip, faaliyet kar marjı oranına kıyasla aynı önem derecesine sahip, satış karlılığı oranına kıyasla 0,50 kat önem derecesine sahip, kendisiyle aynı önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Karlılık oranlarının yüzde önem dağılımları aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 25: Karlılık Oranlarının Normalleştirilmiş Matris Tablosu

	Brüt kar	Faaliyet karı	Satış Karlılığı	Mali Rantabilite	Ağırlıklar
Brüt kar	0,083	0,047	0,142	0,076	0,085
Faaliyet Karı	0,416	0,238	0,214	0,230	0,275
Satış Karlılığı	0,25	0,476	0,428	0,461	0,406
Mali Rantabilite	0,25	0,238	0,214	0,230	0,234
					1

Brüt kar oranı kriterinde, brüt kar oranı %8,3, faaliyet karı oranı %41,6, satış karlılığı oranı %25, mali rantabilite oranı %25 seviyesinde önemlidir.

Faaliyet karı oranı kriterinde, brüt kar oranı %4,7, faaliyet karı oranı %23,8, satış karlılığı oranı %47,6, mali rantabilite oranı %23,8 seviyesinde önemlidir.

Satış karlılığı oranı kriterinde, brüt kar oranı %14,2, faaliyet karı oranı %21,4, satış karlılığı oranı %42,8, mali rantabilite oranı %21,4 seviyesinde önemlidir.

Mali Rantabilite oranı kriterinde, brüt kar oranı %7,6, faaliyet karı oranı %23, satış karlılığı oranı %46,1, mali rantabilite oranı %23 seviyesinde önemlidir.

Ağırlık vektörlerine bakıldığında ise, brüt kar oranı %8,5, faaliyet karı oranı %27,5, satış karlılığı oranı %40,6, mali rantabilite oranı %23,4 seviyesinde önemlidir.

Tablo 26: Karlılık Oranlarının Öz vektör Karşılaştırma Matrisi Tablosu

	Brüt kar	Faaliyet karı	Satış Karlılığı	Mali Rantabilite	Toplam	Toplam/Ağırlık
Brüt kar	0,085	0,055	0,133	0,077	0,355	4,050
Faaliyet Karı	0,425	0,275	0,203	0,234	1,148	4,177
Satış Karlılığı	0,255	0,55	0,406	0,468	1,683	4,166
Mali Rantabilite	0,255	0,275	0,203	0,234	0,973	4,172
						4,141

Yukarıda gerçekleştirilen işlemler sonucunda CR değeri $0,05 < 0,10$ olduğu için bu işlem tutarlı olarak kabul edilir.

Aşağıdaki tablo da ana ve alt kriterlerin ağırlık değerleri gösterilmiştir.

Tablo 27: Ana ve Alt Kriterlerin Ağırlık Değerleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Görel Ağırlıklar	Genel Ağırlıklar
Likidite Rasyoları (0,282)	Cari Oran Rasyosu	0,649	0,183
	Asit –Test Rasyosu	0,279	0,078
	Hazine Rasyosu	0,072	0,020
Devir Hızı Rasyoları (0,052)	Stok Devir Hızı Rasyosu	0,092	0,004
	Alacak Devir Hızı Rasyosu	0,282	0,014
	Öz sermaye Devir Hızı Rasyosu	0,052	0,002
	Aktif Devir Hızı Rasyosu	0,574	0,029
Finansal Yapı Rasyoları (0,092)	Finansal Kaldıraç Rasyosu	0,226	0,020
	Öz sermaye Rasyosu	0,087	0,008
	Finansman Rasyosu	0,140	0,012
	Kısa vadeli borç Rasyosu	0,432	0,039
	Uzun vadeli borç Rasyosu	0,050	0,004
	Devamlı sermaye Rasyosu	0,034	0,003
	Duran varlık öz sermaye oranı	0,031	0,002
Karlılık Rasyoları (0,574)	Brüt Kar Marjı Rasyosu	0,085	0,048
	Faaliyet Kar Marjı Rasyosu	0,275	0,157
	Satış Karlılığı Rasyosu	0,406	0,233
	Mali Rantabilite Rasyosu	0,234	0,134

Toplam:1

Yukarıdaki tablo da saptanan neticeler AHS aracılığıyla kredi müracaatına sahip kredi değer puanlarının toplam değerleridir. Sonuçlara göre, maksimum seviyede önemi elinde tutan grubun %57,4 önem seviyesiyle karlılık oranları olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit göz önünde bulundurulduğunda kredi organizasyonları işletmelerinin kredi prosesinde en çok karlılık oranlarıyla ilgilendiği görülmüştür. Karlılık oranlarında satış karlılığı oranı %40,6, faaliyet kar marjı oranı %27,5, mali rantabilite oranı %23,4, brüt kar marjı oranı %8,5 önem düzeyindedir. Satış karlılığı oranının ağırlığı Promethee sıralama yönteminde en temel faktör olarak görev alacaktır.

Karlılık oranlarını sırasıyla %28,2 önem düzeyiyle likidite oranları, %9,2 önem düzeyiyle finansal yapı oranları ve %5,2 önem düzeyiyle devir hızı oranları takip etmektedir.

Bir sonraki aşamada ana kriterlerin ağırlıkları ve alt kriterlerin göreceli ağırlıkları ayrı ayrı çarpılarak genel ağırlıklar saptanmıştır ve genel ağırlıkların toplamının her zaman 1 değerinde olması istenmektedir. Elde edilen bu genel ağırlıklar PROMETHEE sıralama yöntemine aktarılıp, kredibilitesi en iyi olan işletme belirlenecektir. Aşağıdaki tablo Promethee yönteminde AHS kriterlerinin değerlendirilmesini göstermektedir.

Tablo 28: PROMETHEE Yönteminde AHS Kriterlerinin Değerlendirilmesi

AHS Kriterleri	Cari oran	Asit Test oranı	Hazine oranı	Finansal kaldıraç oranı	Özsermaye oranı	Finansman oranı	Kısa vadeli Borç oranı	Uzun vadeli borç oranı	Devamlı sermaye oranı	Duran varlık özsermaye oranı	Stok devir hızı oranı	Alacak devir hızı oranı	Özsermaye devir hızı oranı	Aktif devir hızı oranı	Brüt kar oranı	Faaliyet kar marjı oranı	Satış karlılığı oranı	Mali Rantabilite oranı
Petkim	1,48	1,14	3,34	0,51	0,49	1,04	0,29	0,22	0,81	1,18	10,55	7,39	1,48	0,72	21,13	16,08	16,14	23,84
Tüpraş	1,08	0,79	3,34	0,74	0,26	2,82	0,41	0,33	0,95	2,15	12,21	12,19	4,27	1,12	10,47	6,76	3,52	15,04
Turcas	1,49	1,49	3,34	0,45	0,55	0,8	0,09	0,35	0,95	1,55	0,00	52,71	0,04	0,02	14,64	14,64	66,39	2,75

BİST30’da hisse senetleri işlem görmekte olan 3 petrol şirketinin 2016 yılı finansal oranları Promethee yöntemine aktarılmıştır. Verilerin güncel olmasının istenilmesinden ve daha önce bu konu hakkında yapılan çalışmalarda son yıllar baz alındığı için bu çalışmada da son yıl baz olarak kabul edilmiştir. 2016 yılı verilerinin alınması Promethee yöntemini daha duyarlı hale getirmiştir. Elde edilen bu veriler Promethee sıralama yönteminin istatistiksel hesaplanmalarında da kullanılacaktır.

Tablo 29: PROMETHEE Yönteminde İstatistiksel Hesaplamalar

	Cari oran	Asit Test oranı	Hazine oranı	Finansal kaldıraç oranı	Özsermaye oranı	Finansman oranı	Kısa vadeli Borç oranı	Uzun vadeli borç oranı	Devamlı sermaye oranı	Duran varlık özsermaye oranı	Stok devir hızı oranı	Alacak devir hızı oranı	Özsermaye devir hızı oranı	Aktif devir hızı oranı	Brüt kar oranı	Faaliyet kar marjı oranı	Satış karlılığı oranı	Mali Rantabilit e oranı
Minimum	1,08	0,79	3,34	0,45	0,26	0,8	0,09	0,22	0,81	1,18	0	7,39	0,04	0,02	10,47	6,76	3,52	2,75
Maksimum	1,49	1,49	3,34	0,74	0,55	2,82	0,41	0,35	0,95	2,15	12,21	52,71	4,27	1,12	21,13	16,08	66,39	23,84
Ortalama	1,35	1,14	3,34	0,57	0,43	1,55	0,26	0,3	0,9	1,63	7,59	24,10	1,93	0,62	15,41	12,49	28,68	13,88
Standart Sapma	0,19	0,29	0,00	0,12	0,12	0,9	0,13	0,06	0,07	0,4	5,41	20,33	1,76	0,45	4,39	4,1	27,16	8,65

Promethee yönteminin istatistiksel hesaplamalarında ilk önce finansal oranların minimum ve maksimum değerleri saptanıp daha sonra bu oranların ortalamaları alınır ve en son aşamada sistem tarafından oranların standart sapmaları belirlenir.

Tablo 30: PROMETHEE Yönteminde Tercih Parametleri

	Cari oran	Asit Test oranı	Hazine oranı	Finansal kaldıraç oranı	Özsermaye oranı	Finansman oranı	Kısa vadeli Borç oranı	Uzun vadeli borç oranı	Devamlı sermaye oranı	Duran varlık özsermaye oranı	Stok devir hızı oranı	Alacak devir hızı oranı	Özsermaye devir hızı oranı	Aktif devir hızı oranı	Brüt kar oranı	Faaliyet kar marjı oranı	Satış karlılığı oranı	Mali Rantabilit e oranı
Min/max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
Ağırlık	0,18	0,07	0,02	0,02	0,008	0,012	0,04	0,004	0,003	0,002	0,00	0,01	0,00	0,03	0,048	0,157	0,23	0,134
Tecih Fonk	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual	usual
Eşikler	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
Q: Farksızlık	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
P: Tercih	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Promethee tercih parametrelerinde, yapılan çalışmadan en yüksek verimliliği alabilmek için finansal oranların sisteme maksimum katkı sağlaması gerekir. Bu yüzden bu çalışmada maksimum etki kriteri tercih edilmiştir. Sistemde bulunan ağırlıklar AHS yönteminde saptanan ana kriterlerin ve görelî kriterlerin ağırlıklarının çarpımından elde edilen sayılardır ve bu sayıların toplam değeri 1 olması istenmektedir.

Karar vericilerin analitik hiyerarşi yönteminde istenilen tercih fonksiyonlarını seçmesinden dolayı Promethee yönteminde olağan tip (usual) tercih fonksiyonu seçilmiştir ve çalışmada bu tercih fonksiyonu seçildiği için Q ve P değeri sistem tarafından yukarıdaki şekilde belirlenmiştir.

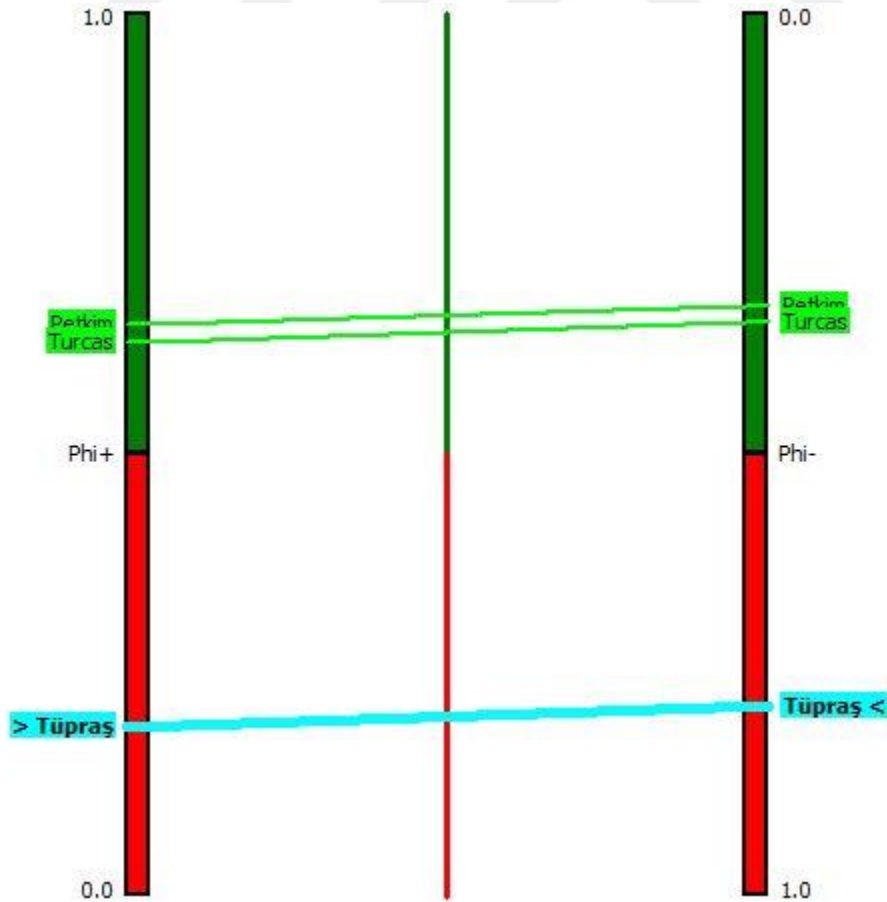
Tablo 31: Ağırlıklandırılmış Kriterlerin Pozitif ve Negatif Üstünlükleri

İşletmeler	Phi	Phi+	Phi-
Petkim	0.3157	0.6477	0.3320
Turcas	0.2785	0.6283	0.3498
Tüpraş	-0.5942	0.1920	0.7862

Ağırlıklandırılmış kriterlerin pozitif ve negatif üstünlüklerine göre Promethee Yönteminde Kredibilitesi en iyi olan işletme Petkim olarak belirlenmiştir.

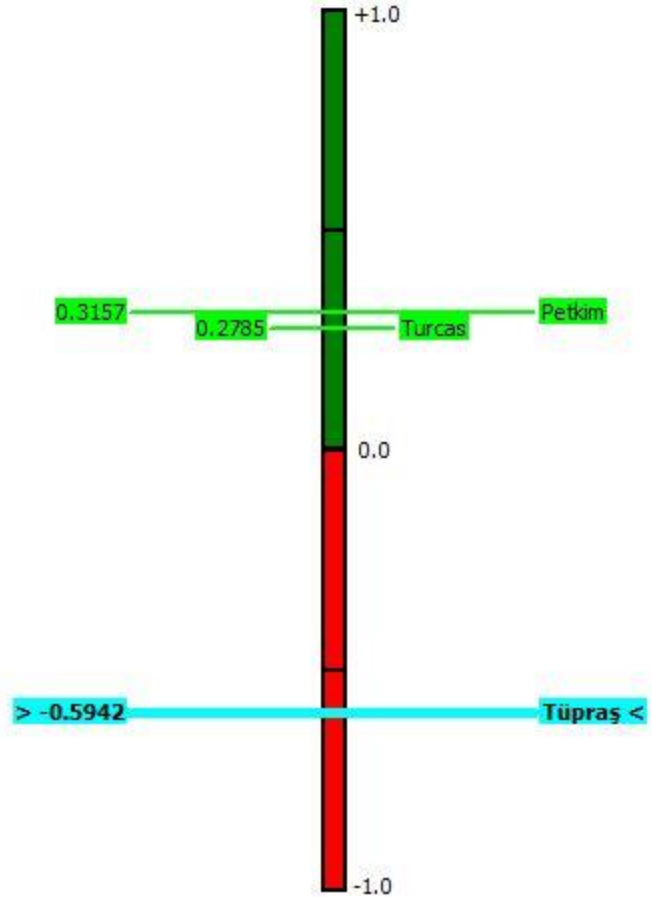
Yukarıda hesaplanan değerler çeşitli grafikler oluşturmuştur. Bu grafiklerin yorumları aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 5: PROMETHEE I ile Kısmi Sıralamanın Yapılması (Ağırlıklandırılmış Kriterlerle)



Şekil 5'e göre kredi değerlendirme sürecinde Petkim işletmesinin diğer işletmelere göre baskın olduğu saptanmıştır. Turcas'ında Tüpraş üzerinde baskın olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Şekil 6: PROMETHEE II ile Tam Sıralamanın Yapılması (Ağırlıklandırılmış Kriterle)



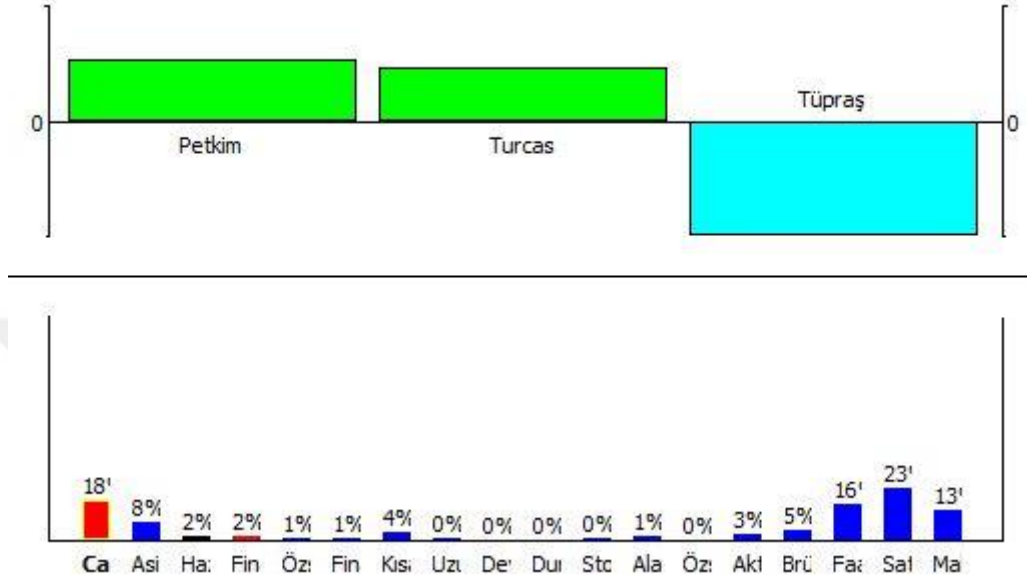
Yukarıda da görüldüğü üzere işletmelerin Petkim- Turcas- Tüpraş olarak sıralandığı sonucuna varılmıştır. Bu durumda kredibilitesi en iyi olan işletme Petkim dir.

Eğer bu çalışmada yatırım alternatiflerinden herhangi biri diğer yatırım alternatifiyle eşit derecede baskın olsaydı, PROMETHEE I alternatifleri karşılamada yetersiz sayılacaktı. Böyle bu durumda ise PROMETHEE II yöntemiyle tam sıralama gerçekleştirilip karar vericiye tam sonuç verilecekti.

PROMETHEE I ve PROMETHEE II yöntemleri kriterler arasında ağırlıklandırmaya dayanan bir karar verme sürecini temsil etmektedir. Visual

Promethee bir başka özelliği de ağırlıklandırmayı karar vericinin tercihinine göre değiştirmesine olanak sağlamasıdır.

Şekil 7: PROMETHEE Yönteminde Duyarlılık Analizi



Değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının değiştiği durumlarda sıralamanın ne şekilde değişeceği Visual Promethee programında grafiksel biçimde analiz edilmektedir.

Promethee yönteminde esas alınan ve sıralamayı önemli derecede etkileyen yaklaşık %23 oranıyla Satış Karlılığı oranıdır.

Alternatiflere göre gerçekleştirilen sıralamada Petkim> Turcas> Tüpraş sonucuna ulaşılır.

Şekil 8: PROMETHEE Yönteminde GAIA Düzlemi



Şekil 8’ de 2016 yılının Promethee Gaia düzlemi gösterilmiştir. Gaia düzlemi iki boyutlu olarak problem çözümünü ele almaktadır. U düzlemi X ekseni V düzlemi Y eksenini belirtmektedir. Kırmızı kalın doğru Gaia düzlemindeki optimal noktayı ifade etmektedir. Bu noktaya en yakın şirket Petkim dir. Bununla birlikte gaia düzlemi kriterler açısından da değerlendirme yapabilmektedir. Mavi ince çizgiler kriterlere ait çizgilerdir. Örneğin; sıralamada Petkim şirketini en çok mali rantabilite oranı ve faaliyet kar marjı, Turcas alacak devir hızı ve satış karlılığı oranı, Tüpraşı ise duran varlık öz sermaye oranı ve öz sermaye aktif devir hızı oranı etkilemiştir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kredilendirme sürecinde kredi kuruluşları, kredi talebinde bulunan işletmelerle ilgili çok sayıda finansal analiz gerçekleştirmektedirler. Finansal analizde kalitatif ve kantitatif değişkenlerin hesaplanmasında kolaylık sağlayan analitik hiyerarşi süreci bu noktada önem kazanmaktadır.

Çalışmada, AHS yöntemi kullanılarak kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Bu önem dereceleri Banka uzmanlarıyla birebir yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Ana kriterler olarak işletmelere ait finansal oran kategori adları kullanılmıştır. Alt kriterler olarak finansal oranlar kullanılmıştır. Daha sonra belirlenen kriterler ayrı ayrı toplamalarının yüzdelerle dilimlerine bölünmüştür ve her bir kriter ağırlıklandırılmıştır.

Bu çalışmada uzman kişilerin görüşleri Karlılık Oranı üzerine olmuştur. Karlılık oranı %57,5 önem düzeyine sahiptir. Karlılık oranını sırasıyla % 28,2 önem düzeyi ile likidite oranları, %9,2 önem düzeyi ile finansal yapı oranları ve % 5,2 önem düzeyi ile devir hızı oranları takip etmiştir. Daha sonra puanlanan veriler ağırlıklarıyla çarpılarak yeni bir matris oluşturulur. Sonraki aşamada ise bu matris sonuçlarını ağırlıklarına bölerek yeni bir matris elde edilmiştir. Bunların ortalaması alınmış ve bu yöntemle elde edilen değer tutarlılık oranının hesaplanmasına yardımcı bir değer olmuştur.

AHS yöntemiyle belirlenen ağırlıklar, Promethee sıralama yöntemine aktarılmış ve bu yöntemde gerçekleştirilmiş analizler göz önünde bulundurulduğunda Promethee I ve Promethee II sıralaması Petkim> Turcas> Tüpraş şeklinde gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, kredibilitesi en iyi olan işletme PETKİM olarak tespit edilmiştir. Petkim den sonra Turcas işletmesi gelmektedir. Kredibilitesi en düşük olan işletme de yapılan uygulamayla Tüpraş işletmesi olarak belirlenmiştir.

PROMETHEE Yönteminde TURCAS şirketinin ikinci şirket olarak belirlenmesinin sebebi 2015 yılında Shell ile yaptığı ortaklıktır. Bu yapılan ortaklık sayesinde şirketin kasasına Esas Faaliyet Dışı Gelir olarak 38 milyon TL girmiş ve bu rakam sıralamayı oldukça etkilemiştir.

Analitik Hiyerarşi Süreci yönteminin konusunda uzman kişiler tarafından kullanılması ve elde edilen sonuçların piyasa gerçekleriyle örtüşür bir biçimde olması

yöntemin etkinliğini arttıracak, müşterilerin ve işletmelerin daha doğru ve kesin bilgi almasını sağlayacaktır. AHS yönteminin kullanılmasının en büyük avantajı anlaşılır, basit bir yöntem olması ve karar vericilerin hem objektif hem de sübjektif düşüncelerini karar verme sırasında kullanabilmesidir.



KAYNAKÇA

Agerti G. (2008). Analitik Hiyerarşi Süreci ile Kredi Kartı Taleplerinin Değerlendirilmesi, (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Akkaya, G. C. ve Demireli, E. (2010). Analitik hiyerarşi süreci ile kredi derecelendirme analizi üzerine bir model önerisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1).

Aktaş, G. (2009). *Kredi Derecelendirme Kurumları*. Sermaye Piyasasında Gündem, 2009.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D. ve Cochran, J. J. (2012). *Quantitative methods for business*. Cengage Learning

Apostolou, B. ve Hassell, J. M. (1993). An overview of the analytic hierarchy process and its use in accounting research. *Journal of Accounting Literature*, 12, 1.

Araz, C., ve Ozkarahan, I. (2007). Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure. *International journal of production economics*, 106(2), 585-606.

Arslan, E. T. (2012). Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik Personelinin Genel ve Örgütsel Sinizm Düzeyi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 12-27.

Bağcı, H. and Rençber F.Ö. (2014). "Kamu bankaları ve halka açık özel bankaların PROMETHEE yöntemi ile kârlılıklarının analizi." *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 6.1 (2014):41

Bayraktaroğlu, A. ve Ege, İ. (2008). Türkiye’deki Bankaların Performansının Analitik Hiyerarşi Süreci İle Değerlendirilmesi Üzerine Bir Model Önerisi, Türkiye İstatistik Kurumu 17. *İstatistik Araştırma Sempozyumu*, 8-9.

Bhutta, K. S. ve Huq, F. (2002). Supplier Selection Problem: a Comparison of the total Cost of Ownership and Analytic Hierarchy Process Approaches. *Supply Chain Management: An International Journal*, 7(3), 126-135.

Bilsel, R. U., Büyüközkan, G. ve Ruan, D. (2006). A fuzzy preference-ranking model for a quality evaluation of hospital web sites. *International Journal of Intelligent Systems*, 21(11), 1181-1197.

Boyacıoğlu, M. A. (2003). *Bankalarda derecelendirme (rating) ve Türk bankacılık sektörü üzerine ampirik bir çalışma* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Brans, J. P. ve Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). *Management science*, 31(6), 647-656

Brans, J.P. , Vincke P.H. , Mareschal , B. (1986). How to select and how to rank prejects: The Promethee Method. *European Journal of Operational Research* , February. 24(2): 228-238.

Brans, J.P. and Bertrand M. (2005). PROMETHEE Methods. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the art Surveys*. 164

Çelik. P. (2004). Bankaların Risk Derecelendirmesi. T.C.M.B. (Uzmanlık Yeterlilik Tezi).

Çil İ. (2017). Karar verme modelleri, content.Ims.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/49858/32719/02.hafta_kvm.pdf erişim tarihi: 21.12.2017).

Dağdeviren, M. (2002). Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Yeni Bir Analitik İş Değerlendirme Tekniğinin Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*

Dağdeviren, M. (2005). Performans Değerlendirme sürecinin çok ölçütlü karar verme Yöntemleri ile Bütünleşik Modellenmesi. *Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*

Dağdeviren, M. (2008). Decision making in equipment selection: an integrated approach with AHP and PROMETHEE. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 19(4), 397-406.

Dağdeviren, M. ve Erarslan, E. (2008). PROMETHEE sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1)

Dağdeviren, M., Erarslan, E. , Kurt, M. , Dizdar, E.N. , (2005). Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci ile Alternatif Bir Yaklaşım. *Teknoloji*. 8(2):116

Dağdeviren, Metin ve Erarslan. E. (2008). PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 23.1 (2008):70

D'Avignon, G. ve Mareschal, B. (1989). Specialization of hospital services in Québec: An application of the PROMETHEE and GAIA methods. *Mathematical and Computer Modelling*, 12(10-11), 1393-1400.

De Keyser, W. ve Peeters, P. (1996). A note on the use of PROMETHEE multicriteria methods. *European Journal of Operational Research*, 89(3), 457-461.

Demirci, T. (2013). *Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı Kredi Değerleme Modeli*. Diss. DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Doğan, M. (1985). İşletmelerde karar verme teknikleri. *İzmir: Bilgehan*.

Doğan, N. Ö., ve Gencan, S. (2014). VZA/AHP Bütünleşik Yöntemi İle Performans Ölçümü: Ankara'daki Kamu Hastaneleri Üzerine Bir Uygulama. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 88-112.

Durdudiler, M. (2006). *Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlemesinde AHP ve Bulanık AHP Uygulaması* (Doctoral dissertation).

Erol, E. (2003). *Yönetim ve Organizasyon*, beta yayınevi, İstanbul

Ertuğrul, İ. , Karakaşoğlu, N. , (2009). Performance Evaluation Of Turkish Cement Firms With Fuzzy Analytic Hierarchy Process And TOPSIS Methods, *Expert Systems with Applications*. 36(1):702-715.

Esen, Ö. (1998). *İşletme Yönetiminde Sistem Yaklaşımı*. Ankara: Basım Yayım Dağıtım.

Evangelos, T. (2000). Multi-criteria decision making methods: a comparative study. *Netherland: Kluwer Academic Publication*.

Fan, K. (2012). Credit risk comprehensive evaluation method for online trading company. *Advances in Information Sciences and Service Sciences*, 4, 102-110

Fateme, Z. (1986). *The analytic hierarchy process—a survey of the method and its applications*. *Interfaces* 16.4: 96-108.

Forman, E. H., ve Gass, S. I. (2001). The analytic hierarchy process—an exposition. *Operations research*, 49(4), 469-486.

Ho, W. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications—A literature review. *European Journal of operational research*, 186(1), 211-228.

Hsu, Y. L., Lee, C. H., ve Kreng, V. B. (2010). The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 419-425.

<http://tmud.org.tr/Files/Arsiv/KREDiDERECELENDiRMESi.pdf>, erişim tarihi: 2018)

<http://www.bilgibaba.org/yazi/petrol-nedir-nereden-cikar-kullanim-alanlari-ve-petrol-rezervine-sahip-olan-ulkeler> erişim:2018

<http://www.cambridge.org/tr/academic/subjects/psychology/cognition/organizational-decision-making?format=PB&isbn=9780521890502#WsTXlkGfuQhv3HDY.97>

<http://www.managementstudyguide.com/what-is-decision-making.htm> erişim tarihi: 2017).

<http://www.renklinot.com/soru-cevap-2/petrol-nasil-olusur.html> erişim:2018).

<http://www.saharating.com/~saharati/kredi-derecelendirme/kredi-derecelendirmesi-nedir/> erişim tarihi:2018).

<https://knowledge.insead.edu/strategy/corporate-strategy-decision-making-demystified-4723>, erişim:2017).

<https://petrol-is.org.tr/sites/default/files/ek2-petrol-sektoru-tpao.pdf>

<https://www.andrews.edu/~ggifford/.../decisionmaking> erişim: 2017).

<https://www.petform.org.tr/arama-uretim-sektoru/turkiyede-petrol-uretimi/>

Huang, J.H. , Peng, K.H. , (2012). Fuzzy Rasch Model in TOPSİS: A New Approach For Generating Fuzzy Numbers to Assess The Competitiveness of The Tourism Industries in Asian Countries, *Tourism Management*. 33(2), 456-465.

Ishizaka, A. , Nemery, P., (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. John Wiley& Sons, Ltd, United Kingdom.

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).

JU, Y. , Wang, A. , (2013). *Extension of VIKOR Method for Multi-Criteria Group Decision Making Problem With Linguistic Information*. *Applied Mathematical Modelling*, 37(5):3112-3125.

Kallo, Z. (2015). Katılım Bankalarının Performanslarının Değerlendirilmesi: TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemi İle Uluslararası Karşılaştırma.

Koçak, A. (2003). *Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı ve Bir Uygulama*. 3(1-2):70.

Koçel, T. (1998). İşletme yöneticiliği. İstanbul: Beta Yayınevi.

Koçiyit, S. Ayhan. M. (2014). *York University. Karar Verme Türleri Türkiye Temsilciliği İşletme Bölümü*.

Koçyiyit, Serdar Murat ayhan. York university. Karar verme türleri türkiye temsilciliği işletme bölümü, ağustos 2014. S.16., Amerika)

Kök, D. ve Aksu, G. (2013). Müşteri Kredi Değerliliğinin Belirlenmesinde Analitik Ağ Süreci Kullanımı: Bir Model Önerisi. *Journal of Accounting & Finance*, (59).

Köse E., (2003). *Türk Silahlı Kuvvetlerinde Garnizon Derecelendirme Sistemine Yönelik Bir Model Önerisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.

Kumar, D. S., Radhika, S. ve Suman, K. N. S. (2013). MADM methods for finding the right personnel in academic institutions. *International Journal of u-and e-Service, Science and Technology*, 6(5), 133-144.

Kuruüzüm, A. , (1998). *Karar Destek Sistemlerinde Çok Amaçlı Yöntemler*. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Basımevi.

Kuruüzüm, A. Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. *Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 1(1): 83-105

Kuzgun, Y. Ve Bacanlı, F. (2005). PDR’de Kullanılan Ölçekler. 1. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

LI, H. , ADELI, H. , SUN, J. , HAN, J.G. , (2011). Hybridizing Principles of TOPSİS with Case-Based Reasoning For Business Failure Prediciton, *Computers & Operations Research*, 38(2): 409-419.

Liberatore, M. J. ve Nydick, R. L. (2008). The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 189(1), 194-207

Macharis, C., Springael, J., De Brucker, K. ve Verbeke, A. (2004). PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis.: Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. *European Journal of Operational Research*, 153(2), 307-317.

Meydan, C. ve Yıldız, S. (2014). Şirketlerin Entelektüel Sermayesi ve Kredi Derecelendirme Notu Arasındaki İlişki Üzerine Bir ARAŞTIRMA. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 12(23), 95-112.

Nutt, Paul C.. (1990). *Making Tough Decisions*. Jossey- Bass Publishers. Oxford.

Opricovic, S. , Tzeng, G.H. , (2004). Compromise Solution By MCDM Methods: A Comparative Analysis Of VIKOR And TOPSIS, *European Journal of Operational Research*, 156, 445-455.

Opricovic, S. , Tzeng, G.H. , (2007). Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods, *European Journal of Operational Research*, 178, 514-529.

Oray A. (2014). *Karar Verme Modelleri, Türkiye Temsilciliği Finans Bölümü*. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özgüven, N. (2012). Promethee Sıralama Yöntemi Ile Özel Alisveris Siteleri Üzerine Bir Arastirma/Research on Private Shopping Sites With Promethee Ranking Method." *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 27 (2012): 195.

Özkan, Ö. (2007). Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: AHP, ELECTRE ve TOPSİS Örneği, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Pavić, I. ve Babić, Z. (1991). The use of the PROMETHEE method in the location choice of a production system. *International journal of production Economics*, 23(1-3), 165-174.

ROY, B. (1973). How the Outranking Relation Helps Multiple Criteria Decision Making, Cochrane and Zeleny. *University of South Carolina Pres.*

ROY, B. 1973 How the Outranking Relation Helps Multiple Criteria Decision Making, Cochrane and Zeleny, University of South Carolina Pres, SC.)

Saardchom, N. (2012). The validation of analytic hierarchy process (AHP) scoring model. *International Journal of Liability and Scientific Enquiry*, 5(2), 163-179.

Saaty, T. L. (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management science*, 32(7), 841-855.

Saaty, T. L. (1990). How to Make a Decision: the Analytic Hierarchy Process. *European journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.

Saaty, T. L. (2004). *Mathematical Methods of Operations Research*. Courier Corporation.

Saaty, T.L. (1982). *Decision Making for Leaders* , Lifetime Learning Publications.

Saaty, T.L. , (1990). How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process, *Europen Journal of Operation Research*, 48, 9-26.

Sarkis, J. and Talluri, S. (2012). *A model for Strategic Supplier Selection*. *Journal of Supply Chain Management*. 38(1):18.

Selçuk, İ. E. (2015) Credit card and POS Device Marketing Personnel Selection in Banking Sector Using Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Methods, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi

Sipahi, S. ve Timor, M. (2010). The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications. *Management Decision*, 48(5), 775-808.

Soba, M. (2012). PROMETHEE Yöntemi Kullanarak En Uygun Panelvan Otomobil Seçimi ve Bir Uygulama. *Journal of Yasar University*, 7(28).

Standard ve Poor's, Kredi Derecelendirmelerini Tanıma Rehberi, pdf. The McGraw Hill Companies, New York, 2018. www.standardandpoors.com/home/en/us, s.4 (Erişim 2018)

Subramanian, N. ve Ramanathan, R. (2012). A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. *International Journal of Production Economics*, 138(2), 215-241.

Sürsal, G. (1976). İşletmelerde Karar Verme Süreci, Yönetim. İstanbul üniversitesi işletme fakültesi işletme iktisadi enstitüsü dergisi, 1(4): s.112.)

ŞAHİN, Y., ve SUPÇİLLER, A. A. (2015). Tedarikçi Seçimi İçin Bir Karar Destek Sistemi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(2), 91-104.

Şenkayas, H. ve Hekimoğlu, H. (2013). Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine PROMETHEE Yöntemi Uygulaması. *Verimlilik Dergisi*, 63.

Tam, M. C. ve Tummala, V. R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega*, 29(2), 171-182.

Tekin, M. (1995). Kantitatif Karar Verme Teknikleri. Kuzucular Ofset, Konya, 247.

Tekin, Ö.A. ve Ehtiyar. V.R. (2012) *yönetimde karar verme*. Erişim tarihi: 21.12.2017, http://journal.yasar.edu.tr/wp-content/uploads/2012/08/5-OTekin_REhtiyar.pdf).

Timor, M. (2004). Şehiriçi Alışveriş Merkezi Yer Seçimi Faktörlerinin Analitik Hiyerarşi Prosesi Yardımıyla Sıralanması. *İ.Ü.İşletme İktisadi Enstitüsü – Yönetim Dergisi*. 15(49):9

Timor, M. (2011). Analitik Hiyerarşi Prosesi, İzmir: Türkmen Kitabevi.

Timor, M., (2010). *Yöneylem Araştırması*, İstanbul: Türkmen Kitabevi. İstanbul, 2010.

Tomić-Plazibat, N., Aljinović, Z. ve Babić, Z. (2006, January). A multi-criteria approach to credit risk assessment. In *Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Mathematics & Computers in Business & Economics, Cavtat, Croatia, June 13*(Vol. 15, pp. 76-81).

Triantaphyllou, E (2000). *Multi Criteria Decision Making Methods; A comparative study*, London: Kluwer academic Publishers.

Tüzemen, A. , Özdağoğlu, A. (2007). Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 21(1): 215-232.

Tzeng, G. H. , Huang, J.J. (2011). Multi Attribute Decision Making : Methods and Applications'', CRC Press.

Uzunoğlu, H. (2013). *Banka kredi Derecelendirmesi: Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Türk Bankaları Üzerine bir Uygulama*. Diss. SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ünal H.Ö. (2008). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile İlkokul Seçimi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 24(1): 300.

Ünal H.Ö. (2008). Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle İlkokul Seçimi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 24(1):302.

www. Umassd.edu, (7 steps to effective decision making, 2017, erişim tarihi; 22.12.2017).

Yaralıoğlu, K., (2010). Karar Verme Yöntemleri, Detay Yayınları, Birinci Baskı, Ankara, 2010.

Yazıcı M., (2009). *Kredi Derecelendirme Kuruluşlarının Önemi ve Denetimi*. Maliye ve Finans Yazıları.

Yeşil, S. ve Erşahan, E. (2011) *Konaklama İşletmelerinde Stratejik Karar Alma İle Yöneticilerin Demografik Özellikleri Ve İşletmelerin Özellikleri İlişkisi*. http://sobiad.org/ejournals/dergi_ybd/arşiv/2011_2/salih_yesil.pdf 21.12.2017.

Yıldırım B.F. ve Önder E.(2015). *İşletmeciler, mühendisler ve yöneticiler için Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Dora yayınevi.

Yildirim, O. (2015). Türk Bankacılık Sisteminde Basel Kriterleri. Basel Criteria in the Turkish Banking System. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar* 52.609 (2015): 9.

Yurdakul, M. ve İç, Y. T. (2004). AHP Approach in the Credit Evaluation of the Manufacturing Firms in Turkey. *International Journal of Production Economics*, 88(3), 269-289.

Yüksel, B. (2010). *Kendini Bilmek Yolculuğu ve Ezoterik Bakış* (1.baskı). İstanbul: Arkadaş Yayınlar

Zahedi, F. (1986). The Analytic Hierarchy Process—a Survey of the Method and its applications. *interfaces*, 16(4): 96-108.

Zhou, P. , Ang B.W. , Poh K.L. (2006). Decision Analysis in Energy and Environmental Modeling: an Update. *Energy*. 31: 2604-2622.

Zhou, P. , Ang B.W. , Poh K.L. , “decision Analysis in Energy and Environmental Modeling: an Update”, *Energy*, 31, 2006, SS: 2604-2622.

