

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİYLE
KARŞILAŞTIRMALI PERFORMANS ANALİZİ VE BİR
UYGULAMA**

**Esra AKSOY
1230201853**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN:
Doç. Dr. Nuri ÖMÜRBEK**

ISPARTA, 2016



SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI

Öğrencinin Adı Soyadı	ESRA AKSOY	
Anabilim Dalı	İŞLETME	
Tez Başlığı	Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Performans Analizi Ve Bir Uygulama	
Yeni Tez Başlığı ¹ (Eğer değişmesi önerildi ise)	Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Karşılaştırmalı Performans Analizi ve Bir Uygulama	
Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği hükümleri uyarınca yapılan Yüksek Lisans Tez Savunma Sınavında Jürimiz 07/04/2016 tarihinde toplanmış ve yukarıda adı geçen öğrencinin Yüksek Lisans tezi için; ☒ OY BİRLİĞİ ☐ OY ÇOKLUĞU² ile aşağıdaki kararı almıştır. ☒ Yapılan savunma sınavı sonucunda aday başarılı bulunmuş ve tez KABUL edilmiştir. ☐ Yapılan savunma sınavı sonucunda tezin DÜZELTİLMESİ³ kararlaştırılmıştır. ☐ Yapılan savunma sınavı sonucunda aday başarısız bulunmuş ve tezinin REDDEDİLMESİ⁴ kararlaştırılmıştır.		
TEZ SINAV JÜRİSİ	Adı Soyadı/Üniversitesi	İmza
Danışman	Doç. Dr. Nuri ÖMÜRBEEK SDÜ İİBF İşletme	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Hayrettin USUL İzmir Katip Çelebi Üni. İİBF	
Jüri Üyesi	Yrd. Doç. Dr. Meltem KARAATLI SDÜ İİBF İşletme	
Jüri Üyesi		
Jüri Üyesi		

¹ Tez başlığının DEĞİŞTİRİLMESİ ÖNERİLDİ ise yeni tez başlığı ilgili alana yazılacaktır. Değişme yoksa çizgi (-) konacaktır.

² OY ÇOKLUĞU ile alınan karar için muhalefet gerekçesi raporu eklenmelidir.

³ DÜZELTME kararı için gerekçeli jüri raporu eklenmeli ve raporu tüm üyeler imzalamalıdır.

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV YÖNETMELİĞİ Madde 28-(4) Tezi hakkında DÜZELTME kararı verilen öğrenci sınav tarihinden itibaren en geç üç ay içinde gerekçini yaparak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur.

⁴ Tezi REDDEDİLEN öğrenciler için gerekçeli jüri raporu eklenmeli ve raporu tüm üyeler imzalamalıdır. Tezi reddedilen öğrenci, yeni tez konusu belirler.



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Karşılaştırmalı Performans Analizi Ve Bir Uygulama” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim.

İmza
Esra AKSOY
25.04.2016

ÖZET

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİYLE KARŞILAŞTIRMALI PERFORMANS ANALİZİ VE BİR UYGULAMA

Esra AKSOY

Tezli Yüksek Lisans Tezi, 133 Sayfa, Isparta, 2016

Danışman: Doç. Dr. Nuri ÖMÜRBEK

Petrol ana enerji kaynaklarından biri olarak, Dünya ve Türkiye ekonomisi üzerinde ve aynı zamanda insanoğlunun yaşamında önemli bir yere sahip olmuştur. Petrol ve petrol ürünleri, ulaşım ve endüstri gibi farklı alanlarda da kullanılarak, dünya enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılamaktadır. Petrolün ticari amaçla kullanılmaya başlaması, uluslararası boyutta, hem iktisadi hem de politik koşulları belirlemektedir. Ekonomide yer alan sektörlerin çoğunluğu, doğrudan yada dolaylı olarak petrole bağımlıdır.

Ekonomik kalkınmada ana ihtiyaçlar arasında gösterilen ve enerji kaynaklarından önemli bir yere sahip olan petrolün, günümüzde yerini ve önemini korumakla birlikte gelecekte de bu konumunu devam edeceği varsayılmaktadır. Bu çalışmada da Dünyada ve Türkiye de vazgeçilmez bir enerji kaynağı olan petrolün, Türkiye de üretimi yapılan bir şirkette 2002-2014 yılları arası; işlenen ham petrol miktarı, yatırıma yapılan harcamalar, üretim miktarı, satışlar miktarı, ürün dış alımı (ithalat) miktarı, ürün dış satımı (ihracat) miktarı, net satış tutarı, faaliyet karı ve çalışan kişi sayısı kriterleri açısından performansı ve genel durumu hakkında değerlendirmesi ele alınacaktır. Performans değerlendirme tekniği olarak da oldukça yaygın olarak kullanılan, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri'nden AHP ve ENTROPİ teknikleriyle kriter ağırlıkları hesaplanıp daha sonra ağırlık değerleriyle TOPSIS ve ELECTRE II teknikleri ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Petrol, Performans, Çok Kriterli Karar Verme, AHP, ENTROPİ, TOPSIS, ELECTRE II

ABSTRACT

**COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS WITH THE
TECHNICAL OF MULTI-CRITERIA DECISION MAKING AND
AN APPLICATION**

ESRA AKSOY

Master Thesis, 133 Pages, Isparta, 2016

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. Nuri ÖMÜRBEK

Petroleum as a main source, has an important place in the life of humankind and also the economy of Turkey and world. Petroleum and petroleum products supply in large part of world energy requirement, which are used in different parts such as industrial and transportation sector. Beginning of the usage of commercialising petroleum, internationality, stipulates both political and economical. The greatness of sectors in economy is directly or indirectly depend on petroleum.

Petroleum which has an important place in energy sources and shown as a main source in economic development, maintains its place and importance now and hereinafter it will continue. Petroleum which is a necessary source in Turkey and world, in this thesis will be handled by a company in which has been manufactured between the years 2002-2014, the aspects of outlays an investment the amount of processed crude oil, output, sale amount, the amount of import, the amount of export, net selling price, its profit and the number of workers. AHP and ENTROPİ technics of Multi-Criteria Desicion Making Technic which are used common as a performance assessment technic must be calculated with weights criteria then it is aimed to evaluate weights criteria and TOPSIS, ELECTRE II technic.

Keywords: Petroleum, Performance, Multi-Criteria Desicion Making, AHP, ENTROPİ, TOPSIS, ELECTRE II

TEŞEKKÜRLER

Bu tezi hazırlarken, tüm bilgi birikimini, tecrübesini ve güler yüzünü esirgemeyen, fikirleriyle yol gösteren, danışman hocam Sayın Doç. Dr. NURİ ÖMÜRBEK'e ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum ve prensiplerini ilke edindiğim hocalarım Yard. Doç. Dr. Meltem KARAATLI ve Prof. Dr. Mustafa Zihni TUNCA'ya çok teşekkür ederim. Ayrıca tüm öğrenim hayatım boyunca benden gerek manevi gerekse maddi hiçbir desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan Sevgili Aileme teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	i
YEMİN METNİ SAYFASI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜRLER	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. PERFORMANS TANIMI VE KAVRAMI	3
1.1. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ	4
1.2. PERFORMANS ÖLÇÜMÜNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER.....	5
1.3. İŞLETMELERDE PERFORMANS YÖNETİMİ VE DEĞERLEME	5
1.4. İŞLETMELERDE PERFORMANS DEĞERLENDİRMENİN ÖNEMİ	6
1.5. PERFORMANS DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	7
1.6. PERFORMANS DEĞERLEME SİSTEMİNİN YARARLARI	9
1.7. PERFORMANS DEĞERLEME SİSTEMİNİN SAKINCALARI	10

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME	11
2.1. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI	11
2.2. KARAR ANALİZİ VE ANALİZDE KULLANILAN TERİMLER	12
2.3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERMENİN TARİHSEL GELİŞİMİ	13
2.4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ	13
2.4.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ.....	17
2.4.2. ENTROPİ Yöntemi	25
2.4.3. TOPSIS Yöntemi	28
2.4.4. ELECTRE Yöntemi	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİR PETROL İŞLETMESİNİN 2002-2014 YILLARI PERFORMANSININ TOPSIS VE ELECTRE II YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	49
3.1. PETROLÜN ÖNEMİ VE KULLANIM ALANLARI	49
3.1.1. Petrol Ekonomisi, Dünya Ve Türkiye Piyasası.....	50
3.1.2. Türkiye’de Rafineri Faaliyetleri.....	52
3.1.3. Petrolün Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Etkileri	54
3.2. BİR PETROL İŞLETMESİNİN 2002-2014 YILLARI PERFORMANSININ TOPSIS VE ELECTRE II YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	56
3.2.1. AHP Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması.....	57
3.2.2. ENTROPİ Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Bulunması.....	61
3.2.3. AHP Ağırlıklarıyla TOPSIS Yönteminin Uygulanması	64
3.2.4. ENTROPİ Ağırlıklarıyla TOPSIS Yönteminin Uygulanması	70
3.2.5. AHP Ağırlıklarıyla ELECTRE II Yöntemi Uygulaması	76
3.2.6. ENTROPİ Ağırlıklarıyla ELECTRE II Yöntemi Uygulaması	86
3.2.7. UYGULAMA SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	95
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	97
KAYNAKÇA.....	99
EKLER.....	116
ÖZ GEÇMİŞ	132

KISALTMALAR DİZİNİ

AHP	Analitik Hiyerarşik Süreci
ANP	Analitik Ağ Süreci
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
ÇAKV	Çok Amaçlı Karar Verme
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
ÇNKV	Çok Nitelikli Karar Verme
ELECTRE	Elimination Et Choix Traduisant la Realite
PETKİM	Petrokimya Endüstrisi Genel Müdürlüğü
POAŞ	Petrol Ofisi Anonim Şirketi
PROMETHEE	The Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜPRAŞ	Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi
VIKOR	VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Önem Skalası	18
Tablo 2.2. Rastgele İndeksi	20
Tablo 3.1. Kriterler, Gösterge Kodları ve Birimleri.....	57
Tablo 3.2. İşlenen ham Petrol ve Yatırımlar Kriterinin Karşılaştırılması.....	57
Tablo 3.3. İşlenen Ham Petrol ve Yatırımlar Kriterinin Değerlendirilmesi	58
Tablo 3.4. En İyi Performans Yılı Seçiminde Etkili Olan Kriterlerin İkili Karşılaştırılması	58
Tablo 3.5. İkili Karşılaştırma AHP Matrisi.....	59
Tablo 3.6. Normallizasyon Matrisi ve Öncelik Vektörü	60
Tablo 3.7. Karşılaştırma Matrisinin Tutarlılık Analizi İşlemi	60
Tablo 3.8. AHP ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları	61
Tablo 3.9. Karar Matrisi.....	61
Tablo 3.10. Fayda ve Maliyet Kriterlerinin Hesaplanması	62
Tablo 3.11. Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R_{ij} Matrisi)	63
Tablo 3.12. $R_{ij} \times \ln_{ij}$ Değerleri.....	63
Tablo 3.13. E_{ij} Değerleri	64
Tablo 3.14. D_{ij} Değerleri	64
Tablo 3.15. Entropi Kriter Ağırlık Değerleri	64
Tablo 3.16. Karar Matrisi.....	65
Tablo 3.17. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	65
Tablo 3.18 . AHP Kriter Ağırlıkları	66
Tablo 3.19. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi	66
Tablo 3.20. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Setleri	67
Tablo 3.21. Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri.....	68
Tablo 3.22. Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri	69
Tablo 3.23. İdeal Çözüme Göre Yakınlığın Hesaplanması.....	70
Tablo 3.24. Karar Matrisi.....	70
Tablo 3.25. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	71
Tablo 3.26. ENTROPİ Yöntemi ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları	72
Tablo 3.27. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi	72
Tablo 3.28. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Setleri	72
Tablo 3.29. Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri.....	74
Tablo 3.30. Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri	75
Tablo 3.31. İdeal Çözüme Göre Yakınlığın Hesaplanması.....	76
Tablo 3.32. Karar Matrisi.....	76
Tablo 3.33. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	77
Tablo 3.34. AHP Yöntemi İle Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi.....	78
Tablo 3. 35 AHP ile ELECTRE II Çözümü Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi	78
Tablo 3.36. Uyum Matrisi (C) Tablosu.....	80

Tablo 3.37. Uyumsuzluk (D) Tablosu.....	80
Tablo 3.38. Uyumsuzluk Matrisi (D) Tablosu	81
Tablo 3.39. Üstünlük Sıralama Tablosu.....	82
Tablo 3.40. AHP Temelli ELECTRE II Sıralaması	85
Tablo 3.41. Karar Matrisi.....	86
Tablo 3.42. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	87
Tablo 3.43. ENTROPİ Yöntemi ile Ağırlıklıklandırılmış Karar Matrisi.....	87
Tablo 3.44. ENTROPİ İle ELECTRE II Çözümü Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi	88
Tablo 3.45. Uyum Matrisi (C) Tablosu.....	89
Tablo 3.46. Uyumsuzluk (D) Tablosu.....	90
Tablo 3.47.Uyumsuzluk Matrisi (D) Tablosu	91
Tablo 3.48. Üstünlük Sıralama Tablosu.....	92
Tablo 3.49. ENTROPİ Temelli ELECTRE II Sıralaması	95
Tablo 3.50. Sonuç Karşılaştırma Tablosu	96

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. ÇNKV ve ÇAKV Metotlarında Karar Süreci	16
Şekil 2.2. Üç Seviyeli Analitik Hiyerarşi Modeli	18
Şekil 2.3. Pozitif İdeal Ve Negatif İdeal Çözümlere Yakınlık Mesafesi	28
Şekil 2.4. İdeal ve Negatif İdeal Arası Uzaklık	29



GİRİŞ

Günümüz şartlarında hızla değişen, günden güne zorlaşan yaşam ve çalışma koşulları, insanları, kurum ya da işletmeleri sürekli olarak "iyi" ve "başarılı" karar vermeye zorlamaktadır. Böyle bir ortamda tutunabilmek ve başarı sağlayabilmek aynı zamanda rekabet avantajı kazanmak ve bunu sürdürmek için sağlıklı karar verme bir gereklilik olmaktadır. Geleneksel olarak bir karara ulaşılırken, karar süreci ile ilgili veriler toplanarak "sezgisel" olarak analiz edilmekte ve sonuca bağlanmaktadır. Ancak artık birçok durumda başarılı kararlar verebilmek için alternatif davranış yolları bilimsel karar verme tekniklerinin desteği ile değerlendirilmektedir (Çınar, 2004: 14).

Geçmişten bugüne kadar insanoğlu en uygun kararı vermek üzerinde önemli çabalar harcamıştır ve hala çaba harcamaktadır. Bu nedenle karar vermeye yönelik olarak çeşitli teknikler, yollar geliştirilmeye çalışılmıştır. Çağdaş karar verme yollarından bir tanesi de çok kriterli karar verme tekniklerini kullanmaktır. Çok kriterli karar verme teknikleri kişisel anlamda meslek seçiminden kurumsal anlamda makine seçimine kadar çok farklı alanlarda uygulanabilmektedir. Bu tekniklerin kullanılması her alanda olduğu gibi işletme alanında da isabetli kararlar verilmesine imkân tanımaktadır (Akyüz vd, 2011: 73).

Karar verme, tüm yönetim fonksiyonlarının özünü oluşturmakta ve karar verici için en iyi seçeneği seçmek oldukça zor bir karardır. Bu yüzden karar verici, alternatifler arasından seçim yaparken değişik amaçları gerçekleştiren, bazen de birbiriyle çatışan seçenekler arasından en “uygun” olanı tercih etmek ya da bu alternatifleri önem derecelerine göre sıralamak zorundadır. Bu durumda Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri karar vericiye yardımcı olmaktadır (Ünal, 2010: 1).

Bir karara ulaşmak için, Yoon ve Hwang’un çalışmasına göre Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV); Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) ve Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Yoon ve Hwang, 1995: 2). Çok kriterli karar verme problemlerinde Analitik Hiyerarşik Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci (ANP), ELECTRE, TOPSIS gibi teknikler çözüm tekniği olarak literatürde yer almaktadır (Erginel, Çakmak ve Şentürk, 2010: 82).

Çalışmanın birinci bölümünde performans tanımı ve genel değerlendirmesi, ikinci bölümünde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden AHP, ENTROPİ, TOPSIS

ve ELECTRE II teknikleri açıklanmış, üçüncü bölümde Petrol tanımı ve genel değerlendirmesi, ile uygulamalara yer verilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

1. PERFORMANS TANIMI VE KAVRAMI

Performans, oluşturulan bir faaliyet sonucunda ulaşılan durumun sayısal ve sayısal olmayan verilerle ortaya konulması olarak açıklanabilir. Bununla birlikte performans kavramı kapsamında sadece başarı değil, aynı zamanda başarısızlıktan da söz etmek mümkündür (Yücel, 2010: 23). Başka bir deyişle performans, belirli amaçlara yönelik planlı etkinlikler sonucu nicel ya da nitel olarak değer kazanmış kavramlardır. Bir işletmenin performansı; stratejik, taktiksel ve operasyonel hedeflerin gerçekleştirilmesinde, çalışanların işin nitelik ve gereklerini yerine getirmek için gösterdikleri tüm çabaların değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir. Değerlendirme, ölçme sonuçlarını belirli bir kriter sistemine dayanarak, ölçülen nitelik hakkında bir değer yargısına varılmasıdır (Eraslan ve Algün, 2005: 95). Performans, hedeflere ulaşmada belirleyici olan çıktıların ve çıktıların üretiminde kullanılan kaynakların ölçülüp değerlendirilmesinde; belirlenen bir amaca ulaşma düzeyi; amaçlı bir faaliyetin verimliliği ve etkililiği olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda etkililik, verimlilik, kalite, çalışma hayatının kalitesi, karlılık, yenilik gibi bazı performans göstergeleri arasındaki karmaşık karşılıklı bir ilişki olarak da ifade edilebilmektedir. Performans, bu tanımlardan yola çıkılarak herhangi bir faaliyet sonucunda ortaya çıkan çıktıyı ya da elde edileni nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavram olarak tanımlanabilmektedir (Elitaş ve Ağca, 2006: 347).

Performans değerlendirme günümüzde karmaşık bir yapıya sahiptir. Bunun ana sebebi üretim sistemlerinin teknolojiye ayak uydurarak karmaşık bir durum almasıdır. Bu karmaşık yapılar içerisinde yöneticilerin bir performans değerlendirme ve ölçme sistemi kurmaları oldukça güç olmaktadır. Birçok mevcut performans ölçüm sistemi bulunmakla beraber bunların büyük bir çoğunluğu belli özel sistemler için uygulanabilmektedir. Sistemdeki birtakım değişimler sonucunda mevcut formlar yetersiz kalmış ve istenen kriterlerin bir kısmını kapsayamamışlardır. Bu durum performans ölçümünde isteneni vermekten uzaklaştırmıştır (Eraslan ve Algün, 2005:103).

Performansın kesin bir tanımını yapmak oldukça zordur. Farklı süreçlere göre farklı anlamlar alabilmektedir. Aynı zamanda, çok boyutludur ve performansa etki eden pek çok faktör vardır. Her tanım, bir kısım içerik ve kapsamı dışarıda bırakabildiğinden, performansın tam bir tanımını da yapmak güçtür (Çalık, 2003: 7-8).

1.1. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

İşletme performansının ölçümü; işletmelerin önceden belirlenen hedeflerine ne ölçüde ulaşıldığını belirleyen bir işlem sırası olup, performans hedeflerinin belirlenmesi, performans ölçümü, geri bildirim ve motivasyon aşamalarından oluşan performans yönetimi sürecinin bir aşamasını oluşturmaktadır (Harrington, 1996: 278). Hedeflerin değerlendirilmesinde kullanılacak performans kriterlerinin sayısının optimum düzeyde belirlenmesi, hem değerlemenin süresini en aza indirecek; hem de değerlemenin tutarlılığını pekiştirecektir (Utku, 2008: 76). İşletme performansının ölçülmesinde kullanılacak bütün işlemlerin belirlenmesi, ölçüm faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve ölçümlerin işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için kullanımının yönetilmesi faaliyetleri, performans yönetimini kapsamaktadır (Zerenler, 2005: 2-3).

İşletmelerin genel ve özel performansının belirlenebilmesi; o işletmenin hedef ve görevlerini gerçekleştirmesi sırasında yapılan faaliyetlerin ölçülebilmesi, bunun için de çok çeşitli performans ölçüm kriterlerinin tespit edilmesi gerekmektedir (Martinsons vd., 1999: 71). Performans yönetimi, işletmeleri istenen amaçlara yöneltmek için, işletmelerin mevcut ve geleceğe ilişkin durumları ile ilgili bilgi toplama, bunları karşılaştırma ve performansın sürekli gelişimini sağlayacak yeni ve gerekli etkinlikleri başlatma ve sürdürme görevlerini yüklenen bir yönetim sürecidir (Barutçugil, 2002: 6). Performans kriterleri işletmenin son durumu ve gidişatı hakkında gerekli bilgileri bularak bu bilgilerle yöneticilere karar alma, planlama, kontrol ve amaçlara uygunluk konularında yardımcı olurken, iyileştirme gereken alanlar hakkında fikir sahibi yapmaktadır. Yapılan iyileştirmeler ve sağlanacak sürekli kontrol işletmenin başarısında önemli bir paya sahip olacaktır. Bu hedefe yönelik olarak performans kriterleri gerekli güncel bilgileri sağlar ve iyileştirmenin sağlıklı yürütülmesinde önemli rol oynamaktadır. İşletmenin stratejisiyle uygun yönetilmesi bakımından performans kriterleri doğru, zamanında, anlaşılabilir ve güvenilir veri sağlar iken, sürekli iyileştirme işletmenin başarıya ulaşması için yönelimi ortaya koymaktadır. Bu nedenle performans kriterlerine her zaman gereken önemin verilmesi gerekmektedir (Kabadayı, 2002: 74).

1.2. PERFORMANS ÖLÇÜMÜNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Performans kriterleri, sayısal ve sayısal olmayan verilere dayalı olarak ikiye ayrılmaktadır. Genel olarak performans ölçümünde finansal kriterlere başvurulmaktadır. Yöneticiler, değerlendirme yaparken ve karar verirken genellikle ölçülmesi kolay olan ve ölçüm sistemi kurulu olan göstergeleri seçmektedir. Finansal kriterlere yoğunlaşan yöneticiler, işletmenin performansını büyük ölçüde etkileyen, fakat ölçülmesi kolay olmayan bazı önemli boyutları ihmal etmektedir. Bunun sonucu olarak, muhasebe sistemi tarafından hazırlanan ve geçmiş dönemde verilmiş kararların sonuçlarını gösteren finansal göstergelere fazla önem verilirken, gelecekteki performansın nasıl olacağına yönelik kriterlere gerekli önem verilmemektedir (Kaplan ve Atkinson, 1998: 442 ‘den aktaran Coşkun, 2006: 122). Performans kriterleri, sistemin kuvvetli ve başarılı yanlarını artırmak ve zayıf yanlarını da en aza indirmek için kullanılan, işletmenin performans standardının belirlenmesi üzerinde etkin yöntemleri ve araçları tanımlamaktadır (Türkan, 2010: 34).

1.3. İŞLETMELERDE PERFORMANS YÖNETİMİ VE DEĞERLEME

İşletme performansının değerlendirilmesi, işletmenin kuruluş amaçlarının ne ölçüde gerçekleştirdiğinin değerlendirilmesi olarak ifade edilebilir. İşletmelerin optimum yönetimi ve geliştirilebilmesi, uzun süreli başarılar yakalamaları ve bunu sürdürebilmeleri için amaçlarına uygun kritik performans göstergelerini belirlemeleri ve bunların birbirleri ile ilişkilerini ortaya çıkarmaları gerekmektedir. Performans çok boyutlu bir kavram olup ancak birden çok gösterge dikkate alınarak bir bütün olarak değerlendirilebilir. Kar maksimizasyonu, verimlilik, büyüme ve borsa karlılığı işletmelerin ortak hedefleri arasında gösterilebilir (Bayyurt, 2007: 557).

Türkiye’deki büyük sanayi işletmelerinin yöneticileri, genel olarak işletmelerindeki kurumsal performansın tam olarak ölçüldüğü görüşündedirler. Bu işletmelerde en düzenli ölçüldüğü düşünülen performans alanı, üretim performansıdır. Türkiye’deki büyük sanayi işletmelerinde, performans ölçümü yapılmasının en önemli sebepleri; sorunlu alanları ortaya çıkararak geliştirilebilecek alanlar belirlemek daha sonra da işlem ve süreçlerde planlanan gelişmelerin gerçekleşip gerçekleşmediğini

anlamak ve işletmenin genel olarak başarılı olup olmadığını belirlemektir. Performans ölçüm sisteminin kurum vizyonu ve stratejileri ile bağlantılı olması gerektiği konusunda fikir birliği içinde olan yöneticiler, performansın iyi olup olmadığının işletmenin dönem karlılığına bakılarak anlaşılabilceğı görüşüne katılmamaktadırlar (Coşkun, 2006: 134).

1.4. İŞLETMELERDE PERFORMANS DEĞERLENDİRMENİN ÖNEMİ

Performans değerlendirmesi, işletmede karar alıcıların, doğru kararlar almaları ve sonucunda işletmenin başarı oranının yükseltilerek kuruluş amaçlarını gerçekleştirebilmesi için önemlidir. Aynı zamanda, geçmiş çalışmaları değerlendirip işletmenin eksiklerini görerek bunları gidermeye çalışması gerekmektedir. Performansı etkileyen faktörleri belirleyip bunları kontrol ederek kaynakları bunlara göre düzenlemesi, geleceğe yönelik hedeflerini daha temel temeller üzerine kurması ve hedeflere zamanında ve daha verimli yollardan ulaşması açısından da önemlidir (Bayyurt, 2007: 578).

Geleneksel performans değerlendirme yöntemleri tek boyutlu olup finansal göstergeler ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Finansal ölçümlerin sağladığı katkılar da dinamik çevre koşullarında yetersiz kalmaktadır (Elitaş ve Ağca, 2006: 345). İşletme performansı çok boyutlu bir yapıdan oluşmaktadır. Bu yapı düşünüldüğünde yalnızca finansal değerlere yönelmek işletmenin geleceğı için yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle işletme bu açıdan değerlendirilmeli ve finansal değerlerin yanında finansal olmayan değerlere de gereken önem verilmelidir (Uygur, 2009: 158). Genel olarak karlılık işletme performansını değerlendirmek için kullanılsa da tek başına yetersizdir. İşletmelerin performansı çok boyutlu değerlendirilerek; karlılık, verimlilik, işletmenin borsa karlılığı ve büyüme işletme performansının çok boyutlu değerlendirmek için kullanılabilir. Çünkü bunlar işletmelerin temel ve vazgeçilmez hedeflerindendir. İşletmelerin bu hedeflerini etkileyen çok sayıda faktörden söz etmek mümkündür; büyüklük, yenilik, kalite, işletmenin finansal yapısı, şans, yönetim becerisi, çevrenin firmaya bakışı vb. Bu sıralanan faktörler işletmelerin performanslarını doğrudan veya dolaylı etkilediğinden, iyi bir performans için bu faktörlerinde kontrol edilmesi, yönetilmesi, performansla ilişki yapısının ortaya çıkarılması gerekmektedir (Bayyurt, 2007: 588).

1.5. PERFORMANS DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Beklenen faydanın sağlanması ve etkili sonuçlar vermesi açısından değerlendirme sisteminin bazı özelliklere sahip olması gereklidir (Halil vd, 1998'den aktaran Yerli, 2006: 43). Performans ölçümü, incelenecek performans iyileştirmelerine izin verecek düzenli ve karşılaştırmacı bir şekilde, örgüt içinde oluşturulan sayısal hedef veya nitel ifadelerdir. Olası iyileştirme alanlarını belirleme sistematik analiz gerektirir. Bu çerçevede etkin performans kriterleri aşağıdaki gibi sıralanabilir: (Muhsin ve Tekinkuş, 2003:181'den aktaran Yerli, 2006: 43-44).

- İlgili konuya dikkatle odaklanabilme,
- İşletmenin finansal olan ve olmayan kriterlerini dengeleme,
- Değerlendirme ve ödüllendirme için veritabanı hazırlama,
- Stratejik öncelikleri destekleme,
- Başarıyı sağlayan etmenleri tanımlama ve onlarla bağlantılı olma,
- Doğru karar almaları için yöneticilere bilgi sağlama,
- İç müşteri memnuniyeti için veri sağlama.

Performans iyileştirmesi ve işlerin doğru yapılabilmesi için performans ölçümü ile ilgili kararların doğru alınmış olması gerekir. İyi bir performans kriterinde olması gereken nitelikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Muhsin ve Tekinkuş, 2003: 182'den aktaran Yerli, 2006: 44).

- Kriterler birbirleri ile çatışmamalıdır.
- Üzerinde anlaşma sağlanmış olmalıdır.
- İşlevsel birimleri bütünleştirici olmalıdır.
- Kolay uygulanabilir olmalıdır.
- Geleceği tahmin için veri üretebilmelidir.
- Geri bildirimi harekete geçirebilmelidir.

- Bireysel ve örgütsel öğrenmeyi desteklemelidir.
- Ölçülecek şeyi açıkça belirtmelidir.
- Zamanında geri bildirim sağlamalıdır.
- Dışsal karşılaştırmalar için veri üretebilmelidir.
- Farklı yönetim seviyeleri için uygun olmalıdır.
- Sürekli gelişme ve ilerlemeyi teşvik etmelidir.
- Örgütsel amaç ve kültürle, kritik başarı faktörleri ile uyumlu olmalıdır.
- Amaçları açıkça belirtmeli, kolay anlaşılabilir ve gerçekçi olmalıdır.
- Organizasyon yapısı içinde işbirliğini teşvik etmelidir.
- Veri toplamayı sağlama açısından uygun olmalıdır.
- Kritik faktörlere odaklanmalı ve kendi kendisini ölçebilmelidir.
- Maliyetin yanı sıra kaynak ve girdilere de odaklanmalıdır.
- Neden ve sonuçlar arasında ilişki kurabilmelidir.
- Stratejilerle uyumlu ve stratejik planları uygulayıcı olmalıdır.
- Takım çalışmasını desteklemeli, bireyler yerine grup için kullanılmalıdır.

Performans değerlendirmesi öznedir. Birçok faktörün etkisine açıktır. Bu etkileri en aza indirgeyebilmek için, kullanılan kriterlerin geçerliliği ve güvenilirliğinin çok iyi incelenmesi gerekir. Geçerliliği ve güvenilirliği test edilmemiş kriterlerden uzak durulması yararlıdır (Aldemir vd, 2001: 273).

Performansın belirlenebilmesi için ölçülmesi gerekmektedir. Amaçlara ulaşmada ortaya konan planlı tüm çabaların sonuçlarının belirli yöntemlere göre değerlendirilmesi anlamına gelen performans ölçümü, kişi, grup ya da işletmeler için gerçekleştirilebilmektedir. Performans ölçümünde objektif olarak veriler toplanmakta ve önceden belirlenen bir yöntemle göre başarı düzeyinin ölçülmesine çalışılmaktadır (Uyguntürk ve Korkmaz, 2012: 96). İşletme performansının ölçümü; işletmelerin önceden belirlenen hedeflerine ne ölçüde ulaşıldığını belirleyen bir işlem dizisi olup,

performans hedeflerinin belirlenmesi, performans ölçümü, geri bildirim ve motivasyon aşamalarından oluşan performans yönetimi sürecinin bir aşamasını oluşturmaktadır (Harrington, 1996: 278 ‘den aktaran Zerenler, 2005:2). İşletme hedeflerine göre performans değerlendirmesi yapabilmek için öncelikle işletmelerin uzun vadeli hedeflerinin belirlenmesi ve daha sonra bölüm ve birey hedeflerinin ortaya konması gerekmektedir (Zerenler, 2005: 8).

1.6. PERFORMANS DEĞERLEME SİSTEMİNİN YARARLARI

Performans değerlendirmenin yararları performans değerlendirme ile iş görenlere, yaptıkları işe ilişkin geribildirim verilerek, örgüt için işgörenlerin bireysel katkılarını arttırmak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda performans değerlendirmesi, çalışanlar açısından önem taşıdığı kadar, örgütler açısından da önem taşımaktadır. Performans değerlendirme ile örgüt içerisinde yer alan tüm bireyler etkinliklerini, yeterliliklerini, fazlalıklarını, yetersizliklerini gözden geçirme avantajı yakalayacak ve sonrasında çalışan, eksiklikleri ve yetersizlikleri ortaya çıktığında bunları giderme ve yeteneklerini geliştirip iyileştirme imkânı kazanacaktır (Bayram, 2006: 50). Performans yönetim sisteminin amacı, yalnızca geçmişte gösterilen performansın seviyesini ortaya çıkarmak değil, kişi ve kurumların geleceğe yönelik potansiyel performanslarını da belirlemektir. Belirlenen seviye sonucu, uygun motivasyon ve yönlendirmelerle gelecekteki performanslarını proaktif bir yaklaşımla yükseltmektir (Bayram, 2006: 47).

Performans değerlendirmenin işletme için yararları sıralanacak olursa, Bunlar: (Vergili, 2008: 80-81)

- Kârlılığın arttırılması,
- Hizmet ve üretim kalitesinin iyileştirilmesi,
- Kısa vadeli ihtiyaçlara uyarlama yeteneği,
- Gerçekleştirilemeyen hedeflerin belirlenmesi ve yeniden düzenlenmesi,
- Birimlerin performanslarının iyileştirilmesi,
- Organizasyondaki eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinin daha güvenilir hâle getirilmesi,
- Eğitim etkinliklerinin değerlendirilmesi yeteneğinin artırılması,
- Bireylerin potansiyelinin daha sağlıklı, daha doğru olarak değerlendirilmesi,

- Ücret skalalarını planlamakta ve gerçeğe daha uygun hâle getirmede somut veriler elde etmektedir.

Bu sıralanan yararlar içinde; organizasyon için iyileştirilmiş verim düzeyi, kârlılık düzeyi, insan kaynakları planlaması, hizmet kalitesi ve ücret yönetimini sağlamış olmak en önemlileri olarak görülmektedir (Vergili, 2008: 81). Performans değerlemede göz ardı edilmemesi gereken diğer bir durum ise, çalışanın bireysel performansının sağlıklı ve adil kriterler aracılığı ile belirlenerek ölçülmesi, bu çalışmalardan kişilere bilgi vererek, kişisel performanslarının geliştirilmesi ve örgütsel etkinliğin artırılmasını sağlamaktır. Aynı zamanda sistemden elde edilen bu verilerin işe alım, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi, terfi, ödüllendirme gibi insan kaynakları uygulamalarında kullanılarak somut ve faydalı sonuçlara ulaşmaktır (Dündar, 2013: 11).

1.7. PERFORMANS DEĞERLEME SİSTEMİNİN SAKINCALARI

İyi tamamlanmamış bir performans değerlendirme çalışmasının en büyük sakıncası, kaynak, zaman ve çaba israfına neden olmasıdır. Kötü tamamlanmış bir performans değerlendirmenin gerçek sonuçları yansıtmayacağı ortadadır. Gerçek olmayan bilgilerin de kararlara kaynak oluşturması beklenemez. Böylece verilmesi gereken kararlar, gerçek olmayan bilgilerle alınır ki bunun karar alıcıları yanlış sonuçlara götüreceği açıktır. Nitekim ya karar alma ertelenir ki bu zaman kaybıdır ya da performans değerlendirme tekrar yapılır ki bu da, zaman, para ve çaba gerektirmektedir. Aynı zamanda bir önceki değerlendirme için harcanan zaman, çaba ve para israf edilmiş olmaktadır. İsrafın artması, örgütsel verimlilik ve etkinliği olumsuz yönde etkileyecek, hatta örgütün kârlılık, büyüme gibi ana amaçlarına ulaşmasını engelleyici bir faktör olacaktır (Vergili, 2008: 81-82).

Yapılacak olan bu çalışmada ise bir Petrol Üretim Şirketi'nin performansının; Performans değerlendirme yöntemi olarak da oldukça yaygın olarak kullanılan, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri'nden TOPSIS ve ELECTRE II yöntemleri ile ele alınıp 2002-2014 yılları arası performans değerlendirilmesi yapılacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Karar verme; bir karar vericinin karşılaştığı bir sorun ya da sonradan sorun oluşturabilecek bir durum karşısında, farklı çözüm alternatiflerini ortaya koyması ve bunların arasından birini yada birkaçını seçerek uygulamaya koyması süreci olarak tanımlanmaktadır (Yaralıoğlu, 2010: 3). Bir başka ifadeyle karar verme, eyleme geçmek için mevcut alternatiflerden birinin seçilmesi süreci olarak tanımlanır (Nutt, 1976: 84'den alıntılan, Tekin ve Ehtiyar 2010: 3396).

Çok Kriterli Karar Verme (Multi Criteria Decision Making); somut ve soyut kriterlere veya niteliklere (özelliklere) göre potansiyel karar seçeneklerinden en iyisinin seçimiyle ilgilenmektedir (Cho, 2003: 1099).

Karar verici karar noktaları arasından yapacağı seçimde eğer tek bir değerlendirme faktörüne sahipse, değerlendirme faktörünün özelliğine gören büyük avantajlı veya en küçük dezavantajlı olan karar noktasını kolaylıkla seçebilir. Fakat karar ortamları her zaman bu kadar basit olmayabilir. Karar verici vereceği karar doğrultusunda genelde, karlılık, zaman, maliyet gibi bir çok kriter açısından değerlendirme yapmak zorunda kalabilir. Bu yüzden bir karar noktası bir değerlendirme faktörüne göre en iyi iken, diğer bir değerlendirme faktörüne göre başka bir karar noktası en iyi olabilir (Yaralıoğlu, 2010: 13).

Çoklu karar verme yöntemleri böylesine bir kararsızlık ortamında karar vericiye güvenilir çözümler sunabilir. Çünkü çoklu karar verme yöntemleri bütün karar noktaları için değerlendirme faktörleri aynı anda çözüme dahil eder ve karar vericiye tek bir karar verme fırsatı sağlar (Yaralıoğlu, 2010: 3).

2.1. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI

Çok kriterli karar verme yöntemleri analitik yöntemler topluluğu olup, karar verme sürecine destek olmakta ve genellikle çelişen kriterlere göre değişik özelliklere sahip alternatifler topluluğundan bir ya da daha fazla alternatifin seçimi veya bu alternatiflerin sıralanmasında kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde karar vericiler değişik özelliklere sahip olan alternatifleri birçok kritere göre değerlendirerek sıralamaktadırlar. Alternatiflerin değerlendirilmesinde kriterlerin önem düzeyleri karar vericiler veya uzmanlarca subjektif olarak belirlenmektedir. Değerlendirme sonucunda alternatiflerin kriterlere ilişkin performans değerleri kriter

ağırlıkları ile çarpılarak alternatiflere ilişkin değerler elde edilmektedir (Türkmen ve Çağıl, 2012: 63).

Çok kriterli karar verme yöntemleri (ELECTRE, TOPSIS, VIKOR vd.) günümüzde kişisel kararlardan işletmelerin verdikleri stratejik ve kritik kararlara kadar birçok alanda uygulanmaktadır. Akademik yazında da çok farklı sektörlerde faaliyette bulunan firmaların performanslarının ölçülmesinde bu yöntemler sıklıkla tercih edilmektedir (Türkmen ve Çağıl, 2012: 63).

2.2. KARAR ANALİZİ VE ANALİZDE KULLANILAN TERİMLER

Karar analizi; işletmelerde karar verme sürecinde karşılaşılabilecek problemlerin matematiksel modeller, sayısal ve istatistiksel teknikler kullanılarak irdelenmesi yolu ile çeşitli hareket tarzları önermeye yönelik bir yöntem olarak tanımlanabilir. Karar analizi teknikleri işletmelerde, insan kaynakları yönetimi, finansal yönetim ve üretim yönetimi gibi birçok konuda uygulama alanı bulmaktadır (Atıcı ve Ulucan, 2009; 162).

Çok kriterli karar verme problemleri çeşitlidir. Ancak bu çeşitlilikle birlikte bütün problemlerde yaygın olarak kullanılan ortak terimler vardır. Bu terimler; (Yoon ve Hwang, 1995: 2).

Alternatifler (Alternatives): Binlerce alternatifler arasında, sınırlı sayıda elenmiş öncelikli ve sıralanmış birkaç alternatif seçilir.

Analist (analyst): Karar verme sürecinden sorumlu olan kişi veya kişilerdir (Mateu, 2002: 7'den alıntılan, Ünal, 2010: 32).

Aynı Standartlarla Ölçülemeyen Birimler (uncommesurable units): Her amaç veya nitelik farklı bir ölçü birimine sahiptir. Araba seçimi örnek durumunda arabanın fiyatı, para birimi (TL, USD vb.) ile ölçülürken; güvenlik, sayısal olmayan bir yolla (az güvenli, çok güvenli, ekstra güvenli vb.); ekonomiklik veya yakıt tüketimi ise km./litre ile ölçülebilmektedir.

Nitelik Ağırlığı (attribute weight): Hemen bütün ÇKKV metotları her bir niteliğin nispi önemine dair bilgiye gerek duymaktadır. Bu bilgi genellikle sıralayan veya seçme işini yapan ölçek tarafından sağlanmaktadır.

Karar Matrisi (decision matrix): ÇKKV'de problem bir matris şeklinde ifade edilir. Sütunlar problemle ilgili özellikleri, satırlar da çatışan alternatifleri göstermektedir (Yoon ve Hwang, 1995: 2-3) .

2.3. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERMENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Çok kriterli karar verme ile ilgili ilk referans Benjamin Franklin'e (1772) dayandırılmaktadır. Franklin, önemli kararlar için eline boş bir kağıt alır, kağıdın bir yüzüne kararın olumlu yönlerini diğer yüzüne ise olumsuz yönlerini yazar. Daha sonra kağıdın iki yüzünde de eşit öneme sahip olanların üzerini çizer, kağıdın bir yüzündeki argümanların tamamı çizildiğindeyse diğer tarafında kalan argümanları desteklemiştir (Yoon ve Hwang, 1995: 4-5).

Koopmans, Kuhn ve Trucker 1951 yılında doğrusal olmayan programlama için en iyilik şartlarını formüle etmişler ve aynı zamanda çok kriterli problemler üzerine çalışmışlardır. 1955 yılında Charnes, Cooper ve Ferguson yayınladıkları bir makale ile hedef programlamayı ortaya attılar. Charnes ve Cooper'in çalışmaları birçok araştırmacıyı harekete geçirdi. Cooper'in çalışma arkadaşları, Conti ve Zions 1968'de çok kriterli uzlaşma modelini geliştirmişlerdir (<http://www.mcdmsociety.org/facts.html> Erişim Tarihi: 17.12.2013).

Ziont ve Vallenius 1973 yılında birlikte çalışmaya başlamışlardır ve bu çalışmaların sonucunda çok amaçlı doğrusal programlama problemlerinin çözümü için interaktif bir model geliştirmişlerdir. Ziont ve Vallenius, Korhonen'in de kendilerine katılmasıyla interaktif çok amaçlı matematik problemlerinin çözümü için karar destek sistemleri üzerine çalışmalarda bulunmuşlardır. Diğer taraftan Howard ve Kimbal 1959 yılında sıralı karar verme süreçleri ile ilgili çalışma yapmışlar ve 1960'lı yıllarda ilk defa karar analizi terimini kullanılmışlardır. 1960'lı yılların ortalarında Roy ve arkadaşları tarafından Çok-Kriterli Karar Analizi metotlarından ELECTRE geliştirilmiştir. 1976 yılında Keeney ve Raiffa'nın çok nitelikli değer teorisini bir disiplin olarak kuran, karar analizi ve ÇKKV konusunda standart referans kitabı yayınlanmıştır. Thomas L. Saaty 1970'li yıllarda Analitik Hiyerarşi Prosesi ve yakın zamanlarda ise Analitik Network Prosesi geliştirmiştir. T. Saaty ÇKKV konusunda en başarılı bilim adamları arasında sayılmaktadır (<http://www.mcdmsociety.org/facts.html> Erişim Tarihi: 17.12.2013).

2.4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Çok Kriterli Karar Analizi, çoklu ve genellikle birbiriyle uyuşmayan kriterlerin olduğu durumda bir probleme çözüm getirecek karar verme sürecini olarak

tanımlanabilir. Günlük hayatta çok kriterli karar verme problemleriyle çok farklı alanlarda karşılaşilmektedir. Kişisel kararlardan işletmelerin verdikleri stratejik ve kritik kararlara kadar farklılık göstermektedir. Çok kriterli karar verme, çok sayıda kriter ile alternatifi bir araya getirerek eş zamanlı olarak çözebilen bir yapıya sahiptir. Bu, gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin karmaşık yapısında gerçeğe en yakın karar vermeyi sağlayan önemli bir avantajdır. Bu nedenle birçok alanda uygulama imkânı sağlayan yöntemler içermektedir. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden özellikle ELECTRE ve TOPSIS karar problemlerinin çözümünde yoğun bir şekilde uygulanmaktadır (Baysal ve Tecim, 2006: 2). Günümüzde akademik yazında da çok farklı sektörlerde faaliyette bulunan işletmelerin performanslarının değerlendirilmesinde ÇKKV yöntemlerinden AHP, ELECTRE, TOPSIS, VIKOR, PROMETHEE benzeri yöntemler sıklıkla tercih edilmektedir. Yapılacak olan uygulamada da performans değerlendirilmesinde çoğunlukla kullanılan TOPSIS ve ELECTRE II yöntemleri uygulanacaktır. Uygulamada ağırlıklar AHP ve nesnel ağırlık belirleme yöntemi ENTROPİ ile hesaplanacaktır.

Bilimsel anlamda karar verme sürecinde, çok kriterli karar verme (Multi Criteria Decision Making-MCDM) iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar; Çok Nitelikli Karar Verme (Multi Attribute Decisions Making-MADM) ve Çok Amaçlı Karar Verme (Multi Objectives Decisions Making-MODM)'dir. İki grup arasındaki en büyük fark önceden belirlenmiş alternatifi varlığıdır. Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV), alternatiflerin önceliklerinin saptanması problemleriyle ilgilenirken, Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV), amaçlanan birden çok fonksiyonun başarılmasındaki problemlerin en uygun çözümüyle ilgilidir. Alınacak karar; değerlendirme, öncelik verme, seçim gibi çoklu ve genellikle birbiriyle çelişen özellikleri bulunan alternatifler arasında tercih yapmaktır. Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) Yöntemleri gerçek hayat problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Dashti vd, 2010: 611).

ÇKKV üç çeşit problemle ilgilenmektedir; seçme problemi, sıralama problemi ve sınıflandırma problemi. Her bir problemde karar vericinin amacı farklıdır. Seçme probleminde karar vericinin amacı en iyi alternatifi bulmaktır. Sıralama probleminde karar vericinin amacı bütün alternatiflerin en iyiden en kötüye göre sıralamaktır. Sınıflandırma probleminde ise karar vericinin amacı hangi alternatifi önceden belirlenmiş hangi sınıflara ait olduğunu belirtmektir (Mateu, 2002: 3'den aktaran Ünal, 2010: 36).

Yoon ve Hwang'un çalışmasına göre Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV); Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) ve Çok Nitelikli Karar Verme (ÇAKV) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Yoon ve Hwang, 1995: 2).

Çok Amaçlı Karar Verme

Çok Amaçlı Karar Verme problemi, Çok Nitelikli Karar Verme'den farklı olarak çatışan amaçlar setinden en iyi alternatifini tasarlamayı gerektirir. Örnek olarak bir otomobil üreticisi en üstün sürüş konforu, en ekonomik yakıt ve en düşük ürün maliyetini arzular. Alternatifler tasarım sürecinde oluşturulur ve alternatiflerin sayısı üretilebildiği kadar fazladır (Yoon ve Hwang, 1995: 2).

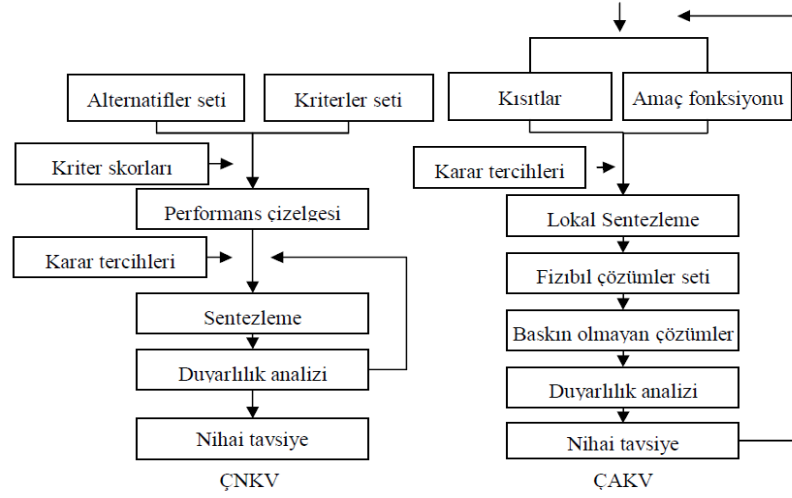
ÇAKV'de bir amaç fonksiyonu yerine n tane amaç fonksiyonu bulunmaktadır. Problemin optimum çözümü, bütün amaç fonksiyonlarını karşılayan çözümdür. Fakat, çoğunlukla amaçlar birbirleriyle çelişkili ve negatif yönde etkileşim içinde olduğu için böyle bir çözüme ulaşma imkanı çok zor olabilir. Bu nedenle ÇAKV'de optimum çözüm yerine "En İyi Uzlaşmacı Çözüm" söz konusu olmaktadır. Çünkü her bir amaç için optimum olan çözümlerin karar vericinin tercihlerini de dikkate alarak uzlaştırılması gerekmektedir (Bölat ve Kuzucu, 2006: 115).

Çok Nitelikli Karar Verme

ÇNKV tekniklerinin hemen hemen hepsi kriter seti temelinde alternatif setlerinin kriter puanları veya değerlendirmelerini kapsayan performans çizelgelerine gerek duymaktadır. Genellikle iki set birbirinden farklı olarak tanımlanmaktadır. Fakat karar probleminin etkin bir şekilde kavranması alternatifler ve kriter setinin birlikte tanımlanmasını gerektirmektedir. ÇNKV'de bir diğer adım sentezleme süreci kullanarak ve karar vericinin tercihlerini dikkate alarak farklı kriterlere atanan puanları ya da ağırlıkları sentezlemektir. Kriter puanlarını sentezleme karar vericiye farklı kriterleri, kriter puanlarına göre karşılaştırma olanağı sağlamaktadır (Chakhar ve Martel, 2004: 100).

Şekil 2. 1' de ÇNKV ve ÇAKV metotlarında karar verme sürecinin farklı elementlerinin bir birleriyle bağlantısı görülmektedir.

Şekil 2.1. ÇNKV ve ÇAKV Metotlarında Karar Süreci



Kaynak: Chakhar ve Martel, 2004: 100) .

Çok Nitelikli Karar Verme'de "Telafi Edici Modeller", nitelikler arasında ikame yapılabilmesine izin verirler. Bu modellerde, bir nitelikteki değişim (değerindeki artış/azalış), diğer niteliklerdeki karşıt değişiklikler (değerindeki azalış/artış) tarafından dengelenir. Telafi edici modellerde, çoğunlukla bir alternatif çok boyutlu karakteristikler tarafından temsil edilir ve bunların her birine bir sayı atanır. Modeller, söz konusu sayının (değerin) farklı hesaplanma prensiplerine bağlı olarak C.L. Hwang ve K.Yoon'un yaptığı sınıflandırmaya göre aşağıdaki alt gruplara ayrılırlar (Çınar, 2004: 73).

Puanlama/ Değer Atama (Scoring) Modeli (AHP)

Bu model en yüksek puana (maksimum değer) sahip olan alternatifi seçmektedir. Dolayısıyla karar problemi, ilgili karar durumuna uygun çok nitelikli değer/fayda fonksiyonuna ne şekilde değer atanacağı biçiminde ifade edilmektedir. Bu kapsamda toplamsal modelin varlığı varsayımı ile nitelik seviyelerine değer atama ve ağırlıkların çıkarımı prosedürleri incelenerek, daha sonra hiyerarşik yapılar ve çok kullanılan bir yöntem olan Analitik Hiyerarşik Süreci (AHP) adı verilen yöntem olarak ele alınmaktadır (Çınar, 2004: 73).

Uzlaşma (Compromising) Modeli (TOPSIS):

Bu model "ideal çözüm"e en yakın olan alternatifi seçer. Bu çalışmada uzlaşık çözüm modeli ile ilgili olarak TOPSIS adı verilen yöntem incelenecektir (Yoon ve Hwang, 1995: 38).

Uyum-Uyumsuzluk (Concordance-Discordance) Modeli (ELECTRE):

Bu model, tercih derecelendirilmelerinden (sıralarından) oluşan bir kümeyi verilen uyum ölçüsünü en çok tatmin edecek biçimde ayarlayarak, bunu sağlayan alternatifi seçmektedir. Bu kapsamda yer alan temel yöntem ELECTRE adı verilen yöntemdir (Yoon ve Hwang, 1995: 45).

Tüm bu yöntemler niteliklere ilişkin kardinal bilgiyi (önem- ağırlık bilgisi) kullanarak, çatışan niteliklere sahip karmaşık karar problemlerinin çözümlemesini sağlarlar. Bu yöntemlerin izlediği ve genel olarak "Çok Nitelikli Karar Analizi" adı verilen süreçte; ilk olarak alternatiflerin ve niteliklerin tanımlanması yapılır. Sonrasında her bir alternatife (ayrı ayrı), her niteliğe göre ölçümleri elde edilir, niteliklere göreli ağırlıklar atanır. Atanan nitelik ağırlıkları ve alternatiflerin tek-nitelikli değer ölçümleri bir bütüncülleştirme modeli ile bir araya getirilerek alternatiflerin bütünsel değerleri saptanır. Son olarak duyarlılık analizleri gerçekleştirilir ve sonuç önerileri ile değerlendirmeleri ortaya konulur (Çınar, 2004: 73).

Bu çalışmada da ÇKKV yöntemlerinden AHP, Entropi, TOPSIS ve ELECTRE II yöntemleri kullanılmasından dolayı bu yöntemler hakkında bilgi verilecektir.

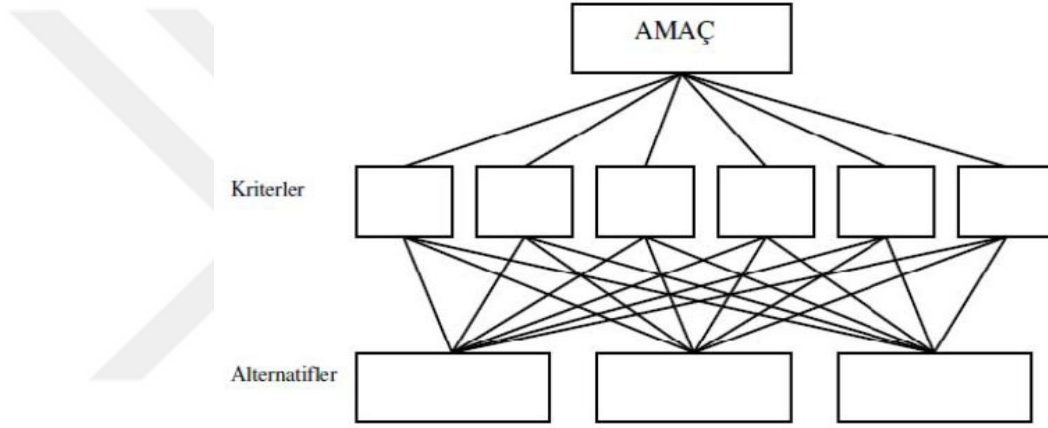
2.4.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ

Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process) ilk olarak 1968 yılında Myers ve Albert tarafından ortaya atılmış 1977 yılında ise Saaty tarafından geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir (Yaralıoğlu, 2010: 42)._ AHP yöntemi problemleri hiyerarşik bir yapıda ele alan ve ikili karşılaştırma mantığına dayanan çok kriterli karar verme tekniğidir (Felek vd., 2007: 8). Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, çok sayıda birbirinden bağımsız ve farklı şekillerde ifade edilen kriterleri dikkate alarak, en uygun seçeneğin belirlenmesine yardımcı olan yaklaşımlardır (Ustasüleyman, 2009: 33).

Karmaşık problemler, problemi oluşturan bileşenlerin hiyerarşik ilişkilerinin belirlenmesiyle daha anlaşılır hale getirilebilir (Timor, 2010: 302). AHP'de problemler hiyerarşik bir yapı ile gösterilmektedir. AHP yönteminde oluşturulacak hiyerarşide

problemin ele alınmasında gerekli olan temel öğelerinin hepsini içerecek şekilde hiyerarşinin oluşturulması gerekir. Hiyerarşi, hedef ve karar alternatifleri belirlendikten sonra, bu alternatifleri değerlendirmek için hangi kriterlerin ele alınacağını belirlemek amacıyla tüm ana kriterlerin ve alt kriterlerinin belirlenmesiyle oluşturulur (Tütek vd., 2012: 332). Hiyerarşide oluşturulan kriterleri belirleyebilmek için anket çalışması yapılmakta ya da uzman kişilerin görüşlerinden yararlanılmaktadır (Dağdeviren vd., 2004: 132). Şekil 2. 2’ de üç seviyeli Analitik Hiyerarşi Modeli verilmiştir (Saaty ve Vargas, 2001: 3.) .

Şekil 2.2. Üç Seviyeli Analitik Hiyerarşi Modeli



Kaynak: (Saaty ve Vargas, 2001: 3)

Hiyerarşi oluşturulduktan sonra ikili karar matrisleri oluşturularak karar vericiden karşılaştırma yapmaları istenmektedir. Bu karşılaştırmaların tutarlılık testini sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir. İkili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra ikili karşılaştırma matrislerinden göreceli ağırlıklar hesaplanmaktadır (Aslan, 2005: 5). AHP yönteminde ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve önem ağırlıklarının belirlenmesinde Saaty tarafından önerilen ve Tablo 2. 1’de verilen 1-9 önem skalası kullanılmaktadır (Saaty, 1990: 15).

Tablo 2.1. İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Önem Skalası

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki kriterde eşit derece öneme sahiptir.
3	Biraz Önemli	Deneyimler ve yargılar bir kriteri diğerine karşı biraz önemli kılar.
5	Fazla Önemli	Deneyimler ve yargılar birini diğerine karşı güçlü şekilde önemli kılmaktadır.
7	Çok Fazla	Önemli Kriter diğerine göre çok güçlü şekilde üstündür

9	Son Derece Önemli	Eldeki bilgiler ve deneyimler bir kriterin diğerine göre çok büyük oranda üstün olduğunu belirtmektedir.
2, 4, 6, 8	Ara Önem Dereceleri	Ara rakamlar gerektiğinde kullanılabilir

Kaynak: (Saaty, 1990: 15).

AHP Yönteminin Aşamaları

AHP yöntemi temelde 4 adımdan oluşmaktadır.

1.Adım: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması:

Karar amacı ile ana kriterden başlayarak karar hiyerarşisi oluşturulur. Orta seviyede kriterler ve en düşük seviyede ise alternatifler bulunur (Saaty, 2008: 85). Oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil. 2. 2'deki gibidir (Saaty ve Vargas, 2001: 3).

2.Adım: İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Üstünlüklerin Belirlenmesi:

Amaç, kriterler ve alt kriterler belirlendikten sonra kriterlerin ve alt kriterlerin kendi aralarında önem derecelerinin belirlenmesi için (nxn) ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur (Saaty, 1990: 12).

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

3.Adım: Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmesi ve Öncelik Vektörünün Hesaplanması

İkili karşılaştırma matrisinde her sütun için, sütun toplamaları alınarak ve her bir sütun elemanının ilgili sütun toplamına bölünerek matris normalize edilmektedir. Daha sonra normalize edilmiş olan matriste her alternatif ya da kriter için oluşmuş satır toplamaları alınmaktadır. Bu şekilde hesaplanan değerler kriterler için öncelik değerleridir ve bu değerlerin oluşturduğu matris ise öncelik vektör matrisidir. Öncelik vektörü ile oluşturulan öncelik matrisindeki, her kriter elde edilmiş olan öncelik değerlerinin, o kriter ya da seçeneğe ait ikili karşılaştırma matrisinde bulunan sütundaki tüm elemanlarla çarpılmaktadır. Böylelikle hesaplanan değerlerle, ağırlıklandırılmış toplam matris elde edilmektedir. Ağırlıklandırılmış toplam matristeki satır toplam değerlerinin, elde edilen öncelik matrisi satır değerlerine bölünmesi ve oluşan (nx1)

boyutundaki son matrisdeki değerlerin aritmetik ortalamasının alınması ile $\lambda_{\max}$ değeri hesaplanmaktadır (Kamal ve Subhi, 2001'den aktaran, Özyörük ve Özcan, 2005: 627).

4.Adım: Karşılaştırma Matrislerinin Tutarlılık Analizlerinin Yapılması

Yapılan ikili karşılaştırmalarda belirlenen etkileşimin tutarlı olup olmadığı tutarlılık oranı (T.O) hesaplanarak ölçülmektedir. Tutarlılık indeksi (T.İ)'nin yani $T.I = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$, Rastgele Tutarlılık indeksi (R.İ)'ya bölümü ile tutarlılık oranı elde edilir ve bu değer 0.10 değerinden az ise ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğu söylenebilir. Eğer 0.10'dan büyükse karar verici grup, yapılan karşılaştırmaları tekrar gözden geçirmelidir. Tutarlılık indeksi Saaty tarafından geliştirilmiştir (Göktolga ve Gökalp, 2012: 75-76). Rastgele Tutarlılık İndeksi (Rİ) değerinin farklı n değerlerine göre hesaplanan değerleri Tablo.2'de gösterilmiştir (Saaty ve Tran, 2007: 966).

Tablo 2.2. Rastgele İndeksi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

Kaynak: (Saaty ve Tran, 2007: 966)

AHP Yöntemi İle İlgili Bazı Çalışmalar

Literatüre bakıldığında AHP ile ilgili yapılan bazı çalışmalar yıllara göre aşağıdaki gibidir.

Ahti A.Salo ve Raimo P.Hamalainen yaptıkları uygulamada; çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yönteminde ikili karşılaştırma yapılarını incelemişlerdir. Çalışmada bir taraftan AHP yönteminde yapılan analizlerde ikili karşılaştırma çiftleri arasındaki tercih farklılıkları ya da alternatifler açısından farklılıklar belirlenirken diğer taraftan da verilen herhangi bir oran ölçeğinin üst sınırının ve farklılığının neden olduğu etkiler belirtilmiştir. Ayrıca AHP yönteminin çok nitelikli değer alan ölçümlere benzer sonuçlar ortaya koyduğu da kanıtlanmaktadır (Salo ve Hamalainen, 1997: 309-319).

Christian B. Alphonse çalışmasında; nitel yargıların kullanımında çeşitli yaklaşımların geliştiğini ve bu yaklaşımlardan biri olan çok kriterli karar verme yöntemlerine olan ilginin artmaya başladığı sonucunu ortaya koymuştur. Bu yöntemlerden biri olan AHP yöntemi de birkaç istisna dışında çeşitli alanlardaki sorunlara çözümler getirmiştir. Yöntemde, gelişmekte olan ülkelerdeki tarım alanlarında uygulama alanı bulamamıştır. Bu çalışma, AHP metoduna yeni bir uygulama alanı

katmıştır ve gelişmekte olan ülkelerde tarım alanlarından elde edilen karlara ait bir uygulama nerisi olmuştur (Alphonse, 1997: 97-112)

Bevilacqua ve Braglia alışmalarında, AHP yöntemi ile büyük bir İtalyan yağ rafinerisindeki en iyi bakım stratejisinin belirlenmesine çalışmışlardır. Makineler yağ fabrikasındaki i prosedürün kritiklik durumuna bağlı olarak 3 homojen gruba ayrılmıştır. AHP yöntemi ile bakım stratejisi yöntemlerinde adı geçen her karakteristik özellik ikili karşılaştırmalar yapılarak değerlendirilmiştir (Bevilacqua ve Braglia, 2000: 71-83).

Al-Harbi, AHP'yi proje yönetimi alanında en uygun müteahhit firmayı seçmede kullanmıştır. AHP ile seçim için belirlenen nitelikleri nceliklendirmiş ve öncelik sırasına göre derecelendirme yaparak müteahhit listesi oluşturmuştur (Al-Harbi, 2001: 19-27).

Tam ve Tummala, çalışmalarında telekom endüstrisinin tedarikçi seçimi problemine AHP yöntemini uygulamışlardır. AHP'nin çalışmada farklı kriterlerin, farklı sektörler için uygulanabilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Tam ve Tummala, 2001: 171-182).

Dağdeviren ve Eren, Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama tekniklerinin genel yapısına değinmişler ve her iki yöntemin kullanılmasıyla tedarikçi seçimine yönelik bir uygulama yapmışlardır (Dağdeviren ve Eren, 2001: 41-52).

Kuruüzüm ve Atsan; Analitik Hiyerarşi Yöntemi konusunda yapılacak çalışmalara katkı sağlamak amacıyla yöntemin kavramsal temeli, analitik süreci ve işletmecilik alanındaki uygulamalarına yönelik bir çalışma yapmışlardır. rnek uygulamalarında ise Akdeniz niversitesinin iş idaresi yüksek lisans programını yeni bitirmiş bir mezun öğrenciye Ankara, İstanbul, İzmir ve Antalya şehirlerinden gelen aynı niteliklere sahip iş tekliflerini nasıl değerlendireceği sorununu ele almışlardır. Mezun ğrencinin kararını etkiyecek kriterler; ailesinin bulunduğu şehre olan uzaklık, yaşam maliyeti, iklim koşulları, eğitim olanakları ve yaşam kalitesi olarak belirlenmiştir. İgili karşılaştırma matrisleri oluşturarak problemi AHP yöntemiyle ele almışlardır. Sonuç olarak öğrencinin yaşamak için en büyük önceliğe sahip olan İstanbul ilini seçmesi gerektiği uygun grlmştir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 83-105).

zdemir, bir işletmede Analitik Hiyerarşi Sürecini (AHP) kullanarak performans değerleme sistemi tasarlamışlardır. Tasarlanan sistemi test etmek amacıyla

belirli sayıda işçi değişik kişiler tarafından ve farklı zamanlarda değerlendirilmiştir. Sonuçlar, sistemin kabul edilebilir bir değerlendirme yaptığını ve tüm işçiler için kullanılabileceğini göstermiştir (Özdemir, 2002: 2-11).

Eraslan ve Algün, AHP tekniği ile ideal bir performans değerlendirme formu tasarlamışlardır. Performans değerlendirme yöntemlerinden en uygun olanı bulmak için AHP'yi kullanarak iki yöntem seçmişlerdir. Bu yöntemler aracılığıyla ideal bir performans değerlendirme formu hazırlamışlardır (Eraslan ve Algün, 2005: 95-106).

Hwang, Moon, Chuang ve Goan, AHP yöntemi ile tedarikçi seçimi ve planlama modeli üzerine bir çalışma yapmışlardır. Tedarikçi seçiminin değerlendirilmesi çok kriterli karar yöntemini içermektedir. AHP ile üç aşamalı bir karar analizi modeli kullanarak önerilen ilk analiz modeli nicel ölçü güvenilirliği aktarmakta ve tedarikçi için niteliksel faktörlere dönüştürülmesini sağlamaktadır. Daha sonra ise, entegrasyon modeli çoklu analizin sonuçlarını birleştirmekte ve en iyi tedarikçiyi seçmektedir (Hwang vd., 2005: 47-53).

Başkaya ve Akar, bir tekstil işletmesinin ham kumaş, boyalı kumaş ve perdelik kumaş alternatifleri arasından hangisini üretmesi gerektiğine AHP yöntemi ile karar vermeye çalışmışlardır. Çalışmada karara etki eden kriter ve alt kriterler işletme sahibi ve yöneticileriyle birlikte ortak olarak; karlılık, satılabilirlik, verimlilik ve hammadde temini olarak belirlenmiş ve ikili karşılaştırma matrisi yardımıyla değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda işletme için en uygun üretim alternatifinin perdelik kumaş üretimi olduğu görülmüştür (Başkaya ve Akar, 2005: 273-286.)

Kadak, hedeflere göre performans değerlendirmede kullanılan yöntemlerden farklı olarak, AHP tekniği ile, hem nitel hem de nicel verileri kullanarak, çalışanın performans değerlendirmesinin yapılmasına imkan sağlayacak bir model önerisi getirmiştir. ISO 500 ve rastgele seçilen 500 KOBİ'ye uygulanan anket ile işletmelerde, insan kaynakları biriminin varlığı, kullanılan performans değerlendirme yöntemleri ve AHP tekniği ile ilgili bilgi düzeyleri ortaya konulmuş; ilaç sektöründe yer alan bir işletmenin satış biriminde, AHP tekniği ile performans değerlendirme uygulaması yapılmıştır (Kadak, 2006).

Vaidya ve Kumar, AHP uygulamalarını içerdiği konulara göre sınıflandırmış, yapılan birçok uygulamadan yola çıkarak literatür taraması yapmışlardır. Belirli

uygulama alanlarını ve yılları esas alarak yapılan çalışmaları inceleyerek, AHP ile ilgili verilere yer vermişlerdir (Vaidya ve Kumar, 2006: 1-29).

Hacıköylü, burs veya yardım alacak öğrencilerin belirlenmesinde göz önünde bulundurulacak kriterlerin önceliğini Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemini uygulayarak belirlemeye çalışmıştır (Hacıköylü, 2006).

Oğuzlar, yapmış olduğu çalışmada, otomobillerle ilgili en fazla şikâyet edilen problemleri analiz etmeye çalışmıştır. “şikayetvar.com” sitesinden elde edilen verilerde, otomobiller ile ilgili şikâyetler markalar bazında ayrılmaktadır. İlgili markalar ABD, Avrupa ve Uzakdoğu olarak sınıflandırılarak genel otomobil şikâyetleri ve otomobil parçalarına ilişkin şikâyetler olmak üzere iki ana kritere ayrılmıştır. Genel otomobil şikâyetleri açısından servis, garanti, ses ve bakım şikâyetleri alt kriterler olarak ve otomobil parçalarına ilişkin şikâyetler açısından ise motor, boya, cam, yağ, fren ve lastik ile ilgili şikâyetlerin alt kriterleri oluşturduğu belirlenerek, ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve AHP yöntemiyle değerlendirilmiştir. AHP verilerinde Expert Choice paket programından yararlanılmıştır. Sonuç olarak Avrupa orijinli otomobillerin ABD ve Uzakdoğu orijinli otomobillerden daha sorunlu olduğu gözlenmiştir (Oğuzlar, 2007: 122-134).

Maniyaa ve Bhatt yaptıkları çalışmada, amaçları malzeme taşımak için kullanılan otomatik güdümlü araçlardaki çoklu özellik seçiminde yeni metod geliştirme ve kullanmanın araştırılmasıdır. Bu çalışma M-GRA ile AHP yöntemlerini birleştirmeyi amaçlamaktadır. Belirsizlik varlığında AHP/M-GRA tekniği karar almada daha uygundur ve metod bir örnek aracılığıyla anlatılmıştır. Çalışma AHP/M-GRA tekniğinin hassas analizi ve olumlu sonucuyla devam etmektedir. Çalışmanın sonucu AHP/M-GRA tekniğinin AGV sisteminin seçimi için daha uygun olduğunun güvencesini kurmuştur (Maniyaa ve Bhatt, 2010: 6107-3124).

Polatkan, çalışmasında 1992-2008 yılları arasında bölgede yaşanan doğal kaynak değişimlerini CBS tabanında, uzaktan algılama ile geçmiş ve güncel arazi kullanım haritalarından faydalananarak incelemiştir ve oluşan değişimler doğrultusunda çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP modelini kullanarak; jeo çevresel değerlerin koruma önceliklerine göre incelenen alan, beş farklı mikro bölge olarak derecelendirmiştir. Analiz sonuçlarına göre oluşturulan koruma öncelikleri haritası ele alınarak planlamaya yönelik öneriler getirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre oluşturulan

koruma öncelikleri haritası değerlendirilerek planlamaya yönelik öneriler getirmeye çalışmıştır (Polatkan, 2010).

Özgüven, çalışmasında İzmir’de faaliyet gösteren 4 vakıf üniversitesinin öğrenciler tarafından tercih edilme önceliği AHP yöntemiyle belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada değerlendirilecek kriterler; ücretler, akademik kadro, ders sayısı, faaliyet gösterdiği yıl sayısı, kontenjanlar, taban puanlar, kültürel etkinlikler, fiziki yapı ve kampüs alanıdır. Bu kriterler doğrultusunda vakıf üniversitesi tercihinde en önemli kriterin ücret olduğu tespit edilmiş ve bu önceliğe uygun olan bir vakıf üniversitesi uygun olarak belirlenmiştir (Özgüven, 2011:279-290).

Stankeviciene ve Mencaite uygulamalarında Litvanya’daki ticari bankaların performansını değerlendirmek için AHP modelini kullanmışlardır (Stankeviciene ve Mencaite, 2012: 189-205).

Tayyar vd, yaptıkları uygulamada Borsa İstanbul’a kayıtlı bilişim ve teknoloji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmışlardır. Bu bağlamda söz konusu sektörde faaliyet gösteren işletmelerin 2005-2011 yılları arasındaki finansal tablo verileri kullanılarak oran analizi gerçekleştirilmiştir. İlk önce Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi kullanılarak ağırlığı en fazla olan kriter elde edilmeye çalışılmış, daha sonra Gri İlişkisel Analiz yöntemi uygulanarak sektördeki işletmelerin performanslarına yönelik her bir işletme için ele alınan yıllar itibariyle gri ilişkisel dereceler hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda ağırlığı en fazla olan kriterin karlılık oranları olduğu sonucu elde edilmiş ve sektörde rakiplerine göre en yüksek finansal performansa sahip işletmenin Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş. olduğu sonucuna varılmıştır (Tayyar vd, 2014: 19-40).

Ömürbek ve Şimşek, çalışmalarında öğretim elemanlarının online alışveriş yaptıkları sitelerin belirlenmesinde etkili olan kriterlerin önem derecelerinin ve uygun alışveriş sitelerinin belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci yöntemleri kullanılarak sonuçları karşılaştırılmıştır. Online alışveriş sitesi seçiminde pozitif özellikler, negatif özellikler, ödeme seçenekleri ve ürün yelpazesi olmak üzere 4 ana kriter belirlenmiştir. Analitik Ağ Süreci yöntemine göre online alışveriş site seçimini etkileyen en önemli kriter ürün yelpazesi iken Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemine göre ise pozitif özellikler kriteri olmuştur. Her iki yöntemde de online

alışveriş sitelerinden ilk alternatif birinci sırada yer almıştır (Ömürbek ve Şimşek, 2014: 306-327).

2.4.2. ENTROPİ Yöntemi

Entropi kavramı olasılık teorisi açısından; bilginin içerisindeki belirsizliğin ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır (Abdullah and Otheman, 2013: 26). Entropi Shannon (1948) tarafından enformasyon teorisine adapte edilmiştir. Enformasyon Entropisine göre eldeki bilginin sayısı veya kalitesi, bir karar verme probleminde verilecek kararın doğruluğunun ve güvenirliliğinin en önemli belirleyicilerinden biridir. Bu bağlamda Entropi Ağırlık yöntemi eldeki verinin sağladığı yararlı bilginin miktarını ölçmede kullanılmaktadır (Wu vd, 2011: 5163). Nesnel ağırlıkların kullanıldığı bu yöntemde ağırlıkları hesaplamak için karar matrisinin verilerinin bilinmesi gerekmektedir. Fiziksel bilimlerden ve enformasyon biliminden alınan Entropi kavramı üzerine kurulan yöntemde, karar matrisinin nitelik önemine dair bilgiyi bünyesinde barındırdığı düşünülmektedir. Entropi yönteminin ana fikri, bu bilginin veri kümeleri arasındaki karşıtıklardan geldiğidir. Buna göre, niteliklerin nesnel ağırlıkları, alternatiflerin her niteliğe göre çıktılarının ne kadar ayrı veya farklılaşmış olduğu yani "karşıtlığının yoğunluğu" tarafından belirlenir. Bu karşıtlık ne kadar fazlaysa ilgili nitelik tarafından kapsanan ve iletilen bilgi de o kadar fazla olmaktadır. Ya da tam tersi şeklindedir. Örnek vermek gerekirse, eğer bir nitelik için bütün alternatifler birbirine benzer çıktılara sahiplerse ilgili niteliğin kararın verilmesinde fazla bir fonksiyonunun olmayacağı varsayılır. Hatta tüm çıktıların eşit olduğu bir nitelik karar durumundan tamamen çıkarılabilir (Hwang, ve Yoon, 1981: 52-53'den aktaran, Konuşkan ve Uygun, 2014: 1406).

ENTROPİ Yönteminin Aşamaları

Shannon'un (1948) önerdiği bu kavram, daha sonra Wang ve Lee (2009) tarafından bir ağırlık hesaplama yöntemi olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yöntemin adımları aşağıdaki gibidir; (Öztel vd., 2012: 36; Li vd., 2011: 2087)

1. Adım: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer alır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıdaki gibidir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Adım: Karar Matrisinin Normalize (R) Edilmesi.

Oluşturulan karar matrisinde birbirinden farklı indeks boyutlarının eşölçülemezlik üzerindeki etkilerini yok etmek amacıyla indeksler çeşitli tekniklerle standardize edilmektedir. Fayda indeksine göre kriterler eşitlik (1) ile gösterilen denklem yardımıyla normalize edilir.

$$r_{ij} = x_{ij} / \max_{ij} \quad (i=1, \dots, m; J=1, \dots, n) \quad (1)$$

Maliyet indeksine göre indeksler aşağıdaki denklem yardımıyla normalize edilir.

$$r_{ij} = \min_{ij} / x_{ij} \quad (i=1, \dots, m; J=1, \dots, n) \quad (2)$$

İndeksler normalize edildikten sonra $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ matrisinde göstermektedir.

3. Adım: Her Bir Kriter İçin Entropi Değerinin Hesaplanması:

$$e_j = -k \sum_{j=1}^n r_{ij} \cdot \ln(r_j) \quad (i=1, \dots, m; J=1, \dots, n) \quad (3)$$

Burada, $\ln$ doğal logaritmayı; $k = 1 / \ln m$ 'den hesaplanan ve $0 \leq E_j \leq 1$ olmasını garantileyen bir sabiti temsil etmektedir.

4. Adım: Herhangi Bir Nitelik J Tarafından Sağlanan Bilginin Farklılaşma Derecesi d_j 'nin Hesaplanması:

$$d_j = 1 - e_j \quad (i=1, \dots, m; J=1, \dots, n) \quad (4)$$

Olarak belirlenir. d_j , bir X_j niteliğinin doğasında olan karışıklık yoğunluğunu göstermektedir. Bir X_j için, daha farklı performans çıktıları (r_{ij}) karşılığında daha

yüksek d_j değeri hesaplanır. Bu da kriterin problem için göreceli olarak daha fazla önemli olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, eğer bir kriter de tüm alternatiflerin performans çıktıları birbiriyle aynı veya yakın ise, söz konusu kriter problem için az önemlidir denilir. Bundan dolayı, bir kriter için tüm performans puanlarının eşit olduğu uç durumda, ilgili nitelik veri olan karar durumu için elimine edilebilir, çünkü karar vericiye hiçbir bilgi iletmemektedir (Çınar, 2004: 106).

5. Adım: Entropi Kriter Ağırlığının Hesaplanması:

Entropi kriter ağırlıkları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır

$$W_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{i=1}^n (1 - e_j)}, \sum_{j=1}^n W_j = 1 \quad (j=1, \dots, n) \quad (5)$$

Yukarıda da belirtildiği gibi Entropi ağırlığı faydalı bilginin derecesini gösterdiğinden daha büyük Entropi ağırlığına sahip kriterin karar verme/değerlendirme açısından daha önemli olduğu sonucuna varılmaktadır.

ENTROPİ Yöntemi İle Yapılan Bazı Çalışmalar

Öztel vd'nin, çalışmalarında, çok kriterli karar verme yöntemlerinden uzlaşık programlama çerçevesi kullanılarak Henkel firmasının kurumsal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada veriler Henkel firmasının yıllık raporlarından temin edilmiş olup kriter ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile hesaplanmıştır. Ele alınan şirketin kurumsal yönetim performansı çevresel ve sosyal boyutlarıyla yıllara göre karşılaştırılmıştır (Öztel vd, 2012: 32-44).

Çakır ve Perçin, Avrupa Birliği (AB) üyesi 27 ülke ile AB'ye aday altı ülkenin Ar-Ge performanslarının ölçümü yapılmıştır. Ar-Ge organizasyonlarının performans ölçümünde bütünlük ENTROPİ Ağırlık- TOPSIS yönteminin nasıl birlikte kullanılabileceğini göstermektedir. Uygulama neticesinde Almanya en iyi Ar-Ge performansı gösteren ülke olurken, çalışmada kullanılan bütünlük Entropi Ağırlık- TOPSIS yönteminin performans ölçümünde uygulanabilir, pratik bir yöntem olduğu ve tutarlı sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur (Çakır ve Perçin, 2013: 77-95).

Konuşkan ve Uygun, çalışmalarının amacı yedi ayrı kişiden aldıkları verileri ve telefonların teknik özellikleri baz alınarak en çok fayda yaratan akıllı telefonun seçilmesi amaçlanmıştır. Yaptıkları uygulama da kriter ağırlıklarının bulunmasında

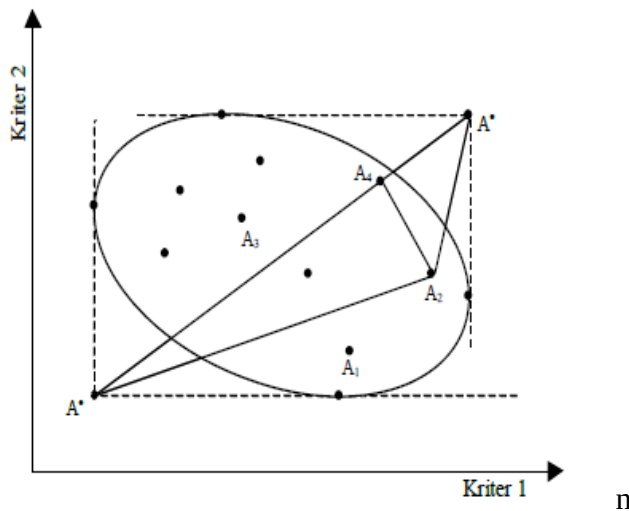
ENTROPİ yöntemi kullanılırken uygulama yapılırken de en çok faydayı sağlayan kriteri seçmeyi hedefleyen MAUT (Multi attribute utility theory) yönteminden faydalanmışlardır (Konuskan ve Uygun, 2014: 1403-1412).

Ülkeryıldız vd, inşaat firmalarının iş güvenliği başarımlarının ölçülmesine yönelik ENTROPİ tabanlı bir model sunmuşlardır. Çalışma dahilinde sunulan entropi tabanlı iş güvenliği başarımlar modelini diğer modellerden farklı olarak bu süreçteki belirsizlikleri etkin biçimde değerlendirebilmektedir. Uygulamasında kriter ağırlıklandırılması ENTROPİ yöntemiyle ele alınıp önerilen model sayısal bir örnekle gösterilmiştir (Ülkeryıldız vd, 2011: 169-182).

2.4.3. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yöntem de 'm' sayıda alternatifi ve 'n' sayıda kriteri olan çok amaçlı karar verme problemi n-boyutlu uzayda m noktaları ile gösterilebilir. Hwang ve Yoon (1981) TOPSIS yöntemini, çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesine göre oluşturmuşlardır ve Şekil 2. 3' de gösterildiği gibidir. Daha sonraları bu düşünce Zeleny (1982) ve Hall (1989) tarafından da uygulanmış ve Yoon (1987) ve Hwang, Lai ve Liu (1993) tarafından geliştirilmiştir (Öktür, 2008: 55).

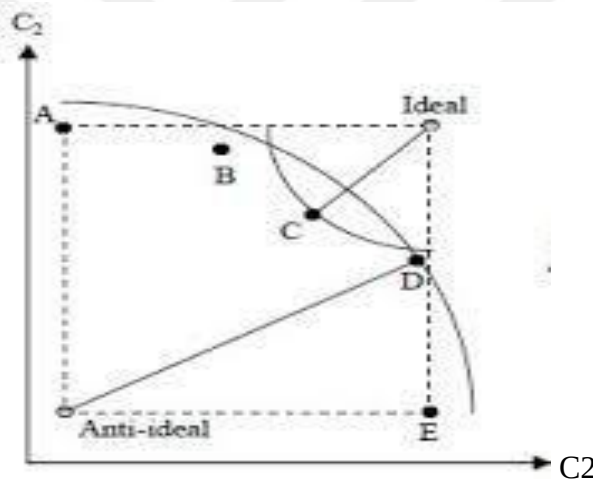
Şekil 2.3. Pozitif İdeal Ve Negatif İdeal Çözümlere Yakınlık Mesafesi



Kaynak: Yoon ve Hwang, 1995: 39).

TOPSIS yöntemi Hwang ve Yoon (1981) tarafından ideal çözüme yakınlığı nedeniyle tercih edilebileceği düşüncesine dayanılarak geliştirilmiştir. Bu yöntemin en çok tercih edilen çözüm olmasının altında yatan kavram, sadece ideal çözüme en yakın olan çözüm olmasından değil, aynı zamanda “anti-ideal” düşüncenin en uzağında olan akılcı ve göreceli olarak basit bir yöntem olmasıdır. Örneğin, Şekil 2. 4’ de ideal ve negatif ideal noktaları da gösteren 2 kriterli seçim ile birlikte, 5 alternatif gösterilmektedir. Açıkça görülmektedir ki, eğer alışlagelmiş Öklid uzaklığını ($p=2$) ağırlıkları eşit olarak kullanırsa, C noktası ideale en yakındır ve D en uzaktır. TOPSIS ideal ve negatif-ideal arasında olan çözüm ikilemini çözmektedir (Yılmaz ve Hamamcıoğlu, 2010: 569).

Şekil 2.4. İdeal ve Negatif İdeal Arası Uzaklık



Kaynak: Yılmaz ve Harmancıoğlu, 2010: 569).

TOPSIS yöntemi çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olarak, ekonomi/yönetim problemleri, veri tabanı seçimi, muhasebe ve finans, sermaye yatırımı, karar destek, üretim, makro-ekonomik planlama, pazarlama, ürün tasarımı, pazarlama stratejisi, planlama, portföy seçimi, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, grup karar verme, tesis yeri seçimi, kaynak tahsisi, politika/strateji, ulaştırma, silah kontrolü, eğitim, çevresel kararlar, sağlık, kamu sektörü, pazar seçimi, portföy seçimi, bilgisayar ve bilgi seçimi gibi alanlarda kullanılabilmektedir (Özkan, 2007: 124).

TOPSIS yöntemi; alternatiflerin, belirlenen kriterler doğrultusunda ve bu kriterlerin alabilecekleri maksimum ve minimum değerlerin karşılaştırılmasıyla

gerçekleştirilmektedir. TOPSIS yöntemi, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olup nitel bir çevrim yapılmaksızın, direk veri üzerinde uygulama yapılabilir (Eleren ve Karagül, 2008: 6).

TOPSIS Yönteminin Aşamaları

TOPSIS uygulaması 6 adımdan oluşan bir çözüm sürecini içermektedir. Aşağıda TOPSIS yönteminin uygulama aşamaları gösterilmektedir. (Yoon ve Hwang, 1995: 40-41, Ünal, 2010: 65, Demireli, 2010: 105).

1. Adım: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer alır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıdaki gibidir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Adım: Karar Matrisinin Normalize (R) Edilmesi

Normalize edilmiş karar matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanılarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır. R matrisi aşağıdaki gibi elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n \quad (6)$$

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım: Ağırlıklı Karar Matrisi (V) Oluşturulması

Bu adımda normalize edilmiş karar matrisinin elemanları kriterlere verilen önem doğrultusunda ağırlıklandırılmaktadır.

Kriterlere verilen önem doğrultusunda ağırlık değerleri (w_i) belirlenir

$$(\sum_{i=1}^n w_i = 1).$$

Ağırlıkların belirlenmesinden sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur. V matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$V_{ij} = W_j \cdot r_{ij}, \quad i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n \quad (7)$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Adım: İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerinin Oluşturulması

İdeal çözüm, ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi performans değerlerinden oluşmakta iken; negatif ideal çözüm, en kötü değerlerinden oluşmaktadır.

İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki denklemde gösterilmiştir.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in J') \right\} \quad \text{denklemden hesaplanacak set}$$

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \text{ şeklinde gösterilebilir.}$$

Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki denklemde gösterilmiştir.

$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J') \right\}$ denklemden hesaplanacak set

$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilebilir.

5. Adım: Ayırım Kriterlerinin Hesaplanması

Ayırım kriterlerinin hesaplanması için Euclidian Uzaklık Yaklaşımı'ndan yararlanılmaktadır. Her bir alternatifin ideal çözüme uzaklığı;

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad i=1, \dots, m. \quad (8)$$

Benzer şekilde, her bir alternatifin negatif ideal çözüme uzaklığı ;

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i=1, \dots, m. \quad (9)$$

6. Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Karar noktalarının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasını aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad i=1, \dots, m. \quad (10)$$

Kullanılan kriter, negatif ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında bulunduğunu, $C_i^* = 0$ ilgili alternatifin negatif ideal çözüm noktasında bulunduğunu belirtmektedir.

TOPSIS Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatüre bakıldığında TOPSIS ile ilgili bazı çalışmalar yıllara göre aşağıdaki gibidir;

Yurdakul ve İç, çalışmalarında Türkiye'de faaliyet gösteren 5 büyük ölçekli firmanın otomotiv sektöründeki yeri ve finansal yapılarını 1998-2001 dönemi için değerlendirilmiş ve kendi aralarında TOPSIS yöntemi ile performanslarına göre sıralandırılmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda her yıl için elde edilen performans puanları, değerlendirilen yılın yılsonu hisse senedi kapanış fiyatı ile

karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda 2001 yılı hariç sonuçların tutarlı olduğu gözlenmiştir (Yurdakul ve İç, 2003: 1-18).

Yurdakul ve İpek, malzeme taşıma sistemleri seçiminin daha kolay ve doğru yapılmasına yardımcı olacak bir karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Geliştirilen karar destek sisteminde soru yöneltme, ekonomik analiz, AHP ve TOPSIS kullanılmıştır. Çalışmada malzeme taşıma sisteminin bir parçası olduğu entegre bir üretim sistemi düşünülmemiştir. Bu nedenle fabrika yerleşimi, makineler ve malzeme akış rotaları bu çalışmanın kapsamına konulmamıştır. Sadece fabrika yerleşimi ve malzeme akış rotaları ile ilgili olarak hazırlanmış programlar da UZMANIM programı ile birlikte kullanılarak bu eksiklik giderilebileceği düşünülmüştür (Yurdakul ve İpek, 2005: 171-181).

Dündar, yüksek lisans tezinde PYS (performans yönetim sistemi) kartlarını uygulamaya çalışan işletmedeki kritik başarı faktörlerini ortaya koymak, BSC (Balanced Scorecard) felsefesinden yararlanarak ilgili sistemi iyileştirmek ve bu sistemin doğruluğunun ve geçerliliğini test etmektir. Literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler ışığında işletmenin bir bölümünde PYS kartları uygulamaya konulmuş ve kurulan sistem TOPSIS yöntemi ile doğrulanmıştır. PYS kritik başarı faktörü önem derecesinin çalışanlar açısından önemli bulunmasına rağmen işletmede gerçekleşme düzeyinin yeterli olmadığı sonucu elde edilmiştir (Dündar, 2005: 1-157).

Shih, Shyur ve Lee, uygulamalarında, yerel bir kimya şirketinde insan kaynakları bölümünde personel seçimi için TOPSIS yöntemini kullanmışlar ve karar vermede TOPSIS yönteminin güçlü bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Shih, Shyur ve Lee, 2007: 801-8013).

Mahmoodzadeh, Shahrabi, Pariazar ve Zaeri, ise net bugünkü değer, fayda maliyet analizi, getiri oranı ve geri ödeme süresi gibi kriterleri proje değerlendirme yöntemlerine dayanarak bulanık AHP ve TOPSIS metotlarını kullanarak farklı projelerin tercih sıralamasını belirlemişlerdir (Mahmoodzadeh vd, 2007: 135-140).

Demireli, yurt çapında yaygın olarak hizmet veren kamu bankalarının performanslarını TOPSIS yöntemiyle belirlemeye çalışmış. Performansların ölçümünde ilgili kriterlerin seçiminde, 2001-2007 yılları arası faaliyet gösteren 3 bankanın TOPSIS performans sisteminin yapısına uygun 10 adet oran seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda yurt genelinde hizmet veren kamu sermayeli bankaların yerel ve global finansal krizlerden etkilendiğini, performans puanlarının yurtdışı verilere dayalı olarak sürekli

dalgalanma gösterdiği ve sektörde göze çarpan bir iyileşmenin kaydedilmediği gözlenmiştir (Demireli, 2010: 101-112).

Supçiller ve Çapraz ise tedarikçi seçimi problemini ele almışlardır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri birlikte uygulanmıştır. Çalışmada, kalite, maliyet, teslimat ve hizmet kriterleri ana kriterler olarak belirlenmiş ve bunların alt kriterleri tanımlanmıştır. AHP yöntemi ana kriterler ve alt kriterlerin önem derecesinin belirlenmesi için, TOPSIS yöntemi ise tedarikçilerin sıralanması için kullanılmıştır. Çalışma sonunda en önemli kriter “kalite” olarak belirlenmiş ve işletmenin mevcut tedarikçileri arasında “A2 tedarikçisi” en yüksek puana sahip tedarikçi olarak seçilmiştir (Supçiller ve Çarpaz, 2011: 1-22).

Özgüven, yaptığı uygulamada perakendecilik sektöründe Ekonomist dergisinin 2009 yılında yaptığı araştırmadaki ilk on sıralamasında bulunan Migros, Carrefour ve Kipa hipermarketleri değerlendirme kapsamına alınmıştır. Perakendeci işletmelerin performanslarını değerlendirmede kullanılan beş önemli kriter dikkate alınmış olup, kriz öncesi dönem olan 2005-2009 yılı performans değerlendirmeleri TOPSIS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda 2005 ve 2006 yıllarında Carrefour ön planda, 2007 ve 2008 yıllarında Migros önde ve son olarak 2009 yılında Tesco-Kipa ilk sırada yer aldığı görülmüştür. Perakendecilerin performanslarını arttırabilmeleri için ise, mağaza sayılarını arttırmaları, müşteri ilişkilerine daha fazla önem vermeleri ve ürün çeşitliliğine gitmeleri gerektiği gözlemlenmiştir (Özgüven, 2011: 151-162).

Akyüz vd, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda (İMKB) işlem gören ve seramik sektöründe faaliyette bulunan bir Anonim şirketin 10 yıllık (1999-2008) finansal performansını değerlendirmektir. Bu amacı gerçekleştirmeye dönük olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS Yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın ilk kısmında TOPSIS Yöntemi açıklanmaktadır. Çalışmanın ikinci kısmında ise işletmenin finansal oranları kullanılarak yıllar bazında karar matrisleri oluşturulmuş ve yakınlık değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın son kısmında ise yıllar itibariyle başarı sıralaması yapılmış ve işletmenin finansal performansı değerlendirilmeye çalışılmıştır (Akyüz vd, 2011: 73- 92).

Türkmen ve Çağıl çalışmalarında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)’nda kayıtlı olan ve Bilişim sektöründe faaliyet gösteren on iki firmanın mali

tablolarını kullanarak, bu işletmelerin finansal performanslarını, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri'nden biri olan TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmada dört dönem için (2007-2010 yılları) hesaplanan sekiz finansal oran ile yöntem uygulanmış ve bulunan sonuçlara göre şirketlerin performans derecelendirmeleri yapılmıştır (Türkmen ve Çağıl, 2012: 59-78).

Uygurtürk ve Korkmaz, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören 13 ana metal sanayi işletmesinin 2006-2010 dönemine ait mali tablolarını ele alarak, işletmelerin finansal performansları TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Öncelikle işletmelerin finansal güçlülüğünü ortaya koymak amacıyla finansal oranlar hesaplanmış ve daha sonra hesaplanan oranlar; TOPSIS yöntemi kullanılarak genel şirket performansını gösteren tek bir puana çevrilmiştir. Çalışmanın sonucunda, ana metal sanayi sektöründe faaliyette bulunan işletmelerin performans puanlarının analiz döneminde genel olarak değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012: 95-115).

Çalışkan, Kurşuncu, Kurbanoglu ve Güven çalışmalarında 19 tane alternatif kesici takım malzemesi ve 10 adet seçim kriterinden oluşan bir karar matrisi oluşturmuşlardır. Kesici takım malzemelerinin yoğunluk, sertlik, akma dayanımı, elastisite modülü, basma dayanımı, kayma dayanımı, Charpy darbe dayanımı, termal iletkenlik, termal genleşme katsayısı ve maliyet değerleri seçim kriterleri olarak kullanılmıştır. Bu karar matrisindeki veriler kullanılarak, kesici takım malzemesi seçimi problemini çözmek amacıyla TOPSIS metodu uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda Suni tek kristalli elmas ve suni çok kristalli elmasın, en uygun kesici takım malzemesi olduğu belirlenmiştir (Çalışkan vd, 2012: 35-42).

Abalı, Kutlu ve Eren çalışmalarında burs veya yardım alacak öğrencilerin belirlenmesinde göz önünde bulundurulacak kriterlerin önceliği Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS ile saptanmıştır. Çalışmalarında 5 alternatif ve değerlendirme kriterleri olarak; ailenin bakmakla yükümlü olduğu çocuk sayısı, ailenin toplam aylık geliri, anne –baba durumu, ailenin sahip olduğu mülk sayısı ve öğrencinin çalışma durumu göz önünde bulundurulmuştur (Abalı vd, 2012: 259-272).

Özdağoglu çalışmasında üretim yapan işletmeler için hidrolik giyotin alternatiflerinin, TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesini hedeflemiştir. Değerlendirme kriterleri; maksimum kesme boyu, maksimum kesme açısı, toplam baskı silindiri sayısı,

kesme kapasitesi ve motor gücüdür. Üretim yapan işletmeler açısından bu kriterler bir arada düşünülerek 66 farklı modelin tercih sırası belirlenmiştir (Özdağoğlu, 2012: 549-562).

Bruyas, Dzida ve Kraemer, çalışmalarında Çin'in kuzey batısında yarı kurak bir bölgede dört farklı yeraltı su değerlerinin ölçülmesinde TOPSIS yönteminden yararlanmışlardır. Alternatif olarak 4 farklı örnek suyun kriter olarak ise suyun dört hidro kimyasal indeksleri (Cl^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , F^-) değerlendirilmiş ve sonuç olarak suyun kalitesinin değiştiği saptanmıştır (Bruyas vd, 2012: 1-7).

Hasıloğlu vd, TOPSIS yönteminin, algılama haritalarının yorumlanmasında kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmada altı alternatif ve beş kriter ele alınmıştır. Bu doğrultuda oluşturulan model beş aşamadan meydana gelmektedir. Modelin ilk iki aşamasında araştırma problemi belirlenmiş ve metrik ölçek oluşturularak veriler toplanmıştır. Üçüncü aşamada uzaklık ölçüleri ile ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş ve grafiği çizilmiştir. Dördüncü aşamada marka veya destinasyon gibi değişkenlerin ağırlık sıralaması ve verilerin tutarlılığı hesaplanmıştır. Modelin son aşamasında, değişkenlerin maksimum ve ideal uzaklık noktaları TOPSIS yöntemi ile tespit edilmiştir. Bu noktalar, mevcut marka gibi değişkenlere en fazla uzak ve ideal konumlanan yerlerin hangilerinin olduğunun tespitine ve bu doğrultuda haritanın yorumlanmasına yardımcı olmaktadır (Hasıloğlu vd, 2013: 43-55).

Önder ve Dağ, tedarik zincirinde belirlenen kriterler için müşteri memnuniyetini sağlayacak en uygun tedarikçinin belirlenmesine çalışmışlardır. Çalışmada, bir kablo üretim şirketinden alınan veriler tedarikçi seçim prosedürünü göstermek için kullanılmıştır. Şirket, Elektrolitik Bakır Katot temini için; menşe, kalite, kullanılabilirlik, maliyet, teslimat şartları, taşıma maliyeti, tedarikçi ve kalite sertifikalarının güvenilirliği olmak üzere sekiz farklı kriter kullanmıştır. Şirket için elektrolitik bakır katot sağlayan dört firma alternatifi bulunmaktadır (Önder ve Dağ, 2013: 56-74).

Pawar ve Verma dijital fotoğraf makinesinin seçiminde; eşsiz bir görünüm, iyi görüntü kalitesi, keskin ve yüksek mega piksel gibi özellikleri dikkate almışlardır. Tüm bu yüksek teknolojik özelliklere sahip dijital fotoğraf makinesini müşteriler satın alırken seçiminde güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu durumda TOPSIS ve AHP yöntemi kullanılarak doğru ve en güvenilir seçim yapılmıştır. Bu yöntemler kullanılarak, bir

müşterinin en iyi dijital fotoğraf makinesini satın alabilmesi yanı sıra imalat firması belirli segment için dijital fotoğraf makinesini eşsiz kalitede üretebilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yedi kriter ve dört alternatif dikkate alınmıştır (Pawar ve Verma, 2013: 51-53).

Aytekin ve Sakarya, Borsa İstanbul (BIST) gıda, içki ve tütün sektöründe işlem gören 20 gıda işletmesinin 2009-2012 mali yıllarına ait finansal tablolarından elde edilen 10 finansal oran kullanılmıştır. Elde edilen veriler “Çok Kriterli Karar Verme” (ÇKKV) yöntemlerinden olan TOPSIS yardımıyla değerlendirilmiştir. Sonuç olarak 2008 küresel finansal kriz sonrasında işletmelerin finansal performanslarına bakıldığında incelenen dönem itibarıyla üst üste tüm yıllarda en iyi performansı gösteren bir işletmenin olmadığı ortaya çıkmıştır (Aytekin ve Sakarya, 2013: 30-47).

Ömürbek ve Kınay, Borsa İstanbul ve Frankfurt Menkul Kıymetler Borsası’nda işlem gören iki havayolu şirketinin 2012 yılına ait finansal tabloları ve faaliyet raporlarından elde edilen bilgileri ve performans göstergelerini TOPSIS yöntemini kullanarak havayolu şirketlerinin performanslarını değerlendirmişlerdir. TOPSIS yöntemiyle yapılan performans değerlendirme sonucunda Borsa İstanbul’da işlem gören şirketin daha başarılı olduğu sonucu elde edilmiştir (Ömürbek ve Kınay, 2013: 343-363).

Şamiloğlu vd., çalışmalarında; Türk bankacılık sektörünün kârlılık performansları kıyaslanmış ve bunun için 4’ü katılım 4’ü ticari banka olmak üzere toplam 8 bankanın kârlılık performansları ölçülmüştür. Ölçüm 2003-2011 yılları arasında kapsamaktadır. Ölçüm yapılırken öncelikle katılım bankaları ve ticari bankaların bilanço ve gelir tablolarından veriler elde edilmiştir. Rasyolar bulunduktan sonra TOPSIS yöntemiyle performans puanları hesaplanmıştır. Tüm bankalar incelendiğinde; katılım bankalarının ticari bankalardan daha yüksek performans skorlarına ulaştıkları ve daha kârlı oldukları sonucuna ulaşılmaktadır (Şamiloğlu, 2013: 263-280).

Saldanlı ve Sırma, işletmelerde karar vericilerin, karar sürecinde sahip oldukları çok sayıdaki finansal verilerin toplanarak bir skor halinde sunulmasında, çoklu karar alma yöntemlerinden TOPSIS yönteminin yardımcı olabileceği veya olamayacağı hususu değerlendirilmiştir. Yöntemin finansal olarak anlamlılığını test etmek için iki uygulama ele alınmıştır. İlk uygulamada, BIST-100’de bulunan İmalat Sanayii işletmelerinin çeşitli finansal değerleri kullanılmış, bulunan TOPSIS Skorları,

işletmelerin piyasa performanslarıyla karşılaştırılmıştır. İkinci uygulamada ise, yöntemin aynı faaliyet kolundaki işletmelerde nasıl bir sonuç göstereceğini incelemek için Borsa İstanbul'da işlem gören bankaların verileriyle yöntem çalışılmıştır. Elde edilen skorların finansal performans göstergeleriyle aynı yönde sonuçlar vermesi veya vermemesi, yöntemle ilişkin bir görüş ortaya koyulmuştur (Saldanlı ve Sırma, 2014: 185-202).

2.4.4. ELECTRE Yöntemi

ELECTRE kelimesi Elimination Et Choix Traduisant la Realite kelimelerinin baş harflerinden oluşarak gerçeği yansıtan eleme ve seğıim anlamına gelmektedir (Türker, 1988: 73). ELECTRE yöntemi Bernard ve Roy tarafından geliştirilmiş olan ve alternatiflerin birbirlerine olan üstünlüklerini (sıralama ilişkilerini) uyum ve uyumsuzluk kavramlarına dayandırarak seğıim yapan bir yöntemdir (Paksoy ve Esnaf, 1995: 47). ELECTRE yöntemi alternatiflerin her biri için tanımlanan iki endeksleri; uyum indeksi ve uyumsuzluk indeksi açısından değerlendirmesine dayanmaktadır (Wang ve Triantaphyllou, 2008: 48). ELECTRE tekniği birçok alanda, çok amaçlı karar verme tekniği olarak kullanılmıştır. Nitel verileri ağır basan problemlerde, bu verileri nicel hale dönüştürebilen bir teknik olarak çeşitli sorunların çözümünde kullanılabilmektedir (Türker, 1988: 73).

ELECTRE metodunun esası tercih edilen veya edilemeyen alternatifler arasında üstünlük ilişkisi kurulmasına dayanmaktadır (Ertuğerul ve Karakaşoğlu, 2010: 27). Yöntemin uygulamasında, iki temel adım söz konusudur. Bu adımlar (Eryürek ve Tanyaş, 2003: 39) :

-Seğıeneklerin ikili karşılaştırmaları sonucunda uyum ve uyumsuzluk göstergelerinin hesaplanması ve uyum ve uyumsuzluk eşiklerinin belirlenmesi,

-Seğıenekler arasındaki üstünlük ilişkilerinin kullanılması ile uygun seğıeneklerin karar vericiye sunulmasıdır.

ELECTRE Yönteminin Çeşitleri

Uzlaşık çözüm amaçlı matematiksel programlama yöntemlerinden olan ELECTRE Yöntemi adı altında literatürde ELECTRE I, II, III, IV, IS, TRI metodları bulunmaktadır. Bu metodlar birbirlerinden küçük farklılıklar içermesine rağmen hepsinin temelinde, alternatiflerin birbirleri ile karşılaştırılması ve üstün olan seğıeneğin tercih edilmesi vardır (Daşdemir ve Güngör, 2002: 3). Sıralanan bu yöntemler sayesinde

karar verici çok sayıda kantitatif ve kalitatif kriteri karar verme sürecine dahil edebilmekte, kriterleri amaçları doğrultusunda ağırlandırabilmekte ve bir sıra işlem aşaması sonucunda en uygun alternatifi belirleyebilmektedir (Yoon ve Hwang, 1995: 47). ELECTRE yöntemleri ile seçim, sıralama ve atama problemlerine çözüm bulunabilmektedir. ELECTRE I ve ELECTRE IS seçim problemlerinde, ELECTRE II, III ve IV sıralama problemlerinde ELECTRE TRI ise atama problemlerinde kullanılmaktadır (Scharlig, 1985: 67'den aktaran Yürekli, 2008: 41).

ELECTRE I

ELECTRE I modeli ilk olarak 1968 yılında Roy tarafından gerçek kriterlerin ve kısıtlanmış sıralama ilişkileri verilen durumların çekirdek (kernel) çözümünü bulmak için geliştirilmiştir. Yöntemin amacı, modeli oluşturan seçenekler arasında ikili karşılaştırmalar yaparak en iyi seçeneği belirlemektir. Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucu seçeneklerin oluşturduğu A kümesinden bir N alt kümesi elde edilir. N kümesi elemanı olan seçenekler net olarak çözümü vermese de, bu kümeye giremeyen diğer seçeneklere üstünlük sağlamış olmaktadır. Yani, ELECTRE I metodu çekirdek grubu ortaya çıkarır (Çakın, 2013: 65). ELECTRE I yöntemi eski bir yöntem olmakla birlikte, sistem basit toplama formüllerinden oluşması ve sonraki sunulan diğer karmaşık yöntemlerin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (Roy ve Bouyssou, 1993: 250-251).

ELECTRE II

ELECTRE II yöntemi, 1971 yılında Roy ve Bertier tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen bu tekniğin temeli de seçeneklerin birbirleri ile kıyaslanmasına dayanmaktadır. ELECTRE II değerlendirme yönteminde seçeneklerin birbirleri ile kıyaslama simülasyonu uygulanmaktadır. En fazla farklı performans mutlak değeri ve farklı performans toplamının mutlak değeri tarafından tetiklenen olası etkisine bakılarak; uyumsuzluk, iki seçeneğin değerlendirme standartlarına göre analiz edilir (Huang ve Chen, 2005: 2237). Kıyaslama sonucunda bir seçenek diğerine göre “güçlü” veya “zayıf” bir şekilde tercih edilebilir (Yürekli, 2008: 51). ELECTRE I’den sonra geliştirilen bu yöntem medya planlamada yayınların sıralanması için en iyi ve en kötü sıralama eylemleri sorununa bir çözüm olarak ortaya atılmıştır. Yöntem ve işleyiş olarak ELECTRE I’e yakın bir yöntem olmakla birlikte, çözüm sürecinde yakın hesaplamalar yapılmaktadır. ELECTRE II’nin farkı ise modelde en iyi seçeneği veya seçenekler

kümesi N'i bulduktan sonra çözümü bitirmemesi ve tüm seçenekleri iyiden kötüye doğru sıralamasıdır (Çakın, 2013: 65-66).

ELECTRE III

ELECTRE III yöntemi 1978 yılında Bernard Roy tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem seçenekler arasından en iyiyi seçerken diğer seçeneklerin de iyiden kötüye doğru sıralamasını yapmaktadır. ELECTRE II yöntemi de en iyi seçeneği belirlemekte ve diğer seçeneklerin sıralamasını yapmaktadır. ELECTRE II bu işlemi yaparken seçeneklerin kriter skorları arasındaki farkları kullanmaktadır fakat ELECTRE III yöntemi herhangi iki seçeneğin bir kriterdeki skorları arasındaki farkın büyük ya da küçük olması daha detaylı olarak incelenmektedir. ELECTRE III yöntemi, eşik fonksiyonunu belirleme, uyum ve uyumsuzluk indekslerini ortaya çıkarma, güvenilirlik derecesini doğrulama ve alternatiflerin sıralamasına benzer süreçleri kapsamaktadır (Çakın, 2013: 66). ELECTRE III kavramı bir genelleme üzerine kurulmuş olup bu genelleme bulanık ilişki yükseltme temel ihtiyaçlarının kavramını benimsemesine (Maystre vd, 1994: 94), bütünleşmesine rağmen hesaplanması çok karışıktır. Aynı zamanda alternatiflerin ağırlıklarının da hesaplanması gerekir. Bu eksikliklerinden dolayı yöntemin kullanım alanı oldukça kısıtlıdır (Çakın, 2013: 66).

ELECTRE IV

ELECTRE IV yöntemi Bernard Roy ve J.C. Hugonnard tarafından 1982 yılında geliştirilmiştir. Bu yöntemde de alternatifler arasında en iyi seçenek belirlenmekte ve diğer seçenekler kendi aralarında iyiden kötüye doğru sıralanmaktadır (Yürekli, 2008: 65). ELECTRE IV yönteminin amacı opsiyonları sıralamak olup ancak bu işlemi yaparken kriter ağırlıklarının çözüm süresince kullanmamasıdır. Yöntem, hiçbir tercih yapısının kriterlerin daha az veya daha çok önemi üzerine dayandırılmayacağını kabul ederek ağırlıkların kullanımının önüne geçmektedir. Bu sebeple hiçbir kriter karar verme işlemi üzerinde baskınlık kuramamaktadır (Serinkaya, 2001: 64). Kriter ağırlıklarının kullanılmaması da modelin çözüm sürecinden uyum ve uyumsuzluk göstergelerini direkt olarak kaldırmaktadır (Yürekli, 2008: 65). ELECTRE IV yönteminin temelinde de ikililerin birbirleri ile kıyaslanması vardır. Bu yöntemde tercih edildiği ön plana çıkmaktadır (Roy ve Bouyssou, 1993: 275'den aktaran Yürekli, 2008: 65).

ELECTRE IS

ELECTRE IS tekniği 1985 yılında Roy ve Skalka tarafından geliştirilmiştir. Bu teknik ELECTRE I yöntemine benzemektedir. Çözüm sonucunda sadece en iyi seçeneklerin oluşturduğu çekirdek bulunmakta ve seçenekler arasında iyiden kötüye doğru sıralama yapmamaktadır (Çakın, 2013: 66).

ELECTRE TRI

ELECTRE TRI yöntemi Yu tarafından 1992 yılında tanıtılmıştır. Yöntem proje opsiyonlarını daha önceden tanımlanmış kategorilere atayan birçok kriterli atama yöntemidir. Bir a opsiyonunun atanması işlemi a opsiyonunun kategorilerin limitlerini tanımlayan profillerle karşılaştırılması sonucunda bulunmaktadır (Serinkaya, 2001: 71). Yöntem, bankacılıkta firmaların talepleri üzerine kredileri değerlendirme problemi karşısında karar ağacına dayalı bir yaklaşım olarak geliştirilmiştir (Çakın, 2013: 66).

ELECTRE I ve ELECTRE IS yöntemlerinde çözüm süreci yalnızca bir seçeneğin veya seçenekler kümesinin N seçimiyle sonuçlanmaktadır. Bu iki yöntemde de çözüm sonunda çekirdek grafiğe ulaşılmaktadır. Çekirdekte bulunan N kümesi elemanı olan seçenekler karşılaştırıldıkları diğer seçeneklere üstünlük sağlamışlardır. Yalnızca N kümesine bakılarak en iyi seçenek belirlenmemektedir. ELECTRE II, ELECTRE III ve ELECTRE IV yöntemleri ise çözüm süreci sonunda bütün seçenekler iyiden kötüye doğru sıralanmaktadır. Bu sıralama yapılırken ELECTRE II'den itibaren seçeneklerin kriter skorları arasındaki farklar da dikkate alınmaktadır. ELECTRE IV yönteminin; ELECTRE II ve ELECTRE III'den farkı ise kriter ağırlıklarını kullanmamasıdır (Yürekli, 2008: 73).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ELECTRE yöntemi uygulama alanı olarak ekonomi/yönetim problemleri, veri tabanı seçimi, muhasebe ve finans, sermaye yatırımı, karar destek, üretim, pazarlama, planlama, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, grup karar verme, ulaştırma, silah kontrolü, pazar seçimi, kamu sektörü, bilgi seçimi gibi alanlarda kullanılabilmektedir (Sezer, 2008: 142).

ELECTRE II Yönteminin Aşamaları

ELECTRE II yönteminin uygulama aşamaları aşağıda belirtilmiştir.

1.Adım: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır. A

matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir (Soner ve Önüt, 2006: 111):

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} matrisinde m alternatif sayısını, n değerlendirme kriter sayısını vermektedir.

2.Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (X) Oluşturulması

Normalize Karar Matrisi, A matrisinin elemanları kullanılarak hesaplanır. Maliyet ve fayda kriteri için farklı normalizasyon formülleri kullanılır. Maliyet kriteri için;

$$x_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{a_{ij}} \right)^2}} \quad \begin{matrix} i=1, 2, K, \dots, m \\ J=1, 2, K, \dots, n \end{matrix} \quad (11)$$

Formülü kullanılırken, fayda kriteri için ise;

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad \begin{matrix} i=1, 2, \dots, m \\ J=1, 2, \dots, n \end{matrix} \quad (12)$$

Formülü kullanılır. Hesaplamalar sonunda X matrisi aşağıdaki gibi elde edilir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010: 28).

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım: Ağırlıklı Karar Matrisi (V) Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. Karar verici öncelikle değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarını (W_j) belirlemelidir ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$). Normalize edilmiş karar matrisi kriterlerin ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilir (Soner ve Önüt, 2006: 112).

$$V_{ij} = W_i X_{ij}; \quad J = 1; \dots; J; \quad i = 1; \dots; n \quad (13)$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Adım: Uyum (C_{kl}) ve Uyumsuzluk (D_{kl}) Setlerinin Belirlenmesi

Her ikili alternatif kıyaslaması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılır. Aranılan ve soruna çözüm olacak alternatif ya da alternatiflerin tüm kriterlere göre “en iyi” olmadığı durumlarda, bunların bu kriterlerin büyük çoğunluğuna göre “iyi” olması istenir ve ikili karşılaştırmalar yapılır ve,

A_k ve A_l (1,2,...,m ve $k \neq l$) uyum kümesinde A_k alternatifi A_l ya tercih edilir.

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\} \quad (14)$$

A_k alternatifi A_l dan daha kötü bir alternatif ise “uyumsuzluk” kümesi oluşturulur (Çağıl, 2011: 72-73).

$$D_{kl} = \{j, V_{kj} < V_{lj}\} \quad (15)$$

Formül temel olarak satır elemanlarının birbirlerine göre büyüklüklerinin karşılaştırılmasına dayanır. Birçoklu karar problemindeki uyum seti sayısı ($m.m-m$) tanedir. Çünkü uyum setleri oluşturulurken k ve l indisleri için $k \neq l$ olmalıdır. Bir uyum setindeki eleman sayısı ise en fazla değerlendirme kriter sayısı (n) tane olabilir (Yaralıoğlu, 2010: 16).

ELECTRE II yönteminde her uyum setine (C_{kl}) bir uyumsuzluk seti (D_{kl}) karşılık gelir. Başka bir deyişle uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır. Uyumsuzluk seti elemanları, ilgili uyum setine ait olmayan j değerlerinden oluşur (Yücel ve Ulutaş, 2009: 333).

5.Adım: Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması:

Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılır. C matrisi $m \times m$ boyutludur ve $k = l$ için değer almaz. C matrisinin elemanları aşağıdaki formülde gösterilen ilişki yardımıyla hesaplanır (Yücel ve Ulutaş, 2009: 334).

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \text{ ve } C \text{ matrisi aşağıda gösterilmiştir.} \quad (16)$$

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & - & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (17)$$

C matrisi gibi D matrisi de $m \times m$ boyutludur ve $k = l$ için değer almaz. D matrisi aşağıda gösterilmiştir (Yaralıoğlu, 2010: 17):

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

6.Adım: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Eşik Değerlerinin Belirlenmesi

Uyum eşik değerinin (c) aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir (Yücel ve Ulutaş, 2009: 335):

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl} \quad (18)$$

Formüldeki m karar noktası sayısını göstermektedir. c değeri $\frac{1}{m(m-1)}$ ile C matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşittir.

Uyumsuzluk eşik değeri (d) aşağıdaki formül yardımıyla oluşturulur:

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl} \quad (19)$$

d değeri, $\frac{1}{m(m-1)}$ ile D matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşittir (Yücel ve Ulutaş, 2009: 335).

7.Adım: Karar Noktalarının Birbirlerine Göre Üstünlüklerinin Belirlenmesi

m adet karar noktası için C ve D matrislerinin tüm elemanları kendi eşik değeriyle sırasıyla karşılaştırılır p karar noktasının q karar noktası ile karşılaştırılmasında, $C_{pq} \geq \underline{c}$ ve $D_{pq} < \underline{d}$ ise p . karar noktası q . karar noktasından üstündür (Yaralıoğlu, 2010: 18).

ELECTRE Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalar

Literatüre bakıldığında ELECTRE ile ilgili yapılmış bazı çalışmalar yıllara göre aşağıdaki gibidir;

Nijkamp, Hollanda'da arazi ıslahı ile ilgili proje değerlendirilmesinde ELECTRE yöntemini kullanmıştır. Yaptığı çalışmada projenin değerlendirme nitelikleri; sağlayacağı ek doğal alan, yerleşme imkanları, yatırım maliyetleri, ek iş olanağı vb. olarak belirlenmiştir (Nijkamp, 1975: 87-111).

Roy ve Bouyssou, uygulamalarında, Keeney ve Nair (1977) tarafından ele alınan nükleer enerji santrali için kuruluş yeri belirleme probleminden hareketle, Çok Kriterli Fayda teorisi ELECTRE III yöntemi ile bir karşılaştırması yapmışlardır (Roy ve Bouyssou, 1986: 200- 215).

Huang ve Chen, Tayvan'ın Harbor bölgesindeki arazilerin yeniden kalkındırılmasını ele alan bir vaka analizi çalışmasında geliştirilen süreçlerde ELECTRE yöntemi sayesinde, karar vericilere karar vermelerinde katkı sağladığını gözlemlemişlerdir (Huang ve Chen, 2005: 2237-2249).

Kılıç, Türk bankacılık sisteminde yaşanabilecek muhtemel mali başarısızlıkları önceden tespit eden bir erken uyarı modelinin oluşturulması amacıyla on rasyodan (erken uyarı göstergesi) yola çıkarak ELECTRE TRI yönteminde alternatif olarak kullanılmış bankalar bu yöntemle göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada erken uyarı sayesinde finansal başarısızlıkların önlenebileceği ve mali başarısızlık sonrasında gerçekleştirilen yeniden yapılandırma maliyetlerinden büyük oranda azalma şansının olabileceği belirtilmiştir (Kılıç, 2006: 117-154).

Karacasu, kent içi toplu taşıma yatırımlarının değerlendirilmesinde karar destek modeli olarak ELECTRE yöntemi kullanımıyla ulaştırma yatırımlarının değerlendirilmesi için karar destek modeli oluşturulmuş ve sonuçlar ortaya konulmuştur. Çıkan sonuçlara göre kullanıcılar, işletmeciler ve Sivil Toplum Örgütleri özel halk otobüslerini, uzmanlar ise kamu otobüslerini tercih etmişlerdir (Karacasu, 2007: 155-164).

Özkan, kentsel katı atık yönetim sistemlerinin oluşturulmasında farklı karar verme tekniklerinin kullanımında bir yıl süresince yapılan katı atık analizine göre Eskişehir, kentsel katı atıklarının yönetimi için oluşturulan beş farklı senaryo, Yaşam Döngüsü Analizi (LCA) ve ELECTRE III yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Eskişehir

katı atık düzenli depolama sahası için Çavlum sahasının uygun olabileceği görülmüştür (Özkan, 2008).

Yürekli, doktora tezinde taarruz helikopterleri seçiminde ELECTRE yönteminin kullanılması adlı çalışmasında, belirlenen kriterlere göre 6 alternatif içerisinde, Türk Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyacına en uygun taarruz helikopterini bu yöntemle seçilmiştir (Yürekli, 2008).

Montazer vd., İran'ın en önemli petrol şirketlerinden birinde yaptıkları bulanık ELECTRE III modeli ile bayi seçim sürecinde gerçek anlamda petrol şirketleri tarafından faydalı olabilecek bir uygulamaya imza atmıştır (Montazer vd., 2009: 10837-10847).

Çağıl, küresel kriz sürecinde Türk bankacılık sektörünün finansal performansı ELECTRE Yöntemini kullanarak analiz etmeye çalışmıştır. Türk Bankacılık Sektöründe 2006-2010 dönemlerine ait kamu ve özel sermayeli mevduat bankaları ile Türkiye'de kurulan yabancı sermayeli bankalarda ELECTRE yöntemi kullanılarak finansal performans analizi her bir yıl için yapılması amaçlanmıştır. Bankaların performanslarının sıralaması incelendiğinde ise kriz dönemlerinde bazı bankaların sıralama sapması yaşadığı gözlemlenmiştir (Çağıl, 2011: 59-86).

Akyüz ve Soba, çalışmalarında, Uşak'ta kurulacak bir tekstil sanayi işletmesi için alternatif üç kuruluş yerinin (Uşak O.S.B., Uşak Karma O.S.B. ve Uşak Karahallı O.S.B.) belirlenen kriterler çerçevesinde, değerlendirmesini yapmışlardır. Optimal kuruluş yeri seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinde kullanılan ELECTRE yöntemi ile kuruluş yeri kriterleri değerlendirmeye alınarak elde edilen sonuçlara göre optimal kuruluş yeri sıralamasında Uşak O.S.B. birinci sırada, Uşak Karma O.S.B. ikinci sırada, Uşak Karahallı O.S.B. üçüncü sırada yer almıştır (Akyüz ve Soba, 2013: 185-190).

Orçanlı ve Özdemir, kredi kartları ile ilgili tüketicilerin tereddütlerini ortadan kaldırmak, seçimin nasıl yapılabilmesine yönelik bir örnek oluşturmak ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile ELECTRE yöntemlerinin bir arada kullanılmasına dayanan bir yaklaşım ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu yaklaşımda, belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP yöntemi (ikili karşılaştırma), alternatiflerin ağırlıklandırılmış kriterlere göre sıralanmasında ise ELECTRE II yöntemi

uygulanmıştır. Çalışmanın tüketicilere ve bu hizmeti sunan kuruluşlara faydalı olacağı düşünülmektedir (Orçanlı ve Özdemir, 2013: 77-106).

Soba, çalışmasında banka yeri seçiminin kolaylaştırılması için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve ELECTRE yöntemini kullanılarak karar vericilerin sağlıklı bir seçim yapabilmesini amaçlamıştır (Soba, 2014: 459-473).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİR PETROL İŞLETMESİNİN 2002-2014 YILLARI PERFORMANSININ TOPSIS VE ELECTRE II YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. PETROLÜN ÖNEMİ VE KULLANIM ALANLARI

Petrol sözcüğü Latince “Petro” (Tas) ve “Oleum” (Yağ) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur. Taşyağı anlamına gelmektedir. Petrol, başlıca hidrojen ve karbondan oluşan ve içerisinde az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt barındıran çok karmaşık bir bileşimdir ve yalın bir formülü bulunmamaktadır. Normal şartlarda gaz, sıvı ve katı halde bulunabilir. Rafine edilmiş petrolden ayırt etmek için ham petrol diye adlandırılan sıvı petrol, ticari açıdan en önemli olanıdır. Ham petrol, rafinerilerde bileşenlerine ayrıştırılarak (damıtılarak) günlük yaşamda kullanılan pek çok ara madde ve akaryakıt ürünleri elde edilir (<http://www.tpao.gov.tr/tpfiles/userfiles/files/petrolmerak.pdf> s.1, Erişim Tarihi: 28. 08. 2014). Gaz halindeki petrol, imal edilmiş gazdan ayırt etmek için genelde doğal gaz olarak adlandırılır. Yarı katı ve katı haldeki petrol ise ağır hidrokarbon ve katrandan oluşmaktadır. Bu özellikleri barındıran petrole, özelliklerine ve yöresel kullanımına bağlı olarak asfalt, zift, katran ve diğer isimler verilir. Ham petrol ve doğal gazın ana bileşenleri hidrojen ve karbon olduğu için “Hidrokarbon” olarak da isimlendirilirler (http://www.pigm.gov.tr/petrol_nedir.php# s.1 Erişim Tarihi: 27. 08. 2014).

Petrol, birçok ülkede sanayi ve evsel ısınmada yerini diğer enerji kaynaklarına bırakmış olmakla birlikte, ulaşım sektörünün temel enerji kaynağı olmayı sürdürmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte, gerek motorlu taşıtların yakıt ekonomisindeki iyileştirmelerle, gerekse başta elektrik ve biyoyakıtlar olmak üzere alternatif yakıtlarla çalışan araçların yaygınlaştırılmasına yönelik çabalarla ulaştırmada petrole bağımlılık azaltılmaya çalışılmaktadır. Buna karşın, OPEC tarafından 2010 yılında gerçekleşen petrol tüketiminin %57’sinin ulaşım sektöründen kaynaklandığı belirtilmekte, ulaşım sektörünün petrol talebi içerisindeki payının 2035 yılında da %60 düzeyinde olacağı tahmin edilmektedir. Bu veriler, petrolün ulaşım için yakın gelecekte de önemini koruyacağını göstermektedir

(http://www.epdk.org.tr/documents/petrol/rapor_yayin/2013_Petrol_Piyasasi_Sektor_Raporu.pdf , s.2 Erişim Tarihi: 01.09.2014).

Petrol sektöru, Dünya ve Türkiye ekonomisi içerisinde çok önemli bir yere sahiptir. Ulaşım başta olmak üzere, endüstri ve ev içi tüketim gibi farklı alanlarda da kullanılan petrol ve ürünleri, dünya enerji ihtiyacının çok önemli bir kısmını karşılamaktadır. Ham petrol olarak çıkarılan ve rafinerilerde işlenen petrolden elde edilen başlıca nihai ürünler; benzin, motorin, fuel-oil ve madeni yağlardır.

(<http://data.obitet.net/makale/petrol%20sektoru%20raporu.pdf>, s.9, Erişim Tarihi: 17.08.2014). Petrol ürünleri; benzin (kurşunsuz, süper, normal), LPG (Sıvı Petrol Gazı), nafta, gazyağı, motorin, fuel oil, solvent, asfalt, parafin, doğal gaz, jet yakıtları, kalorifer yakıtı ve makina yağları olarak sınıflandırılabilir

(<http://data.obitet.net/makale/petrol%20sektoru%20raporu.pdf>, s.5, Erişim Tarihi: 16.08.2014).

Petrol, temel enerji kaynaklarından birisi olarak insanoğlunun yaşamında önemli bir rol oynamaktadır. Ekonomide hemen her sektör, doğrudan ya da dolaylı olarak petrole bağımlıdır. Bu nedenle petrol piyasasında ve dolayısıyla fiyatında ortaya çıkan değişiklikler, oluşturdukları zincirleme reaksiyonlar aracılığı ile hem ülke, hem de dünya ekonomisi üzerinde çeşitli etkiler yaratmaktadır (Naci Bayraç, <http://www.tek.org.tr/dosyalar/BAYRAC-ENERGY.pdf>, s.1, Erişim Tarihi: 16.08.2014).

3.1.1. Petrol Ekonomisi, Dünya Ve Türkiye Piyasası

Petrolün ticari amaçla üretilmeye başlaması, uluslararası alanda hem iktisadi hem de politik koşulları belirlemektedir. Petrolün aranması ve üretimi sermaye ve teknoloji yoğun bir faaliyet olup, taşınması, rafinajı ve dağıtımı da çok büyük ölçekli girişimlerle gerçekleştirilmektedir. Petrol sanayi, sermaye ve kullanılan emek gücü ile bir emperyalist tekel niteliğindedir. Bir yandan geliştiğı ülke ekonomisinde tekelleşmeyi hızlandırmakta, aynı zamanda da uluslararası düzeyde hükümetleri, bu alandaki rekabete bizzat katılarak, dünyanın paylaşılmasında kendi petrol şirketlerinin sürekli ve doğrudan koruyucusu konumuna getirmektedir. (http://arsiv.petrol-is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf, s.8 Erişim Tarihi: 20.08.2014).

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma için, kesintisiz bir enerji kaynağı gereklidir ve Dünya ekonomisinde birçok ülkenin kesintisiz enerji türlerinden birisi olan petrole sahip olma ve kontrol etmek istemeleri, petrolün siyasi açıdan vazgeçilemez bir kaynak olduğunu göstermektedir. (Naci Bayraç, <http://www.tek.org.tr/dosyalar/BAYRAC-ENERGY.pdf>, s.21 Erişim Tarihi: 20. 08. 2014). Günümüzde, ulaştırma sektörünün dünya genel enerji tüketiminde ki payının % 20 olduğu, bunun da 3/4' ünün karayolu taşımacılığına gittiği ve karayollarında seyahat eden taşıtların temel yakıt olarak hâlâ petrol kullanıldığı dikkate alındığında; hidrojen, elektrik ya da metanol/etanol gibi araçlarda petrolü ikame edecek ekonomik bir alternatif yakıt bulunamadığı veya bu alternatiflere dayalı yakıt hücreleri benzeri bir teknolojik devrim yaşanmadığı sürece, bu yüzyılın en azından ilk yarısında petrolün öneminin azalacağını ileri sürmek mümkün değildir (Pala, 2003: 19).

Alternatif enerji kaynaklarının varlığı ve petrol rezervlerinin hızla tükenmesi, enerji kaynakları içerisinde petrolün önemini kaybedeceği görüşünü doğursa da gerek alternatif enerji kaynaklarının yeterince ekonomik hale gelmemiş olması, gerekse de yeni yatırımlarla birlikte yeni rezervlerin keşfedilmesi petrolün stratejik bir ürün olarak önemini korumasını sağlamaktadır. Birincil enerji kaynaklarının küresel enerji tüketimi içerisindeki payları incelendiğinde, petrolün birincil enerji kaynakları arasında en büyük paya sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, elde bulunan ve alternatif enerji politikalarına dayanılarak yapılan ekonomik modelleme çalışmalarında, gelişmekte olan ekonomilerin artan petrol ihtiyacı nedeniyle küresel petrol talebinin artacağı öngörülmektedir. Diğer yandan, gerek başta iklim değişikliği olmak üzere çevresel kaygılarla, gerekse enerji kaynak çeşitliliğinin sağlanması bakımından dünyanın fosil yakıtlara bağımlılığının azaltılmaya çalışıldığı bilinmektedir (http://www.epdk.org.tr/documents/petrol/rapor_yayin/2013_Petrol_Piyasasi_Sektor_Raporu.pdf s.1, Erişim Tarihi: 01. 09. 2014).

Dünyanın paylaşılmasında önemli rol oynayan ve çok uluslu şirketler şeklinde faaliyet yürüten dünya petrol şirketlerinin hemen hemen tamamı, arama, ham petrol üretimi, taşıma, rafinaj, petrokimya, enerji ve dağıtım zinciri biçiminde dikey entegre bir yapıdadırlar. Petrol sektörünün geliştirilmesi yoluyla sanayileşme hedefi doğrultusunda, Türkiye'de de benzer bir yapının oluşturulması için, kamu girişimciliğiyle TPAO, BOTAŞ, TUPRAŞ, PETKİM, POAŞ ve İPRAGAZ'ı kapsayan

bir entegre yapı oluşturulmuştur (http://arsiv.petrolis.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf s.5 Erişim Tarihi: 20.08.2014).

3.1.2. Türkiye’de Rafineri Faaliyetleri

Petrol ürünleri sanayi, ham petrolün rafinerilerde stoklanıp arıtılması ve üretilen ürünlerin dağıtım şirketleri aracılığıyla tüketicilere ulaştırılmasını sağlayan entegre bir yapıdadır. Temel girdisi ham petroldür. Ham petrolden elde edilen sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG), beyaz ürünler (benzin, jet yakıtı, gaz yağı, motorin) ve siyah ürün (çeşitli kalitelerde fuel oil) enerji üretiminde kullanılmaktadır. Nafta, petrokimya ve gübre sanayinin ana hammaddesidir. Ayrıca elektrik üretim santrallerinde yakıt olarak kullanılmaktadır. Madeni baz yağlar ise katkı maddeleriyle harmanlama yapıldıktan sonra satışa sunulmaktadır.

Rafinerilerin yapımında, üretimi istenen ürünlerin türü, miktarı, özellikleri ve işlenecek ham petrolün türü gibi kriterler önemli olmaktadır. Rafineriler, bünyelerinde bulunan ünite tiplerine göre iki ana sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar: (http://arsiv.petrolis.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf, s.13, Erişim Tarihi: 20.08.2014)

- *Basit Tip Rafineriler*: Bu tip rafinerilerde sadece damıtma kolonları, nafta oktan artırıcı reformer ve kükürt giderme üniteleri bulunmaktadır. Dönüşüm üniteleri olmadığından ham petrolden elde edilecek hasılat ve dolayısıyla rafineri marjı düşüktür. Örneğin ATAŞ bu tip rafineridir.

- *Normal Dönüşüm Rafinerileri*: LPG, nafta, benzin ve motorin verimini artıran dönüşüm (kraking) ünitelerine sahip rafinerilerdir. Dönüşüm üniteleri kapasitesinin ham petrol işleme kapasitesine oranı, ham petrolden elde edilecek değerli ürün dağılımını belirlemektedir. TÜPRAŞ bu tip bir rafineye örnek verilebilir.

- *Üretim Yöntemi ve Teknolojisi:*

Ham petrol, rafinerilerde çeşitli petrol ürünlerine ayrılma işlemine tabi tutulur. Sürekli gelişen rafinaj teknolojisi en ileri düzeylere ulaşmıştır. Pek çok sürecin ve işlemin standartlaştırıldığı bir sanayi haline gelmiştir. Beyaz ürün üretimini artırıcı dönüşüm üniteleri ile kurşunsuz benzin üretimi için oxygenate üretim ünitelerinin rafineri konfigürasyonları son yeniliklerdir (http://arsiv.petrolis.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf, s.13, Erişim Tarihi: 20.08.2014)

is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf , s.13, Erişim Tarihi 20.08.2014).

-Hammadde ve Ürün İthalatı:

Türkiye ham petrol açısından dışa bağımlıdır. Ham petrol üretimi, yurt içi talebin ancak %9,2'sini karşılamaktadır. Rafinerilerde işlenen ham petrolün, %90,8'si ithal edilmektedir. LPG tüketiminin ise %75'i ithalatla karşılanmaktadır (http://arsiv.petrol-is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf, s.14, Erişim Tarihi: 20.08.2014).

-Maliyetler:

Rafinaj sektöründe toplam maliyetin, %90'ını ham petrol oluşturmaktadır. Farklı kalitedeki ham petroller, borsalarda spot (günlük) ve vadeli fiyatlara göre işlem görmekte ve borsa fiyatlarına bağılı olarak yapılan anlaşmalarla ticareti yapılmaktadır. Bu bakımdan refinaj sektöründe maliyetler, ülkelere göre farklılık göstermemektedir. Önemli olan, ham petrolü en iyi değerlendirecek refinaj teknolojisini uygulamak ve en yüksek hasılatı gerçekleştirecek üretimi yapabilmektir (http://arsiv.petrol-is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf, s.14, Erişim Tarihi: 20.08.2014).

-Türkiye'de Taşımacılık:

Türkiye'de faaliyet gösteren dağıtım firmaları, kara veya deniz taşıt araçlarıyla veya alt yapının mevcut olduğı durumlarda boru hatlarıyla rafinerilerden topladıkları ürünleri kendi sahip oldukları depolara getirirler. Genellikle depolardaki bu ürünler bayiler tarafından teslim alınıp istasyona taşınıyor olmakla birlikte, dağıtım firmalarının ürünleri doğrudan istasyonlara iletmesi yönünde giderek çoğalan bir eğilimin olduğı görülmektedir

(http://www.rekabet.gov.tr/File/?path=ROOT/Documents/Uzmanl%C4%B1k+Tezi/tez43.pdf , s.10, Erişim Tarihi: 01.09.2014). Üretilen ham petrol, Dört Yol Terminali'ne ve Kırıkkale Rafinerisi'ne, Yumurtalık'tan Kırıkkale'ye boru hattı ile BOTAS tarafından taşınmaktadır. Deniz tankerleri ile ham petrol ve ürün taşımacılığı, DİTAS ve diğerkuruluşlarca, petrol ürünlerinin tüketiciye ulaştırılması ise dağıtım şirketleri tarafından yapılmaktadır (http://arsiv.petrol-is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf s. 14-15 Erişim Tarihi: 20.08.2014)

-Diğer Sanayilerle İlişkileri:

Petrol ürünlerinin esas kullanım alanı enerjidir. LPG, nafta ve fuel oil, elektrik ve ısı üretim tesislerinde kullanılmaktadır. Ulaşım sektöründe de hammadde olarak kullanılmaktadır. Ham petrolden üretilen ağır ürün olan asfalt, Karayolları, Belediye ve diğer kuruluşlar tarafından yol yapımında kullanılmaktadır (http://arsiv.petrol-is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf, s.14 Erişim Tarihi: 20.08.2014).

3.1.3. Petrolün Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Etkileri

Türkiye'nin ekonomik kalkınmasında temel ihtiyaçlar arasında yer alan enerji kaynakları içerisinde petrol, günümüzde yerini ve önemini korumakta ve gelecekte de bu konumunu sürdüreceği düşünülmektedir. Türkiye enerji hammaddesi açısından zengin bir ülke olmasına karşın, günümüze kadar yapılan araştırmalar petrol açısından yeterli rezerv kaynağına sahip olmadığını ortaya çıkarmıştır. Türkiye coğrafyasının çok kıvrımlı ve kırıklı, engebeli, karmaşık bir jeolojik yapıya sahip olması, Türkiye'deki petrol arama çalışmalarını oldukça zorlaştırmakta ve arama maliyetlerini yükseltmektedir. Türkiye'de petrol arama çalışmalarının % 70'den fazlası TPAO tarafından yürütmektedir. Türkiye'de yılda yaklaşık 30 milyon ton ham petrol tüketilmekte ve bu rakamın önümüzdeki beş yıl içinde 41 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'nin petrol tüketimi, % 44 ile toplam enerji tüketiminde en büyük paya sahiptir ve gelecekte de petrol ürünleri tüketiminin, hızlı büyümesini sürdüreceği beklenmektedir. Petrol konusunda dışa bağımlılığının açık olduğu ortada olan Türkiye'nin iyi bir stoklama politikasına ihtiyacı olduğu düşünülmektedir (<http://www.rekabet.gov.tr/File/?path=ROOT/Documents/Uzmanl%C4%B1k+Tezi/tez43.pdf>, s.46, Erişim Tarihi: 01.09.2014). Türkiye petrol ithalatını, büyük ölçüde Suudi Arabistan, İran, Libya gibi çevresindeki petrol üretimi yapan ülkelerden yapmaktadır. Son yıllarda Rusya ve Türkiye de petrol ithalatı konusunda büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Türkiye'de ham petrol ihracatı üretimin çok kısıtlı olması nedeniyle, çok düşük düzeyde, tek seferlik anlaşmalar sonucu gerçekleştirilmekte ve süreklilik göstermemektedir. Türkiye'de petrol fiyatlarının oluşumunda ve artışında, dünya petrol fiyatları ve döviz kurlarının yanı sıra hükümetin müdahalesi de önem taşımaktadır. Türkiye'de hükümetler akaryakıt ürünlerinin çıkış fiyatları üzerinden ÖTV (Özel Tüketim Vergisi) ve KDV (Katma Değer Vergisi) almaktadırlar (Naci Bayraç,

<http://www.tek.org.tr/dosyalar/BAYRAC-ENERGY.pdf> , s.20, Erişim Tarihi: 24.08.2014).

Petrol fiyatları, dünya ve ülke ekonomik performansı açısından önemli göstergelerden birisidir. Fiyatlardaki artış sonucu, petrol ithal eden ülkelerin demeler dengesi bozulmakta, böylece ithal malları pahalılırken ihraç malların değerinin düşmesi, başka bir ifadeyle reel milli gelirin düşmesine neden olmaktadır. (Yaylalı ve Lebe, 2012: 46). Ekonomide pek çok sektör, doğrudan ya da dolaylı olarak petrole bağımlıdır. Birbirinden bağımsız veya birbirini etkileyen çok sayıda etkene bağlı olması nedeniyle, petrol piyasasında veya petrol fiyatlarında ortaya çıkan değişiklikler hem ülke hem de dünya ekonomisi üzerinde zincirleme etkileşimler yaratmaktadır. Ham petrol fiyatlarındaki yükselişlerin zincirleme etkileşimlerini enflasyon, işsizlik, ekonomik büyüme ve diğer makroekonomik değişkenler üzerinde görmek mümkündür (Firuzan, 2010: 2).

Türkiye'nin enerji kullanım yapısı incelendiğinde petrol kullanımının dünya ortalamasına yakın olduğu görülmektedir. Türkiye petrol kaynakları yönünden zengin bir ülke değildir. Toplam enerji tketiciminin yaklaşık yarısını kapsayan petrolün öncelikle kendi öz kaynaklarımızdan sağlanması petrol arama stratejimizin ana hedefi olmalıdır. Bu hedefe ulaşmak için; petrol arama ve üretim yatırımlarının arttırılması, risk paylaşımı, know-how teknolojileri, yabancı sermaye transferi amaçlanmalı daha geniş ve geniş alanlarda arama yapılmalı keşfi yapılmamış sahalardan yanı sıra etrafımızı çevreleyen denizlerde de arama faaliyetlerinin devam ettirilmesi gereklidir (Naci Bayraç, <http://www.tek.org.tr/dosyalar/BAYRAC-ENERGY.pdf>, s. 22, Erişim Tarihi: 20.08.2014).

Türkiye, yılda yaklaşık 25 milyon ton hampetrol tketyekte, bunun % 89'unu ithal etmektedir. Mevcut politikaların devamı halinde, yerli üretim hızla düşmesi, ithalatın da giderek artması kaçınılmazdır. 2002 yılı için Türkiye'nin hampetrol ve petrol ürünleri dış alımına ödediği döviz miktarı, yılda 5.3 milyar dolar civarındadır. Ülkemizde petrol alanında, bugüne kadar yapılmış olan arama çalışmaları son derece yetersizdir (Pamir, 2003: 15-16).

Bu çalışmada da Dünyada ve Türkiye de vazgeçilmez bir enerji kaynağı olan petrolün, Türkiye de üretimi yapılan bir şirkette 2002-2014 yılları arası; işlenen ham petrol miktarı, yatırıma yapılan harcamalar, üretim miktarı, satışlar miktarı, ürün dış

alım (ithalat) miktarı, ürün dış satımı (ihracat) miktarı, net satış tutarı, faaliyet karı ve çalışan kişi sayısı kriterleri açısından performansı ve genel durumu hakkında değerlendirmesi, TOPSIS ve ELECTRE II gibi çok kriterli karar verme yöntemleri ile ele alınacaktır.

3.2. BİR PETROL İŞLETMESİNİN 2002-2014 YILLARI PERFORMANSININ TOPSIS VE ELECTRE II YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada bir Petrol Üretim Şirketi'nin 2002-2014 yılları arasındaki performansının değerlendirilmesinde dikkate alınan kriterlerin ağırlıkları AHP ve ENTROPİ Yöntemleri ile bulunarak yıllar itibarı ile performansı TOPSIS ve ELECTRE II yöntemleri kullanılarak değerlendirilecektir.

Petrol Üretim Şirketi'nin 2002-2014 yılları arası performans değerlendirilmesinde kullanılan kriterler uzman kişiler ve ilgili literatür (Yaralıoğlu, 2001: 134-135) tarafından belirlenen; işlenen ham petrol, üretim, satışlar, ürün dış alımı (ithalat), ürün dış satımı (ihracat), net satışlar, yatırımlar, faaliyet karı, çalışan kişi sayısıdır. Belirlenen bu kriterler üretim yapan şirketler için performans değerlendirmesini önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Değerlendirmeye esas alınacak kriterler, kodları ve birimleri Tablo 3.1 'de görülmektedir. Daha sonraki aşamada bu kriter verileri, Petrol Üretim Şirketinin web sayfasındaki yıllık faaliyet raporlarından alınarak karar matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan matrisle nesnel ağırlık yöntemi olan ENTROPİ ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra uzmanlarca belirtilen kriterlere anket yöntemi uygulanarak, AHP yöntemiyle kriter ağırlıkları alınmıştır. AHP ve ENTROPİ yöntemiyle alınan kriter ağırlıkları sırasıyla TOPSIS ve ELECTRE II yöntemlerinde kullanılarak işletmenin yıllara göre performans değerlendirilmesi yapılacaktır.

Petrol Üretim Şirketi performansı için uzman görüşleri tarafından belirtilen kriterler sonucunda oluşturulan AHP yönteminde kullanılan ikili karşılaştırma anketleri Petrol Üretim Şirketi'nde çalışan 10 uzman kişi tarafından yaptırılmıştır. Anketi yapan uzman kişiler Petrol Üretimi Şirketi Genel Müdür Yardımcıları, şirkete bağlı Rafineri Müdürü, birimlere bağlı Rafine Proses Şefi, üretim departmanlarında çalışan Ünite Amirleri ve birimlere bağlı Kalite Kontrol Müdürü ve Genel müdürlükte çalışan memurlardır. Yapılan anketler bilgisayar ortamında Microsoft Office Excel 2007 programında AHP yönteminin adımları uygulanarak ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 3.1. Kriterler, Gösterge Kodları ve Birimleri

Gösterge Kodları	Kriterler	Birimi
İHP	İşlenen Ham Petrol	Bin Ton
Y	Yatırımlar	Milyon ABD Doları
Ü	Üretim	Bin Ton
S	Satış	Bin Ton
ÜDA	Ürün Dış Alımı	Bin Ton
ÜDS	Ürün Dış Satımı	Bin Ton
NS	Net Satışlar	Milyon ABD Doları
FK	Faaliyet Karı	Milyon ABD Doları
ÇKS	Çalışan Kişi Sayısı	Adet

3.2.1. AHP Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

AHP yönteminin uygulanmasında 2002-2014 yılları arasında performansın ölçümü için belirlenen kriterler ikili karşılaştırma anketine tabi tutulmuştur. Uzmanlar tarafından yapılan ikili karşılaştırmalar Saaty tarafından önerilen geometrik ortalama alınıp, birleştirilerek ortak görüş belirlenmiştir. Geometrik ortalamanın aritmetik ortalama yöntemine göre tercih edilmesinin sebebi ise karşılaştırma matrisinde simetrik elemanların birbirinin tersi olması gerektiği kuralını sağlamasıdır (Ömürbek ve Tunca, 2013: 58). Yapılan ankette uzman görüşü Tablo 3. 2’deki gibi sol tarafta ise ikili karşılaştırma değeri aynen alınmaktadır. En iyi performans yılı seçiminde “İşlenen Ham Petrol” kriteri “Yatırımlar” kriterine göre “Çok Fazla Önemli” ise sol taraftan “7” değeri işaretlenmektedir.

Tablo 3.2. İşlenen ham Petrol ve Yatırımlar Kriterinin Karşılaştırılması

İşlenen Ham Petrol	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yatırımlar
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

Uzman görüşü Tablo.3.3 ’deki gibi sağ tarafta yer alıyorsa, ikili karşılaştırma kriter değeri “1/ ” olarak alınmaktadır. Örneğin, en iyi performans yılı seçiminde “Yatırımlar” kriteri “İşlenen Ham Petrol” kriterine göre “ Fazla Önemli” ise sağ taraftan “5” değeri işaretlenmekte olup uzman görüşü “1/5”olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 3.3. İşlenen Ham Petrol ve Yatırımlar Kriterinin Değerlendirilmesi

İşlenen Ham Petrol	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yatırımlar
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

Çalışmada tüm uzman görüşleri bu şekilde değerlendirilerek Ömürbek ve Tunca'nın çalışmalarında (Ömürbek ve Tunca, 2013: 58) belirtildiği gibi geometrik ortalaması alınmıştır. Hesaplanan geometrik ortalama değeri 1-9 arasında ise karşılaştırma sonucu sol tarafta yer almakta ise aynen alınır, ondalıklı ise yakın olduğu tam sayı değeri alınmaktadır. Hesaplanan geometrik ortalama değeri 0-1 arasında ise yapılan ikili karşılaştırma değeri sağ tarafta yer almakta olup “1” değeri bu değere bölünür. Hesaplanan değer ondalıklı çıkması durumunda yakın olduğu tam sayı değeri “1” olarak karşılaştırma değeri olarak alınır. Yapılan anketlerin değerlendirilip geometrik ortalamasının hesaplanması Tablo 3. 4 'de gösterilmektedir.

Tablo 3.4. En İyi Performans Yılı Seçiminde Etkili Olan Kriterlerin İkili Karşılaştırılması

	UZMANLAR										Geo. Ort.	Ortak Gör.	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10			
İşlenen Ham Petrol	1	1	5	1	0,17	3	1	1	5	1	1,29	1	Yatırımlar
İşlenen Ham Petrol	1	0,14	1	0,33	0,13	0,14	0,17	0,33	1	0,33	0,33	1/3	Üretim
İşlenen Ham Petrol	0,33	0,14	0,17	0,17	0,14	0,14	0,14	0,14	0,33	0,14	0,17	1/6	Satış
İşlenen Ham Petrol	5	1	3	1	0,25	0,2	1	1	3	1	1,08	1	Ürün Dış Alımı
İşlenen Ham Petrol	5	1	0,33	4	0,25	0,13	4	3	0,33	3	1,09	1	Ürün Dış Satımı
İşlenen Ham Petrol	0,33	0,2	0,11	0,17	0,14	0,11	0,11	0,14	0,11	0,14	0,15	1/7	Net Satışlar
İşlenen Ham Petrol	0,2	0,11	0,11	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	1/8	Faaliyet Karı
İşlenen Ham Petrol	5	7	7	3	0,2	7	7	4	7	4	3,9	4	Çalışan Kişi Sayısı
Yatırımlar	0,25	0,14	0,14	1	0,13	0,14	0,14	1	0,14	1	0,27	1/4	Üretim
Yatırımlar	0,33	0,14	0,2	0,14	0,25	0,13	0,14	0,25	0,2	0,25	0,19	1/5	Satış
Yatırımlar	0,33	0,2	3	4	0,25	3	0,2	0,25	3	0,25	0,68	1/2	Ürün Dış Alımı
Yatırımlar	3	0,2	0,2	4	0,25	5	6	4	0,2	4	1,28	1	Ürün Dış Satımı
Yatırımlar	0,14	0,14	0,11	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,11	0,14	0,13	1/7	Net Satışlar
Yatırımlar	0,2	0,11	0,11	0,11	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	1/8	Faaliyet Karı
Yatırımlar	1	5	3	5	0,14	5	5	4	3	4	2,57	2	Çalışan Kişi Sayısı
Üretim	1	1	0,2	1	0,13	0,14	1	1	0,2	1	0,48	1/2	Satış
Üretim	2	9	5	1	0,13	7	6	1	5	1	2,17	2	Ürün Dış Alımı
Üretim	0,5	5	0,33	1	0,17	0,14	1	1	0,33	1	0,6	1/2	Ürün Dış Satımı
Üretim	1	1	0,2	1	0,13	0,14	1	0,2	0,2	0,2	0,35	1/3	Net Satışlar
Üretim	0,33	0,33	0,11	1	0,11	0,11	1	1	0,11	1	0,33	1/3	Faaliyet Karı

Üretim	5	5	7	3	0,13	6	4	2	7	2	2,91	3	Çalışan Kişi Sayısı
Satış	5	7	3	3	0,14	9	4	3	3	3	2,91	3	Ürün Dış Alımı
Satış	3	5	5	3	0,17	0,17	3	2	5	2	1,81	2	Ürün Dış Satımı
Satış	1	1	0,11	0,14	0,13	0,11	0,17	0,14	0,11	0,14	0,19	1/5	Net Satışlar
Satış	0,33	0,11	0,11	0,11	0,13	0,11	0,13	0,13	0,11	0,13	0,13	1/8	Faaliyet Karı
Satış	3	9	3	3	0,2	9	2	4	3	4	2,9	3	Çalışan Kişi Sayısı
Ürün Dış Alımı	1	9	3	0,14	0,2	0,13	0,14	0,13	3	0,13	0,48	1/2	Ürün Dış Satımı
Ürün Dış Alımı	0,33	0,11	0,2	0,14	0,13	0,11	0,13	0,14	0,2	0,14	0,15	1/7	Net Satışlar
Ürün Dış Alımı	0,25	0,11	0,14	0,11	0,13	0,11	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	1/8	Faaliyet Karı
Ürün Dış Alımı	0,25	1	3	1	0,2	2	1	1	3	1	0,99	1	Çalışan Kişi Sayısı
Ürün Dış Satımı	0,2	0,11	0,2	0,14	0,13	0,11	0,17	0,13	0,2	0,13	0,15	1/7	Net Satışlar
Ürün Dış Satımı	0,2	0,11	0,2	0,11	0,13	0,11	0,13	0,13	0,2	0,13	0,14	1/7	Faaliyet Karı
Ürün Dış Satımı	0,2	0,33	5	5	0,2	7	4	4	5	4	1,94	2	Çalışan Kişi Sayısı
Net Satışlar	1	0,11	3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	3	0,13	0,27	1/4	Faaliyet Karı
Net Satışlar	5	3	7	7	0,2	9	7	8	7	8	4,59	4	Çalışan Kişi Sayısı
Faaliyet Karı	7	7	7	9	0,14	9	7	7	7	7	4,98	5	Çalışan Kişi Sayısı

Bu şekilde tüm ikili karşılaştırmaların geometrik ortalaması alınıp, ortak görüş belirlenmiştir. Alınan geometrik ortalamaya göre ikili karşılaştırma matrisi oluşturularak AHP yönteminin adımlarına geçilmiştir.

1.Adım: İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Uygulama için yapılan anket sonuçlarına göre karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.5. İkili Karşılaştırma AHP Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
İHP	1	1	0,333	0,166	1	1	0,142	0,125	4
Y	1	1	0,25	0,2	0,5	1	0,142	0,125	2
Ü	3	4	1	0,5	2	0,5	0,33	0,333	3
S	6	5	2	1	3	2	0,2	0,125	3
ÜDA	1	2	0,5	0,333	1	0,5	0,142	0,125	1
ÜDS	1	1	2	0,5	2	1	0,142	0,142	2
NS	7	7	3	5	7	7	1	0,25	4
FK	8	8	3	8	8	7	4	1	5
ÇKS	0,25	0,5	0,333	0,333	1	0,5	0,25	0,2	1
Σ	28,25	29,5	12,416	16,032	25,5	20,5	6,348	2,425	25

2. Adım: Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmesi ve Öncelik Vektörünün Hesaplanması

AHP Yöntemine göre, aşağıda Tablo 3.6’ da gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise; sütunlardaki her bir değerin ilgili sütundaki bütün değerlerin toplamına bölünüp tek paydaya indirgenmesiyle bulunur. Diğer bir adım olan öncelik vektörünün bulunması ise normalizasyon matrisindeki ilgili her bir satır toplamının kriter sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

Tablo 3.6. Normallizasyon Matrisi ve Öncelik Vektörü

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	TOPLAM	ÖNCELİK VEKTÖRÜ
İHP	0,03540	0,03390	0,02682	0,01035	0,03922	0,04878	0,02237	0,05155	0,16000	0,42838	0,04760
Y	0,03540	0,03390	0,02014	0,01248	0,01961	0,04878	0,02237	0,05155	0,08000	0,32421	0,03602
Ü	0,10619	0,13559	0,08054	0,03119	0,07843	0,02439	0,05198	0,13732	0,12000	0,76564	0,08507
S	0,21239	0,16949	0,16108	0,06238	0,11765	0,09756	0,03151	0,05155	0,12000	1,02360	0,11373
ÜDA	0,03540	0,06780	0,04027	0,02077	0,03922	0,02439	0,02237	0,05155	0,04000	0,34176	0,03797
ÜDS	0,03540	0,03390	0,16108	0,03119	0,07843	0,04878	0,02237	0,05856	0,08000	0,54970	0,06108
NS	0,24779	0,23729	0,24162	0,31188	0,27451	0,34146	0,15753	0,10309	0,16000	2,07517	0,23057
FK	0,28319	0,27119	0,24162	0,49900	0,31373	0,34146	0,63012	0,41237	0,20000	3,19268	0,35474
ÇKS	0,00885	0,01695	0,02682	0,02077	0,03922	0,02439	0,03938	0,08247	0,04000	0,29885	0,03321

3. Adım Karşılaştırma Matrislerinin Tutarlılık Analizlerinin Yapılması:

Tablo 3.7. Karşılaştırma Matrisinin Tutarlılık Analizi İşlemi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS		ÖNCELİK VEKTÖRÜ(Ö.V)	ÇARPIM SONUCU(Ç.S)	Ö.V/Ç.S
İHP	1	1	0,333	0,166	1	1	0,142	0,125	4	X	0,04760	0,43979	9,23964
Y	1	1	0,25	0,2	0,5	1	0,142	0,125	2		0,03602	0,35120	9,74912
Ü	3	4	1	0,5	2	0,5	0,33	0,333	3		0,08507	0,82915	9,74649
S	6	5	2	1	3	2	0,2	0,125	3		0,11373	1,17573	10,33764
ÜDA	1	2	0,5	0,333	1	0,5	0,142	0,125	1		0,03797	0,37886	9,97696
ÜDS	1	1	2	0,5	2	1	0,142	0,142	2		0,06108	0,59718	9,77733
NS	7	7	3	5	7	7	1	0,25	4		0,23057	2,55467	11,07960
FK	8	8	3	8	8	7	4	1	5		0,35474	4,00845	11,29963
ÇKS	0,25	0,5	0,333	0,333	1	0,5	0,25	0,2	1		0,03321	0,32642	9,83030
												Σ	91,03670

Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları tespit edilir. Bu ortalama değere maksimum özdeğer denir ve λ_{max} simgesi ile gösterilir.

$$\lambda_{max} = 91,0367 / 9 = 10,11518$$

Tutarlılık indeksi hesaplanır;

$$T.İ = (10,11518 - 9) / 8 = 0,13939$$

Rastgele İndeksi Tablo 2.2' den kriter sayısına denk olan 9'a karşılık gelen rastgele indeks=1,45

$$T.İ/R.İ = 0,096137$$

AHP tutarlılık değeri 0.10 değerinden küçük çıktığı için sonuçlar tutarlıdır.

Tablo 3.8. AHP ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
0,04760	0,03602	0,08507	0,11373	0,03797	0,06108	0,23057	0,35474	0,03321

Elde edilen kriter ağırlık değerlerine bakıldığında 0,35474 değeri ile **Faaliyet Karı (FK)** kriterinin performans değerlemede büyük etkisinin olacağı söylenebilir. Daha sonra Faaliyet Karı'na yakın 0,23057 değeriyle **Net Satışlar (NS)** performans değerlemede etkili bir diğer kriter olarak gösterilebilir.

3.2.2. ENTROPİ Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Bulunması

1.Adım Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Entropi yönteminin ilk adımında karar matrisi oluşturulmuştur. Petrol üretim şirketinin 2002-2014 yılları arası faaliyet raporlarından alınan verilere göre hazırlanan karar matrisi aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.9. Karar Matrisi

	max kriter	max kriter	max kriter	max kriter	max kriter	max kriter	max kriter	max kriter	min kriter
	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	20044	959	20101	22194	2920	5333	18165	199	4714
2013	21568	1201	21175	24083	4844	3805	21595	22	4714
2012	22118	974	21867	25441	5860	4387	26279	603	4569
2011	20896	628	20898	23897	5152	4214	24302	1181	4200
2010	19552	177	18797	22401	4795	3890	17424	683	4299
2009	16975	189	15968	21521	3308	5828	13118	654	4130

2008	24208	395	22780	25957	6112	2931	23353	984	4370
2007	25590	355	23994	26328	6391	2279	17324	988	4507
2006	26192	274	24591	26137	6242	1823	14056	585	4439
2005	25495	254	23591	24965	4609	1052	11080	615	5153
2004	24508	186	23889	23805	3376	986	8559	557	5187
2003	23937	75	22200	23749	3002	1638	7853	313	5334
2002	23322	63	21572	24046	2829	2423	5157	91	5637
Max	26192	1201	24591	26328	6391	5828	26279	1181	
Min									4130

2.Adım: Fayda ve Maliyet Kriterine Göre Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Tablo 3.9’ da gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise ilk adımda Tablo 3.10’da gösterilen değerler eşitlik (1) yardımıyla fayda kriterleri, eşitlik (2) yardımıyla ise maliyet kriterleri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir ilgili kriter değerlerinin toplamına ilgili yılın kriter değeri bölünerek normalize edilen karar matrisi Tablo 3.11’de gösterildiği üzere oluşturulmuştur.

Tablo 3.10. Fayda ve Maliyet Kriterlerinin Hesaplanması

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,76527	0,79850	0,81741	0,84298	0,45689	0,91507	0,69124	0,16850	0,87611
2013	0,82346	1	0,86109	0,91473	0,75794	0,65288	0,82176	0,01863	0,87611
2012	0,84446	0,81099	0,88923	0,96631	0,91691	0,75275	1	0,51058	0,90392
2011	0,79780	0,52290	0,84982	0,90766	0,80613	0,72306	0,92477	1	0,98333
2010	0,74649	0,14738	0,76439	0,85084	0,75027	0,66747	0,66304	0,57832	0,96069
2009	0,64810	0,15737	0,64934	0,81742	0,51760	1	0,49918	0,55377	1
2008	0,92425	0,32889	0,92636	0,98591	0,95634	0,50292	0,88866	0,83319	0,94508
2007	0,97702	0,29559	0,97572	1	1	0,39104	0,65923	0,83658	0,91635
2006	1	0,22814	1	0,99275	0,97669	0,31280	0,53488	0,49534	0,93039
2005	0,97339	0,21149	0,95933	0,94823	0,72117	0,18051	0,42163	0,52075	0,80147
2004	0,93571	0,15487	0,97145	0,90417	0,52824	0,16918	0,32570	0,47163	0,79622
2003	0,91391	0,06245	0,90277	0,90204	0,46972	0,28106	0,29883	0,26503	0,77428
2002	0,89042	0,05246	0,87723	0,91332	0,44265	0,41575	0,19624	0,07705	0,73266
Σ	11,24026	4,77102	11,44415	11,94637	9,30058	6,96448	7,92515	6,32938	11,49662

Tablo 3.11. Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R_{ij} Matrisi)

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,06808	0,16736	0,07143	0,07056	0,04913	0,13139	0,08722	0,02662	0,07621
2013	0,07326	0,20960	0,07524	0,07657	0,08149	0,09374	0,10369	0,00294	0,07621
2012	0,07513	0,16998	0,07770	0,08089	0,09859	0,10808	0,12618	0,08067	0,07862
2011	0,07098	0,10960	0,07426	0,07598	0,08668	0,10382	0,11669	0,15799	0,08553
2010	0,06641	0,03089	0,06679	0,07122	0,08067	0,09584	0,08366	0,09137	0,08356
2009	0,05766	0,03298	0,05674	0,06842	0,05565	0,14359	0,06299	0,08749	0,08698
2008	0,08223	0,06894	0,08095	0,08253	0,10283	0,07221	0,11213	0,13164	0,08221
2007	0,08692	0,06195	0,08526	0,08371	0,10752	0,05615	0,08318	0,13217	0,07971
2006	0,08897	0,04782	0,08738	0,08310	0,10501	0,04491	0,06749	0,07826	0,08093
2005	0,08660	0,04433	0,08383	0,07937	0,07754	0,02592	0,05320	0,08227	0,06971
2004	0,08325	0,03246	0,08489	0,07569	0,05680	0,02429	0,04110	0,07452	0,06926
2003	0,08131	0,01309	0,07888	0,07551	0,05050	0,04036	0,03771	0,04187	0,06735
2002	0,07922	0,01099	0,07665	0,07645	0,04759	0,05970	0,02476	0,01217	0,06373

3.Adım: Eji Değerinin Ve K Değerinin Hesaplanması

Bu aşamada Tablo.3.11'deki her bir kriter değerinin (R_{ij}), doğal logaritma değerleri alınarak ($\ln_{ij}$), alınan logaritma değeri ile kendi değeri çarpılmıştır ($R_{ij} \times \ln_{ij}$). Bir sonraki aşamada Tablo 3.12'de bulunan değerlerin toplamaları alınarak E_j değeri eşitlik (3) yardımıyla hesaplanmıştır.

$K=1/\ln.n \longrightarrow 1/\ln(3)= 0,38987$ $K=1/\ln.n$, bir sabit sayı olmak üzere $0 \leq e_{ij} \leq 1$ olmasını sağlar.

Tablo 3.12. $R_{ij} \times \ln_{ij}$ Değerleri

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	-0,18294	-0,29918	-0,18850	-0,18708	-0,14803	-0,26667	-0,21276	-0,09653	-0,19618
2013	-0,19148	-0,32751	-0,19466	-0,19675	-0,20432	-0,22191	-0,23500	-0,01715	-0,19618
2012	-0,19447	-0,30122	-0,19852	-0,20341	-0,22841	-0,24047	-0,26120	-0,20308	-0,19995
2011	-0,18776	-0,24231	-0,19309	-0,19582	-0,21197	-0,23516	-0,25068	-0,29153	-0,21031
2010	-0,18010	-0,10741	-0,18075	-0,18817	-0,20308	-0,22475	-0,20756	-0,21864	-0,20742
2009	-0,16451	-0,11253	-0,16280	-0,18352	-0,16076	-0,27867	-0,17415	-0,21315	-0,21241
2008	-0,20543	-0,18437	-0,20350	-0,20588	-0,23390	-0,18978	-0,24535	-0,26692	-0,20539
2007	-0,21233	-0,17232	-0,20991	-0,20763	-0,23978	-0,16169	-0,20685	-0,26747	-0,20161
2006	-0,21525	-0,14538	-0,21299	-0,20673	-0,23667	-0,13937	-0,18194	-0,19939	-0,20347
2005	-0,21186	-0,13813	-0,20781	-0,20110	-0,19827	-0,09467	-0,15608	-0,20550	-0,18567
2004	-0,20695	-0,11127	-0,20937	-0,19536	-0,16291	-0,09031	-0,13117	-0,19350	-0,18491
2003	-0,20404	-0,05675	-0,20035	-0,19508	-0,15079	-0,12954	-0,12360	-0,13287	-0,18170
2002	-0,20086	-0,04959	-0,19688	-0,19657	-0,14493	-0,16825	-0,09158	-0,05367	-0,17545
Σ	-2,55799	-2,24799	-2,55912	-2,56307	-2,52381	-2,44126	-2,47791	-2,35938	-2,56065

Tablo 3.13. E_{ij} Değerleri

E_j	0,99728	0,87643	0,99773	0,99927	0,98396	0,95178	0,96607	0,91986	0,99832
-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

4.Adım: D_{ij} Değerinin Hesaplanması

Bulunan her bir E_{ij} değerinden 1 çıkarılarak yani eşitlik (4) kullanılarak D_{ij} değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 3.14. D_{ij} Değerleri

										Σ
D_{ij}	0,00272	0,12357	0,00227	0,00073	0,01604	0,04822	0,03393	0,08014	0,00168	0,30931

5.Adım Kriter ağırlıklarının Hesaplanması

Eşitlik (5) yardımıyla kriter ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 3.15. Entropi Kriter Ağırlık Değerleri

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
Wj	0,00878	0,39952	0,00735	0,00237	0,05185	0,15591	0,10970	0,25911	0,00542

Tabloya göre en yüksek Entropi ağırlığına sahip kriter olan (0,39952) indeksiyle **Yatırımlar(Y)** en önemli performans kriteri olarak değerlendirilebilir. Aynı şekilde **Faaliyet Karı (FK)** kriteri (0,25911) ise ikinci en önemli kriterdir. Söz konusu bu iki kriterin Petrol Üretim Şirketi performansının belirlemesi bakımından en önde olan kriterlerdir.

En düşük ağırlığa sahip olan **Satışlar (S)**; (0,00237) değeri ile performans değerlendirmesinde etkisi düşük kriter olarak kabul edilebilir.

3.2.3. AHP Ağırlıklarıyla TOPSIS Yönteminin Uygulanması**1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması**

Petrol üretim şirketinin 2002-2014 yılları arası faaliyet raporlarından alınan verilere göre karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.16. Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	20044	959	20101	22194	2920	5333	18165	199	4714
2013	21568	1201	21175	24083	3805	4844	21595	22	4714
2012	22118	974	21867	25441	4387	5860	26279	603	4569
2011	20896	628	20898	23897	4214	5152	24302	1181	4200
2010	19552	177	18797	22401	3890	4795	17424	683	4299
2009	16975	189	15968	21521	5828	3308	13118	654	4130
2008	24208	395	22780	25957	2931	6112	23353	984	4370
2007	25590	355	23994	26328	2279	6391	17324	988	4507
2006	26192	274	24591	26137	1823	6242	14056	585	4439
2005	25495	254	23591	24965	1052	4609	11080	615	5153
2004	24508	186	23889	23805	986	3376	8559	557	5187
2003	23937	75	22200	23749	1638	3002	7853	313	5334
2002	23322	63	21572	24046	2423	2829	5157	91	5637

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

TOPSIS Yöntemine göre, Tablo 3.16’da gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise; eşitlik (6) yardımıyla bulunmuştur. Örneğin r_{11} değeri;

$$r_{11} = \frac{20044}{\sqrt{20044^2 + 21568^2 + \dots 23322^2}} = 0,24383$$

olarak elde edilerek benzer şekilde diğer r_{ij} değerleri de hesaplanarak Tablo.3.17’de belirtilen normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.17. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,24383	0,46584	0,25610	0,25395	0,24961	0,30118	0,29160	0,08282	0,27620
2013	0,26237	0,58339	0,26979	0,27556	0,32527	0,27356	0,34666	0,00916	0,27620
2012	0,26906	0,47313	0,27860	0,29110	0,37502	0,33094	0,42186	0,25095	0,26770
2011	0,25419	0,30505	0,26626	0,27343	0,36023	0,29096	0,39012	0,49149	0,24608
2010	0,23784	0,08598	0,23949	0,25632	0,33253	0,27079	0,27971	0,28424	0,25188
2009	0,20650	0,09181	0,20344	0,24625	0,49820	0,18682	0,21058	0,27217	0,24198
2008	0,29448	0,19187	0,29023	0,29700	0,25055	0,34517	0,37489	0,40950	0,25604
2007	0,31130	0,17244	0,30570	0,30125	0,19482	0,36093	0,27810	0,41117	0,26407
2006	0,31862	0,13310	0,31331	0,29906	0,15584	0,35251	0,22564	0,24345	0,26009
2005	0,31014	0,12338	0,30057	0,28565	0,08993	0,26029	0,17787	0,25594	0,30192

2004	0,29813	0,09035	0,30436	0,27238	0,08429	0,19066	0,13740	0,23180	0,30391
2003	0,29119	0,03643	0,28285	0,27174	0,14002	0,16954	0,12606	0,13026	0,31252
2002	0,28371	0,03060	0,27484	0,27514	0,20713	0,15977	0,08279	0,03787	0,33028

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması

Standart matris kriterlerin ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi hesaplanır. Kriterlerin ağırlık değerleri karar alıcı tarafından belirlenir. Tablo.3.18.'de AHP yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 3.18 . AHP Kriter Ağırlıkları

İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
0,04760	0,03602	0,08507	0,11373	0,03797	0,06108	0,23057	0,35474	0,03321

Tablo 3.19. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,01161	0,01678	0,02179	0,02888	0,00948	0,01840	0,06724	0,02938	0,00917
2013	0,01249	0,02102	0,02295	0,03134	0,01235	0,01671	0,07993	0,00325	0,00917
2012	0,01281	0,01704	0,02370	0,03311	0,01424	0,02021	0,09727	0,08902	0,00889
2011	0,01210	0,01099	0,02265	0,03110	0,01368	0,01777	0,08995	0,17435	0,00817
2010	0,01132	0,00310	0,02037	0,02915	0,01263	0,01654	0,06449	0,10083	0,00836
2009	0,00983	0,00331	0,01731	0,02801	0,01892	0,01141	0,04856	0,09655	0,00804
2008	0,01402	0,00691	0,02469	0,03378	0,00951	0,02108	0,08644	0,14527	0,00850
2007	0,01482	0,00621	0,02601	0,03426	0,00740	0,02204	0,06412	0,14586	0,00877
2006	0,01517	0,00479	0,02665	0,03401	0,00592	0,02153	0,05203	0,08636	0,00864
2005	0,01476	0,00444	0,02557	0,03249	0,00341	0,01590	0,04101	0,09079	0,01003
2004	0,01419	0,00325	0,02589	0,03098	0,00320	0,01165	0,03168	0,08223	0,01009
2003	0,01386	0,00131	0,02406	0,03091	0,00532	0,01035	0,02907	0,04621	0,01038
2002	0,01350	0,00110	0,02338	0,03129	0,00787	0,00976	0,01909	0,01343	0,01097

4.Adım: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Ağırlıklı karar matrisinde her kriterin ilgili sütunundan pozitif ideal çözüm için pozitif ideal ve negatif ideal çözüm için de negatif ideal değerler seçilerek pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenir. Tablo 3.20'de her bir kriter için pozitif ve negatif ideal çözüm setleri gösterilmektedir.

Tablo 3.20. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Setleri

S*	0,01517	0,02102	0,02665	0,03426	0,01892	0,02204	0,09727	0,17435	0,00804
S⁻	0,00983	0,00110	0,01731	0,02801	0,00320	0,00976	0,01909	0,00325	0,01097

5.Adım: Ayırım Kriterlerinin Hesaplanması

Her kritere ait sütundaki değerlerden pozitif ideal ve negatif ideal değerler çıkarılarak sırasıyla pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri belirlenir. Pozitif ideal çözüme uzaklık değeri eşitlik (8) kullanılarak elde edilmiştir (Tablo 3.21). Negatif ideal çözüme uzaklık değeri ise eşitlik (9) kullanılarak elde edilmiştir (Tablo 3.22).



Tablo 3.21. Pozitif İdeal Çözüm Uzaklık Değerleri

YIL	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	Σ	Karekök	S*
2014	0,0000126722	0,0000179324	0,0000236838	0,0000289423	0,0000891061	0,0000133183	0,0009019966	0,0210169975	0,0000012910	0,0221059401	0,1486806648	S1
2013	0,0000071683	0,0000000000	0,0000137086	0,0000085354	0,0000431231	0,0000284746	0,0003005860	0,0292761907	0,0000012910	0,0296790778	0,1722761673	S2
2012	0,0000055645	0,0000157782	0,0000087171	0,0000013324	0,0000218800	0,0000033548	0,0000000000	0,0072812069	0,0000007295	0,0073385634	0,0856654156	S3
2011	0,0000094033	0,0001005347	0,0000160220	0,0000100083	0,0000274490	0,0000182650	0,0000535486	0,0000000000	0,0000000185	0,0002352495	0,0153378439	S4
2010	0,0000147815	0,0003210751	0,0000394381	0,0000261164	0,0000395755	0,0000303070	0,0010742665	0,0054051330	0,0000001081	0,0069508012	0,0833714652	S5
2009	0,0000284815	0,0003135940	0,0000873526	0,0000391327	0,0000000000	0,0001130900	0,0023730817	0,0060529756	0,0000000000	0,0090077081	0,0949089464	S6
2008	0,0000013197	0,0001989192	0,0000038530	0,0000002331	0,0000884333	0,0000009262	0,0001172961	0,0008458243	0,0000002180	0,0012570228	0,0354545176	S7
2007	0,0000001215	0,0002191530	0,0000004187	0,0000000000	0,0001327183	0,0000000000	0,0010986670	0,0008118248	0,0000005380	0,0022634413	0,0475756376	S8
2006	0,0000000000	0,0002631275	0,0000000000	0,0000000618	0,0001690144	0,0000002641	0,0020468713	0,0077417691	0,0000003614	0,0102214696	0,1011012840	S9
2005	0,0000001629	0,0002746039	0,0000011748	0,0000031462	0,0002403518	0,0000377827	0,0031649360	0,0069820115	0,0000039613	0,0107081310	0,1034800997	S10
2004	0,0000009508	0,0003154560	0,0000005789	0,0000107802	0,0002470406	0,0001081563	0,0043019201	0,0084862706	0,0000042290	0,0134753825	0,1160835153	S11
2003	0,0000017048	0,0003882250	0,0000067161	0,0000112640	0,0001849894	0,0001366534	0,0046515430	0,0164205291	0,0000054871	0,0218071119	0,1476723127	S12
2002	0,0000027615	0,0003965439	0,0000107074	0,0000088191	0,0001221667	0,0001509611	0,0061123045	0,0258940923	0,0000085964	0,0327069530	0,1808506373	S13

Tablo 3.22. Negatif İdeal Çözüm Uzaklık Değerleri

YIL	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	Σ	Karekök	S
2014	0,0000031577	0,0002458231	0,0000200673	0,0000007670	0,0000394123	0,0000746012	0,0023182270	0,0006828011	0,0000032247	0,0033880817	0,0582072303	S1
2013	0,0000070726	0,0003965439	0,0000318518	0,0000111160	0,0000837354	0,0000483089	0,0037019697	0,0000000000	0,0000032247	0,0042838230	0,0654509204	S2
2012	0,0000088678	0,0002541227	0,0000408804	0,0000260234	0,0001218799	0,0001093073	0,0061123045	0,0073569865	0,0000043175	0,0140346901	0,1184680974	S3
2011	0,0000051544	0,0000977470	0,0000285531	0,0000095606	0,0001097958	0,0000642060	0,0050216409	0,0292761907	0,0000078164	0,0346206649	0,1860662916	S4
2010	0,0000022264	0,0000039794	0,0000094021	0,0000013115	0,0000888612	0,0000459880	0,0020616343	0,0095224920	0,0000067765	0,0117426713	0,1083636069	S5
2009	0,0000000000	0,0000048612	0,0000000000	0,0000000000	0,0002470406	0,0000027299	0,0008683007	0,0087052621	0,0000085964	0,0098367910	0,0991805978	S6
2008	0,0000175396	0,0000337507	0,0000545140	0,0000333253	0,0000398619	0,0001282387	0,0045361433	0,0201696258	0,0000060764	0,0250190757	0,1581741942	S7
2007	0,0000248825	0,0000261079	0,0000756758	0,0000391327	0,0000176163	0,0001509611	0,0020281587	0,0203377052	0,0000048333	0,0227050737	0,1506820284	S8
2006	0,0000284815	0,0000136324	0,0000873526	0,0000360847	0,0000073819	0,0001385957	0,0010849690	0,0069081934	0,0000054326	0,0083101237	0,0911598800	S9
2005	0,0000243368	0,0000111705	0,0000682670	0,0000200871	0,0000000459	0,0000376979	0,0004806383	0,0076640280	0,0000008867	0,0083071582	0,0911436131	S10
2004	0,0000190248	0,0000046325	0,0000737087	0,0000088345	0,0000000000	0,0000035600	0,0001585636	0,0062381421	0,0000007665	0,0065072327	0,0806674205	S11
2003	0,0000162499	0,0000000441	0,0000456261	0,0000084066	0,0000044793	0,0000003561	0,0000995806	0,0018455834	0,0000003475	0,0020206737	0,0449519047	S12
2002	0,0000135058	0,0000000000	0,0000368939	0,0000107973	0,0000217587	0,0000000000	0,0000000000	0,0001037638	0,0000000000	0,0001867195	0,0136645344	S13

6.Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanmasında ise eşitlik (10) kullanılarak; her bir alternatif değeri için negatif ideal çözüm değerini, kendi değeri ve aynı alternatifin pozitif ideal çözüm değerinin toplamına bölünmesiyle bulunmuştur.

Tablo 3.23. İdeal Çözüme Göre Yakınlığın Hesaplanması

Yıllar	C*	SIRALAMA
C*2014	0,28135	10.
C*2013	0,27532	11.
C*2012	0,58035	4.
C*2011	0,92385	1.
C*2010	0,56517	5.
C*2009	0,51100	6.
C*2008	0,81689	2.
C*2007	0,76003	3.
C*2006	0,47415	7.
C*2005	0,46831	8.
C*2004	0,41000	9.
C*2003	0,23337	12.
C*2002	0,07025	13.

İdeal çözüme göre uzaklığa bakıldığında AHP ağırlıklarıyla çözülen TOPSIS yönteminde petrol üretim şirketi en iyi performansını 2011 yılında göstermiştir devamında ise en iyi performans gösteren yıllar sırasıyla 2008, 2007, 2012, 2010, 2009, 2006, 2005, 2004, 2014, 2013, 2003, 2002'dir.

3.2.4. ENTROPİ Ağırlıklarıyla TOPSIS Yönteminin Uygulanması

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Petrol üretim şirketinin 2002-2014 yılları arası faaliyet raporlarından alınan verilere göre karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.24. Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	20044	959	20101	22194	2920	5333	18165	199	4714
2013	21568	1201	21175	24083	3805	4844	21595	22	4714
2012	22118	974	21867	25441	4387	5860	26279	603	4569
2011	20896	628	20898	23897	4214	5152	24302	1181	4200
2010	19552	177	18797	22401	3890	4795	17424	683	4299
2009	16975	189	15968	21521	5828	3308	13118	654	4130

2008	24208	395	22780	25957	2931	6112	23353	984	4370
2007	25590	355	23994	26328	2279	6391	17324	988	4507
2006	26192	274	24591	26137	1823	6242	14056	585	4439
2005	25495	254	23591	24965	1052	4609	11080	615	5153
2004	24508	186	23889	23805	986	3376	8559	557	5187
2003	23937	75	22200	23749	1638	3002	7853	313	5334
2002	23322	63	21572	24046	2423	2829	5157	91	5637

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

TOPSIS Yöntemine göre, Tablo 3.24’de gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise; eşitlik (6) yardımıyla bulunmuştur. Örneğin r_{11} değeri;

$$r_{11} = \frac{20044}{\sqrt{20044^2 + 21568^2 + \dots 23322^2}} = 0,24383$$

olarak elde edilerek benzer şekilde diğer r_{ij} değerleri de hesaplanarak Tablo.3.25’de belirtilen normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.25. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,24383	0,46584	0,25610	0,25395	0,24961	0,30118	0,29160	0,08282	0,27620
2013	0,26237	0,58339	0,26979	0,27556	0,32527	0,27356	0,34666	0,00916	0,27620
2012	0,26906	0,47313	0,27860	0,29110	0,37502	0,33094	0,42186	0,25095	0,26770
2011	0,25419	0,30505	0,26626	0,27343	0,36023	0,29096	0,39012	0,49149	0,24608
2010	0,23784	0,08598	0,23949	0,25632	0,33253	0,27079	0,27971	0,28424	0,25188
2009	0,20650	0,09181	0,20344	0,24625	0,49820	0,18682	0,21058	0,27217	0,24198
2008	0,29448	0,19187	0,29023	0,29700	0,25055	0,34517	0,37489	0,40950	0,25604
2007	0,31130	0,17244	0,30570	0,30125	0,19482	0,36093	0,27810	0,41117	0,26407
2006	0,31862	0,13310	0,31331	0,29906	0,15584	0,35251	0,22564	0,24345	0,26009
2005	0,31014	0,12338	0,30057	0,28565	0,08993	0,26029	0,17787	0,25594	0,30192
2004	0,29813	0,09035	0,30436	0,27238	0,08429	0,19066	0,13740	0,23180	0,30391
2003	0,29119	0,03643	0,28285	0,27174	0,14002	0,16954	0,12606	0,13026	0,31252
2002	0,28371	0,03060	0,27484	0,27514	0,20713	0,15977	0,08279	0,03787	0,33028

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması

Standart matris kriterlerin ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi hesaplanır. Kriterlerin ağırlık değerleri entropi yöntemiyle bulunmuştur ve Tablo 3.26’da ENTROPİ yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 3.26. ENTROPİ Yöntemi ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
Wj	0,00878	0,39952	0,00735	0,00237	0,05185	0,15591	0,10970	0,25911	0,00542

Tablo 3.27. Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,00214	0,18611	0,00188	0,00060	0,01294	0,04696	0,03199	0,02146	0,00150
2013	0,00230	0,23308	0,00198	0,00065	0,01687	0,04265	0,03803	0,00237	0,00150
2012	0,00236	0,18902	0,00205	0,00069	0,01945	0,05160	0,04628	0,06502	0,00145
2011	0,00223	0,12188	0,00196	0,00065	0,01868	0,04536	0,04280	0,12735	0,00133
2010	0,00209	0,03435	0,00176	0,00061	0,01724	0,04222	0,03069	0,07365	0,00136
2009	0,00181	0,03668	0,00149	0,00058	0,02583	0,02913	0,02310	0,07052	0,00131
2008	0,00258	0,07666	0,00213	0,00070	0,01299	0,05381	0,04113	0,10611	0,00139
2007	0,00273	0,06889	0,00225	0,00071	0,01010	0,05627	0,03051	0,10654	0,00143
2006	0,00280	0,05317	0,00230	0,00071	0,00808	0,05496	0,02475	0,06308	0,00141
2005	0,00272	0,04929	0,00221	0,00068	0,00466	0,04058	0,01951	0,06632	0,00164
2004	0,00262	0,03610	0,00224	0,00064	0,00437	0,02972	0,01507	0,06006	0,00165
2003	0,00256	0,01456	0,00208	0,00064	0,00726	0,02643	0,01383	0,03375	0,00169
2002	0,00249	0,01223	0,00202	0,00065	0,01074	0,02491	0,00908	0,00981	0,00179

4.Adım: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Ağırlıklı karar matrisinde her kriterin ilgili sütunundan pozitif ideal çözüm için pozitif ideal ve negatif ideal çözüm için de negatif ideal değerler seçilerek pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenir. Tablo.3.28’de her bir kriter için pozitif ve negatif ideal çözüm setleri gösterilmektedir.

Tablo 3.28. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Setleri

S*	0,00280	0,23308	0,00230	0,00071	0,02583	0,05627	0,04628	0,12735	0,00131
S⁻	0,00181	0,01223	0,00149	0,00058	0,00437	0,02491	0,00908	0,00237	0,00179

5.Adım: Ayırım Kriterlerinin Hesaplanması

Her kritere ait sütundaki değerlerden pozitif ideal ve negatif ideal değerler çıkarılarak sırasıyla pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri belirlenir. Pozitif ideal çözüme uzaklık değeri eşitlik (8) kullanılarak elde edilmiştir (Tablo 3.29). Negatif ideal çözüme uzaklık değeri ise eşitlik (9) kullanılarak elde edilmiştir (Tablo 3.30).



Tablo 3.29. Pozitif İdeal Çözüm Uzaklık Değerleri

YIL	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	Σ	Karekök	S ⁺
2014	0,0000004310	0,0022056764	0,0000001767	0,0000000125	0,0001661473	0,0000867773	0,0002041878	0,0112126014	0,0000000344	0,0138760448	0,1177966249	S1
2013	0,0000002438	0,0000000000	0,0000001023	0,0000000037	0,0000804075	0,0001855305	0,0000680446	0,0156188941	0,0000000344	0,0159532608	0,1263062184	S2
2012	0,0000001893	0,0019407196	0,0000000650	0,0000000006	0,000407974	0,0000218587	0,0000000000	0,0038845354	0,0000000194	0,0058881854	0,0767345122	S3
2011	0,0000003198	0,0123657459	0,0000001195	0,0000000043	0,0000511813	0,0001190083	0,0000121220	0,0000000000	0,0000000005	0,0125485017	0,1120200950	S4
2010	0,0000005027	0,0394921690	0,0000002942	0,0000000113	0,0000737925	0,0001974697	0,0002431850	0,0028836470	0,0000000029	0,0428910743	0,2071016039	S5
2009	0,0000009687	0,0385719947	0,0000006517	0,0000000169	0,0000000000	0,0007368546	0,0005372018	0,0032292721	0,0000000000	0,0430769605	0,2075498988	S6
2008	0,0000000449	0,0244670245	0,0000000287	0,0000000001	0,0001648928	0,0000060345	0,0000265527	0,0004512486	0,0000000058	0,0251158326	0,1584797545	S7
2007	0,0000000041	0,0269557736	0,0000000031	0,0000000000	0,0002474666	0,0000000000	0,0002487087	0,0004331098	0,0000000143	0,0278850802	0,1669882637	S8
2006	0,0000000000	0,0323646222	0,0000000000	0,0000000000	0,0003151444	0,0000017211	0,0004633566	0,0041302461	0,0000000096	0,0372751001	0,1930676049	S9
2005	0,0000000055	0,0337762190	0,0000000088	0,0000000014	0,0004481602	0,0002461785	0,0007164564	0,0037249142	0,0000001055	0,0389120493	0,1972613730	S10
2004	0,0000000323	0,0388010214	0,0000000043	0,0000000047	0,0004606321	0,0007047083	0,0009738390	0,0045274388	0,0000001126	0,0454677934	0,2132317832	S11
2003	0,00000000580	0,0477515919	0,00000000501	0,0000000049	0,0003449313	0,0008903851	0,0010529842	0,0087603783	0,0000001461	0,0588005298	0,2424882055	S12
2002	0,0000000939	0,0487748113	0,0000000799	0,0000000038	0,0002277922	0,0009836091	0,0013836613	0,0138145392	0,0000002288	0,0651848196	0,2553131794	S13

Tablo 3.30. Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri

YIL	ihp	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	Σ	Karekök	S
2014	0,0000001074	0,0302361919	0,0000001497	0,0000000003	0,0000734882	0,0004860751	0,0005247842	0,0003642755	0,0000000858	0,0316851582	0,1780032532	S1
2013	0,0000002405	0,0487748113	0,0000002376	0,00000000048	0,0001561330	0,0003147638	0,0008380263	0,0000000000	0,0000000858	0,0500843033	0,22237952262	S2
2012	0,0000003016	0,0312570385	0,0000003050	0,0000000113	0,0002272573	0,0007122076	0,0013836613	0,0039249640	0,0000001149	0,0375058614	0,1936643008	S3
2011	0,0000001753	0,0120228650	0,0000002130	0,0000000041	0,0002047254	0,0004183436	0,0011367644	0,0156188941	0,0000002081	0,0294021930	0,1714706767	S4
2010	0,0000000757	0,0004894640	0,0000000701	0,0000000006	0,0001656906	0,0002996414	0,0004666985	0,0050802645	0,0000001804	0,0065020859	0,0806355125	S5
2009	0,0000000000	0,0005979325	0,0000000000	0,0000000000	0,0004606321	0,0000177871	0,0001965599	0,0046442711	0,0000002288	0,0059174116	0,0769247138	S6
2008	0,0000005965	0,0041513298	0,0000004067	0,0000000144	0,0000743265	0,0008355578	0,0010268608	0,0107605273	0,0000001618	0,0168497816	0,1298067087	S7
2007	0,0000008463	0,0032112697	0,0000005646	0,0000000169	0,0000328475	0,0009836091	0,0004591205	0,0108501980	0,0000001287	0,0155386012	0,1246539257	S8
2006	0,0000009687	0,0016767796	0,0000006517	0,0000000156	0,0000137643	0,0009030407	0,0002456078	0,0036855321	0,0000001446	0,0065265051	0,0807867879	S9
2005	0,0000008277	0,0013739718	0,0000005093	0,0000000087	0,0000000856	0,0002456262	0,0001088036	0,0040887711	0,0000000236	0,0058186275	0,0762799288	S10
2004	0,0000006470	0,0005697985	0,0000005499	0,0000000038	0,0000000000	0,0000231958	0,0000358945	0,0033280587	0,0000000204	0,0039581687	0,0629139783	S11
2003	0,0000005527	0,0000054234	0,0000003404	0,0000000036	0,0000083522	0,0000023202	0,0000225424	0,0009846217	0,0000000093	0,0010241658	0,0320025904	S12
2002	0,0000004593	0,0000000000	0,0000002753	0,0000000047	0,0000405712	0,0000000000	0,0000000000	0,0000553582	0,0000000000	0,0000966686	0,0098320213	S13

6.Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanmasında ise; her bir alternatif değeri için negatif ideal çözüm değerini, kendi değeri ve aynı alternatifin pozitif ideal çözüm değerinin toplamına bölünmesiyle bulunmuştur.

Tablo 3.31. İdeal Çözüme Göre Yakınlığın Hesaplanması

YILLAR	C*	SIRALAMA
C*2014	0,60177	4.
C*2013	0,63923	2.
C*2012	0,71622	1.
C*2011	0,60485	3.
C*2010	0,28024	8.
C*2009	0,27041	10.
C*2008	0,45027	5.
C*2007	0,42742	6.
C*2006	0,29500	7.
C*2005	0,27886	9.
C*2004	0,22783	11.
C*2003	0,11659	12.
C*2002	0,03708	13.

İdeal çözüme göre uzaklığa bakıldığında Entropi ağırlıklarıyla çözülen TOPSIS yönteminde petrol üretim şirketi en iyi performansını 2012 yılında göstermiştir devamında ise en iyi performans gösteren yıllar sırasıyla 2013, 2011, 2014, 2008, 2007, 2006, 2010, 2005, 2009, 2004, 2003, 2002'dir.

3.2.5. AHP Ağırlıklarıyla ELECTRE II Yöntemi Uygulaması

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Petrol üretim şirketinin 2002-2014 yılları arası faaliyet raporlarından alınan verilere göre karar matrisi ile uygulamaya başlanmıştır.

Tablo 3.32. Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	20044	959	20101	22194	2920	5333	18165	199	4714
2013	21568	1201	21175	24083	3805	4844	21595	22	4714
2012	22118	974	21867	25441	4387	5860	26279	603	4569
2011	20896	628	20898	23897	4214	5152	24302	1181	4200
2010	19552	177	18797	22401	3890	4795	17424	683	4299
2009	16975	189	15968	21521	5828	3308	13118	654	4130

2008	24208	395	22780	25957	2931	6112	23353	984	4370
2007	25590	355	23994	26328	2279	6391	17324	988	4507
2006	26192	274	24591	26137	1823	6242	14056	585	4439
2005	25495	254	23591	24965	1052	4609	11080	615	5153
2004	24508	186	23889	23805	986	3376	8559	557	5187
2003	23937	75	22200	23749	1638	3002	7853	313	5334
2002	23322	63	21572	24046	2423	2829	5157	91	5637

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

ELECTRE II Yöntemine göre, Tablo.3.32’de gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise fayda kriterleri için; eşitlik (12), maliyet kriterleri için ise eşitlik (11) yardımıyla sütunlardaki her bir değerin ilgili sütundaki bütün değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünüp tek paydaya indirgenmesiyle bulunmuştur. Örneğin r_{11} değeri;

$$r_{11} = \frac{20044}{\sqrt{20044^2 + 21568^2 + \dots 23322^2}} = 0,24383$$

olarak elde edilerek benzer şekilde diğer r_{ij} değerleri de hesaplanarak Tablo.35’de belirtilen normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.33. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,24383	0,46584	0,25610	0,25395	0,24961	0,31312	0,29160	0,08282	0,27361
2013	0,26237	0,58339	0,26979	0,27556	0,32527	0,00028	0,34666	0,00916	0,27361
2012	0,26906	0,47313	0,27860	0,29110	0,37502	0,34406	0,42186	0,25095	0,28229
2011	0,25419	0,30505	0,26626	0,27343	0,36023	0,30250	0,39012	0,49149	0,30709
2010	0,23784	0,08598	0,23949	0,25632	0,33253	0,28153	0,27971	0,28424	0,30002
2009	0,20650	0,09181	0,20344	0,24625	0,49820	0,19423	0,21058	0,27217	0,31230
2008	0,29448	0,19187	0,29023	0,29700	0,25055	0,35886	0,37489	0,40950	0,29515
2007	0,31130	0,17244	0,30570	0,30125	0,19482	0,37524	0,27810	0,41117	0,28618
2006	0,31862	0,13310	0,31331	0,29906	0,15584	0,36649	0,22564	0,24345	0,29056
2005	0,31014	0,12338	0,30057	0,28565	0,08993	0,27061	0,17787	0,25594	0,25030
2004	0,29813	0,09035	0,30436	0,27238	0,08429	0,19822	0,13740	0,23180	0,24866
2003	0,29119	0,03643	0,28285	0,27174	0,14002	0,17626	0,12606	0,13026	0,24181
2002	0,28371	0,03060	0,27484	0,27514	0,20713	0,16610	0,08279	0,03787	0,22881

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması

Standart matris kriterlerin değerleri, AHP ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi Tablo 3.34'deki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 3.34. AHP Yöntemi İle Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,01161	0,01678	0,02179	0,02888	0,00948	0,01913	0,06723	0,02938	0,00909
2013	0,01249	0,02101	0,02295	0,03134	0,01235	0,00002	0,07993	0,00325	0,00909
2012	0,01281	0,01704	0,02370	0,03311	0,01424	0,02102	0,09727	0,08902	0,00937
2011	0,01210	0,01099	0,02265	0,03110	0,01368	0,01848	0,08995	0,17435	0,01020
2010	0,01132	0,00310	0,02037	0,02915	0,01263	0,01720	0,06449	0,10083	0,00996
2009	0,00983	0,00331	0,01731	0,02801	0,01892	0,01186	0,04855	0,09655	0,01037
2008	0,01402	0,00691	0,02469	0,03378	0,00951	0,02192	0,08644	0,14527	0,00980
2007	0,01482	0,00621	0,02601	0,03426	0,00740	0,02292	0,06412	0,14586	0,00950
2006	0,01517	0,00479	0,02665	0,03401	0,00592	0,02239	0,05203	0,08636	0,00965
2005	0,01476	0,00444	0,02557	0,03249	0,00341	0,01653	0,04101	0,09079	0,00831
2004	0,01419	0,00325	0,02589	0,03098	0,00320	0,01211	0,03168	0,08223	0,00826
2003	0,01386	0,00131	0,02406	0,03091	0,00532	0,01077	0,02907	0,04621	0,00803
2002	0,01350	0,00110	0,02338	0,03129	0,00786	0,01015	0,01909	0,01343	0,00760

4.Adım: Uyum (Ckl) ve Uyumsuzluk (Dkl) Setlerinin Belirlenmesi

Dördüncü aşamada uyum setlerinin belirlenebilmesi için ağırlıklandırılmış karar matrisinden Tablo.3.34'den yararlanılmaktadır. Karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır ve setler eşitlik (14) ve (15)'de ki formüller yardımıyla belirlenir. Bu çalışmada 13 adet karar noktası olduğundan (13x12) 156 satır uyum ve uyumsuzluk seti Excel 2007 ortamında çözümlenmiştir.

C=UYUM seti D=Uyumsuzluk Seti

Tablo 3. 35 AHP ile ELECTRE II Çözümü Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi

Kullanılan Fonksiyon: =EĞER(XC1>=XC2;"C ";"D")

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
C ₁ ,C ₂	D	D	D	D	D	C	D	C	C

C_1, C_3	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_1, C_4	D	C	D	D	D	C	D	D	D
C_1, C_5	C	C	C	D	D	C	C	D	D
C_1, C_6	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C_1, C_7	D	C	D	D	D	D	D	D	D
C_1, C_8	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C_1, C_9	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C_1, C_{10}	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C_1, C_{11}	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C_1, C_{12}	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C_1, C_{13}	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C_x, C_y	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
C_x, C_y	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
C_{13}, C_1	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_2	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C_{13}, C_3	C	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{13}, C_4	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_5	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_6	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_7	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{13}, C_8	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13}, C_9	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13}, C_{10}	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13}, C_{11}	D	D	D	C	C	D	D	D	D
C_{13}, C_{12}	D	D	D	C	C	D	D	D	D

5.Adım: Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması

Bu adımda uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrisleri oluşturulmuştur. Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılmıştır. C matrisinin

elemanları eşitlik (16)'daki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumluluk setlerinin her bir değeri için ayrı ayrı numaralar ile gösterilen kriterlerin ağırlık değerleri toplanarak uyumluluk setleri için setlerin toplam ağırlıkları hesaplanmıştır ve Tablo 3.36'da uyum matrisi gösterilmektedir.

Tablo 3.36. Uyum Matrisi (C) Tablosu

-	0,44903	0	0,09710	0,46034	0,57407	0,03602	0,30456	0,30456	0,39885	0,39885	0,39885
0,58417	-	0,03602	0,28242	0,51299	0,51299	0,07399	0,30456	0,30456	0,33777	0,45150	0,45150
1	0,96397	-	0,61204	0,61204	0,57407	0,30456	0,30456	0,65930	0,51258	0,86732	0,86732
0,90289	0,71757	0,95239	-	1	0,92881	0,69251	0,69251	0,69251	0,75359	0,86732	0,86732
0,53965	0,48700	0,38795	0	-	0,89279	0,07118	0,30175	0,65649	0,71757	0,71757	0,75359
0,42592	0,48700	0,42592	0,07118	0,10720	-	0,07118	0,07118	0,42592	0,65649	0,69251	0,75359
0,96397	0,92600	0,69543	0,30748	0,92881	0,92881	-	0,33777	0,69251	0,86732	0,86732	1
0,69543	0,69543	0,69543	0,30748	0,69824	0,92881	0,66222	-	0,83411	1	1	1
0,69543	0,69543	0,34069	0,30748	0,34350	0,57407	0,30748	0,16588	-	0,64525	1	1
0,60114	0,66222	0,48741	0,24640	0,28242	0,34350	0,13267	0	0,35474	-	0,91492	0,96202
0,60114	0,54849	0,13267	0,13267	0,28242	0,30748	0,13267	0	0	0,08507	-	0,96202
0,60114	0,54849	0,13267	0,13267	0,24640	0,24640	0	0	0	0,03797	0,03797	-
0,24640	0,54849	0,04760	0,24640	0,24640	0,24640	0	0,03797	0,03797	0,03797	0,15170	0,15170

Uyumsuzluk (D) Tablosu ise eşitlik (17)'deki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumsuzluk tablosu oluşturulmasında, uyumsuzluk setlerinin aldığı her bir kriter değeri gri olarak renklendirilmiştir. Daha sonra uyumsuzluk matrisinin oluşturulması için; sette yer alan ilgili her iki alternatifin ilgili kriter de aldığı değerlerin birbiriyle tek tek farkının mutlak değeri alınıp (Tablo 3.37); gri ile belirlenen uyumsuzluk setleri içerinden en büyük değer (DMAX), alınan bütün değerler arasından en büyük değere (TOPLAM MAX), bölünmesiyle hesaplanmıştır ve Tablo 3.38'de Uyumsuzluk (D) Matrisi gösterilmiştir.

Tablo 3.37. Uyumsuzluk (D) Tablosu

	DMAX/ TOPLAM MAX	DMAX	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	TOPLAM MAX
D ₁ ,D ₂	0,4859	0,0127	0,0009	0,0042	0,0012	0,0025	0,0029	0,0191	0,0127	0,0261	0,0000	0,0261
D ₁ ,D ₃	1	0,0596	0,0012	0,0003	0,0019	0,0042	0,0048	0,0019	0,0300	0,0596	0,0003	0,0596
D ₁ ,D ₄	1	0,1450	0,0005	0,0058	0,0009	0,0022	0,0042	0,0006	0,0227	0,1450	0,0011	0,1450
D ₁ ,D ₅	1	0,0715	0,0003	0,0137	0,0014	0,0003	0,0031	0,0019	0,0027	0,0715	0,0009	0,0715
D ₁ ,D ₆	1	0,0672	0,0018	0,0135	0,0045	0,0009	0,0094	0,0073	0,0187	0,0672	0,0013	0,0672
D ₁ ,D ₇	1	0,1159	0,0024	0,0099	0,0029	0,0049	0,0000	0,0028	0,0192	0,1159	0,0007	0,1159
D ₁ ,D ₈	1	0,1165	0,0032	0,0106	0,0042	0,0054	0,0021	0,0038	0,0031	0,1165	0,0004	0,1165

D_{1,D_9}	1	0,0570	0,0036	0,0120	0,0049	0,0051	0,0036	0,0033	0,0152	0,0570	0,0006	0,0570
$D_{1,D_{10}}$	1	0,0614	0,0032	0,0123	0,0038	0,0036	0,0061	0,0026	0,0262	0,0614	0,0008	0,0614
$D_{1,D_{11}}$	1	0,0529	0,0026	0,0135	0,0041	0,0021	0,0063	0,0070	0,0356	0,0529	0,0008	0,0529
$D_{1,D_{12}}$	0,4409	0,0168	0,0023	0,0155	0,0023	0,0020	0,0042	0,0084	0,0382	0,0168	0,0011	0,0382
$D_{1,D_{13}}$	0,0501	0,0024	0,0019	0,0157	0,0016	0,0024	0,0016	0,0090	0,0481	0,0159	0,0015	0,0481
D_{x,D_y}	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
D_{x,D_y}	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
D_{13,D_1}	1	0,0481	0,0019	0,0157	0,0016	0,0024	0,0016	0,0090	0,0481	0,0159	0,0015	0,0481
D_{13,D_2}	1	0,0608	0,0010	0,0199	0,0004	0,0000	0,0045	0,0101	0,0608	0,0102	0,0015	0,0608
D_{13,D_3}	1	0,0782	0,0007	0,0159	0,0003	0,0018	0,0064	0,0109	0,0782	0,0756	0,0018	0,0782
D_{13,D_4}	1	0,1609	0,0014	0,0099	0,0007	0,0002	0,0058	0,0083	0,0709	0,1609	0,0026	0,1609
D_{13,D_5}	1	0,0874	0,0022	0,0020	0,0030	0,0021	0,0048	0,0071	0,0454	0,0874	0,0024	0,0874
D_{13,D_6}	1	0,0831	0,0037	0,0022	0,0061	0,0033	0,0111	0,0017	0,0295	0,0831	0,0028	0,0831
D_{13,D_7}	1	0,1318	0,0005	0,0058	0,0013	0,0025	0,0016	0,0118	0,0673	0,1318	0,0022	0,1318
D_{13,D_8}	1	0,1324	0,0013	0,0051	0,0026	0,0030	0,0005	0,0128	0,0450	0,1324	0,0019	0,1324
D_{13,D_9}	1	0,0729	0,0017	0,0037	0,0033	0,0027	0,0019	0,0122	0,0329	0,0729	0,0021	0,0729
$D_{13,D_{10}}$	1	0,0774	0,0013	0,0033	0,0022	0,0012	0,0045	0,0064	0,0219	0,0774	0,0007	0,0774
$D_{13,D_{11}}$	1	0,0688	0,0007	0,0022	0,0025	0,0003	0,0047	0,0020	0,0126	0,0688	0,0007	0,0688
$D_{13,D_{12}}$	1	0,0328	0,0004	0,0002	0,0007	0,0004	0,0025	0,0006	0,0100	0,0328	0,0004	0,0328

Tablo 3.38. Uyumsuzluk Matrisi (D) Tablosu

-	0,48586	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,44094
1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,84461
0	0,04631	-	1	0,36034	0,15456	1	1	0,06526	0,03476	0,03341	0,01544
0,03995	0,05860	0,08576	-	0,00000	0,06734	0,11838	0,15595	0,04549	0,03493	0,03519	0,01374
0,19149	0,18361	1	1	-	0,39468	1	1	0,43406	0,22128	0,16820	0,06752
0,27811	0,33629	1	1	1	-	1	1	0,80942	0,53298	0,50877	0,13418
0,08515	0,09930	0,19255	1	0,07005	0,19301	-	0,05896	0,03332	0,01614	0,01907	0
0,09073	0,11085	0,58317	1	0,11613	0,23362	1	-	0,01088	0	0	0
0,26689	0,33573	1	1	1	1	1	1	-	0,40207	0	0
0,42701	0,44457	1	1	1	1	1	1	1	-	0,03461	0,04266
0,67274	0,61091	1	1	1	1	1	1	1	1	-	0,05875
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

6.Adım: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Eşik Değerlerinin Belirlenmesi:

Bu adımda uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrislerinin üstünlük değerlerinin yapılabilmesi için eşik değerleri hesaplanmıştır. Uyum Eşiği için eşitlik (18) ;

Uyumsuzluk eşiği için eşitlik (19)'dan faydalanılmıştır. Hesaplama sonucu eşik değerleri ;

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl} \longrightarrow \text{Eşik Değeri } \underline{C}=0,50576$$

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl} \longrightarrow \text{Eşik Değeri } \underline{D}=0,58450$$

Olarak hesaplanmış ve sonra $C_{pq} \geq \bar{C}$ ve $D_{pq} \leq \bar{D}$ ise A_p alternatifinin A_q alternatifine tercih edileceği kuralına uygun olarak analiz sonuçları incelenmiştir. Her bir değer için bu değer eşik değerden büyük, eşit veya küçük olma durumuna göre üstünlük matrisi oluşturulmuştur. Örneğin; $C(A_1, A_2) = 0,4490$ değeri $\underline{C}$ eşik değerden küçük olduğu için üstünlük matrisinde HAYIR, $C(A_2, A_1) = 0,5842$ değeri $\underline{C}$ eşik değerden büyük olduğu için EVET ifadeleriyle matris oluşturulmuştur. Uyumsuzluk matrisi için ise $D(A_1, A_2) = 0,4859$ değeri $\underline{D}$ eşik değerden küçük olduğu için EVET, $D(A_2, A_1) = 1$ değeri $\underline{D}$ eşik değerden büyük olduğu için HAYIR şeklinde oluşturulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde 156 üstünlük karşılaştırmasının 63'ünde üstünlük ilişkisinin olduğu oluşturulan uyumluluk ve uyumsuzluk matrislerinde görülmektedir.

7.Adım: Karar Noktalarının Birbirlerine Göre Üstünlüklerinin Belirlenmesi

Tablo 3.39. Üstünlük Sıralama Tablosu

		$C(p,q) \geq \underline{C}$		$D(p,q) < \underline{D}$	
	$C(p,q)$	0,50576	$D(p,q)$	0,58450	$A_p \rightarrow A_q$
$S(A_1, A_2)$	0,4490	HAYIR	0,4859	EVET	
$S(A_1, A_3)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_4)$	0,0971	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_5)$	0,4603	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_6)$	0,5741	EVET	1	HAYIR	
$S(A_1, A_7)$	0,0360	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_8)$	0,3046	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_9)$	0,3046	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_{10})$	0,3989	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_{11})$	0,3989	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_{12})$	0,3989	HAYIR	0,4409	EVET	

S(A ₁ ,A ₁₃)	0,7536	EVET	0,0501	EVET	A ₁ →A ₁₃
S(A ₂ ,A ₁)	0,5842	EVET	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₃)	0,0360	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₄)	0,2824	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₅)	0,5130	EVET	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₆)	0,5130	EVET	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₇)	0,0740	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₈)	0,3046	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₉)	0,3046	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₁₀)	0,3378	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₁₁)	0,4515	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₁₂)	0,4515	HAYIR	0,8446	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₁₃)	0,7536	EVET	0,1674	EVET	A ₂ →A ₁₃
S(A ₃ ,A ₁)	1,0000	EVET	0	EVET	A ₃ →A ₁
S(A ₃ ,A ₂)	0,9640	EVET	0,0463	EVET	A ₃ →A ₂
S(A ₃ ,A ₄)	0,6120	EVET	1	HAYIR	
S(A ₃ ,A ₅)	0,6120	EVET	0,3603	EVET	A ₃ →A ₅
S(A ₃ ,A ₆)	0,5741	EVET	0,1546	EVET	A ₃ →A ₆
S(A ₃ ,A ₇)	0,3046	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₃ ,A ₈)	0,3046	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₃ ,A ₉)	0,6593	EVET	0,0653	EVET	A ₃ →A ₉
S(A ₃ ,A ₁₀)	0,5126	EVET	0,0348	EVET	A ₃ →A ₁₀
S(A ₃ ,A ₁₁)	0,8673	EVET	0,0334	EVET	A ₃ →A ₁₁
S(A ₃ ,A ₁₂)	0,8673	EVET	0,0154	EVET	A ₃ →A ₁₂
S(A ₃ ,A ₁₃)	0,9524	EVET	0,0089	EVET	A ₃ →A ₁₃
S(A ₄ ,A ₁)	0,9029	EVET	0,0399	EVET	A ₄ →A ₁
S(A ₄ ,A ₂)	0,7176	EVET	0,0586	EVET	A ₄ →A ₂
S(A ₄ ,A ₃)	0,9524	EVET	0,0858	EVET	A ₄ →A ₃
S(A ₄ ,A ₅)	1,0000	EVET	0	EVET	A ₄ →A ₅
S(A ₄ ,A ₆)	0,9288	EVET	0,0673	EVET	A ₄ →A ₆
S(A ₄ ,A ₇)	0,6925	EVET	0,1184	EVET	A ₄ →A ₇
S(A ₄ ,A ₈)	0,6925	EVET	0,1559	EVET	A ₄ →A ₈
S(A ₄ ,A ₉)	0,6925	EVET	0,0455	EVET	A ₄ →A ₉
S(A ₄ ,A ₁₀)	0,7536	EVET	0,0349	EVET	A ₄ →A ₁₀
S(A ₄ ,A ₁₁)	0,8673	EVET	0,0352	EVET	A ₄ →A ₁₁
S(A ₄ ,A ₁₂)	0,8673	EVET	0,0137	EVET	A ₄ →A ₁₂
S(A ₄ ,A ₁₃)	0,7536	EVET	0,0087	EVET	A ₄ →A ₁₃
S(A ₅ ,A ₁)	0,5397	EVET	0,1915	EVET	A ₅ →A ₁
S(A ₅ ,A ₂)	0,4870	HAYIR	0,1836	EVET	
S(A ₅ ,A ₃)	0,3880	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₅ ,A ₄)	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₅ ,A ₆)	0,3947	HAYIR	0,3947	EVET	
S(A ₅ ,A ₇)	1,0000	EVET	1	HAYIR	
S(A ₅ ,A ₈)	1,0000	EVET	1	HAYIR	
S(A ₅ ,A ₉)	0,4341	HAYIR	0,4341	EVET	
S(A ₅ ,A ₁₀)	0,2213	HAYIR	0,2213	EVET	
S(A ₅ ,A ₁₁)	0,1682	HAYIR	0,1682	EVET	
S(A ₅ ,A ₁₂)	0,0675	HAYIR	0,0675	EVET	
S(A ₅ ,A ₁₃)	0,0344	HAYIR	0,0344	EVET	
S(A ₆ ,A ₁)	0,4259	HAYIR	0,2781	EVET	
S(A ₆ ,A ₂)	0,4870	HAYIR	0,3363	EVET	
S(A ₆ ,A ₃)	0,4259	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₆ ,A ₄)	0,0712	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₆ ,A ₅)	0,1072	HAYIR	1	HAYIR	

$S(A_6, A_7)$	0,0712	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_8)$	0,0712	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_9)$	0,4259	HAYIR	0,8094	HAYIR	
$S(A_6, A_{10})$	0,6565	EVET	0,533	EVET	$A_6 \rightarrow A_{10}$
$S(A_6, A_{11})$	0,6925	EVET	0,5088	EVET	$A_6 \rightarrow A_{11}$
$S(A_6, A_{12})$	0,7536	EVET	0,1342	EVET	$A_6 \rightarrow A_{12}$
$S(A_6, A_{13})$	0,7536	EVET	0,0731	EVET	$A_6 \rightarrow A_{13}$
$S(A_7, A_1)$	0,9640	EVET	0,0852	EVET	$A_7 \rightarrow A_1$
$S(A_7, A_2)$	0,9260	EVET	0,0993	EVET	$A_7 \rightarrow A_2$
$S(A_7, A_3)$	0,6954	EVET	0,1925	EVET	$A_7 \rightarrow A_3$
$S(A_7, A_4)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_7, A_5)$	0,9288	EVET	0,07	EVET	$A_7 \rightarrow A_5$
$S(A_7, A_6)$	0,9288	EVET	0,193	EVET	$A_7 \rightarrow A_6$
$S(A_7, A_8)$	0,3378	HAYIR	0,059	EVET	
$S(A_7, A_9)$	0,6925	EVET	0,0333	EVET	$A_7 \rightarrow A_9$
$S(A_7, A_{10})$	0,8673	EVET	0,0161	EVET	$A_7 \rightarrow A_{10}$
$S(A_7, A_{11})$	0,8673	EVET	0,0191	EVET	$A_7 \rightarrow A_{11}$
$S(A_7, A_{12})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_7 \rightarrow A_{12}$
$S(A_7, A_{13})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_7 \rightarrow A_{13}$
$S(A_8, A_1)$	0,6954	EVET	0,0907	EVET	$A_8 \rightarrow A_1$
$S(A_8, A_2)$	0,6954	EVET	0,1109	EVET	$A_8 \rightarrow A_2$
$S(A_8, A_3)$	0,6954	EVET	0,5832	EVET	$A_8 \rightarrow A_3$
$S(A_8, A_4)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_8, A_5)$	0,6982	EVET	0,1161	EVET	$A_8 \rightarrow A_5$
$S(A_8, A_6)$	0,9288	EVET	0,2336	EVET	$A_8 \rightarrow A_6$
$S(A_8, A_7)$	0,6622	EVET	1	HAYIR	
$S(A_8, A_9)$	0,8341	EVET	0,0109	EVET	$A_8 \rightarrow A_9$
$S(A_8, A_{10})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_8 \rightarrow A_{10}$
$S(A_8, A_{11})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_8 \rightarrow A_{11}$
$S(A_8, A_{12})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_8 \rightarrow A_{12}$
$S(A_8, A_{13})$	0,9620	EVET	0,0035	EVET	$A_8 \rightarrow A_{13}$
$S(A_9, A_1)$	0,6954	EVET	0,2669	EVET	$A_9 \rightarrow A_1$
$S(A_9, A_2)$	0,6954	EVET	0,3357	EVET	$A_9 \rightarrow A_2$
$S(A_9, A_3)$	0,3407	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_4)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_5)$	0,3435	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_6)$	0,5741	EVET	1	HAYIR	
$S(A_9, A_7)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_8)$	0,1659	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_{10})$	0,6453	EVET	0,4021	EVET	$A_9 \rightarrow A_{10}$
$S(A_9, A_{11})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_9 \rightarrow A_{11}$
$S(A_9, A_{12})$	1,0000	EVET	0	EVET	$A_9 \rightarrow A_{12}$
$S(A_9, A_{13})$	0,9620	EVET	0,0267	EVET	$A_9 \rightarrow A_{13}$
$S(A_{10}, A_1)$	0,6011	EVET	0,427	EVET	$A_{10} \rightarrow A_1$
$S(A_{10}, A_2)$	0,6622	EVET	0,4446	EVET	$A_{10} \rightarrow A_2$
$S(A_{10}, A_3)$	0,4874	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_4)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_5)$	0,2824	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_6)$	0,3435	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_7)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_8)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_9)$	0,3547	HAYIR	1	HAYIR	

$S(A_{10}, A_{11})$	0,9149	EVET	0,0346	EVET	$A_{10} \rightarrow A_{11}$
$S(A_{10}, A_{12})$	0,9620	EVET	0,0427	EVET	$A_{10} \rightarrow A_{12}$
$S(A_{10}, A_{13})$	0,9620	EVET	0,0575	EVET	$A_{10} \rightarrow A_{13}$
$S(A_{11}, A_1)$	0,6011	EVET	0,6727	HAYIR	
$S(A_{11}, A_2)$	0,5485	EVET	0,6109	HAYIR	
$S(A_{11}, A_3)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_4)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_5)$	0,2824	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_6)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_7)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_8)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_9)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_{10})$	0,0851	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_{12})$	0,9620	EVET	0,0588	EVET	$A_{11} \rightarrow A_{12}$
$S(A_{11}, A_{13})$	0,8483	EVET	0,0678	EVET	$A_{11} \rightarrow A_{13}$
$S(A_{12}, A_1)$	0,6011	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_2)$	0,5485	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_3)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_4)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_5)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_6)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_7)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_8)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_9)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_{10})$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_{11})$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_{13})$	0,8483	EVET	0,0777	EVET	$A_{12} \rightarrow A_{13}$
$S(A_{13}, A_1)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_2)$	0,5485	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_3)$	0,0476	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_4)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_5)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_6)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_7)$	0,0000	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_8)$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_9)$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_{10})$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_{11})$	0,1517	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13}, A_{12})$	0,1517	HAYIR	1	HAYIR	

Tablo 3.40. AHP Temelli ELECTRE II Sıralaması

YILLAR	AHP Temelli ELECTRE II Sıralaması
2014	10.
2013	9.
2012	4.
2011	1.
2010	8.
2009	6.
2008	2., 3.

2007	2., 3.
2006	5.
2005	7.
2004	11.
2003	12.
2002	13.

Üstünlük sıralama sonucu Tablo.3.40’da de gösterildiği gibi 2011 yılı en iyi performansı gösteren yıl olurken devamında da: 2011→ 2008=2007→ 2012→ 2006→ 2009→ 2005→ 2010→ 2013→ 2014→ 2004→ 2003→ 2002 şeklinde bulunmuştur.

3.2.6. ENTROPİ Ağırlıklarıyla ELECTRE II Yöntemi Uygulaması

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Petrol üretim şirketinin 2002-2014 yılları arası faaliyet raporlarından alınan verilere göre karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.41. Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	20044	959	20101	22194	2920	5333	18165	199	4714
2013	21568	1201	21175	24083	3805	4844	21595	22	4714
2012	22118	974	21867	25441	4387	5860	26279	603	4569
2011	20896	628	20898	23897	4214	5152	24302	1181	4200
2010	19552	177	18797	22401	3890	4795	17424	683	4299
2009	16975	189	15968	21521	5828	3308	13118	654	4130
2008	24208	395	22780	25957	2931	6112	23353	984	4370
2007	25590	355	23994	26328	2279	6391	17324	988	4507
2006	26192	274	24591	26137	1823	6242	14056	585	4439
2005	25495	254	23591	24965	1052	4609	11080	615	5153
2004	24508	186	23889	23805	986	3376	8559	557	5187
2003	23937	75	22200	23749	1638	3002	7853	313	5334
2002	23322	63	21572	24046	2423	2829	5157	91	5637

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

ELECTRE II Yöntemine göre, Tablo.3.41’de gösterilen karar matrisinin normalleştirilmesi ile uygulamaya başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi ise fayda kriterleri için; eşitlik (12), maliyet kriterleri için ise eşitlik (11) yardımıyla

sütunlardaki her bir değerin ilgili sütundaki bütün değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünüp tek paydaya indirgenmesiyle bulunmuştur. Örneğin r_{11} değeri;

$$r_{11} = \frac{20044}{\sqrt{20044^2 + 21568^2 + \dots 23322^2}} = 0,24383$$

olarak elde edilerek benzer şekilde diğer rij değerleride hesaplanarak Tablo.3.42’de belirtilen normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3.42. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,24383	0,46584	0,25610	0,25395	0,24961	0,31312	0,29160	0,08282	0,27361
2013	0,26237	0,58339	0,26979	0,27556	0,32527	0,00028	0,34666	0,00916	0,27361
2012	0,26906	0,47313	0,27860	0,29110	0,37502	0,34406	0,42186	0,25095	0,28229
2011	0,25419	0,30505	0,26626	0,27343	0,36023	0,30250	0,39012	0,49149	0,30709
2010	0,23784	0,08598	0,23949	0,25632	0,33253	0,28153	0,27971	0,28424	0,30002
2009	0,20650	0,09181	0,20344	0,24625	0,49820	0,19423	0,21058	0,27217	0,31230
2008	0,29448	0,19187	0,29023	0,29700	0,25055	0,35886	0,37489	0,40950	0,29515
2007	0,31130	0,17244	0,30570	0,30125	0,19482	0,37524	0,27810	0,41117	0,28618
2006	0,31862	0,13310	0,31331	0,29906	0,15584	0,36649	0,22564	0,24345	0,29056
2005	0,31014	0,12338	0,30057	0,28565	0,08993	0,27061	0,17787	0,25594	0,25030
2004	0,29813	0,09035	0,30436	0,27238	0,08429	0,19822	0,13740	0,23180	0,24866
2003	0,29119	0,03643	0,28285	0,27174	0,14002	0,17626	0,12606	0,13026	0,24181
2002	0,28371	0,03060	0,27484	0,27514	0,20713	0,16610	0,08279	0,03787	0,22881

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması

Standart matris kriterlerin değerleri, ENTROPİ ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi Tablo 3.43’deki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 3.43. ENTROPİ Yöntemi ile Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
2014	0,00214	0,18611	0,00188	0,00060	0,01294	0,04882	0,03199	0,02146	0,00148
2013	0,00230	0,23308	0,00198	0,00065	0,01687	0,00004	0,03803	0,00237	0,00148
2012	0,00236	0,18902	0,00205	0,00069	0,01944	0,05364	0,04628	0,06502	0,00153
2011	0,00223	0,12188	0,00196	0,00065	0,01868	0,04716	0,04280	0,12735	0,00166
2010	0,00209	0,03435	0,00176	0,00061	0,01724	0,04389	0,03068	0,07365	0,00163
2009	0,00181	0,03668	0,00150	0,00058	0,02583	0,03028	0,02310	0,07052	0,00169
2008	0,00259	0,07666	0,00213	0,00070	0,01299	0,05595	0,04112	0,10611	0,00160

2007	0,00273	0,06889	0,00225	0,00071	0,01010	0,05850	0,03051	0,10654	0,00155
2006	0,00280	0,05317	0,00230	0,00071	0,00808	0,05714	0,02475	0,06308	0,00157
2005	0,00272	0,04929	0,00221	0,00068	0,00466	0,04219	0,01951	0,06632	0,00136
2004	0,00262	0,03610	0,00224	0,00065	0,00437	0,03090	0,01507	0,06006	0,00135
2003	0,00256	0,01456	0,00208	0,00064	0,00726	0,02748	0,01383	0,03375	0,00131
2002	0,00249	0,01223	0,00202	0,00065	0,01074	0,02590	0,00908	0,00981	0,00124

4. Adım: Uyum (Ckl) ve Uyumsuzluk (Dkl) Setlerinin Belirlenmesi

Dördüncü aşamada uyum setlerinin belirlenebilmesi için Ağırlıklandırılmış Karar matrisinden (Tablo 3.43) yararlanılmaktadır. Karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır ve setler eşitlik (14) ve (15) yardımıyla belirlenir. Bu çalışmada 13 adet karar noktası olduğundan (13x12) 156 satır uyum ve uyumsuzluk seti Excel 2007 ortamında çözümlenmiştir.

C=UYUM seti D=Uyumsuzluk Seti

Tablo 3.44. ENTROPİ İle ELECTRE II Çözümü Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi

Kullanılan Fonksiyon: =EĞER (XC1>=XC2;"C ";"D")

	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS
C₁,C₂	D	D	D	D	D	C	D	C	C
C₁,C₃	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C₁,C₄	D	C	D	D	D	C	D	D	D
C₁,C₅	C	C	C	D	D	C	C	D	D
C₁,C₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C₁,C₇	D	C	D	D	D	D	D	D	D
C₁,C₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C₁,C₉	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C₁,C₁₀	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C₁,C₁₁	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C₁,C₁₂	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C₁,C₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C

$C_{x_0}C_{y_0}$	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$C_{x_0}C_{y_1}$	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C_{13},C_1	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13},C_2	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C_{13},C_3	C	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{13},C_4	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13},C_5	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13},C_6	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13},C_7	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{13},C_8	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13},C_9	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13},C_{10}	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13},C_{11}	D	D	D	C	C	D	D	D	D
C_{13},C_{12}	D	D	D	C	C	D	D	D	D

5.Adım: Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması

Bu adımda uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrisleri oluşturulmuştur. Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılmıştır. C matrisinin elemanları eşitlik (16) yardımıyla hesaplanmıştır. Uyum setlerinin her bir değeri için ayrı ayrı numaralar ile gösterilen kriterlerin ağırlık değerleri toplanarak uyumluluk setleri için setlerin toplam ağırlıkları hesaplanmıştır ve Tablo 3.45’de uyum matrisi (C) gösterilmektedir.

Tablo 3.45. Uyum Matrisi (C) Tablosu

-	0,44903	0	0,09710	0,46034	0,57407	0,03602	0,30456	0,30456	0,39885	0,39885	0,39885
0,58417	-	0,03602	0,28242	0,51299	0,51299	0,07399	0,30456	0,30456	0,33777	0,45150	0,45150
1	0,96397	-	0,61204	0,61204	0,57407	0,30456	0,30456	0,65930	0,51258	0,86732	0,86732
0,90289	0,71757	0,95239	-	1	0,92881	0,69251	0,69251	0,69251	0,75359	0,86732	0,86732
0,53965	0,48700	0,38795	0	-	0,89279	0,07118	0,30175	0,65649	0,71757	0,71757	0,75359
0,42592	0,48700	0,42592	0,07118	0,10720	-	0,07118	0,07118	0,42592	0,65649	0,69251	0,75359
0,96397	0,92600	0,69543	0,30748	0,92881	0,92881	-	0,33777	0,69251	0,86732	0,86732	1
0,69543	0,69543	0,69543	0,30748	0,69824	0,92881	0,66222	-	0,83411	1	1	1

0,69543	0,69543	0,34069	0,30748	0,34350	0,57407	0,30748	0,16588	-	0,64525	1	1
0,60114	0,66222	0,48741	0,24640	0,28242	0,34350	0,13267	0	0,35474	-	0,91492	0,96202
0,60114	0,54849	0,13267	0,13267	0,28242	0,30748	0,13267	0	0	0,08507	-	0,96202
0,60114	0,54849	0,13267	0,13267	0,24640	0,24640	0	0	0	0,03797	0,03797	-
0,24640	0,54849	0,04760	0,24640	0,24640	0,24640	0	0,03797	0,03797	0,03797	0,15170	0,15170

Uyumsuzluk (D) Tablosu ise eşitlik (17)'deki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumsuzluk tablosu oluşturulmasında, uyumsuzluk setlerinin aldığı her bir kriter değeri gri olarak renklendirilmiş olup daha sonra uyumsuzluk matrisinin oluşturulması için; sette yer alan ilgili her iki alternatifin ilgili kriter de aldığı değerlerin birbiriyle tek tek farkının mutlak değeri alınıp (Tablo 3. 46); gri ile belirlenen uyumsuzluk setleri içerinden en büyük değer (DMAX), alınan bütün değerler arasından en büyük değere (TOPLAM MAX), bölünmesiyle hesaplanmıştır ve Tablo 3.47'de Uyumsuzluk (D) Matrisi gösterilmiştir.

Tablo 3.46. Uyumsuzluk (D) Tablosu

	DMAX/ TOPLAM MAX	DMAX	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	TOPLAM MAX
D₁,D₂	0,9629	0,0470	0,0002	0,0470	0,0001	0,0001	0,0039	0,0488	0,0060	0,0191	0,0000	0,0488
D₁,D₃	1	0,0436	0,0002	0,0029	0,0002	0,0001	0,0065	0,0048	0,0143	0,0436	0,0000	0,0436
D₁,D₄	1	0,1059	0,0001	0,0642	0,0001	0,0000	0,0057	0,0017	0,0108	0,1059	0,0002	0,1059
D₁,D₅	0,3439	0,0522	0,0001	0,1518	0,0001	0,0000	0,0043	0,0049	0,0013	0,0522	0,0001	0,1518
D₁,D₆	0,3283	0,0491	0,0003	0,1494	0,0004	0,0000	0,0129	0,0185	0,0089	0,0491	0,0002	0,1494
D₁,D₇	0,7734	0,0846	0,0004	0,1095	0,0003	0,0001	0,0000	0,0071	0,0091	0,0846	0,0001	0,1095
D₁,D₈	0,7258	0,0851	0,0006	0,1172	0,0004	0,0001	0,0028	0,0097	0,0015	0,0851	0,0001	0,1172
D₁,D₉	0,3131	0,0416	0,0007	0,1329	0,0004	0,0001	0,0049	0,0083	0,0072	0,0416	0,0001	0,1329
D₁,D₁₀	0,3279	0,0449	0,0006	0,1368	0,0003	0,0001	0,0083	0,0066	0,0125	0,0449	0,0001	0,1368
D₁,D₁₁	0,2573	0,0386	0,0005	0,1500	0,0004	0,0000	0,0086	0,0179	0,0169	0,0386	0,0001	0,1500
D₁,D₁₂	0,0717	0,0123	0,0004	0,1716	0,0002	0,0000	0,0057	0,0213	0,0182	0,0123	0,0002	0,1716
D₁,D₁₃	0,0020	0,0004	0,0004	0,1739	0,0001	0,0001	0,0022	0,0229	0,0229	0,0116	0,0002	0,1739
D_x,D_y	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
D_x,D_y	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
D₁₃,D₁	1	0,1739	0,0004	0,1739	0,0001	0,0001	0,0022	0,0229	0,0229	0,0116	0,0002	0,1739
D₁₃,D₂	1	0,2209	0,0002	0,2209	0,0000	0,0000	0,0061	0,0259	0,0289	0,0074	0,0002	0,2209
D₁₃,D₃	1	0,1768	0,0001	0,1768	0,0000	0,0000	0,0087	0,0277	0,0372	0,0552	0,0003	0,1768
D₁₃,D₄	1	0,1175	0,0003	0,1096	0,0001	0,0000	0,0079	0,0213	0,0337	0,1175	0,0004	0,1175
D₁₃,D₅	1	0,0638	0,0004	0,0221	0,0003	0,0000	0,0065	0,0180	0,0216	0,0638	0,0004	0,0638
D₁₃,D₆	1	0,0607	0,0007	0,0245	0,0005	0,0001	0,0151	0,0044	0,0140	0,0607	0,0005	0,0607
D₁₃,D₇	1	0,0963	0,0001	0,0644	0,0001	0,0001	0,0023	0,0301	0,0320	0,0963	0,0004	0,0963
D₁₃,D₈	1	0,0967	0,0002	0,0567	0,0002	0,0001	0,0006	0,0326	0,0214	0,0967	0,0003	0,0967

D_{13,D₉}	1	0,0533	0,0003	0,0409	0,0003	0,0001	0,0027	0,0312	0,0157	0,0533	0,0003	0,0533
D_{13,D₁₀}	1	0,0565	0,0002	0,0371	0,0002	0,0000	0,0061	0,0163	0,0104	0,0565	0,0001	0,0565
D_{13,D₁₁}	1	0,0502	0,0001	0,0239	0,0002	0,0000	0,0064	0,0050	0,0060	0,0502	0,0001	0,0502
D_{13,D₁₂}	1	0,0239	0,0001	0,0023	0,0001	0,0000	0,0035	0,0016	0,0047	0,0239	0,0001	0,0239

Tablo 3.47.Uyumsuzluk Matrisi (D) Tablosu

-	0,96289	1	1	0,34390	0,32833	0,77336	0,72582	0,31310	0,32786	0,25733	0,07165
1	-	1	1	0,35867	0,34700	0,66318	0,63445	0,33746	0,34793	0,29287	0,14360
0	0,70317	-	0,92820	0,05577	0,04192	0,36562	0,34559	0,02574	0,00926	0,00167	0,00111
0,60664	0,88978	1	-	0	0,08397	0,19435	0,21408	0,14524	0,00677	0,00450	0,00303
1	1	1	1	-	0,63104	1	1	1	1	0,11188	0,01174
1	1	1	1	1	-	1	1	1	0,59590	0,03749	0,02022
1	1	1	1	0,10047	0,32119	-	0,24055	0,02766	0,00345	0,00226	0
1	1	1	1	0,20670	0,43676	1	-	0,00148	0	0	0
1	1	1	1	0,56136	0,66093	1	1	-	0,21640	0	0
1	1	1	1	0,84178	1	1	1	1	-	0,00211	0,07477
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	0,10984
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

6.Adım: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Eşik Değerlerinin Belirlenmesi:

Bu adımda uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrislerinin üstünlük değerlerinin yapılabilmesi için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu eşik değerleri;

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl} \longrightarrow \text{Eşik Değeri } \underline{C}=0,50576$$

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl} \longrightarrow \text{Eşik Değeri } \underline{D}=0,61312$$

Olarak hesaplanmış ve sonra $C_{pq} \geq \bar{C}$ ve $D_{pq} \leq \bar{D}$ ise A_p alternatifinin A_q alternatifine tercih edileceği kuralına uygun olarak analiz sonuçları incelenmiştir. Her bir değer için bu değer eşik değerden büyük, eşit veya küçük olma durumuna göre üstünlük matrisi oluşturulmuştur. Örneğin; $C(A_1, A_2) = 0,4490$ değeri c eşik değerden

küçük olduğu için üstünlük matrisinde HAYIR, $C(A_1, A_6) = 0,5741$ değeri C eşik değerden büyük olduğu için EVET ifadeleriyle matris oluşturulmuştur. Uyumsuzluk matrisi için ise $D(A_1, A_2) = 0,9629$ değeri D eşik değerden büyük olduğu için HAYIR, $D(A_1, A_5) = 0,3439$ değeri d eşik değerden küçük olduğu için EVET şeklinde oluşturulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde 156 üstünlük karşılaştırmasının 51'inde üstünlük ilişkisinin olduğu oluşturulan uyumluluk ve uyumsuzluk matrislerinde görülmektedir.

7. Adım: Karar Noktalarının Birbirlerine Göre Üstünlüklerinin Belirlenmesi

Tablo 3.48. Üstünlük Sıralama Tablosu

		$C(p,q) \geq C$		$D(p,q) < D$	
	$C(p,q)$	0,50576	$D(p,q)$	0,58450	$A_p \rightarrow A_q$
$S(A_1, A_2)$	0,4490	HAYIR	0,9629	HAYIR	
$S(A_1, A_3)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_4)$	0,0971	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_1, A_5)$	0,4603	HAYIR	0,3439	EVET	
$S(A_1, A_6)$	0,5741	EVET	0,3283	EVET	$A_1 \rightarrow A_6$
$S(A_1, A_7)$	0,0360	HAYIR	0,7734	HAYIR	
$S(A_1, A_8)$	0,3046	HAYIR	0,7258	HAYIR	
$S(A_1, A_9)$	0,3046	HAYIR	0,3131	EVET	
$S(A_1, A_{10})$	0,3989	HAYIR	0,3279	EVET	
$S(A_1, A_{11})$	0,3989	HAYIR	0,2573	EVET	
$S(A_1, A_{12})$	0,3989	HAYIR	0,0717	EVET	
$S(A_1, A_{13})$	0,7536	EVET	0,0020	EVET	$A_1 \rightarrow A_{13}$
$S(A_2, A_1)$	0,5842	EVET	1	HAYIR	
$S(A_2, A_3)$	0,0360	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_2, A_4)$	0,2824	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_2, A_5)$	0,5130	EVET	0,3587	EVET	$A_2 \rightarrow A_5$
$S(A_2, A_6)$	0,5130	EVET	0,3470	EVET	$A_2 \rightarrow A_6$
$S(A_2, A_7)$	0,0740	HAYIR	0,6632	HAYIR	
$S(A_2, A_8)$	0,3046	HAYIR	0,6344	HAYIR	
$S(A_2, A_9)$	0,3046	HAYIR	0,3375	EVET	
$S(A_2, A_{10})$	0,3378	HAYIR	0,3479	EVET	
$S(A_2, A_{11})$	0,4515	HAYIR	0,2929	EVET	
$S(A_2, A_{12})$	0,4515	HAYIR	0,1436	EVET	
$S(A_2, A_{13})$	0,7536	EVET	0,1171	EVET	$A_2 \rightarrow A_{13}$
$S(A_3, A_1)$	1	EVET	0	EVET	$A_3 \rightarrow A_1$
$S(A_3, A_2)$	0,9640	EVET	0,7032	HAYIR	
$S(A_3, A_4)$	0,6120	EVET	0,9282	HAYIR	
$S(A_3, A_5)$	0,6120	EVET	0,0558	EVET	$A_3 \rightarrow A_5$
$S(A_3, A_6)$	0,5741	EVET	0,0419	EVET	$A_3 \rightarrow A_6$
$S(A_3, A_7)$	0,3046	HAYIR	0,3656	EVET	
$S(A_3, A_8)$	0,3046	HAYIR	0,3456	EVET	
$S(A_3, A_9)$	0,6593	EVET	0,0257	EVET	$A_3 \rightarrow A_9$
$S(A_3, A_{10})$	0,5126	EVET	0,0093	EVET	$A_3 \rightarrow A_{10}$
$S(A_3, A_{11})$	0,8673	EVET	0,0017	EVET	$A_3 \rightarrow A_{11}$

$S(A_3, A_{12})$	0,8673	EVET	0,0011	EVET	$A_3 \rightarrow A_{12}$
$S(A_3, A_{13})$	0,9524	EVET	0,0007	EVET	$A_3 \rightarrow A_{13}$
$S(A_4, A_1)$	0,9029	EVET	0,6066	EVET	$A_4 \rightarrow A_1$
$S(A_4, A_2)$	0,7176	EVET	0,8898	HAYIR	
$S(A_4, A_3)$	0,9524	EVET	1	HAYIR	
$S(A_4, A_5)$	1	EVET	0	EVET	$A_4 \rightarrow A_5$
$S(A_4, A_6)$	0,9288	EVET	0,0840	EVET	$A_4 \rightarrow A_6$
$S(A_4, A_7)$	0,6925	EVET	0,1943	EVET	$A_4 \rightarrow A_7$
$S(A_4, A_8)$	0,6925	EVET	0,2141	EVET	$A_4 \rightarrow A_8$
$S(A_4, A_9)$	0,6925	EVET	0,1452	EVET	$A_4 \rightarrow A_9$
$S(A_4, A_{10})$	0,7536	EVET	0,0068	EVET	$A_4 \rightarrow A_{10}$
$S(A_4, A_{11})$	0,8673	EVET	0,0045	EVET	$A_4 \rightarrow A_{11}$
$S(A_4, A_{12})$	0,8673	EVET	0,0030	EVET	$A_4 \rightarrow A_{12}$
$S(A_4, A_{13})$	0,7536	EVET	0,0022	EVET	$A_4 \rightarrow A_{13}$
$S(A_5, A_1)$	0,5397	EVET	1	HAYIR	
$S(A_5, A_2)$	0,4870	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_5, A_3)$	0,3880	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_5, A_4)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_5, A_6)$	0,3947	HAYIR	0,6310	HAYIR	
$S(A_5, A_7)$	1	EVET	1	HAYIR	
$S(A_5, A_8)$	1	EVET	1	HAYIR	
$S(A_5, A_9)$	0,4341	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_5, A_{10})$	0,2213	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_5, A_{11})$	0,1682	HAYIR	0,1119	EVET	
$S(A_5, A_{12})$	0,0675	HAYIR	0,0117	EVET	
$S(A_5, A_{13})$	0,0344	HAYIR	0,0063	EVET	
$S(A_6, A_1)$	0,4259	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_2)$	0,4870	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_3)$	0,4259	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_4)$	0,0712	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_5)$	0,1072	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_7)$	0,0712	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_8)$	0,0712	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_9)$	0,4259	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_6, A_{10})$	0,6565	EVET	0,5959	EVET	$A_6 \rightarrow A_{10}$
$S(A_6, A_{11})$	0,6925	EVET	0,0375	EVET	$A_6 \rightarrow A_{11}$
$S(A_6, A_{12})$	0,7536	EVET	0,0202	EVET	$A_6 \rightarrow A_{12}$
$S(A_6, A_{13})$	0,7536	EVET	0,0112	EVET	$A_6 \rightarrow A_{13}$
$S(A_7, A_1)$	0,9640	EVET	1	HAYIR	
$S(A_7, A_2)$	0,9260	EVET	1	HAYIR	
$S(A_7, A_3)$	0,6954	EVET	1	HAYIR	
$S(A_7, A_4)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_7, A_5)$	0,9288	EVET	0,1005	EVET	$A_7 \rightarrow A_5$
$S(A_7, A_6)$	0,9288	EVET	0,3212	EVET	$A_7 \rightarrow A_6$
$S(A_7, A_8)$	0,3378	HAYIR	0,2406	EVET	
$S(A_7, A_9)$	0,6925	EVET	0,0277	EVET	$A_7 \rightarrow A_9$
$S(A_7, A_{10})$	0,8673	EVET	0,0035	EVET	$A_7 \rightarrow A_{10}$
$S(A_7, A_{11})$	0,8673	EVET	0,0023	EVET	$A_7 \rightarrow A_{11}$
$S(A_7, A_{12})$	1	EVET	0	EVET	$A_7 \rightarrow A_{12}$
$S(A_7, A_{13})$	1	EVET	0	EVET	$A_7 \rightarrow A_{13}$
$S(A_8, A_1)$	0,6954	EVET	1	HAYIR	
$S(A_8, A_2)$	0,6954	EVET	1	HAYIR	
$S(A_8, A_3)$	0,6954	EVET	1	HAYIR	

$S(A_8, A_4)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_8, A_5)$	0,6982	EVET	0,2067	EVET	$A_8 \rightarrow A_5$
$S(A_8, A_6)$	0,9288	EVET	0,4368	EVET	$A_8 \rightarrow A_6$
$S(A_8, A_7)$	0,6622	EVET	1	HAYIR	
$S(A_8, A_9)$	0,8341	EVET	0,0015	EVET	$A_8 \rightarrow A_9$
$S(A_8, A_{10})$	1	EVET	0	EVET	$A_8 \rightarrow A_{10}$
$S(A_8, A_{11})$	1	EVET	0	EVET	$A_8 \rightarrow A_{11}$
$S(A_8, A_{12})$	1	EVET	0	EVET	$A_8 \rightarrow A_{12}$
$S(A_8, A_{13})$	0,9620	EVET	0,0066	EVET	$A_8 \rightarrow A_{13}$
$S(A_9, A_1)$	0,6954	EVET	1	HAYIR	
$S(A_9, A_2)$	0,6954	EVET	1	HAYIR	
$S(A_9, A_3)$	0,3407	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_4)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_5)$	0,3435	HAYIR	0,5614	EVET	
$S(A_9, A_6)$	0,5741	EVET	0,6609	HAYIR	
$S(A_9, A_7)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_8)$	0,1659	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_9, A_{10})$	0,6453	EVET	0,2164	EVET	$A_9 \rightarrow A_{10}$
$S(A_9, A_{11})$	1	EVET	0	EVET	$A_9 \rightarrow A_{11}$
$S(A_9, A_{12})$	1	EVET	0	EVET	$A_9 \rightarrow A_{12}$
$S(A_9, A_{13})$	0,9620	EVET	0,0499	EVET	$A_9 \rightarrow A_{13}$
$S(A_{10}, A_1)$	0,6011	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_2)$	0,6622	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_3)$	0,4874	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_4)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_5)$	0,2824	HAYIR	0,8418	HAYIR	
$S(A_{10}, A_6)$	0,3435	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_7)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_8)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_9)$	0,3547	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{10}, A_{11})$	0,9149	EVET	0,0021	EVET	$A_{10} \rightarrow A_{11}$
$S(A_{10}, A_{12})$	0,9620	EVET	0,0748	EVET	$A_{10} \rightarrow A_{12}$
$S(A_{10}, A_{13})$	0,9620	EVET	0,1075	EVET	$A_{10} \rightarrow A_{13}$
$S(A_{11}, A_1)$	0,6011	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_2)$	0,5485	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_3)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_4)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_5)$	0,2824	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_6)$	0,3075	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_7)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_8)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_9)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_{10})$	0,0851	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{11}, A_{12})$	0,9620	EVET	0,1098	EVET	$A_{11} \rightarrow A_{12}$
$S(A_{11}, A_{13})$	0,8483	EVET	0,1268	EVET	$A_{11} \rightarrow A_{13}$
$S(A_{12}, A_1)$	0,6011	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_2)$	0,5485	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_3)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_4)$	0,1327	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_5)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_6)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_7)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_8)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12}, A_9)$	0	HAYIR	1	HAYIR	

$S(A_{12},A_{10})$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12},A_{11})$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{12},A_{13})$	0,8483	EVET	0,1453	EVET	$A_{12} \rightarrow A_{13}$
$S(A_{13},A_1)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_2)$	0,5485	EVET	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_3)$	0,0476	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_4)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_5)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_6)$	0,2464	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_7)$	0	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_8)$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_9)$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_{10})$	0,0380	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_{11})$	0,1517	HAYIR	1	HAYIR	
$S(A_{13},A_{12})$	0,1517	HAYIR	1	HAYIR	

Tablo 3.49. ENTROPİ Temelli ELECTRE II Sıralaması

YILLAR	ENTROPİ Temelli ELECTRE II Sıralaması
2014	6.
2013	5.
2012	4.
2011	1.
2010	8.
2009	7.
2008	2., 3.
2007	2., 3.
2006	9.
2005	10.
2004	11.
2003	12.
2002	13.

Üstünlük sıralama sonucu Tablo 3.49 ‘da da gösterildiği gibi en iyi performansı 2011 yılını gösterirken; devamında ise; 2008=2007→ 2012→ 2013→ 2014→ 2009→ 2010→ 2006→ 2005→ 2004 → 2003→ 2002 şeklinde bulunmuştur.

3.2.7. UYGULAMA SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Yapılan çalışmada petrol şirketinin yıllara göre performansının değerlendirilmesinde kullanılan kriter ağırlıkları AHP ve ENTROPİ yöntemleri ile hesaplanmıştır. Hesaplanan bu kriter ağırlıkları TOPSIS ve ELECTRE II yöntemlerinde ayrı ayrı kullanılarak yıllara göre performans değerlendirmesi yapılmıştır. Bu bağlamda

kriter ağırlıkları ve performans değerlendirme sonuçları Tablo 3.50’de ayrı ayrı gösterilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.50. Sonuç Karşılaştırma Tablosu

KRİTERLER	AHP KRİTER AĞIRLIĞI	ENTROPİ KRİTER AĞIRLIĞI	YILLAR	AHP TOPSIS	ENTROPİ TOPSIS	AHP ELECTRE II	ENTROPİ ELECTRE II	SIRALAMA
İşlenen Ham Petrol	0,047598	0,00878	2014	10.	4.	10.	6.	10.
Yatırımlar	0,036023	0,39952	2013	11.	2.	9.	5.	5.
Üretim	0,085071	0,00735	2012	4.	1.	4.	4.	4.
Satış	0,113733	0,00237	2011	1.	3.	1.	1.	1.
Ürün Dış Alımı	0,037973	0,05185	2010	5.	8.	8.	8.	8.
Ürün Dış Satımı	0,061078	0,15591	2009	6.	10.	6.	7.	6.
Net Satışlar	0,230574	0,10970	2008	2.	5.	2., 3.	2., 3.	2. veya 3.
Faaliyet Karı	0,354742	0,25911	2007	3.	6.	2., 3.	2., 3.	3.veya 2.
Çalışan Kişi Sayısı	0,033205	0,00542	2006	7.	7.	5.	9.	7.
			2005	8.	9.	7.	10.	9.
			2004	9.	11.	11.	11.	11.
			2003	12.	12.	12.	12.	12.
			2002	13.	13.	13.	13.	13.

Petrol üretim şirketinin 2002-2014 yılları arasındaki performansının çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP-TOPSIS, AHP-ELECTRE II, ENTROPİ-TOPSIS ve ENTROPİ-ELECTRE II çözümlerine bakıldığında farklı sonuçların, sıralamaların olduğu görülmektedir. Bu dört farklı yöntemin sonuçlarının Multi-MOORA yöntemindeki baskınlık kontrolü ile birleştirilerek yapılan son sıralamada ise en iyi performans 2011 yılında gösterilmiştir. Daha sonra 2008 ve 2007 eşit performans göstermiş, devamında ise sırasıyla 2012, 2013, 2009, 2006, 2010, 2005, 2014, 2004, 2003, 2002 yılları görülmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Üretim yapan işletmelerde performans değerlendirmesi yapılırken, işletmede karar alıcıların, işletme adına doğru kararlar almaları ve beraberinde işletmenin başarı oranının yükseltilerek işletmenin kuruluş amaçlarına ulaşabilmesi için önemlidir. Bu nedenle, işletmenin geçen yıllardaki çalışmaları değerlendirilip işletmenin iyileştirme gereken alanlar bulunmalı, ve bu alanlar iyileştirmeye çalışılmalıdır. İşletmenin performansı etkileyen faktörleri belirleyip, geliri kazancı bunlara göre düzenleyip değerlendirmesi, geleceğe dönük amaçlarını daha iyi temeller üzerine kurması ve amaçlarına daha verimli yollardan ve zamanında ulaşması bakımından önemlidir.

İşletmelerde performans değerlendirmesi çok boyutlu bir kavram olmakla birlikte ancak birden fazla gösterge dikkate alınarak bir bütün olarak değerlendirmelidir. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ise bu anlamda, çok sayıda kriter ile alternatifi bir araya getirerek eş zamanlı çözebilen bir yapıdadır. Bu sebeple, bu teknikler performans değerlendirmede oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Farklı sektörlerde faaliyette bulunan işletmelerin performanslarının ölçülmesinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri sıklıkla tercih edilmektedir.

Bu çalışmada bir Petrol Üretim Şirketi'nin 2002-2014 yılları arası performanslarının, AHP ve ENTROPİ teknikleriyle performansının değerlendirilmesinde kullanılan kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra ağırlık değerleriyle TOPSIS ve ELECTRE II tekniklerinde kullanılmıştır. Uygulamada; işlenen ham petrol, üretim, satışlar, ürün dış alımı (ithalat), ürün dış satımı (ihracat), net satışlar, yatırımlar, faaliyet karı, çalışan kişi sayısı kriterleri kullanılmıştır. Yapılan uygulama sonucuna bakıldığında en iyi performans yılının 2011 yılı olduğu görülmüştür. 2011 yılının en iyi performans göstermesinin sebebi incelendiği zaman 2011 yılının faaliyet karının ve takibinde net satış verilerinin diğer yıllardan daha yüksek olduğu görülmüştür. AHP Tekniğinde de faaliyet karı kriterinin diğer kriter değerlerinden daha yüksek değer alması da durumu açıklar niteliktedir. Aynı şekilde Entropi tekniğinde de faaliyet karı yüksek kriter değeri alan kriterlerden biridir. Çalışan kişi sayısının aldığı ağırlık değerinin diğer kriter ağırlık değerleriyle karşılaştırıldığında performans değerlemede öneminin oldukça düşük olduğu belirlenmiş ve 2011 yılında çalışan kişi sayısının diğer yıllara göre az olması da 2011 yılının performansını olumlu yönde etkilemiştir. 2002, 2003 yıllarının faaliyet karı ve net satışlarının düşük olması

aynı şekilde çalışan kişi sayısının fazla olması performanslarını kötü etkilediği varsayılarak yıllara göre değerlendirme sıralamasında gerilerde kalmasını etkilemiştir. 2004 ve 2010 yılları arasında teknolojik gelişmelere bağlı olarak, çalışan kişi sayısının gün geçtikçe azaltılması ve bununla birlikte işletme performansının da gün geçtikçe artışa geçtiği gözlenmiştir.

İncelenen yıllara bakıldığında genel olarak, yaklaşan zamana göre performansın arttığı bu durumun üretim işletmesinin; işletmenin durumunu daha iyiye götürmek için faaliyet karını, net satışları, bu doğrultuda satış miktarını arttırmaya gayret gösterdiği sonucuna varılabilir.

Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin performans değerlendirmesinde belirlenen kriterlerin farklı alanlarda üretim yapan işletmeler için değişiklik gösterebilir olması ve önem derecesi farklılık göstermesi dikkate alınarak birçok üretim yapan işletmeler için uygulanabilir bir teknik olarak uygulanmaktadır. Bununla birlikte üretim yapan işletmeler için genel bir performans durumu belirlenebilmektedir. Literatür incelemesi yapıldığında kriter ağırlıklarının hesaplanmasında AHP yönteminin çok sık kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada kriter ağırlıklarının hesaplanmasında AHP yöntemi ile daha az kullanılan ENTROPİ yönteminin uygulanması ve her bir yöntemle göre hesaplanan kriter ağırlıklarının TOPSIS ve ELECTRE II yöntemlerinde kullanılması çalışmanın farklılığını göstermektedir. Ayrıca bu çalışma ENTROPİ yönteminin diğer yöntemlerle de kullanılacağını göstermektedir.

KAYNAKÇA

Makaleler

ABALI, Yusuf Alper, KUTLU, Batuhan Safa ve EREN, Tamer (2012), “ Çok Ölçütlü Karar Verme yöntemleri ile Bursiyer Seçimi: Bir Öğretim Kurumunda Uygulama”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.26, S. 3-4, s. 259-272.

ABDULLAH Lazim and OTHEMAN, Adawiyah (2013), “A New Entropy Weight for Sub-Criteria in Interval Type-2 Fuzzy TOPSIS and Its Application”, *I.J. Intelligent Systems and Applications*, V.5, N.2, p. 25-33.

AKYÜZ, Yılmaz ve SOBA, Mustafa (2013), “ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği”, *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*, C.9, S.19, s.185-198.

AKYÜZ, Yılmaz, BOZDOĞAN, Tunga ve HANTEKİN Emine (2011), “ TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi Ve Bir Uygulama”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.8, S.1, s. 73-92.

AL –HARBI, Kamal M. Al-Subhi (2001), “ Application of the AHP in Project Management”, *International Journal of Project Management*, V.19, N.1, p. 19-27.

ALPHONCE, Christian B. (1995), “Application of the Analytic Hierarchy Process in Agriculture in Developing Countries”, *Department of Management Information Systems*, V.53, N.1, p.97-112.

ATICI, Kazım Barış ve ULUCAN, Aydın (2009), “Enerji Projelerinin Değerlendirilmesi Sürecinde Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımlarını ve Türkiye Uygulamaları”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 27, S.1, s.161-186.

AYTEKİN, Sinan ve SAKARYA, Şakir (2013), “BIST’de İşlem Gören Gıda İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi İle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi”, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, S.21, s. 30-47.

BAŞKAYA, Zehra ve AKAR, Cüneyt (2005), “Ürün Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Tekstil İşletmesi Örneği”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C.5, S.1, s. 273-286.

BAYRAM, Levent (2006), “Geleneksel Performans Değerlendirme Yöntemlerine Yeni Bir Alternatif: 360 Derece Performans Değerlendirme”, *Sayıştay Dergisi*, S.62, s. 47-65.

BAYYURT, Nizamettin (2007), “İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi Ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler”, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, S.53, s.577-592.

BEVILACQUA, Maurizio and BRAGLIA, Marcello (2000), “The Analytic Hierarchy Process Applied To Maintenance Strategy Selection” *Reliability Engineering and System Safety*, V.70, N.1, p.71-83.

BÖLAT, Bülent ve KUZUCU, Ahmet (2006), “Çok Amaçlı Karar Verme Problemlerine Etkileşimli Bir Yaklaşım”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, C.5, S.1, s. 114-126.

BRUYAS, Diane, DZİDA, Dominik and KRAEMER, Friederike (2012), “Evaluation Of The Quality Of Different Samples of Water Using TOPSIS Method”, *University of Natural Resources and Applied Life Sciences*, January, p.1-7.

CENK, Pala (2003), “21. Yüzyıl Dünya Enerji Dengesinde Petrol ve Doğalgazın Yeri ve Önemi, “Hazar Boru Hatlarının Kesişme Noktasında Türkiye”, *Ankara: Avrasya Dosyası, Enerji Özel Sayısı*, C.9, S.1, s.5-37.

CHAKHAR, Salem and MARTEL, Jean Marc (2004), “Towards a Spatial Decision Support System: Multi-Criteria Evaluation Functions Inside Geographical Information Systems”, *Annales du Lamsade*, V.2, p. 97-123.

CHO, Keun Tae (2003) , “Multicriteria Decision Methods: An Attempt to Evaluate and Unify”, *Matemathical and Computer Modelling, Pergamon*, V.37, N.9-10, p.1099-1119.

COŞKUN, Ali (2006), “Büyük Sanayi İşletmelerinde Kurumsal Performans Ölçüm Ve Yönetim Uygulamaları”, *Muhasebe Ve Denetime Bakış*, C.6, N.19, s. 119-136.

ÇAĞIL, Gülcan (2011), “2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performansının ELECTRE Yönetimi İle Analizi,”*Maliye Finans Yazıları*, S.93, s. 59-86.

ÇAKIR, Süleyman ve PERÇİN, Selçuk (2013), “AB Ülkeleri’nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-Topsis Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi”, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.32, S.1, s. 77-95.

ÇALIŞKAN Halil, KURŞUNCU, Bilal, KURBANOĞLU, Cahit ve GÜVEN, Şevki Yılmaz (2012), “TOPSIS Metodu Kullanılarak Kesici Takım Malzemesi Seçimi”, *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, C.9, S.3, s.35-42.

DAĞDEVİREN, Metin ve EREN, Tamer (2001) , “ Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve 0-1 Hedef Programlama Yönteminin Kullanılması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C.16, S.2, s.41-52.

DAĞDEVİREN, Metin, AKAY, Diray ve KURT, Metin (2004), “İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Uygulaması”, *Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C.19, S.2, s.131-138.

DASHTI, Zeinab, PEDRAM, Mir Mohsen and SHANBEHZADEH Jamshid (2010), “A Multi-Criteria Decision Making Based Method For Ranking Sequential Patterns”, *International Multiconference Of Engineers And Computers Scientists*, V.1, p. 17-19.

DAŞDEMİR, İsmet ve GÜNGÖR, Ersin (2002), “Çok Boyutlu Karar Verme Metotları ve Ormancılıkta Uygulama Alanları”, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, C.4, S.4, s. 1-19.

DEMİRELİ, Erhan (2010), “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama”, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, C.5, S.1, s.101-112.

ELEREN, Ali ve KARAGÜL, Mehmet (2008), “1986-2006 Türkiye Ekonomisi’nin Performans Değerlendirmesi”, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, C.15, S.1, s.1-14.

ELİTAŞ, Cemal ve AĞCA, Veysel (2006), “Firmalarda Çok Boyutlu Performans Değerleme Yaklaşımları: Kavramsal Bir Çerçeve”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C.VIII, S.2, s. 343-370.

ERASLAN Ergün ve ALGÜN Onur (2005), “İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C. 20, S.1, s. 95-106.

ERGİNEL, Nihat, ÇAKMAK, Tolga ve ŞENTÜRK, Sevil (2010), “Numara Taşınabilirliği Uygulaması Sonrası Türkiye’de GSM Operatör Tercihlerinin Bulanık TOPSIS İle Belirlenmesi”, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, C.11, S.2, s. 81-93.

ERTUĞRUL, İrfan ve KARAKAŞOĞLU, Nilsen (2010), “ELECTRE ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi*, C.25, S.2, s. 23-41.

ERYÜREK, Ömer Faruk ve TANYAŞ, Mehmet (2003), “ Hata Türü Ve Etkileri Analizi Yönteminde Maliyet Odaklı Yeni Bir Karar Verme Yaklaşımı”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi Mühendislik/d*, C.2, S.6, s.31-40.

FELEK, Sevgi, YULUĞKURAL, Yıldız ve ALADAĞ, Zerrin (2007), “Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Tahmininde AHP Ve ANP Yöntemlerinin Kıyaslanması”, *Makine Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi*, C.18, S.1, s.6-22.

FİRUZAN Esin (2010), “Türkiye Petrol Fiyatlarının Oynaklığının Modellenmesi”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, S.12, s.1-17.

GÖKTOLGA, Ziya Gökalp ve GÖKALP, Burcu (2012), “İş Seçimini Etkileyen Kriterlerin Ve Alternatiflerin AHP Metodu İle Belirlenmesi”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.13, S.2, p.71-86.

HUANG, Wen-Chih and CHEN, Chien-Hua (2005), “Using the ELECTRE II Method to Apply and Analyze the Differentiation Theory,” *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, V.5, p. 2237-2249.

HWANG Heung-Suk, MOON Chiung, CHUANG, Chun-Ling and GOAN, Meng-Jong (2005), “Supplier Selection and Planning Model Using AHP”, *International Journal of the Systems for Logistics and Management*, V.1, N.1, p. 47-53.

KABADAYI, Ebru Tümer (2002), “İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme İle İlişkisi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, C.3, S.2, s. 61-75.

KILIÇ, Süleyman (2006), “Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini,” *ODTÜ Gelişme Dergisi*, C.33, S.1, s.117-154.

KURUÜZÜM, Ayşe ve ATSAN, Nuray (2001), “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”, *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.1, S.1, s. 83-105.

LI, Xiangxin, WANG, Kongsan, LIU, Liwen, XIN, Jing, YANG, Hongrui and GAO, Chengyao (2011), “Application Of The Entropy Weight And Topsis Method In Safety Evaluation Of Coal Mines”, *Procedia Engineering*, V.26, p. 2085 -2091.

MAHMOODZADEH, Soheil, SHAHRABI, Jamal, PARIAZAR, Mahmood and ZAERİ Mohammad Saeed (2007), “Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique”, *International Journal of Humanities and Social Sciences*, V.1, N.3, p.135-140.

MANIYA, Kalpesh Dudabhai and BHATT, Mangal G. (2011), “A Multi-Attribute Selection Of Automated Guided Vehicle Using The AHP/M-GRA Technique”, *International Journal of Production Research*, V.49, N.20, p. 6107-6124.

MARTINSONS, Maris, DAVISON, Robert and TSE Dennis (1999), “The Balanced Scorecard: A Foundation For The Strategic Management Of Information Systems”, *Decision Support Systems*, V.25, N.1, p.71-88.

MONTAZAR, Gholam Ali, SERAMİ, Hamed Qahri and REMAZANİ, Maryam (2009), “Design a New Mixed Expert Decision Aiding System Using Fuzzy ELECTRE III Method for Vendor Selection,” *Expert System with Applications*, V.36, N.8, p.10837-10847.

NIJKAMP, Peter (1975), “A Multicriteria Analysis for Project Evaluation: Economic-Ecological Evaluation of a Land Reclamation Project”, *Papers Of The Regional Science Association*, V.35, N.1, p.87-111.

OĞUZLAR, Ayşe (2007), “Analitik Hiyerarşi Süreci İle Müşteri Şikayetlerinin Analizi”, *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.7, S.14, s.122-134.

ORÇANLI, Kenan ve ÖZDEMİR, Abdulkadir (2013), “Kredi Kartı Seçimine Yönelik Bir Karar Modeli ve Uygulama: Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)-ELECTRE Yöntemi”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.4, S.1, s.77-106.

ÖKSÜZLER, Oktay ve İPEK, Evren (2011), “Dünya Petrol Fiyatlarındaki Değişimin Büyüme Ve Enflasyon Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C.7, S.14, s.15-34.

ÖMÜRBEK, Nuri ve ŞİMŞEK, Ali (2014), “Analitik Hiyerarşi Süreci VE Analitik Ağ Süreci Yöntemleri İle Online Alışveriş Site Seçimi”, *Balıkesir Üniversitesi, Bandırma İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, S.22, s. 306-327.

ÖMÜRBEK, Nuri ve TUNCA, M. Zihni (2013), “Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Analitik Ağ Süreci Yöntemlerinde Grup Kararı Verilmesi Aşamasına İlişkin Bir Örnek Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.18, S.3, s. 47-70.

ÖMÜRBEK, Vesile ve KINAY, Bülent (2013), “Havayolu Taşımacılığı Sektöründe TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.18, S.3, s.343-363.

ÖNDER, Emrah and DAĞ, Sündüs (2013), “Combining Analytical Hierarchy Process And TOPSIS Approachesfor Supplier Selection In A Cable Company”, *Journal of Business, Economics & Finance*, V.2, N.2, s.56-74.

ÖZDAĞOĞLU, Aşkın (2012), “Üretim Yapan İşletmeler İçin Hidrolik Giyotin Alternatiflerinin TOPSIS Yöntemi ile İncelenmesi”, *Ege Akademik Bakış*, C.12, S.4, s. 549-562.

ÖZDEMİR, Müjgan Sağır (2002), “Bir İşletmede Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Performans Değerleme Sistemi Tasarımı” *Endüstri Mühendisliği Dergisi, Makina Mühendisleri Odası*, C.13, S.2, s. 2-11.

ÖZGÜVEN, Nihan (2011), “Kriz Döneminde Küresel Perakendeci Aktörlerin Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.25, S.2, s.151-162.

ÖZGÜVEN, Nihan (2011), “Vakıf Üniversite Tercihinin Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Belirlenmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S.30, s. 279-290.

ÖZTEL, Ahmet, KÖSE, Mehmet Said ve AYTEKİN, İhsan (2012), “Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü İçin Çok Kriterli Bir Çerçeve: Henkel Örneği”, *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, C.1, S.4, s. 32-44.

PAKSOY, Mahmut ve ESNAF, Şakir (1995), “ Personel Seçiminde Çok Özellikli Karar Verme Yaklaşımından Yararlanılması ”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, C.24, S.1, s.43-57.

PAWAR, Shashank Singh and VERMA, Devendra Singh (2013), “Digital Camera Evaluation Base on AHP and TOPSIS”, *International Journal of Engineering Research*, V.2, N.2, p. 51-53.

ROY, Bernard and BOUYSSOU, Denis (1986), “ Comparison of Two Decision-Aid Models Appliedto a Nuclear Power Plant Siting Example”, *European Journal of Operational Research*, V.25, N.2, p. 200-215.

SAATY, Thomas L. (1990), “ How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operational Research*, V.48, N.1, p. 9-26.

SAATY, Thomas L. (2008), “Decision Making With The Analytic Hierarchy Process”, *International Journal of Services Sciences*, V.1, N.1, p. 83-98.

SAATY, Thomas L. and TRAN, Liem Thanh (2007), “ On The Invalidity of Fuzzifying Numerical Judgments in The Analytic Hierarchy Process”, *Mathematical and Computer Modelling An International Journal*, V.46, N.7-8, p. 962-975.

SALO, Ahti, A. and HAMALAINEN, Raimo P. (1997), “On the Measurement of Preferences in the Analytic Hierarchy Process” *Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis*, V.6, N.6, p. 309-319.

SANDANLI, Arif ve SIRMA, İbrahim (2014), “TOPSIS Yönteminin Finansal Performans Göstergesi Olarak Kullanılabilirliği,” *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, C.11, S.41, s.185-202.

SHIH, Hsu-Shih, SHYUR, Huan-Jyh and LEE, Stanley (2007), “An Extension Of TOPSIS For Group Decision Making”, *Mathematical and Computer Modelling*, V.45, N.7-8, s. 801–813.

SOBA, Mustafa (2014), “Banka Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci Ve ELECTRE Metodu İle Belirlenmesi: Uşak İlçeleri Örneği”, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.11, S.25, s.459-473.

SONER, Selin ve ÖNÜT, Semit, (2006), “Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Bir ELECTRE-AHP Uygulaması”, *Sigma-Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, C.1, S.4, s.110-120.

STANKEVICIENE, Jelena and MENCAITE Evelina (2012), “The Evaluation Of Bank Performance Using A Multicriteria Decision Making Model: A Case Study On

Lithuanian Commercial Banks”, *Technological & Economic Development Of Economy*, V.18, N.1, p. 189-205.

SUPÇİLLER, Aliye Ayça ve ÇAPRAZ, Ozan (2011), “AHP-TOPSIS Yönetimine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi 12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, S.13, s.1-22.

TAM, Maggie C.Y. and TUMMALA, V.M. Rao (2001), “An Application of The AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System”, *The International Journal of Management Science*, V.29, N.2, p.171-182.

TAYYAR, Nezih, AKCANLI, Fatma, GENÇ, Erhan ve EREM Işıl (2014), “BİST’e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S.61, s.19-40.

TEKİN, Ömer Akgün and EHTİYAR, Rüya (2010), “ Yönetimde Karar Verme: Batı Antalya Bölgesindeki Beş Yıldızlı Otellerde Çalışan Farklı Departman Yöneticilerinin Karar Verme Stilleri Üzerine Bir Araştırma”, *Journal of Yasar University*, V.20, N.5, p. 3394-3414.

TÜRKAN, Özay Umut (2010), “Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri”, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* C.12, S.2, s.28-41.

TÜRKER, Ahmet (1988), ” Çok Ölçekli Karar Verme Tekniklerinden ELECTRE,” *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, C.38, S.3, s. 72-87.

TÜRKMEN, Sibel Yılmaz Türkmen ve ÇAĞIL, Gülcan Çağıl (2012), “İMKB’ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, *Maliye Finans Yazıları*, Yıl.26, S.95, s. 59-78.

USTASÜLEYMAN, Talha (2009), “Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: AHS-TOPSIS Yöntemi”, *Bankacılar Dergisi*, S.69, s. 33-43.

UTKUTUĞ, Çağla Pınar (2008), “ Kurumsal Performans Değerlendirme Yöntemi Olarak Toplam Başarı Göstergesi Yöntemi”, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, S.23, s. 55-78.

UYGUR, Akyay (2009), “Çok Boyutlu Performans Değerleme Modeli Olarak Dengeli Başarı Göstergesi Uygulaması”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, C.10, S.1, s.148-159.

UYGURTÜRK, Hasan ve KORKMAZ Turhan (2012), “Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C.7, S.2, s. 95-115.

VAIDYA, Omkarprasad S. and KUMAR, Sushil (2006), “Analytic Hierarchy Process: An Overview Of Applications”, *European Journal of Operational Research*, V.169, N.1, p.1–29.

WANG, Xiaoting and TRIANTAPHYLLOU, Evangelos (2008), “Ranking Irregularities When Evaluating Alternatives By Using Some ELECTRE Methods” *Omega The International Journal Of Management Science*, V.36, N.1, p. 45-63.

WU, Jie, SUN, Jiasen, LIANG, Liang and ZHA, Yingchun (2011), “Determination Of Weights For Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy”, *Expert Systems with Applications*, V.38, N.1, p. 5162-5165.

YARALIOĞLU, Kaan (2001), “Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Prosesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.16, S.1, s.129-142.

YAYLALI, Muammer ve LEBE, Fuat (2012), “İthal Ham Petrol Fiyatlarının Türkiye’deki Makroekonomik Aktiviteler Üzerindeki Etkisi”, *Marmara Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.32, S.1, s.43-68.

YILMAZ, Barış and HAMAMCIOĞLU, Nilgün B. (2010), “Multi-Criteria Decision Making For Water Resource Management: A Case Study Of The Gediz River, Basin”, *Turkey Water SA Online Version*, V. 36, N.5, s. 563-576.

YURDAKUL, Mustafa ve İÇ, Yusuf Tansel (2003), “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, *Gazi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C.18, S.1, s. 1-18.

YURDAKUL, Mustafa ve İPEK Ahmet Özgür (2005), “Malzeme Taşıma Sistemlerinin Seçilmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C.20, S.2, s.171-181.

YÜCEL, Mustafa ve ULUTAŞ, Alptekin (2009), “Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden ELECTRE Yöntemiyle Malatya’da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi”, *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, C.11, S.17, s. 327-334.

Kitaplar

B. Roy, D. Bouyssou, “*Aide A La Decision : Methodes Et Cas*”, Economica, Paris, 1993.

MAYSTRE, Lucien Yves, PICTET Jacques and SIMOS, Jean (1994), *Methodes Multicriteres ELECTRE*, Presses Polytechniques.

SAATY, Thomas L. and VARGAS Luis.G. (2001), *Models, Methods, Concepts & Applications of The Analytic Hierarchy Process*, Springer.

TİMOR, Mehpere (2010), Yöneylem Araştırması, Türkmen Kitapevi, İstanbul.

TÜTEK, Hülya, GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz ve ÖZDEMİR, Aslı (2012), Sayısal Yöntemler Yönetmel Yaklaşımlar, Beta Yay. İstanbul.

YARALIOĞLU, Kaan (2010), Karar Verme Yöntemleri, Detay Yayıncılık, Ankara.

YOON, K.Paul and HWANG, Ching-Lai (1995), Multiple Attribute Decision Making : An Introduction, Sage University Paper Series on Quantitative Applications In The Social Science,07-104. Thousand Oaks.CA:Sage.

Tezler

ASLAN, Necip (2005), Analitik Network Prosesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

ÇAKIN, Enver (2013), Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) Ve ELECTRE Yöntemlerinin Kullanılması Ve Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yönetim Bilimi Programı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

ÇINAR, Yetkin (2004), Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

DÜNDAR, Fahri Mahir (2013), 360° Performans Değerlendirme Sistemi Ve Bir Uygulama Örneği: İstanbul Sosyal Güvenlik İl Müdürlüğü, Bahçeşehir Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

DÜNDAR, İsmail (2005), Otomotiv Sektöründe Kurumsal Karne Uygulamasına Dayalı Performans Yönetim Sistemi Kurulması ve Değerlendirilmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana.

HACIKÖYLÜ, Betül Erdem (2006), Analitik Hiyerarşi Karar Verme Süreci İle Anadolu Üniversitesi'nde Beslenme Ve Barınma Yardımı Alacak Öğrencilerin Belirlenmesi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

KADAK, Esin Güler (2006), Türkiye'de AHP Tekniğinin Performans Değerlendirmedeki Yeri Ve İlaç Dağıtım Sektöründe Uygulanması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.

ÖKTÜR, Fatma (2008), Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Tedarikçi Bütünleşmesinin TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.

ÖZKAN, Aysun (2008), Kentsel Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Oluşturulmasında Farklı Karar Verme Tekniklerinin Kullanımı, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Eskişehir.

ÖZKAN, Ömer (2007), Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: AHP, ELECTRE ve TOPSIS Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

POLATKAN, Derya (2010), Çok Kriterli Analiz Teknikleri Kullanılarak Cbs Tabanında Jeo Çevresel Kriterlere Göre Gölbaşı Öçek Bölgesinin Mikrobölgelendirilmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

SERİNKAYA, Oktay (2001), Çok Kriterli Karar Destek Sistemi ELECTRE Yöntemleri üzerine Bir Uygulama, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

SEZER, Hande (2008), Düzenli Hat Taşımacılığında Nakliye Müteahhidinin Gemi Operatörü Seçimine Çok Kriterli Karar Destek Sistemi Yaklaşımı, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı Denizcilik İşletmeleri Yönetim Programı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

ÜNAL, Ömer Faruk (2010), "Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Yetkinlik Bazlı İnsan Kaynakları Yöneticisi Seçimi", Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta.

VERGİLİ, Nihat (2008), Performans Yönetim Sistemi Ve ABC Şirketinin Performans Yönetim Sisteminin İncelenmesi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Anabilim Dalı, İşletme Programı: MBA, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

YERLİ, Esra (2006), Performans Yönetimi Ve Kamu Yönetiminde Performans Değerlendirmesi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.

YÜREKLİ, Hüseyin (2008), Taarruz Helikopterleri Seçiminde ELECTRE Yönteminin Kullanılması, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı Doktora Tezi, İstanbul.

Rapor, Kongre ve Sempozyumlar

BAYSAL, Gökçe ve TECİM, Vahap (2006), "Katı Atık Depolama Sahası Uygunluk Analizin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Çok Kriterli Karar Yöntemleri ile Uygulaması", 4. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, Fatih Üniversitesi, 13-16 Eylül İstanbul, s. 1-8.

HASILOĞLU, Selçuk Burak, ÖZTEKİN, Semih S. ve KUNDAKÇI, Nilsen (2013), "ÇBÖ ile Oluşturulan Algılama Haritalarının Yorumlanmasında TOPSIS Yönteminin Kullanılması", *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 18. Ulusal Pazarlama Kongresi Bildiri Kitabı*, 19-22 Haziran, Kars, s.43-55.

KARACASU, Murat (2007), “Kent İçi Toplu Taşıma Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Karar Destek Modeli (ELECTRE Yöntemi) Kullanımı”, 7. *Ulaştırma Kongresi*, 19-21 Eylül, İstanbul, s. 155-164.

KONUŞKAN, Özlem ve UYGUN, Özer (2014), “Çok Nitelikli Karar Verme (Maut) Yöntemi Ve Bir Uygulaması”, *Akademik Platform, ISITES*, 18-20 Haziran, Karabük, s.1403-1412.

ÖZYÖRÜK, Bahar ve ÖZCAN Evren Can (2005), “Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimine Etki Eden Faktörler ve Tedarikçi Seçimi”, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım, İstanbul, s. 625-629.

ŞAMILOĞLU, Famil, TÜKENMEZ, N. Mine ve BAĞCI Haşim (2013), “Ticari Bankalar İle Katılım Bankalarının Kârlılık Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Karşılaştırılması”, *17.Finans Sempozyumu*, 23-26 Ekim, Muğla, s. 263-280.

ÜLKERYILDIZ, Evren, İLAL, M. Emre ve KALE, Serdar (2011), “İnşaat Firmalarının İş Güvenliği Başarım Düzeyinin Ölçülmesine Yönelik Entropi Tabanlı Bir Model”, 3. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu*, 21-23 Ekim, Çanakkale, s. 169-182.

İnternet

“Ülkemizin En Büyük Sanayi Kuruluşu TÜPRAŞ”, Petrol-İş Yayın: 98, Mayıs 2005, http://arsiv.petrol-is.org.tr/yayinlar/tupras/tupras_rapor/Tupras_Rap%20.pdf , Erişim Tarihi: 20.08.2014.

A.Necdet Pamir, “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji, Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları”, http://metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134_73100.pdf , Erişim Tarihi: 01.09.2014.

Cengiz Soysal (2003), “Rekabet Perspektifinden Türkiye Akaryakıt Sektörü”, <http://www.rekabet.gov.tr/File/?path=ROOT/Documents/Uzmanl%C4%B1k+Tezi/tez43.pdf> , Erişim Tarihi: 01.09.2014.

http://www.epdk.org.tr/documents/petrol/rapor_yayin/2013_Petrol_Piyasasi_Sektor_Raporu.pdf , Erişim Tarihi: 01.09.2014.

http://www.epdk.org.tr/documents/petrol/rapor_yayin/2013_Petrol_Piyasasi_Sektor_Raporu.pdf, Erişim Tarihi: 01.09.2014.

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/257489?uid=3739192&uid=2&uid=4&sid=21104221742481> Erişim Tarihi: 17.12.2013.

http://www.pigm.gov.tr/petrol_nedir.php# Erişim Tarihi:27.08.2014.

<http://www.tpao.gov.tr/tpfiles/userfiles/files/petrolmerak.pdf> Erişim Tarihi: 28.08.2014.

International Society on Multiple Criteria Decision Making, <http://www.mcdmsociety.org/facts.html> , Erişim Tarihi: 17.12.2013.

Naci Bayraç, “Uluslararası Petrol Piyasasının Ekonomik Analizi” <http://www.tek.org.tr/dosyalar/BAYRAC-ENERGY.pdf> , Erişim Tarihi: 16.08.2014.

Petrol Sektör Raporu, INPUT Araştırma ve İletişim A.Ş., Ağustos 2001, <http://data.obitet.net/makale/petrol%20sektoru%20raporu.pdf>, Erişim Tarihi: 17.08.2014.

EKLER

Ek 1. AHP Temelli ELECTRE II Çözümü Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi

Kullanılan Fonksiyon: =EĞER(XC1>=XC2;"C ";"D")

	İŞH	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	Ç
C ₁ ,C ₂	D	D	D	D	D	C	D	C	C
C ₁ ,C ₃	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁ ,C ₄	D	C	D	D	D	C	D	D	D
C ₁ ,C ₅	C	C	C	D	D	C	C	D	D
C ₁ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C ₁ ,C ₇	D	C	D	D	D	D	D	D	D
C ₁ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₁ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₁ ,C ₁₀	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C ₁ ,C ₁₁	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C ₁ ,C ₁₂	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C ₁ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₂ ,C ₁	C	C	C	C	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₃	D	C	D	D	D	D	D	D	D
C ₂ ,C ₄	C	C	C	C	D	D	D	D	D
C ₂ ,C ₅	C	C	C	C	D	D	C	D	D
C ₂ ,C ₆	C	C	C	C	D	D	C	D	D
C ₂ ,C ₇	D	C	D	D	C	D	D	D	D
C ₂ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₂ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₂ ,C ₁₀	D	C	D	D	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₁₂	D	C	D	C	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₁₃	D	C	D	C	C	D	C	D	C
C ₃ ,C ₁	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₂	C	D	C	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₄	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C ₃ ,C ₅	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C ₃ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C ₃ ,C ₇	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₃ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₃ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	C	D
C ₃ ,C ₁₀	D	C	D	C	C	C	C	D	C
C ₃ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₁₂	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₁₃	D	C	C	C	C	C	C	C	C

C ₄ ,C ₁	C	D	C	C	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₂	D	D	D	D	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₃	D	D	D	D	D	D	D	C	C
C ₄ ,C ₅	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₄ ,C ₇	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₁₀	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁₂	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁	D	D	D	C	C	D	D	C	C
C ₅ ,C ₂	D	D	D	D	C	C	D	C	C
C ₅ ,C ₃	D	D	D	D	D	D	D	C	C
C ₅ ,C ₄	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₅ ,C ₆	C	D	C	C	D	C	C	C	D
C ₅ ,C ₇	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₅ ,C ₈	D	D	D	D	C	D	C	D	C
C ₅ ,C ₉	D	D	D	D	C	D	C	C	C
C ₅ ,C ₁₀	D	D	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁₁	D	D	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁₂	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₆ ,C ₁	D	D	D	D	C	D	D	C	C
C ₆ ,C ₂	D	D	D	D	C	C	D	C	C
C ₆ ,C ₃	D	D	D	D	C	D	D	C	C
C ₆ ,C ₄	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₅	D	C	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₇	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₈	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₉	D	D	D	D	C	D	D	C	C
C ₆ ,C ₁₀	D	D	D	D	C	D	C	C	C
C ₆ ,C ₁₁	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₆ ,C ₁₂	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₆ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁	C	D	C	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	C	C	C
C ₇ ,C ₃	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₇ ,C ₄	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₇ ,C ₅	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₇ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₇ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	C

C ₇ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₇ ,C ₁₀	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁₂	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁₃	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₈ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₈ ,C ₃	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₈ ,C ₄	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₈ ,C ₅	C	C	C	C	D	C	D	C	D
C ₈ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₈ ,C ₇	C	D	C	C	D	C	D	C	D
C ₈ ,C ₉	D	C	D	C	C	C	C	C	D
C ₈ ,C ₁₀	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁₁	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁₂	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁₃	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₉ ,C ₁	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₉ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₉ ,C ₃	C	D	C	C	D	C	D	D	C
C ₉ ,C ₄	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₉ ,C ₅	C	C	C	C	D	C	D	D	D
C ₉ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C ₉ ,C ₇	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₉ ,C ₈	C	D	C	D	D	D	D	D	C
C ₉ ,C ₁₀	C	C	C	C	C	C	C	D	C
C ₉ ,C ₁₁	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₉ ,C ₁₂	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₉ ,C ₁₃	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₀ ,C ₁	C	D	C	C	D	D	D	C	D
C ₁₀ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	D	C	D
C ₁₀ ,C ₃	C	D	C	D	D	D	D	C	D
C ₁₀ ,C ₄	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₅	C	C	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	D	D	D
C ₁₀ ,C ₇	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₈	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₉	D	D	D	D	D	D	D	C	D
C ₁₀ ,C ₁₁	C	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₁₀ ,C ₁₂	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₀ ,C ₁₃	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₁ ,C ₁	C	D	C	C	D	D	D	C	D
C ₁₁ ,C ₂	C	D	C	D	D	C	D	C	D

C ₁₁ ,C ₃	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₄	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₅	C	C	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₆	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₁₁ ,C ₇	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₈	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁ ,C ₉	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₁₀	D	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₁₂	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₁ ,C ₁₃	C	C	C	D	D	C	C	C	C
C ₁₂ ,C ₁	C	D	C	C	D	D	D	C	D
C ₁₂ ,C ₂	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C ₁₂ ,C ₃	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₄	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₅	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₆	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₇	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₈	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₉	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₁₀	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₁₁	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C ₁₂ ,C ₁₃	C	C	C	D	D	C	C	C	C
C ₁₃ ,C ₁	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₂	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C ₁₃ ,C ₃	C	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₄	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₅	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₆	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₇	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₈	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₉	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₁₀	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₁₁	D	D	D	C	C	D	D	D	D
C ₁₃ ,C ₁₂	D	D	D	C	C	D	D	D	D

Ek 2. AHP Temelli ELECTRE II Çözümü Uyumsuzluk Set Değerinin Belirlenmesi

	D _{MAX} / TOPLA M MAX	D _{MAX}	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	TOPLA M MAX
D ₁ ,D ₂	0,4859	0,0127	0,0009	0,0042	0,0012	0,0025	0,0029	0,0191	0,0127	0,0261	0,0000	0,0261
D ₁ ,D ₃	1	0,0596	0,0012	0,0003	0,0019	0,0042	0,0048	0,0019	0,0300	0,0596	0,0003	0,0596
D ₁ ,D ₄	1	0,1450	0,0005	0,0058	0,0009	0,0022	0,0042	0,0006	0,0227	0,1450	0,0011	0,1450
D ₁ ,D ₅	1	0,0715	0,0003	0,0137	0,0014	0,0003	0,0031	0,0019	0,0027	0,0715	0,0009	0,0715
D ₁ ,D ₆	1	0,0672	0,0018	0,0135	0,0045	0,0009	0,0094	0,0073	0,0187	0,0672	0,0013	0,0672
D ₁ ,D ₇	1	0,1159	0,0024	0,0099	0,0029	0,0049	0,0000	0,0028	0,0192	0,1159	0,0007	0,1159
D ₁ ,D ₈	1	0,1165	0,0032	0,0106	0,0042	0,0054	0,0021	0,0038	0,0031	0,1165	0,0004	0,1165
D ₁ ,D ₉	1	0,0570	0,0036	0,0120	0,0049	0,0051	0,0036	0,0033	0,0152	0,0570	0,0006	0,0570
D ₁ ,D ₁₀	1	0,0614	0,0032	0,0123	0,0038	0,0036	0,0061	0,0026	0,0262	0,0614	0,0008	0,0614
D ₁ ,D ₁₁	1	0,0529	0,0026	0,0135	0,0041	0,0021	0,0063	0,0070	0,0356	0,0529	0,0008	0,0529
D ₁ ,D ₁₂	0,4409	0,0168	0,0023	0,0155	0,0023	0,0020	0,0042	0,0084	0,0382	0,0168	0,0011	0,0382
D ₁ ,D ₁₃	0,0501	0,0024	0,0019	0,0157	0,0016	0,0024	0,0016	0,0090	0,0481	0,0159	0,0015	0,0481
D ₂ ,D ₁	1	0,0261	0,0009	0,0042	0,0012	0,0025	0,0029	0,0191	0,0127	0,0261	0,0000	0,0261
D ₂ ,D ₃	1	0,0858	0,0003	0,0040	0,0008	0,0018	0,0019	0,0210	0,0173	0,0858	0,0003	0,0858
D ₂ ,D ₄	1	0,1711	0,0004	0,0100	0,0003	0,0002	0,0013	0,0185	0,0100	0,1711	0,0011	0,1711
D ₂ ,D ₅	1	0,0976	0,0012	0,0179	0,0026	0,0022	0,0003	0,0172	0,0154	0,0976	0,0009	0,0976
D ₂ ,D ₆	1	0,0933	0,0027	0,0177	0,0056	0,0033	0,0066	0,0118	0,0314	0,0933	0,0013	0,0933
D ₂ ,D ₇	1	0,1420	0,0015	0,0141	0,0017	0,0024	0,0028	0,0219	0,0065	0,1420	0,0007	0,1420
D ₂ ,D ₈	1	0,1426	0,0023	0,0148	0,0031	0,0029	0,0050	0,0229	0,0158	0,1426	0,0004	0,1426
D ₂ ,D ₉	1	0,0831	0,0027	0,0162	0,0037	0,0027	0,0064	0,0224	0,0279	0,0831	0,0006	0,0831
D ₂ ,D ₁₀	1	0,0875	0,0023	0,0166	0,0026	0,0011	0,0089	0,0165	0,0389	0,0875	0,0008	0,0875
D ₂ ,D ₁₁	1	0,0790	0,0017	0,0178	0,0029	0,0004	0,0091	0,0121	0,0483	0,0790	0,0008	0,0790
D ₂ ,D ₁₂	0,8446	0,0430	0,0014	0,0197	0,0011	0,0004	0,0070	0,0107	0,0509	0,0430	0,0011	0,0509
D ₂ ,D ₁₃	0,1674	0,0102	0,0010	0,0199	0,0004	0,0000	0,0045	0,0101	0,0608	0,0102	0,0015	0,0608
D ₃ ,D ₁	0	0,0000	0,0012	0,0003	0,0019	0,0042	0,0048	0,0019	0,0300	0,0596	0,0003	0,0596
D ₃ ,D ₂	0,0463	0,0040	0,0003	0,0040	0,0008	0,0018	0,0019	0,0210	0,0173	0,0858	0,0003	0,0858
D ₃ ,D ₄	1	0,0853	0,0007	0,0061	0,0011	0,0020	0,0006	0,0025	0,0073	0,0853	0,0008	0,0853
D ₃ ,D ₅	0,3603	0,0118	0,0015	0,0139	0,0033	0,0040	0,0016	0,0038	0,0328	0,0118	0,0006	0,0328
D ₃ ,D ₆	0,1546	0,0075	0,0030	0,0137	0,0064	0,0051	0,0047	0,0092	0,0487	0,0075	0,0010	0,0487
D ₃ ,D ₇	1	0,0562	0,0012	0,0101	0,0010	0,0007	0,0047	0,0009	0,0108	0,0562	0,0004	0,0562
D ₃ ,D ₈	1	0,0568	0,0020	0,0108	0,0023	0,0012	0,0068	0,0019	0,0331	0,0568	0,0001	0,0568
D ₃ ,D ₉	0,0653	0,0030	0,0024	0,0122	0,0030	0,0009	0,0083	0,0014	0,0452	0,0027	0,0003	0,0452
D ₃ ,D ₁₀	0,0348	0,0020	0,0020	0,0126	0,0019	0,0006	0,0108	0,0045	0,0563	0,0018	0,0011	0,0563
D ₃ ,D ₁₁	0,0334	0,0022	0,0014	0,0138	0,0022	0,0021	0,0110	0,0089	0,0656	0,0068	0,0011	0,0656
D ₃ ,D ₁₂	0,0154	0,0011	0,0011	0,0157	0,0004	0,0022	0,0089	0,0102	0,0682	0,0428	0,0013	0,0682
D ₃ ,D ₁₃	0,0089	0,0007	0,0007	0,0159	0,0003	0,0018	0,0064	0,0109	0,0782	0,0756	0,0018	0,0782

D ₄ D ₁	0,0399	0,0058	0,0005	0,0058	0,0009	0,0022	0,0042	0,0006	0,0227	0,1450	0,0011	0,1450
D ₄ D ₂	0,0586	0,0100	0,0004	0,0100	0,0003	0,0002	0,0013	0,0185	0,0100	0,1711	0,0011	0,1711
D ₄ D ₃	0,0858	0,0073	0,0007	0,0061	0,0011	0,0020	0,0006	0,0025	0,0073	0,0853	0,0008	0,0853
D ₄ D ₅	0	0,0000	0,0008	0,0079	0,0023	0,0019	0,0011	0,0013	0,0255	0,0735	0,0002	0,0735
D ₄ D ₆	0,0673	0,0052	0,0023	0,0077	0,0053	0,0031	0,0052	0,0066	0,0414	0,0778	0,0002	0,0778
D ₄ D ₇	0,1184	0,0034	0,0019	0,0041	0,0020	0,0027	0,0042	0,0034	0,0035	0,0291	0,0004	0,0291
D ₄ D ₈	0,1559	0,0044	0,0027	0,0048	0,0034	0,0032	0,0063	0,0044	0,0258	0,0285	0,0007	0,0285
D ₄ D ₉	0,0455	0,0040	0,0031	0,0062	0,0040	0,0029	0,0078	0,0039	0,0379	0,0880	0,0005	0,0880
D ₄ D ₁₀	0,0349	0,0029	0,0027	0,0065	0,0029	0,0014	0,0103	0,0019	0,0489	0,0836	0,0019	0,0836
D ₄ D ₁₁	0,0352	0,0032	0,0021	0,0077	0,0032	0,0001	0,0105	0,0064	0,0583	0,0921	0,0019	0,0921
D ₄ D ₁₂	0,0137	0,0018	0,0018	0,0097	0,0014	0,0002	0,0084	0,0077	0,0609	0,1281	0,0022	0,1281
D ₄ D ₁₃	0,0087	0,0014	0,0014	0,0099	0,0007	0,0002	0,0058	0,0083	0,0709	0,1609	0,0026	0,1609
D ₅ D ₁	0,1915	0,0137	0,0003	0,0137	0,0014	0,0003	0,0031	0,0019	0,0027	0,0715	0,0009	0,0715
D ₅ D ₂	0,1836	0,0179	0,0012	0,0179	0,0026	0,0022	0,0003	0,0172	0,0154	0,0976	0,0009	0,0976
D ₅ D ₃	1	0,0328	0,0015	0,0139	0,0033	0,0040	0,0016	0,0038	0,0328	0,0118	0,0006	0,0328
D ₅ D ₄	1	0,0735	0,0008	0,0079	0,0023	0,0019	0,0011	0,0013	0,0255	0,0735	0,0002	0,0735
D ₅ D ₆	0,3947	0,0063	0,0015	0,0002	0,0031	0,0011	0,0063	0,0053	0,0159	0,0043	0,0004	0,0159
D ₅ D ₇	1	0,0444	0,0027	0,0038	0,0043	0,0046	0,0031	0,0047	0,0219	0,0444	0,0002	0,0444
D ₅ D ₈	1	0,0450	0,0035	0,0031	0,0056	0,0051	0,0052	0,0057	0,0004	0,0450	0,0005	0,0450
D ₅ D ₉	0,4341	0,0063	0,0038	0,0017	0,0063	0,0049	0,0067	0,0052	0,0125	0,0145	0,0003	0,0145
D ₅ D ₁₀	0,2213	0,0052	0,0034	0,0013	0,0052	0,0033	0,0092	0,0007	0,0235	0,0100	0,0017	0,0235
D ₅ D ₁₁	0,1682	0,0055	0,0029	0,0002	0,0055	0,0018	0,0094	0,0051	0,0328	0,0186	0,0017	0,0328
D ₅ D ₁₂	0,0675	0,0037	0,0025	0,0018	0,0037	0,0018	0,0073	0,0064	0,0354	0,0546	0,0019	0,0546
D ₅ D ₁₃	0,0344	0,0030	0,0022	0,0020	0,0030	0,0021	0,0048	0,0071	0,0454	0,0874	0,0024	0,0874
D ₆ D ₁	0,2781	0,0187	0,0018	0,0135	0,0045	0,0009	0,0094	0,0073	0,0187	0,0672	0,0013	0,0672
D ₆ D ₂	0,3363	0,0314	0,0027	0,0177	0,0056	0,0033	0,0066	0,0118	0,0314	0,0933	0,0013	0,0933
D ₆ D ₃	1	0,0487	0,0030	0,0137	0,0064	0,0051	0,0047	0,0092	0,0487	0,0075	0,0010	0,0487
D ₆ D ₄	1	0,0778	0,0023	0,0077	0,0053	0,0031	0,0052	0,0066	0,0414	0,0778	0,0002	0,0778
D ₆ D ₅	1	0,0159	0,0015	0,0002	0,0031	0,0011	0,0063	0,0053	0,0159	0,0043	0,0004	0,0159
D ₆ D ₇	1	0,0487	0,0042	0,0036	0,0074	0,0058	0,0094	0,0101	0,0379	0,0487	0,0006	0,0487
D ₆ D ₈	1	0,0493	0,0050	0,0029	0,0087	0,0063	0,0115	0,0111	0,0156	0,0493	0,0009	0,0493
D ₆ D ₉	0,8094	0,0105	0,0053	0,0015	0,0093	0,0060	0,0130	0,0105	0,0035	0,0102	0,0007	0,0130
D ₆ D ₁₀	0,533	0,0083	0,0049	0,0011	0,0083	0,0045	0,0155	0,0047	0,0075	0,0058	0,0021	0,0155
D ₆ D ₁₁	0,5088	0,0086	0,0044	0,0001	0,0086	0,0030	0,0157	0,0002	0,0169	0,0143	0,0021	0,0169
D ₆ D ₁₂	0,1342	0,0068	0,0040	0,0020	0,0068	0,0029	0,0136	0,0011	0,0195	0,0503	0,0023	0,0503
D ₆ D ₁₃	0,0731	0,0061	0,0037	0,0022	0,0061	0,0033	0,0111	0,0017	0,0295	0,0831	0,0028	0,0831
D ₇ D ₁	0,0852	0,0099	0,0024	0,0099	0,0029	0,0049	0,0000	0,0028	0,0192	0,1159	0,0007	0,1159
D ₇ D ₂	0,0993	0,0141	0,0015	0,0141	0,0017	0,0024	0,0028	0,0219	0,0065	0,1420	0,0007	0,1420
D ₇ D ₃	0,1925	0,0108	0,0012	0,0101	0,0010	0,0007	0,0047	0,0009	0,0108	0,0562	0,0004	0,0562
D ₇ D ₄	1	0,0291	0,0019	0,0041	0,0020	0,0027	0,0042	0,0034	0,0035	0,0291	0,0004	0,0291

D ₇ D ₅	0,07	0,0031	0,0027	0,0038	0,0043	0,0046	0,0031	0,0047	0,0219	0,0444	0,0002	0,0444
D ₇ D ₆	0,193	0,0094	0,0042	0,0036	0,0074	0,0058	0,0094	0,0101	0,0379	0,0487	0,0006	0,0487
D ₇ D ₈	0,059	0,0013	0,0008	0,0007	0,0013	0,0005	0,0021	0,0010	0,0223	0,0006	0,0003	0,0223
D ₇ D ₉	0,0333	0,0020	0,0011	0,0021	0,0020	0,0002	0,0036	0,0005	0,0344	0,0589	0,0002	0,0589
D ₇ D ₁₀	0,0161	0,0009	0,0007	0,0025	0,0009	0,0013	0,0061	0,0054	0,0454	0,0545	0,0015	0,0545
D ₇ D ₁₁	0,0191	0,0012	0,0002	0,0037	0,0012	0,0028	0,0063	0,0098	0,0548	0,0630	0,0015	0,0630
D ₇ D ₁₂	0	0,0000	0,0002	0,0056	0,0006	0,0029	0,0042	0,0112	0,0574	0,0991	0,0018	0,0991
D ₇ D ₁₃	0	0,0000	0,0005	0,0058	0,0013	0,0025	0,0016	0,0118	0,0673	0,1318	0,0022	0,1318
D ₈ D ₁	0,0907	0,0106	0,0032	0,0106	0,0042	0,0054	0,0020	0,0038	0,0031	0,1165	0,0004	0,1165
D ₈ D ₂	0,1109	0,0158	0,0023	0,0148	0,0031	0,0029	0,0050	0,0229	0,0158	0,1426	0,0004	0,1426
D ₈ D ₃	0,5832	0,0332	0,0020	0,0108	0,0023	0,0012	0,0070	0,0019	0,0331	0,0568	0,0001	0,0568
D ₈ D ₄	1	0,0285	0,0027	0,0048	0,0034	0,0032	0,0060	0,0044	0,0258	0,0285	0,0007	0,0285
D ₈ D ₅	0,1161	0,0052	0,0035	0,0031	0,0056	0,0051	0,0050	0,0057	0,0004	0,0450	0,0005	0,0450
D ₈ D ₆	0,2336	0,0115	0,0050	0,0029	0,0087	0,0063	0,0120	0,0111	0,0156	0,0493	0,0009	0,0493
D ₈ D ₇	1	0,0223	0,0008	0,0007	0,0013	0,0005	0,0020	0,0010	0,0223	0,0006	0,0003	0,0223
D ₈ D ₉	0,0109	0,0007	0,0004	0,0014	0,0007	0,0003	0,0010	0,0005	0,0121	0,0595	0,0002	0,0595
D ₈ D ₁₀	0	0,0000	0,0001	0,0018	0,0004	0,0018	0,0040	0,0064	0,0231	0,0551	0,0012	0,0551
D ₈ D ₁₁	0	0,0000	0,0006	0,0030	0,0001	0,0033	0,0040	0,0108	0,0324	0,0636	0,0013	0,0636
D ₈ D ₁₂	0	0,0000	0,0010	0,0049	0,0019	0,0034	0,0020	0,0122	0,0351	0,0996	0,0015	0,0997
D ₈ D ₁₃	0,0035	0,0005	0,0013	0,0051	0,0026	0,0030	0,0005	0,0128	0,0450	0,1324	0,0019	0,1324
D ₉ D ₁	0,2669	0,0152	0,0036	0,0120	0,0049	0,0051	0,0036	0,0033	0,0152	0,0570	0,0006	0,0570
D ₉ D ₂	0,3357	0,0279	0,0027	0,0162	0,0037	0,0027	0,0064	0,0224	0,0279	0,0831	0,0006	0,0831
D ₉ D ₃	1	0,0452	0,0024	0,0122	0,0030	0,0009	0,0083	0,0014	0,0452	0,0027	0,0003	0,0452
D ₉ D ₄	1	0,0880	0,0031	0,0062	0,0040	0,0029	0,0078	0,0039	0,0379	0,0880	0,0005	0,0880
D ₉ D ₅	1	0,0145	0,0038	0,0017	0,0063	0,0049	0,0067	0,0052	0,0125	0,0145	0,0003	0,0145
D ₉ D ₆	1	0,0130	0,0053	0,0015	0,0093	0,0060	0,0130	0,0105	0,0035	0,0102	0,0007	0,0130
D ₉ D ₇	1	0,0589	0,0011	0,0021	0,0020	0,0002	0,0036	0,0005	0,0344	0,0589	0,0002	0,0589
D ₉ D ₈	1	0,0595	0,0003	0,0014	0,0006	0,0002	0,0015	0,0005	0,0121	0,0595	0,0001	0,0595
D ₉ D ₁₀	0,4021	0,0044	0,0004	0,0003	0,0011	0,0015	0,0025	0,0059	0,0110	0,0044	0,0013	0,0110
D ₉ D ₁₁	0	0,0000	0,0010	0,0015	0,0008	0,0030	0,0027	0,0103	0,0203	0,0041	0,0014	0,0203
D ₉ D ₁₂	0	0,0000	0,0013	0,0035	0,0026	0,0031	0,0006	0,0116	0,0230	0,0402	0,0016	0,0402
D ₉ D ₁₃	0,0267	0,0019	0,0017	0,0037	0,0033	0,0027	0,0019	0,0122	0,0329	0,0729	0,0021	0,0729
D ₁₀ D ₁	0,427	0,0262	0,0032	0,0123	0,0038	0,0036	0,0061	0,0026	0,0262	0,0614	0,0008	0,0614
D ₁₀ D ₂	0,4446	0,0389	0,0023	0,0166	0,0026	0,0011	0,0089	0,0165	0,0389	0,0875	0,0008	0,0875
D ₁₀ D ₃	1	0,0563	0,0020	0,0126	0,0019	0,0006	0,0108	0,0045	0,0563	0,0018	0,0011	0,0563
D ₁₀ D ₄	1	0,0836	0,0027	0,0065	0,0029	0,0014	0,0103	0,0019	0,0489	0,0836	0,0019	0,0836
D ₁₀ D ₅	1	0,0235	0,0034	0,0013	0,0052	0,0033	0,0092	0,0007	0,0235	0,0100	0,0017	0,0235
D ₁₀ D ₆	1	0,0155	0,0049	0,0011	0,0083	0,0045	0,0155	0,0047	0,0075	0,0058	0,0021	0,0155
D ₁₀ D ₇	1	0,0545	0,0007	0,0025	0,0009	0,0013	0,0061	0,0054	0,0454	0,0545	0,0015	0,0545
D ₁₀ D ₈	1	0,0551	0,0001	0,0018	0,0004	0,0018	0,0040	0,0064	0,0231	0,0551	0,0012	0,0551

D ₁₀ ,D ₉	1	0,0110	0,0004	0,0003	0,0011	0,0015	0,0025	0,0059	0,0110	0,0044	0,0013	0,0110
D ₁₀ ,D ₁₁	0,0346	0,0003	0,0006	0,0012	0,0003	0,0015	0,0002	0,0044	0,0093	0,0086	0,0001	0,0093
D ₁₀ ,D ₁₂	0,0427	0,0019	0,0009	0,0031	0,0015	0,0016	0,0019	0,0058	0,0119	0,0446	0,0003	0,0446
D ₁₀ ,D ₁₃	0,0575	0,0045	0,0013	0,0033	0,0022	0,0012	0,0045	0,0064	0,0219	0,0774	0,0007	0,0774
D ₁₁ ,D ₁	0,6727	0,0356	0,0026	0,0135	0,0041	0,0021	0,0063	0,0070	0,0356	0,0529	0,0008	0,0529
D ₁₁ ,D ₂	0,6109	0,0483	0,0017	0,0178	0,0029	0,0004	0,0091	0,0121	0,0483	0,0790	0,0008	0,0790
D ₁₁ ,D ₃	1	0,0656	0,0014	0,0138	0,0022	0,0021	0,0110	0,0089	0,0656	0,0068	0,0011	0,0656
D ₁₁ ,D ₄	1	0,0921	0,0021	0,0077	0,0032	0,0001	0,0105	0,0064	0,0583	0,0921	0,0019	0,0921
D ₁₁ ,D ₅	1	0,0328	0,0029	0,0002	0,0055	0,0018	0,0094	0,0051	0,0328	0,0186	0,0017	0,0328
D ₁₁ ,D ₆	1	0,0169	0,0044	0,0001	0,0086	0,0030	0,0157	0,0002	0,0169	0,0143	0,0021	0,0169
D ₁₁ ,D ₇	1	0,0630	0,0002	0,0037	0,0012	0,0028	0,0063	0,0098	0,0548	0,0630	0,0015	0,0630
D ₁₁ ,D ₈	1	0,0636	0,0006	0,0030	0,0001	0,0033	0,0042	0,0108	0,0324	0,0636	0,0012	0,0636
D ₁₁ ,D ₉	1	0,0203	0,0010	0,0015	0,0008	0,0030	0,0027	0,0103	0,0203	0,0041	0,0014	0,0203
D ₁₁ ,D ₁₀	1	0,0093	0,0006	0,0012	0,0003	0,0015	0,0002	0,0044	0,0093	0,0086	0,0001	0,0093
D ₁₁ ,D ₁₂	0,0588	0,0021	0,0003	0,0019	0,0018	0,0001	0,0021	0,0013	0,0026	0,0360	0,0002	0,0360
D ₁₁ ,D ₁₃	0,0678	0,0047	0,0007	0,0022	0,0025	0,0003	0,0047	0,0020	0,0126	0,0688	0,0007	0,0688
D ₁₂ ,D ₁	1	0,0382	0,0023	0,0155	0,0023	0,0020	0,0042	0,0084	0,0382	0,0168	0,0011	0,0382
D ₁₂ ,D ₂	1	0,0509	0,0014	0,0197	0,0011	0,0004	0,0070	0,0107	0,0509	0,0430	0,0011	0,0509
D ₁₂ ,D ₃	1	0,0682	0,0011	0,0157	0,0004	0,0022	0,0089	0,0102	0,0682	0,0428	0,0013	0,0682
D ₁₂ ,D ₄	1	0,1281	0,0018	0,0097	0,0014	0,0002	0,0084	0,0077	0,0609	0,1281	0,0022	0,1281
D ₁₂ ,D ₅	1	0,0546	0,0025	0,0018	0,0037	0,0018	0,0073	0,0064	0,0354	0,0546	0,0019	0,0546
D ₁₂ ,D ₆	1	0,0503	0,0040	0,0020	0,0068	0,0029	0,0136	0,0011	0,0195	0,0503	0,0023	0,0503
D ₁₂ ,D ₇	1	0,0991	0,0002	0,0056	0,0006	0,0029	0,0042	0,0112	0,0574	0,0991	0,0018	0,0991
D ₁₂ ,D ₈	1	0,0996	0,0010	0,0049	0,0019	0,0034	0,0021	0,0122	0,0351	0,0996	0,0015	0,0996
D ₁₂ ,D ₉	1	0,0402	0,0013	0,0035	0,0026	0,0031	0,0006	0,0116	0,0230	0,0402	0,0016	0,0402
D ₁₂ ,D ₁₀	1	0,0446	0,0009	0,0031	0,0015	0,0016	0,0019	0,0058	0,0119	0,0446	0,0003	0,0446
D ₁₂ ,D ₁₁	1	0,0360	0,0003	0,0019	0,0018	0,0001	0,0021	0,0013	0,0026	0,0360	0,0002	0,0360
D ₁₂ ,D ₁₃	0,0777	0,0025	0,0004	0,0002	0,0007	0,0004	0,0025	0,0006	0,0100	0,0328	0,0004	0,0328
D ₁₃ ,D ₁	1	0,0481	0,0019	0,0157	0,0016	0,0024	0,0016	0,0090	0,0481	0,0159	0,0015	0,0481
D ₁₃ ,D ₂	1	0,0608	0,0010	0,0199	0,0004	0,0000	0,0045	0,0101	0,0608	0,0102	0,0015	0,0608
D ₁₃ ,D ₃	1	0,0782	0,0007	0,0159	0,0003	0,0018	0,0064	0,0109	0,0782	0,0756	0,0018	0,0782
D ₁₃ ,D ₄	1	0,1609	0,0014	0,0099	0,0007	0,0002	0,0058	0,0083	0,0709	0,1609	0,0026	0,1609
D ₁₃ ,D ₅	1	0,0874	0,0022	0,0020	0,0030	0,0021	0,0048	0,0071	0,0454	0,0874	0,0024	0,0874
D ₁₃ ,D ₆	1	0,0831	0,0037	0,0022	0,0061	0,0033	0,0111	0,0017	0,0295	0,0831	0,0028	0,0831
D ₁₃ ,D ₇	1	0,1318	0,0005	0,0058	0,0013	0,0025	0,0016	0,0118	0,0673	0,1318	0,0022	0,1318
D ₁₃ ,D ₈	1	0,1324	0,0013	0,0051	0,0026	0,0030	0,0005	0,0128	0,0450	0,1324	0,0019	0,1324
D ₁₃ ,D ₉	1	0,0729	0,0017	0,0037	0,0033	0,0027	0,0019	0,0122	0,0329	0,0729	0,0021	0,0729
D ₁₃ ,D ₁₀	1	0,0774	0,0013	0,0033	0,0022	0,0012	0,0045	0,0064	0,0219	0,0774	0,0007	0,0774
D ₁₃ ,D ₁₁	1	0,0688	0,0007	0,0022	0,0025	0,0003	0,0047	0,0020	0,0126	0,0688	0,0007	0,0688
D ₁₃ ,D ₁₂	1	0,0328	0,0004	0,0002	0,0007	0,0004	0,0025	0,0006	0,0100	0,0328	0,0004	0,0328

Ek 3. ENTROPİ Temelli ELECTRE II Çözümü Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi

Kullanılan Fonksiyon: =EĞER(XC1>=XC2;"C ";"D")

	İŞH	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	Ç
C ₁ ,C ₂	D	D	D	D	D	C	D	C	C
C ₁ ,C ₃	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁ ,C ₄	D	C	D	D	D	C	D	D	D
C ₁ ,C ₅	C	C	C	D	D	C	C	D	D
C ₁ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C ₁ ,C ₇	D	C	D	D	D	D	D	D	D
C ₁ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₁ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₁ ,C ₁₀	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C ₁ ,C ₁₁	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C ₁ ,C ₁₂	D	C	D	D	C	C	C	D	C
C ₁ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₂ ,C ₁	C	C	C	C	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₃	D	C	D	D	D	D	D	D	D
C ₂ ,C ₄	C	C	C	C	D	D	D	D	D
C ₂ ,C ₅	C	C	C	C	D	D	C	D	D
C ₂ ,C ₆	C	C	C	C	D	D	C	D	D
C ₂ ,C ₇	D	C	D	D	C	D	D	D	D
C ₂ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₂ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₂ ,C ₁₀	D	C	D	D	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₁₂	D	C	D	C	C	D	C	D	C
C ₂ ,C ₁₃	D	C	D	C	C	D	C	D	C
C ₃ ,C ₁	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₂	C	D	C	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₄	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C ₃ ,C ₅	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C ₃ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C ₃ ,C ₇	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₃ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	D
C ₃ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	C	D
C ₃ ,C ₁₀	D	C	D	C	C	C	C	D	C
C ₃ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₁₂	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₃ ,C ₁₃	D	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁	C	D	C	C	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₂	D	D	D	D	C	C	C	C	C

C ₄ ,C ₃	D	D	D	D	D	D	D	C	C
C ₄ ,C ₅	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₄ ,C ₇	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₄ ,C ₁₀	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁₂	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₄ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁	D	D	D	C	C	D	D	C	C
C ₅ ,C ₂	D	D	D	D	C	C	D	C	C
C ₅ ,C ₃	D	D	D	D	D	D	D	C	C
C ₅ ,C ₄	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₅ ,C ₆	C	D	C	C	D	C	C	C	D
C ₅ ,C ₇	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₅ ,C ₈	D	D	D	D	C	D	C	D	C
C ₅ ,C ₉	D	D	D	D	C	D	C	C	C
C ₅ ,C ₁₀	D	D	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁₁	D	D	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁₂	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₅ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₆ ,C ₁	D	D	D	D	C	D	D	C	C
C ₆ ,C ₂	D	D	D	D	C	C	D	C	C
C ₆ ,C ₃	D	D	D	D	C	D	D	C	C
C ₆ ,C ₄	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₅	D	C	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₇	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₈	D	D	D	D	C	D	D	D	C
C ₆ ,C ₉	D	D	D	D	C	D	D	C	C
C ₆ ,C ₁₀	D	D	D	D	C	D	C	C	C
C ₆ ,C ₁₁	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₆ ,C ₁₂	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₆ ,C ₁₃	D	C	D	D	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁	C	D	C	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	C	C	C
C ₇ ,C ₃	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₇ ,C ₄	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₇ ,C ₅	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₇ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₇ ,C ₈	D	C	D	D	C	D	C	D	C
C ₇ ,C ₉	D	C	D	D	C	D	C	C	C
C ₇ ,C ₁₀	D	C	D	C	C	C	C	C	C

C ₇ ,C ₁₁	D	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁₂	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₇ ,C ₁₃	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₈ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₈ ,C ₃	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₈ ,C ₄	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₈ ,C ₅	C	C	C	C	D	C	D	C	D
C ₈ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	C	D
C ₈ ,C ₇	C	D	C	C	D	C	D	C	D
C ₈ ,C ₉	D	C	D	C	C	C	C	C	D
C ₈ ,C ₁₀	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁₁	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁₂	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₈ ,C ₁₃	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₉ ,C ₁	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₉ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	D	C	C
C ₉ ,C ₃	C	D	C	C	D	C	D	D	C
C ₉ ,C ₄	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₉ ,C ₅	C	C	C	C	D	C	D	D	D
C ₉ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	C	D	D
C ₉ ,C ₇	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C ₉ ,C ₈	C	D	C	D	D	D	D	D	C
C ₉ ,C ₁₀	C	C	C	C	C	C	C	D	C
C ₉ ,C ₁₁	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₉ ,C ₁₂	C	C	C	C	C	C	C	C	C
C ₉ ,C ₁₃	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₀ ,C ₁	C	D	C	C	D	D	D	C	D
C ₁₀ ,C ₂	C	D	C	C	D	C	D	C	D
C ₁₀ ,C ₃	C	D	C	D	D	D	D	C	D
C ₁₀ ,C ₄	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₅	C	C	C	C	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₆	C	C	C	C	D	C	D	D	D
C ₁₀ ,C ₇	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₈	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C ₁₀ ,C ₉	D	D	D	D	D	D	D	C	D
C ₁₀ ,C ₁₁	C	C	D	C	C	C	C	C	C
C ₁₀ ,C ₁₂	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₀ ,C ₁₃	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C ₁₁ ,C ₁	C	D	C	C	D	D	D	C	D
C ₁₁ ,C ₂	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C ₁₁ ,C ₃	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C ₁₁ ,C ₄	C	D	C	D	D	D	D	D	D

C_{11}, C_5	C	C	C	C	D	D	D	D	D
C_{11}, C_6	C	D	C	C	D	C	D	D	D
C_{11}, C_7	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C_{11}, C_8	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{11}, C_9	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{11}, C_{10}	D	D	C	D	D	D	D	D	D
C_{11}, C_{12}	C	C	C	C	D	C	C	C	C
C_{11}, C_{13}	C	C	C	D	D	C	C	C	C
C_{12}, C_1	C	D	C	C	D	D	D	C	D
C_{12}, C_2	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C_{12}, C_3	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C_{12}, C_4	C	D	C	D	D	D	D	D	D
C_{12}, C_5	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{12}, C_6	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{12}, C_7	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{12}, C_8	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{12}, C_9	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{12}, C_{10}	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{12}, C_{11}	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{12}, C_{13}	C	C	C	D	D	C	C	C	C
C_{13}, C_1	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_2	C	D	C	D	D	C	D	C	D
C_{13}, C_3	C	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{13}, C_4	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_5	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_6	C	D	C	C	D	D	D	D	D
C_{13}, C_7	D	D	D	D	D	D	D	D	D
C_{13}, C_8	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13}, C_9	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13}, C_{10}	D	D	D	D	C	D	D	D	D
C_{13}, C_{11}	D	D	D	C	C	D	D	D	D
C_{13}, C_{12}	D	D	D	C	C	D	D	D	D

Ek 4.ENTROPİ Temelli ELECTRE II Çözümü Uyumsuzluk Set Değerinin Belirlenmesi

	D _{MAX} / TOPLA M MAX	D _{MAX}	İHP	Y	Ü	S	ÜDA	ÜDS	NS	FK	ÇKS	TOPLA M MAX
D ₁ ,D ₂	0,9629	0,0470	0,0002	0,0470	0,0001	0,0001	0,0039	0,0488	0,0060	0,0191	0,0000	0,0488
D ₁ ,D ₃	1	0,0436	0,0002	0,0029	0,0002	0,0001	0,0065	0,0048	0,0143	0,0436	0,0000	0,0436
D ₁ ,D ₄	1	0,1059	0,0001	0,0642	0,0001	0,0000	0,0057	0,0017	0,0108	0,1059	0,0002	0,1059
D ₁ ,D ₅	0,3439	0,0522	0,0001	0,1518	0,0001	0,0000	0,0043	0,0049	0,0013	0,0522	0,0001	0,1518
D ₁ ,D ₆	0,3283	0,0491	0,0003	0,1494	0,0004	0,0000	0,0129	0,0185	0,0089	0,0491	0,0002	0,1494
D ₁ ,D ₇	0,7734	0,0846	0,0004	0,1095	0,0003	0,0001	0,0000	0,0071	0,0091	0,0846	0,0001	0,1095
D ₁ ,D ₈	0,7258	0,0851	0,0006	0,1172	0,0004	0,0001	0,0028	0,0097	0,0015	0,0851	0,0001	0,1172
D ₁ ,D ₉	0,3131	0,0416	0,0007	0,1329	0,0004	0,0001	0,0049	0,0083	0,0072	0,0416	0,0001	0,1329
D ₁ ,D ₁₀	0,3279	0,0449	0,0006	0,1368	0,0003	0,0001	0,0083	0,0066	0,0125	0,0449	0,0001	0,1368
D ₁ ,D ₁₁	0,2573	0,0386	0,0005	0,1500	0,0004	0,0000	0,0086	0,0179	0,0169	0,0386	0,0001	0,1500
D ₁ ,D ₁₂	0,0717	0,0123	0,0004	0,1716	0,0002	0,0000	0,0057	0,0213	0,0182	0,0123	0,0002	0,1716
D ₁ ,D ₁₃	0,002	0,0004	0,0004	0,1739	0,0001	0,0001	0,0022	0,0229	0,0229	0,0116	0,0002	0,1739
D ₂ ,D ₁	1	0,0488	0,0002	0,0470	0,0001	0,0001	0,0039	0,0488	0,0060	0,0191	0,0000	0,0488
D ₂ ,D ₃	1	0,0627	0,0001	0,0441	0,0001	0,0000	0,0026	0,0536	0,0082	0,0627	0,0000	0,0627
D ₂ ,D ₄	1	0,1250	0,0001	0,1112	0,0000	0,0000	0,0018	0,0471	0,0048	0,1250	0,0002	0,1250
D ₂ ,D ₅	0,3587	0,0713	0,0002	0,1987	0,0002	0,0000	0,0004	0,0438	0,0073	0,0713	0,0001	0,1987
D ₂ ,D ₆	0,347	0,0681	0,0005	0,1964	0,0005	0,0001	0,0090	0,0302	0,0149	0,0681	0,0002	0,1964
D ₂ ,D ₇	0,6632	0,1037	0,0003	0,1564	0,0002	0,0001	0,0039	0,0559	0,0031	0,1037	0,0001	0,1564
D ₂ ,D ₈	0,6344	0,1042	0,0004	0,1642	0,0003	0,0001	0,0068	0,0585	0,0075	0,1042	0,0001	0,1642
D ₂ ,D ₉	0,3375	0,0607	0,0005	0,1799	0,0003	0,0001	0,0088	0,0571	0,0133	0,0607	0,0001	0,1799
D ₂ ,D ₁₀	0,3479	0,0639	0,0004	0,1838	0,0002	0,0000	0,0122	0,0421	0,0185	0,0639	0,0001	0,1838
D ₂ ,D ₁₁	0,2929	0,0577	0,0003	0,1970	0,0003	0,0000	0,0125	0,0309	0,0230	0,0577	0,0001	0,1970
D ₂ ,C ₁₂	0,1436	0,0314	0,0003	0,2185	0,0001	0,0000	0,0096	0,0274	0,0242	0,0314	0,0002	0,2185
D ₂ ,D ₁₃	0,1171	0,0259	0,0002	0,2209	0,0000	0,0000	0,0061	0,0259	0,0289	0,0074	0,0002	0,2209
D ₃ ,D ₁	0	0,0000	0,0002	0,0029	0,0002	0,0001	0,0065	0,0048	0,0143	0,0436	0,0000	0,0436
D ₃ ,D ₂	0,7032	0,0441	0,0001	0,0441	0,0001	0,0000	0,0026	0,0536	0,0082	0,0627	0,0000	0,0627
D ₃ ,D ₄	0,9282	0,0623	0,0001	0,0671	0,0001	0,0000	0,0008	0,0065	0,0035	0,0623	0,0001	0,0671
D ₃ ,D ₅	0,0558	0,0086	0,0003	0,1547	0,0003	0,0001	0,0022	0,0097	0,0156	0,0086	0,0001	0,1547
D ₃ ,D ₆	0,0419	0,0064	0,0005	0,1523	0,0006	0,0001	0,0064	0,0234	0,0232	0,0055	0,0002	0,1523
D ₃ ,D ₇	0,3656	0,0411	0,0002	0,1124	0,0001	0,0000	0,0065	0,0023	0,0052	0,0411	0,0001	0,1124
D ₃ ,D ₈	0,3456	0,0415	0,0004	0,1201	0,0002	0,0000	0,0093	0,0049	0,0158	0,0415	0,0000	0,1201
D ₃ ,D ₉	0,0257	0,0035	0,0004	0,1358	0,0003	0,0000	0,0114	0,0035	0,0215	0,0019	0,0000	0,1358
D ₃ ,D ₁₀	0,0093	0,0013	0,0004	0,1397	0,0002	0,0000	0,0148	0,0115	0,0268	0,0013	0,0002	0,1397
D ₃ ,D ₁₁	0,0017	0,0003	0,0003	0,1529	0,0002	0,0000	0,0151	0,0227	0,0312	0,0050	0,0002	0,1529
D ₃ ,D ₁₂	0,0011	0,0002	0,0002	0,1745	0,0000	0,0000	0,0122	0,0262	0,0324	0,0313	0,0002	0,1745

D ₃ ,D ₁₃	0,0007	0,0001	0,0001	0,1768	0,0000	0,0000	0,0087	0,0277	0,0372	0,0552	0,0003	0,1768
D ₄ ,D ₁	0,6066	0,0642	0,0001	0,0642	0,0001	0,0000	0,0057	0,0017	0,0108	0,1059	0,0002	0,1059
D ₄ ,D ₂	0,8898	0,1112	0,0001	0,1112	0,0000	0,0000	0,0018	0,0471	0,0048	0,1250	0,0002	0,1250
D ₄ ,D ₃	1	0,0671	0,0001	0,0671	0,0001	0,0000	0,0008	0,0065	0,0035	0,0623	0,0001	0,0671
D ₄ ,D ₅	0	0,0000	0,0001	0,0875	0,0002	0,0000	0,0014	0,0033	0,0121	0,0537	0,0000	0,0875
D ₄ ,D ₆	0,084	0,0072	0,0004	0,0852	0,0005	0,0001	0,0072	0,0169	0,0197	0,0568	0,0000	0,0852
D ₄ ,D ₇	0,1943	0,0088	0,0004	0,0452	0,0002	0,0001	0,0057	0,0088	0,0017	0,0212	0,0001	0,0452
D ₄ ,D ₈	0,2141	0,0113	0,0005	0,0530	0,0003	0,0001	0,0086	0,0113	0,0123	0,0208	0,0001	0,0530
D ₄ ,D ₉	0,1452	0,0100	0,0006	0,0687	0,0003	0,0001	0,0106	0,0100	0,0180	0,0643	0,0001	0,0687
D ₄ ,D ₁₀	0,0068	0,0005	0,0005	0,0726	0,0003	0,0000	0,0140	0,0050	0,0233	0,0610	0,0003	0,0726
D ₄ ,D ₁₁	0,0045	0,0004	0,0004	0,0858	0,0003	0,0000	0,0143	0,0163	0,0277	0,0673	0,0003	0,0858
D ₄ ,D ₁₂	0,003	0,0003	0,0003	0,1073	0,0001	0,0000	0,0114	0,0197	0,0290	0,0936	0,0004	0,1073
D ₄ ,D ₁₃	0,0022	0,0003	0,0003	0,1096	0,0001	0,0000	0,0079	0,0213	0,0337	0,1175	0,0004	0,1175
D ₅ ,D ₁	1	0,1518	0,0001	0,1518	0,0001	0,0000	0,0043	0,0049	0,0013	0,0522	0,0001	0,1518
D ₅ ,D ₂	1	0,1987	0,0002	0,1987	0,0002	0,0000	0,0004	0,0438	0,0073	0,0713	0,0001	0,1987
D ₅ ,D ₃	1	0,1547	0,0003	0,1547	0,0003	0,0001	0,0022	0,0097	0,0156	0,0086	0,0001	0,1547
D ₅ ,D ₄	1	0,0875	0,0001	0,0875	0,0002	0,0000	0,0014	0,0033	0,0121	0,0537	0,0000	0,0875
D ₅ ,D ₆	0,631	0,0086	0,0003	0,0023	0,0003	0,0000	0,0086	0,0136	0,0076	0,0031	0,0001	0,0136
D ₅ ,D ₇	1	0,0423	0,0005	0,0423	0,0004	0,0001	0,0043	0,0121	0,0104	0,0325	0,0000	0,0423
D ₅ ,D ₈	1	0,0345	0,0006	0,0345	0,0005	0,0001	0,0071	0,0146	0,0002	0,0329	0,0001	0,0345
D ₅ ,D ₉	1	0,0188	0,0007	0,0188	0,0005	0,0001	0,0092	0,0132	0,0059	0,0106	0,0001	0,0188
D ₅ ,D ₁₀	1	0,0149	0,0006	0,0149	0,0004	0,0001	0,0126	0,0017	0,0112	0,0073	0,0003	0,0149
D ₅ ,D ₁₁	0,1119	0,0017	0,0005	0,0017	0,0005	0,0000	0,0129	0,0130	0,0156	0,0136	0,0003	0,0156
D ₅ ,D ₁₂	0,0117	0,0005	0,0005	0,0198	0,0003	0,0000	0,0100	0,0164	0,0169	0,0399	0,0003	0,0399
D ₅ ,D ₁₃	0,0063	0,0004	0,0004	0,0221	0,0003	0,0000	0,0065	0,0180	0,0216	0,0638	0,0004	0,0638
D ₆ ,D ₁	1	0,1494	0,0003	0,1494	0,0004	0,0000	0,0129	0,0185	0,0089	0,0491	0,0002	0,1494
D ₆ ,D ₂	1	0,1964	0,0005	0,1964	0,0005	0,0001	0,0090	0,0302	0,0149	0,0681	0,0002	0,1964
D ₆ ,D ₃	1	0,1523	0,0005	0,1523	0,0006	0,0001	0,0064	0,0234	0,0232	0,0055	0,0002	0,1523
D ₆ ,D ₄	1	0,0852	0,0004	0,0852	0,0005	0,0001	0,0072	0,0169	0,0197	0,0568	0,0000	0,0852
D ₆ ,D ₅	1	0,0136	0,0003	0,0023	0,0003	0,0000	0,0086	0,0136	0,0076	0,0031	0,0001	0,0136
D ₆ ,D ₇	1	0,0400	0,0008	0,0400	0,0006	0,0001	0,0128	0,0257	0,0180	0,0356	0,0001	0,0400
D ₆ ,D ₈	1	0,0360	0,0009	0,0322	0,0008	0,0001	0,0157	0,0282	0,0074	0,0360	0,0001	0,0360
D ₆ ,D ₉	1	0,0269	0,0010	0,0165	0,0008	0,0001	0,0178	0,0269	0,0017	0,0074	0,0001	0,0269
D ₆ ,D ₁₀	0,5959	0,0126	0,0009	0,0126	0,0007	0,0001	0,0212	0,0119	0,0036	0,0042	0,0003	0,0212
D ₆ ,D ₁₁	0,0375	0,0008	0,0008	0,0006	0,0007	0,0001	0,0215	0,0006	0,0080	0,0105	0,0003	0,0215
D ₆ ,D ₁₂	0,0202	0,0007	0,0007	0,0221	0,0006	0,0001	0,0186	0,0028	0,0093	0,0368	0,0004	0,0368
D ₆ ,D ₁₃	0,0112	0,0007	0,0007	0,0245	0,0005	0,0001	0,0151	0,0044	0,0140	0,0607	0,0005	0,0607
D ₇ ,D ₁	1	0,1095	0,0004	0,1095	0,0003	0,0001	0,0000	0,0071	0,0091	0,0846	0,0001	0,1095
D ₇ ,D ₂	1	0,1564	0,0003	0,1564	0,0002	0,0001	0,0039	0,0559	0,0031	0,1037	0,0001	0,1564
D ₇ ,D ₃	1	0,1124	0,0002	0,1124	0,0001	0,0000	0,0065	0,0023	0,0052	0,0411	0,0001	0,1124
D ₇ ,D ₄	1	0,0452	0,0004	0,0452	0,0002	0,0001	0,0057	0,0088	0,0017	0,0212	0,0001	0,0452

D ₇ D ₅	0,1005	0,0043	0,0005	0,0423	0,0004	0,0001	0,0043	0,0121	0,0104	0,0325	0,0000	0,0423
D ₇ D ₆	0,3212	0,0128	0,0008	0,0400	0,0006	0,0001	0,0128	0,0257	0,0180	0,0356	0,0001	0,0400
D ₇ D ₈	0,2406	0,0026	0,0001	0,0078	0,0001	0,0000	0,0029	0,0026	0,0106	0,0004	0,0000	0,0106
D ₇ D ₉	0,0277	0,0012	0,0002	0,0235	0,0002	0,0000	0,0049	0,0012	0,0164	0,0430	0,0000	0,0430
D ₇ D ₁₀	0,0035	0,0001	0,0001	0,0274	0,0001	0,0000	0,0083	0,0138	0,0216	0,0398	0,0002	0,0398
D ₇ D ₁₁	0,0023	0,0001	0,0000	0,0406	0,0001	0,0001	0,0086	0,0250	0,0261	0,0460	0,0003	0,0460
D ₇ D ₁₂	0	0,0000	0,0000	0,0621	0,0001	0,0001	0,0057	0,0285	0,0273	0,0724	0,0003	0,0724
D ₇ D ₁₃	0	0,0000	0,0001	0,0644	0,0001	0,0001	0,0023	0,0301	0,0320	0,0963	0,0004	0,0963
D ₈ D ₁	1	0,1172	0,0006	0,1172	0,0004	0,0001	0,0028	0,0097	0,0015	0,0851	0,0001	0,1172
D ₈ D ₂	1	0,1642	0,0004	0,1642	0,0003	0,0001	0,0068	0,0585	0,0075	0,1042	0,0001	0,1642
D ₈ D ₃	1	0,1201	0,0004	0,1201	0,0002	0,0000	0,0093	0,0049	0,0158	0,0415	0,0000	0,1201
D ₈ D ₄	1	0,0530	0,0005	0,0530	0,0003	0,0001	0,0086	0,0113	0,0123	0,0208	0,0001	0,0530
D ₈ D ₅	0,2067	0,0071	0,0006	0,0345	0,0005	0,0001	0,0071	0,0146	0,0002	0,0329	0,0001	0,0345
D ₈ D ₆	0,4368	0,0157	0,0009	0,0322	0,0008	0,0001	0,0157	0,0282	0,0074	0,0360	0,0001	0,0360
D ₈ D ₇	1	0,0106	0,0001	0,0078	0,0001	0,0000	0,0029	0,0026	0,0106	0,0004	0,0000	0,0106
D ₈ D ₉	0,0015	0,0001	0,0001	0,0157	0,0001	0,0000	0,0020	0,0014	0,0058	0,0435	0,0000	0,0435
D ₈ D ₁₀	0	0,0000	0,0000	0,0196	0,0000	0,0000	0,0054	0,0163	0,0110	0,0402	0,0002	0,0402
D ₈ D ₁₁	0	0,0000	0,0001	0,0328	0,0000	0,0001	0,0057	0,0276	0,0154	0,0465	0,0002	0,0465
D ₈ D ₁₂	0	0,0000	0,0002	0,0543	0,0002	0,0001	0,0028	0,0310	0,0167	0,0728	0,0002	0,0728
D ₈ D ₁₃	0,0066	0,0006	0,0002	0,0567	0,0002	0,0001	0,0006	0,0326	0,0214	0,0967	0,0003	0,0967
D ₉ D ₁	1	0,1329	0,0007	0,1329	0,0004	0,0001	0,0049	0,0083	0,0072	0,0416	0,0001	0,1329
D ₉ D ₂	1	0,1799	0,0005	0,1799	0,0003	0,0001	0,0088	0,0571	0,0133	0,0607	0,0001	0,1799
D ₉ D ₃	1	0,1358	0,0004	0,1358	0,0003	0,0000	0,0114	0,0035	0,0215	0,0019	0,0000	0,1358
D ₉ D ₄	1	0,0687	0,0006	0,0687	0,0003	0,0001	0,0106	0,0100	0,0180	0,0643	0,0001	0,0687
D ₉ D ₅	0,5614	0,0106	0,0007	0,0188	0,0005	0,0001	0,0092	0,0132	0,0059	0,0106	0,0001	0,0188
D ₉ D ₆	0,6609	0,0178	0,0010	0,0165	0,0008	0,0001	0,0178	0,0269	0,0017	0,0074	0,0001	0,0269
D ₉ D ₇	1	0,0430	0,0002	0,0235	0,0002	0,0000	0,0049	0,0012	0,0164	0,0430	0,0000	0,0430
D ₉ D ₈	1	0,0435	0,0001	0,0157	0,0001	0,0000	0,0020	0,0014	0,0058	0,0435	0,0000	0,0435
D ₉ D ₁₀	0,2164	0,0032	0,0001	0,0039	0,0001	0,0000	0,0034	0,0149	0,0052	0,0032	0,0002	0,0149
D ₉ D ₁₁	0	0,0000	0,0002	0,0171	0,0001	0,0001	0,0037	0,0262	0,0097	0,0030	0,0002	0,0262
D ₉ D ₁₂	0	0,0000	0,0002	0,0386	0,0002	0,0001	0,0008	0,0297	0,0109	0,0293	0,0003	0,0386
D ₉ D ₁₃	0,0499	0,0027	0,0003	0,0409	0,0003	0,0001	0,0027	0,0312	0,0157	0,0533	0,0003	0,0533
D ₁₀ D ₁	1	0,1368	0,0006	0,1368	0,0003	0,0001	0,0083	0,0066	0,0125	0,0449	0,0001	0,1368
D ₁₀ D ₂	1	0,1838	0,0004	0,1838	0,0002	0,0000	0,0122	0,0421	0,0185	0,0639	0,0001	0,1838
D ₁₀ D ₃	1	0,1397	0,0004	0,1397	0,0002	0,0000	0,0148	0,0115	0,0268	0,0013	0,0002	0,1397
D ₁₀ D ₄	1	0,0726	0,0005	0,0726	0,0003	0,0000	0,0140	0,0050	0,0233	0,0610	0,0003	0,0726
D ₁₀ D ₅	0,8418	0,0126	0,0006	0,0149	0,0004	0,0001	0,0126	0,0017	0,0112	0,0073	0,0003	0,0149
D ₁₀ D ₆	1	0,0212	0,0009	0,0126	0,0007	0,0001	0,0212	0,0119	0,0036	0,0042	0,0003	0,0212
D ₁₀ D ₇	1	0,0398	0,0001	0,0274	0,0001	0,0000	0,0083	0,0138	0,0216	0,0398	0,0002	0,0398
D ₁₀ D ₈	1	0,0402	0,0000	0,0196	0,0000	0,0000	0,0054	0,0163	0,0110	0,0402	0,0002	0,0402

D ₁₀ ,D ₉	1	0,0149	0,0001	0,0039	0,0001	0,0000	0,0034	0,0149	0,0052	0,0032	0,0002	0,0149
D ₁₀ ,D ₁₁	0,0021	0,0000	0,0001	0,0132	0,0000	0,0000	0,0003	0,0113	0,0044	0,0063	0,0000	0,0132
D ₁₀ ,D ₁₂	0,0748	0,0026	0,0002	0,0347	0,0001	0,0000	0,0026	0,0147	0,0057	0,0326	0,0000	0,0347
D ₁₀ ,D ₁₃	0,1075	0,0061	0,0002	0,0371	0,0002	0,0000	0,0061	0,0163	0,0104	0,0565	0,0001	0,0565
D ₁₁ ,D ₁	1	0,1500	0,0005	0,1500	0,0004	0,0000	0,0086	0,0179	0,0169	0,0386	0,0001	0,1500
D ₁₁ ,D ₂	1	0,1970	0,0003	0,1970	0,0003	0,0000	0,0125	0,0309	0,0230	0,0577	0,0001	0,1970
D ₁₁ ,D ₃	1	0,1529	0,0003	0,1529	0,0002	0,0000	0,0151	0,0227	0,0312	0,0050	0,0002	0,1529
D ₁₁ ,D ₄	1	0,0858	0,0004	0,0858	0,0003	0,0000	0,0143	0,0163	0,0277	0,0673	0,0003	0,0858
D ₁₁ ,D ₅	1	0,0156	0,0005	0,0017	0,0005	0,0000	0,0129	0,0130	0,0156	0,0136	0,0003	0,0156
D ₁₁ ,D ₆	1	0,0215	0,0008	0,0006	0,0007	0,0001	0,0215	0,0006	0,0080	0,0105	0,0003	0,0215
D ₁₁ ,D ₇	1	0,0460	0,0000	0,0406	0,0001	0,0001	0,0086	0,0250	0,0261	0,0460	0,0003	0,0460
D ₁₁ ,D ₈	1	0,0465	0,0001	0,0328	0,0000	0,0001	0,0057	0,0276	0,0154	0,0465	0,0002	0,0465
D ₁₁ ,D ₉	1	0,0262	0,0002	0,0171	0,0001	0,0001	0,0037	0,0262	0,0097	0,0030	0,0002	0,0262
D ₁₁ ,D ₁₀	1	0,0132	0,0001	0,0132	0,0000	0,0000	0,0003	0,0113	0,0044	0,0063	0,0000	0,0132
D ₁₁ ,D ₁₂	0,1098	0,0029	0,0001	0,0215	0,0002	0,0000	0,0029	0,0034	0,0012	0,0263	0,0000	0,0263
D ₁₁ ,D ₁₃	0,1268	0,0064	0,0001	0,0239	0,0002	0,0000	0,0064	0,0050	0,0060	0,0502	0,0001	0,0502
D ₁₂ ,D ₁	1	0,1716	0,0004	0,1716	0,0002	0,0000	0,0057	0,0213	0,0182	0,0123	0,0002	0,1716
D ₁₂ ,D ₂	1	0,2185	0,0003	0,2185	0,0001	0,0000	0,0096	0,0274	0,0242	0,0314	0,0002	0,2185
D ₁₂ ,D ₃	1	0,1745	0,0002	0,1745	0,0000	0,0000	0,0122	0,0262	0,0324	0,0313	0,0002	0,1745
D ₁₂ ,D ₄	1	0,1073	0,0003	0,1073	0,0001	0,0000	0,0114	0,0197	0,0290	0,0936	0,0004	0,1073
D ₁₂ ,D ₅	1	0,0399	0,0005	0,0198	0,0003	0,0000	0,0100	0,0164	0,0169	0,0399	0,0003	0,0399
D ₁₂ ,D ₆	1	0,0368	0,0007	0,0221	0,0006	0,0001	0,0186	0,0028	0,0093	0,0368	0,0004	0,0368
D ₁₂ ,D ₇	1	0,0724	0,0000	0,0621	0,0001	0,0001	0,0057	0,0285	0,0273	0,0724	0,0003	0,0724
D ₁₂ ,D ₈	1	0,0728	0,0002	0,0543	0,0002	0,0001	0,0028	0,0310	0,0167	0,0728	0,0002	0,0728
D ₁₂ ,D ₉	1	0,0386	0,0002	0,0386	0,0002	0,0001	0,0008	0,0297	0,0109	0,0293	0,0003	0,0386
D ₁₂ ,D ₁₀	1	0,0347	0,0002	0,0347	0,0001	0,0000	0,0026	0,0147	0,0057	0,0326	0,0000	0,0347
D ₁₂ ,D ₁₁	1	0,0263	0,0001	0,0215	0,0002	0,0000	0,0029	0,0034	0,0012	0,0263	0,0000	0,0263
D ₁₂ ,D ₁₃	0,1453	0,0035	0,0001	0,0023	0,0001	0,0000	0,0035	0,0016	0,0047	0,0239	0,0001	0,0239
D ₁₃ ,D ₁	1	0,1739	0,0004	0,1739	0,0001	0,0001	0,0022	0,0229	0,0229	0,0116	0,0002	0,1739
D ₁₃ ,D ₂	1	0,2209	0,0002	0,2209	0,0000	0,0000	0,0061	0,0259	0,0289	0,0074	0,0002	0,2209
D ₁₃ ,D ₃	1	0,1768	0,0001	0,1768	0,0000	0,0000	0,0087	0,0277	0,0372	0,0552	0,0003	0,1768
D ₁₃ ,D ₄	1	0,1175	0,0003	0,1096	0,0001	0,0000	0,0079	0,0213	0,0337	0,1175	0,0004	0,1175
D ₁₃ ,D ₅	1	0,0638	0,0004	0,0221	0,0003	0,0000	0,0065	0,0180	0,0216	0,0638	0,0004	0,0638
D ₁₃ ,D ₆	1	0,0607	0,0007	0,0245	0,0005	0,0001	0,0151	0,0044	0,0140	0,0607	0,0005	0,0607
D ₁₃ ,D ₇	1	0,0963	0,0001	0,0644	0,0001	0,0001	0,0023	0,0301	0,0320	0,0963	0,0004	0,0963
D ₁₃ ,D ₈	1	0,0967	0,0002	0,0567	0,0002	0,0001	0,0006	0,0326	0,0214	0,0967	0,0003	0,0967
D ₁₃ ,D ₉	1	0,0533	0,0003	0,0409	0,0003	0,0001	0,0027	0,0312	0,0157	0,0533	0,0003	0,0533
D ₁₃ ,D ₁₀	1	0,0565	0,0002	0,0371	0,0002	0,0000	0,0061	0,0163	0,0104	0,0565	0,0001	0,0565
D ₁₃ ,D ₁₁	1	0,0502	0,0001	0,0239	0,0002	0,0000	0,0064	0,0050	0,0060	0,0502	0,0001	0,0502
D ₁₃ ,D ₁₂	1	0,0239	0,0001	0,0023	0,0001	0,0000	0,0035	0,0016	0,0047	0,0239	0,0001	0,0239

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler :

Adı ve Soyadı: ESRA AKSOY

Doğum Yeri ve Yılı: Adana 30.03.1988

Medeni Hali: Bekar

Eğitim Durumu :

Lisans Öğrenimi:

- Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
2007-2012.

Yüksek Lisans Öğrenimi:

-Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim
Dalı, Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bölümü, 2013-2016.

-Brno University Of Technology, Faculty of Business and Management, Economic and
Management Programme, 2015-2016 (Erasmus Programı).

Yabancı Dil(ler) ve Düzeyi :

İngilizce, Orta

Bilimsel Yayınlar ve Çalışmalar :

SCI, SSCI ve AHCI Dışındaki İndeks ve Özler Tarafından Taranan Dergilerde Yayınlanan Teknik Not, Editöre Mektup, Tartışma, Vaka Takdimi Ve Özet Türünden Yayınlar Dışındaki Makaleler

1. KARAATLI Meltem, ÖMÜRBEK Nuri, AKSOY Esra, KARAKUZU Hanife, 2014, "Turizm İşletmeleri İçin AHP Temelli Bulanık TOPSIS Yönetimi ile Tur Operatörü Seçimi", Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 14, Sayı 2, ss.53-70.
2. KARAATLI Meltem, ÖMÜRBEK Nuri, AKSOY Esra, ATASOY Mehmet, 2015, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Performans Değerlendirmesine İlişkin Bir Uygulama, Social Sciences Research Journal, Volume 4, Issue 2, June 2015, ss. 176-186.
3. AKSOY Esra, ÖMÜRBEK Nuri, KARAATLI Meltem, 2015, "AHP Temelli MULTIMOORA Ve COPRAS Yöntemi İle Türkiye Kömür İşletmeleri'nin Performans Değerlendirmesi", Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 33, Sayı 4, s. 1-28.

4. TUNCA M.Zihni, AKSOY Esra, BÜLBÜL Hasan ve ÖMÜRBEK Nuri, 2015, "AHP Temelli TOPSIS ve ELECTRE Yöntemiyle Muhasebe Paket Programı Seçimi", Niğde Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Yıl: Ocak 2015 Cilt-Sayı: 8 (1) ss: 53-71.

5. TUNCA M.Zihni, ÖMÜRBEK Nuri, CÖMERT Hafize Gonca ve AKSOY Esra, 2016, "OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT İle Değerlendirilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Yıl: 2016, Cilt: 7, Sayı: 14, ss.1-12.

Uluslararası Toplantıda Sunularak Tam Metin Olarak Yayımlanan Bildiri

1.KARAATLI Meltem, DEMİRCİ Nazlı, AKSOY Esra, ÖMÜRBEK Nuri, 2014, "Borsa Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Karşılaştırılması", 15. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, 22-25 Mayıs 2014, Isparta, s.41.

2.ÇAĞLIYAN Vural, ÖMÜRBEK Nuri, AKSOY Esra, KARAATLI Meltem, IŞIKLAR Zeynep Ergen, 2015, "Determination Of Profitability Performances Of Industrial Sectors By Means Of Topsis Method: Application Of Turkey ", 1ST Pan-American Interdisciplinary Conference, PIC 2015, Proceedings Vol.1, 13-16 March 2015, Buenos Aires Argentina, 2015, 43-53.