

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

**BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ
FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ AHP TEMELLİ
TOPSIS YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

SEÇİL KARA

Danışman

Prof. Dr. N. Mine TÜKENMEZ

İZMİR – 2019

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **“Borsa İstanbul’da İşlem Gören Enerji Sektöründeki Firmaların Finansal Performanslarının AHP Temelli TOPSIS Yöntemi İle Karşılaştırılması”** adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Seçil KARA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Borsa İstanbul’da İşlem Gören Enerji Sektöründeki Firmaların Finansal Performanslarının AHP Temelli TOPSIS Yöntemi İle Karşılaştırılması

Seçil KARA

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Finansman Programı

Enerji sektörünün yalnızca ülkemizde değil, dünyadaki önemi ve güncelliği nedeniyle bu çalışmada Borsa İstanbul’da işlem gören enerji firmalarının finansal performansları ele alınmıştır. On adet enerji firmasının 2012 – 2018 dönemlerine ait bilanço ve gelir tablolarından yararlanılarak her bir yıl için finansal oranları hesaplanmıştır. Cari oran, nakit oran, öz sermaye / maddi duran varlıklar, aktif karlılık, net kar marjı, öz sermaye karlılığı, alacak devir hızı, aktif devir hızı ve finansman gideri / net satışlar olmak üzere dokuz farklı oran kullanılmıştır. Öncelikle çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ile kriterlerin göreceli önem dereceleri belirlenmiş, ikinci aşamada TOPSIS yöntemiyle şirketlerin finansal performanslarına göre sıralaması yapılmış ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: AHP, TOPSIS, Finansal Performans, Borsa İstanbul, Enerji.

ABSTRACT

Comparison of Firms' Financial Performances in Energy Sector Traded in Borsa Istanbul with AHP-based TOPSIS Method

Seçil KARA

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Business Administration

Finance Program

In this study, financial performances of energy companies that are traded in Borsa Istanbul are worked through due to the importance of the energy sector in our country and in the world. The financial ratios of ten energy companies were calculated for each year by using balance sheet and income statements for the period of 2012 – 2018. Nine different ratios were used. These are; current ratio, cash ratio, stockholder's equity / real assets, return on assets, net profit margin, return on equity, accounts receivable turnover, asset turnover, financial expense / net sales. First of all, the relative importance of the criteria was determined with AHP which is one of the multi-criteria decision-making methods. After that, the companies ranked and evaluated according to their financial performance with TOPSIS method.

Keywords: AHP, TOPSIS, Financial Performance, Borsa Istanbul, Energy.

**BORSA İSTANBUL’DA İŞLEM GÖREN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ
FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ AHP TEMELLİ
TOPSIS YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	i
YEMİN METNİ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ

1.1. ENERJİ VE ENERJİNİN ÖNEMİ	3
1.2. ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI.....	5
1.2.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	5
1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	6
1.2.3. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları	7
1.3. DÜNYADA ENERJİ	9
1.3.1. Amerika	12

1.3.2. Avrupa	13
1.3.3. Çin	14
1.3.4. Rusya	15
1.4. KYOTO PROTOKOLÜ.....	16
1.5. PARİS İKLİM ANLAŞMASI	20
1.6. TÜRKİYE’DE ENERJİ	22
1.6.1. Türkiye’nin Enerji Sektörü Tarihi	22
1.6.2. Türkiye Enerji Politikaları.....	26
1.6.3. Türkiye’nin Enerji Projeleri	30
1.6.4. Türkiye’de Enerji Sektörünün Sorunları	33
1.6.5. Özelleştirme.....	35
1.6.6. Türkiye Enerji Borsası - EPIAŞ	37
1.6.6.1. Gün Öncesi Piyasası	39
1.6.6.2. Gün İçi Piyasası	39
1.6.6.3. Dengeleme Güç Piyasası	40

İKİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. PERFORMANS KAVRAMI.....	41
2.2. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE DEĞERLENDİRMENİN ÖNEMİ	42
2.3. FİNANSAL ORANLAR İLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ	42
2.4. KARAR VERME.....	43
2.5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME	44
2.6. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ	45
2.6.1. ELECTRE	45

2.6.2. VIKOR	46
2.6.3. PROMETHEE	47
2.6.4. MOORA	48
2.6.5. ANP	48
2.6.6. MACBETH	49
2.6.7. AHP	50
2.6.7.1. AHP Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları	51
2.6.7.2. AHP Yönteminin Aşamaları.....	52
2.6.8. TOPSIS.....	56
2.6.8.1. TOPSIS Yönteminin Aşamaları	57
2.7. LİTERATÜR ÇALIŞMASI.....	61

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ AHP TEMELLİ TOPSIS YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE UYGULAMA YÖNTEMLERİ.....	65
3.2. ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ İŞLETMELER VE KULLANILAN ORANLAR	65
3.3. UYGULAMA SONUÇLARI	66
3.3.1. AHP Uygulaması.....	66
3.3.2. TOPSIS Uygulaması	68
3.3.2.1. Karar Matrisi	68
3.3.2.2. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	69
3.3.2.3. Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi	69

3.3.2.4. İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerlerinin Belirlenmesi	70
3.3.2.5. İdeal ve İdeal Olmayan Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi	71
3.3.2.6. İdeal Çözüme Göreceli Yakınlığın Hesaplanması	71
3.4. BULGULARIN ANALİZİ.....	72
SONUÇ	73
KAYNAKÇA	75
EKLER	94



KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHP	Analytic Hierarchy Process
AK	Aktif Karlılık (%) (Yıllık)
AKDH	Aktif Devir Hızı (Yıllık)
ALDH	Alacak Devir Hızı (Yıllık)
ANP	Analytic Network Process
BAE	Birleşik Arap Emirlikleri
BİST	Borsa İstanbul
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CI	Tutarlılık İndeksi
CO	Cari Oran
CR	Tutarlılık Oranı
ÇKKVY	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri
DOE	Department of Energy
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	Devlet Su İşleri
EIA	Energy Information Administration
ELECTRE	Elimination Et Choix Traduisant la Realite
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
FG/NS	Finansman Gider / Net Satış
GAIA	Geometrical Analysis for Interactive Aid

GSMH	Gayri Safi Millî Hasıla
IMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KAP	Kamu Aydınlatma Platformu
KHES	Küçük Hidroelektrik Santralleri
KİT	Kamu İktisadi Teşebbüsleri
LPG	Liquid Petroleum Gas
MACBETH	Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique
MOORA	Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis
MR	Özsermaye Karlılığı (%) (Yıllık)
NGS	Nükleer Güç Santralleri
NKM	Net Kar Marjı
NO	Nakit Oran
O/MV	Özsermaye / Maddi Duran Varlıkları
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
PROMETHEE	The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
RESSİAD	Rüzgar Enerjisi ve Su Santralleri İşadamları Derneği
RI	Rastgele İndeksi
SAW	Weighted Sum Model
TANAP	Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu
TISK	Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TUSIAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNFCCC	The United Nations Framework Convention on Climate Change
US	United States
UTADIS	Utilities Additives Discriminantes
VIKOR	Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
YEK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları
YEKDEM	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Türkiye Elektrik Üretimini 2000-2017 Yılları Arasındaki Gelişimi (GWh)	6
Tablo 2: Dünya Kanıtlanmış Petrol Rezervlerinin Dağılımı.....	10
Tablo 3: Dünya Kanıtlanmış Doğal Gaz Rezervlerinin Dağılımı	11
Tablo 4: Sera Gazları Küresel Isınma Potansiyelleri ve Ömürleri.....	17
Tablo 5: Kyoto Protokolü'nde Tanımlı Ek-I ve Ek-II Ülkeleri	17
Tablo 6: Beş Yıllık Kalkınma Planları Dönemleri İtibariyle Büyüme, Enerji Üretim ve Tüketim Artışları	24
Tablo 7: Şubat 2019 Elektrik Üretiminde Lisanslı Kaynak Dağılımı ve 2018 Şubat Verileriyle Karşılaştırılması (MWh-%)	27
Tablo 8: Şubat 2019 Döneminde YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) Üretimini Kaynak Dağılımı ve 2018 Yılı Şubat Verileriyle Karşılaştırılması (MWh-%)	32
Tablo 9: Önem Ölçeği	53
Tablo 10: Rastgele İndeksi Değerleri.....	56
Tablo 11: Uygulamada Kullanılan Şirketler	65
Tablo 12: Uygulamada Kullanılan Finansal Oranlar	66
Tablo 13: Finansal Oranların Karşılaştırma Matrisi	67
Tablo 14: Finansal Oranların Önem Dereceleri	67
Tablo 15: 2012 Yılı Karar Matrisi	68
Tablo 16: 2012 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	69
Tablo 17: 2012 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi	70
Tablo 18: 2012 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri	70
Tablo 19: İdeal Uzaklıklar Tablosu.....	71
Tablo 20: Sıralama Tablosu	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	8
Şekil 2: Dünyadaki Enerji Tüketim Dağılımı.....	9
Şekil 3: ABD ham petrol üretimi.....	12
Şekil 4: Çin'in Petrol İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı (2014)	15
Şekil 5: Küresel Emisyonun Ülkeler Bazında Dağılımı	21
Şekil 6: Şubat 2019 Elektrik Üretiminde Lisanslı Kuruluş Dağılımı (%).....	27
Şekil 7: Aralık 2018 Verilerine Göre Doğal Gaz İthalatının İthal Edilen Ülkeler Bazında Dağılımı (%)	29
Şekil 8: Şubat 2019 Verilerine Göre Doğal Gaz İthalatının İthal Edilen Ülkeler Bazında Dağılımı (%)	29
Şekil 9: : Şubat 2019 Verilerine Göre Petrol İthalatının İthal Edilen Ülkeler Bazında Dağılımı (%)	30
Şekil 10: AHP Yöntemi Hiyerarşik Yapısı.....	52
Şekil 11: Uygulama Adımları.....	60

GİRİŞ

Tüm insanlık için vazgeçilmez bir unsur olan enerji, tarihte ilk kez, Aristoteles tarafından milattan önce 4. yüzyılda yazılan Nicomachean Ethics adlı eserinde geçmektedir. Enerji, ekonomik ve sosyal hayatın devamı açısından insan hayatı için yeri doldurulamazdır. Günbegün artan nüfus, devinim içerisinde ilerleyen teknolojik gelişmeler ve sanayileşme, enerjiye olan ihtiyacı ve önemi arttırmaktadır. Enerji, hem insan hayatı hem de ekonomiler için vazgeçilemez bir önem değerine sahiptir; nitekim günlük hayatta hemen hemen tüm alanlarda kullanılan enerji, geçerli enerji kaynaklarının olduğu ülkelere avantajlar sağlamakta veya dezavantajlar getirmektedir. Türkiye açısından bakıldığında, yetersiz enerji kaynaklarımız sebebiyle, ithalatçı durumda olmamız her ne kadar dezavantaj olarak addedilebilir olsa da enerji ihraç eden ülkelerin kesin olarak avantajlı durumda olduğu söylenemez. Sözün özü enerji kaynaklarına sahip bu ülkeler stratejik bir öneme ve sorumluluğa sahiptir.

Enerji kaynakları ve sahip olunan bu kaynakların doğru kullanım politikası, ülkelerin gelişmişliğini, toplumsal refahını, yaşam kalitesini ve hayat standardını belirleyen etmenlerden biri olarak görülmektedir. Günlük hayattaki neredeyse tüm ürünlerin girdisi olan enerji, ülke bazında ekonomik gelişmişliğe olan etkisini günden güne artırmaktadır (Metin ve diğerleri, 2017: 372). Bu etkiyi oluşturan enerji sektörü ve firmalarının başarısı, ülke ekonomileri, gelişimi ve toplumsal refah seviyesi ile ilişkilendirilebilir.

Türkiye’de efektif enerji kullanımı ve sürdürülebilirliği, sektör içi rekabetin regülasyonu, denetlenebilir, istikrarlı ve finansal yönden etkin bir piyasanın meydana getirilmesi ve sürdürülmesi gayesiyle Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) 20 Şubat 2001 tarihinde kurulmuştur. EPDK’nın kurulmasıyla kurumsallaşan sektör, organizasyonel bir yapı içerisine girmiş, denetlenebilir hale gelmiştir (Metin ve diğerleri, 2017: 373).

Enerji sektöründeki firmaların verimli ve dinamik biçimde çalışıyor olmaları için finansal yönden istikrarlı ve etkin olmaları gerekmektedir. Bu sebeple, enerji şirketlerinin finansal durumları, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Enerji alanında faaliyetini sürdüren firmalar artmakta ve bir kısmı yatırımlarının

finansmanı için borsada halka arz olmaktadır. Büyüyen ve gelişen bu sektöre, yatırımcılar da yatırım yapmaktadır. Yatırımcı, sektörde halka arz olmuş hangi enerji firmasına yatırım yapacağını, firmaların finansal performanslarına göre belirlemektedir (Metin ve diğerleri, 2017: 373).

Finansal performans, işletmelerin finansal pozisyonunu, yatırımlarının güvenliğini, riskini, varlıklarının ve kaynaklarının etkin kullanım düzeyini içerir. Firmaların mali tablolarının incelenmesi neticesinde elde edilen finansal oranlar, finansal performansın ölçümünde kullanılmaktadır. Bu performans ölçümü sırasında birbirinden bağımsız birden fazla kriterin kullanımı söz konusu olduğunda Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKVY) kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören enerji sektöründeki firmaların finansal performanslarını çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP (Analytic Hierarchy Process) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ile karşılaştırmaktır.

Çalışma üç bölümden meydana gelmektedir. Birinci bölümde enerji sektörü hakkında genel bilgi verilmiş olup, Türkiye'de ve dünyadaki enerji kaynakları ile bu kaynakların kullanımından bahsedilmiştir. Türkiye'nin enerjiye dair yakın tarihi ve güncel durum değerlendirmeleri üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde, ÇKKV yöntemlerine değinilmiştir. Uygulamada kullanılan TOPSIS ve AHP teknikleri, aşamaları anlatılarak daha detaylı ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise Borsa İstanbul'da işlem gören on enerji firmasının, 2012 – 2018 yıllarına ait finansal oranları kullanılarak finansal performansları değerlendirilmiştir. Her bir yıl için şirketlerin performanslarına göre sıralamaları yapılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ

1.1. ENERJİ VE ENERJİNİN ÖNEMİ

Enerji, Yunanca’da kelime olarak ‘etkiyen kuvvet’ anlamına gelen, “en” ve “ergon” kelimelerinin birleşmesiyle oluşan “energia” dan gelmektedir. Fizik alanında, iş yapabilme yeteneği ve depolanan ıstır. Türk Dil Kurumu (TDK)’na göre eski Türkçe’de ‘erke’; maddede var olan ısı ve ışığın ortaya çıkardığı güçtür. Kelime olarak anlamı iç-iş olan enerji, güncel hayatı kolaylaştırmak amacıyla kullandığımız birçok aracın iş yapabilmesi ve çalışması için ihtiyaç duyduğu kaynak olarak tanımlanabilmektedir (Özdamar, 2000: 1).

Enerji, gündelik yaşamın sürdürülebilmesi için temel bir ihtiyaçtır. Sanayi çağından önce enerjiye olan gereksinim doğada bulunan odun, su, rüzgar gibi temel kaynaklar ile hayvan ve insanın beden gücünden giderilirken, kömür madeniyle çalışan buhar makinelerinin icadı ihtiyaç duyulan ve kullanılan enerji kaynaklarının tamamını değiştirmiştir (Soylu ve Türkay, 2005: 1).

Enerji kaynaklarının günümüzde güncel bir konu olmasının sebebi, karşılaşılan küresel ısınma, iklim değişikliği ve enerji ihtiyacının nasıl karşılanacağı gibi birbiri ile ilişkili sorunlardır. Bunun temel sebebi ise fosil kökenli enerji kaynaklarının tüm dünyada çevre kirliliği ve iklim değişikliğine neden olmasıdır. Bu nedenle yenilenebilir enerji kullanımına yönelme olmalı ve küresel ısınmaya sebep olan her türlü kaynak kullanımından vazgeçilmelidir (Adıyaman, 2012: 4).

Enerji kaynaklarının kısıtlı olmasından dolayı sürdürülebilirliği oldukça önemlidir. Bunu için etkin enerji kullanımı ve tasarrufunu artırarak, enerji üretim ve tüketiminin çevre zararını minimize etmesi sağlanmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması teşvik edilmeli bu alanda teknolojik yatırımlar yapılmalıdır (Kepenek’ten aktaran Aktaş ve Alioğlu, 2012: 285).

Enerji, günümüz dünyasında uluslararası sosyal, siyasal, ekonomik, toplumsal ve askeri gelişmelere yön veren bir öneme sahiptir. Kalkınma planlarının ve toplumsal gelişmenin oldukça önemli unsurlarından biri olan enerji, ekonomik büyümede sahip olduğu önemli rol ile 1970’li yıllardan günümüze kadar bütün dünya ülkelerinin gündemini yoğun olarak meşgul etmekte ve uğrunda savaşlar söz konusu olmaktadır. Enerji politikaları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, sürdürülebilir kalkınma planlarının, ülke ekonomilerinin ve refah düzeylerinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (TÜBİTAK’tan aktaran Bahar, 2005: 36). Sürdürülebilir enerji politikalarında arz güvenliğini sağlamak, temin kaynaklarını çeşitlendirmek, düşük maliyetli enerji kaynağı yaratarak enerji verimliliği ve enerji tasarrufunu sağlamak geliştirmekte olan birçok ülkenin temel hedefidir (Bayraç, 2009: 117).

Dünyada enerji talebi sürekli nüfus artışı ve gelişmekte olan ülkelerin yaşam standartlarını iyileştirme çabaları sebebiyle sürekli artmaktadır. Kolay ulaşılabilir olması nedeniyle bu talebin yaklaşık %65’i doğal gaz ve petrol gibi fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Yakın zamanda bu durumun değişerek, önce fosil kaynakların üretiminin zirveye ulaşp sonra azalmaya başlayacağı beklenmektedir (Veziroğlu, 2003: 1820).

Sanayi devrimiyle birlikte enerji talebi giderek artmış ve rezervlerin artan talep doğrultusunda azalması, ödenen maliyetlerin artması ülkeleri farklı arayışlara yönlendirmiştir. Kullanımı artan fosil yakıtlar sürdürülebilirliğini kaybetmiş ve çevreye verilen zararı önemsemeyen yaklaşımlar, yerini çevreyi daha az kirleten yenilenebilir enerji kaynaklarına bırakmaya başlamıştır (Adıyaman, 2012: 2). Enerjiye olan talebin yıllar öncesinden yapılan analiz ve çalışmalarla öngörülenmesi, talebi karşılayacak nitelikte ideal çözümlerin bulunması, ihtiyaç olan projelerin yapılması, finansman sağlanması ve yatırım çalışmalarının uygun ve doğru zamanda hayata geçirilmesi ülke ekonomileri için çok büyük bir öneme sahiptir (Bahar, 2005: 36). Çünkü sosyal kalkınma ile enerji tüketimi arasında doğru orantılı bir ilişki olup, refah artışı ve ekonomik gelişmelerle enerji tüketiminin de yükseldiği görülmektedir (Koç ve Şenel, 2013: 33).

Ekonomik büyüme, enerjiye olan talebe ve enerji tüketimine neden olup sektördeki üretimde etkili olurken, enerjideki darboğazlar ekonomik gelişme

anlamında olumsuzluklara sebebiyet vermektedir (Kar ve Kınık, 2008: 334). Çünkü enerji üretim sürecinin en önemli girdilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Enerji fiyatlarının artması işletmelerin üretimde kullandıkları her türlü faktörün maliyetleri ve dolayısıyla ürünlerin fiyatlarını artırır. Enerji fiyatlarının değişken olması da enflasyona etki eder ve toplam talebin etkilenmesiyle birlikte ekonomik durgunluk baskısını artırır. Ekonomilerde, enerji kaynaklarının kullanımı ne kadar önemliyse, petrol fiyatlarının artışı neticesinde üzerindeki enflasyonist baskı da aynı düzeyde çok olacaktır (LeBlanc and Chinn, 2004: 8).

1.2. ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Enerji kaynaklarının dünyada homojen dağılmaması, kıt olması ve enerji dönüşümünün çevre kirliliğine sebep olması olmak üzere üç temel özelliği vardır (Sidney'den aktaran Bilginoğlu, 1991: 123). Üretim durumuna göre yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynakları; elde edilebilmesine göre birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır.

1.2.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Kömür, petrol, doğalgaz, hidrolik santraller ve nükleer enerji kullanıldıkça tükendiği ve tekrardan oluşması uzun yıllar aldığı için yenilenemeyen enerjilerdir. Fosil kaynaklı enerji çeşitleri sınırlı rezervlere sahiptir ve kullanım sırasında yarattığı çevre kirliliği sağlık açısından tehlikelidir.

Türkiye'de kömür öncelikle elektrik üretimi için termik santrallerde olmak üzere gelişmemiş kesimlerde ısınma amacıyla ve sanayide kullanılmaktadır. Petrol de aynı şekilde elektrik üretiminde, araçlarda ve sanayilerde kullanılır. Fosil kökenli bir enerji kaynağıdır ve oluşması uzun yıllar alır. Nükleer enerji santralleri ise kullanılan birim başına uranyum ile üretilebilecek maksimum enerjiyi üretebildiği için ülkemizde santralleri kurulmaya başlamıştır. Fakat radyasyon çıkışından dolayı çevreye zararı oldukça fazladır (Ertaş'tan aktaran Adıyaman, 2012: 8).

1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Doğada doğal olarak var olan, sürekli kendini tekrarlayan enerji akışından elde edilebilen kaynaklardır. Bunlar jeotermal enerjisi, rüzgar enerjisi, güneş enerji, hidrolik enerjisi, dalga enerjisi ve biokütle enerjisidir. Yenilenebilir enerji kaynakları, belirli sayıda olmamaları, çevreye verdikleri zararın daha az olması ve güvenli olmaları sebebiyle fosil yakıtlara göre daha avantajlıdır (Mutlu'dan aktaran Çukurçayır ve Sağır, 2008: 259). Bunlar çevreye zararı olmayan, her geçen gün kullanımı artması gerektiği için yatırım yapılan enerjilerdir.

Enerji fiyatları, enerjiye olan talebe ve dünyadaki politik gelişmelere bağlı olarak sürekli artarken fosil yakıtlar giderek daha da pahalı hale gelecek ve bir süre sonra tükenecektir. Bu durum insanları zorunlu olarak alternatif enerji kaynaklarına yöneltecek ve yenilenebilir enerji kaynakları daha da önemli konuma gelecektir (Etemoğlu ve İşman'dan aktaran Durmuşoğlu, 2006: 287).

Türkiye jeolojik yapısı gereği rüzgar ve güneş kaynağı açısından zengin bir ülkedir. Fakat yatırım maliyetleri yüksek olduğu ve devlet teşvikleri yeterli gelmediği için gelişme hızı yavaştır. Tablo 1'de 2000 - 2017 yılları arasında Türkiye'de üretilen elektriğin kaynak dağılımı verilmiştir. Elektrik üretiminde en çok yenilemeyen kaynaklar kullanılırken yenilenebilir kaynakların kullanım artış oranı oldukça yavaştır.

Tablo 1: Türkiye Elektrik Üretiminin 2000-2017 Yılları Arasındaki Gelişimi (GWh)

Yıllar	Termik	Hidrolik	Güneş + Jeotermal + Rüzgar	Toplam
2000	93.934,20	30.878,50	108,90	124.921,60
2001	98.562,80	24.009,90	152,00	122.724,70
2002	95.563,10	33.683,80	152,60	129.399,50
2003	105.101,00	35.329,50	150,00	140.580,50
2004	104.463,70	46.083,70	150,90	150.698,30
2005	122.242,30	39.560,50	153,40	161.956,20
2006	131.835,10	44.244,20	220,50	176.299,80
2007	155.196,20	35.850,80	511,10	191.558,10

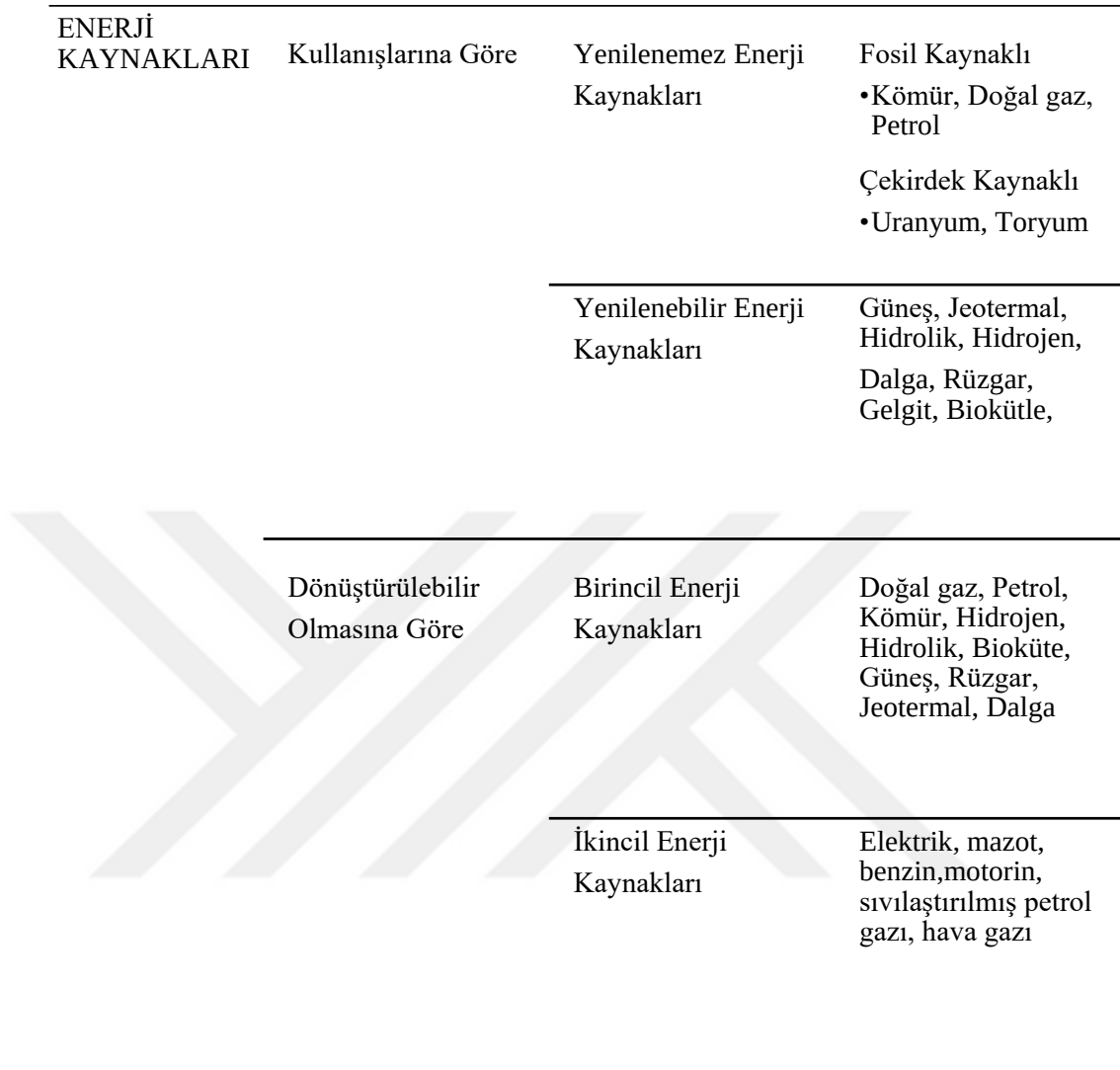
2008	164.139,30	33.269,80	1.008,90	198.418,00
2009	156.923,40	35.958,40	1.931,10	194.812,90
2010	155.827,60	51.795,50	3.584,60	211.207,70
2011	171.638,30	52.338,60	5.418,20	229.395,10
2012	174.871,70	57.865,00	6.760,10	239.496,80
2013	171.812,50	59.420,50	8.921,00	240.154,00
2014	200.416,60	40.644,70	10.901,50	251.962,80
2015	179.366,44	67.145,83	15.271,04	261.783,30
2016	185.798,12	67.230,88	21.378,75	274.407,75
2017	212.138,46	58.218,46	26.920,60	297.277,52

Kaynak: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'nin sitesinden alınmıştır. (<https://www.teias.gov.tr/tr/ii-turkiye-kurulu-gucunun-kullanim-degerleri-0>)

1.2.3. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları

Biokütle, kömür, güneş, petrol, rüzgar gibi doğada var olan ve değişim veya dönüşüme uğramamış enerji kaynakları birincil enerji kaynaklarıdır. Bu enerjilerin dönüştürülerek üretilen elektrik, hidrojen, hava gazı, mazot, benzin, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ve nükleer gibi enerjiler ise ikincil enerji kaynağı grubuna girmektedir. Birincil enerji kaynaklarının kullanılması ile ikincil enerji kaynaklarına sahip olabilmek için petrol rafinerileri, nükleer santraller ve termik santraller gibi yüksek teknolojiler kullanılmaktadır (Goel'den aktaran Gülay, 2008: 3). Şekil 1'de enerji kaynakları kullanışlarına ve dönüştürülebilirliklerine göre sınıflandırılmıştır.

Şekil 1: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

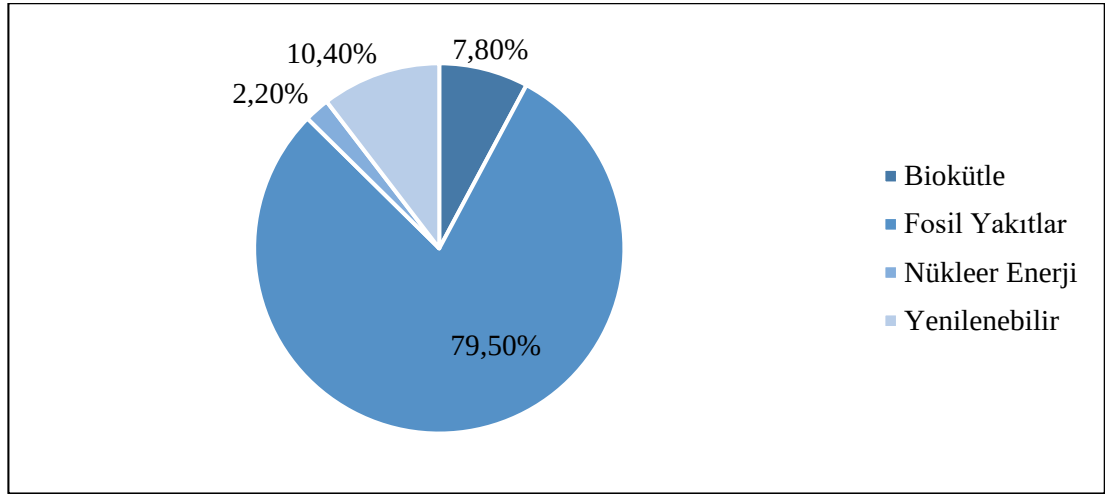


Kaynak: Koç A.ve diğerleri, 2018: 87.

Bugün dünyada tüketilen enerjinin oldukça az bir kısmı yenilenebilir enerji kaynaklarından; büyük bir kısmı ise çevreye zararlı yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşılanmaktadır. 2018 yılı itibariyle Türkiye’de üretilen elektriğin yaklaşık %36’sı yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karşılanırken %64’ü fosil yakıtlardan karşılanmaktadır (Bağcı, 2019: 112).

Şekil 2’de 2016 yılına ait dünyadaki nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin dağılım grafiği verilmiştir. Dünyadaki enerji ihtiyacının büyük bir kısmının karşılanmasında fosil yakıtlar kullanılmaktadır.

Şekil 2: Dünyadaki Enerji Tüketim Dağılımı



Kaynak: Renewables 2018 Global Status Report (<http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-reportrenewables-2017-global-status-report/status-of-renewablesrenewables-2018-global-status-report-infographics/>)

1.3. DÜNYADA ENERJİ

Dünyadaki enerji tüketimi, 1950’li yıllardan başlayarak ekonomik büyüme ve nüfusun artmasıyla birlikte devamlı bir artma eğiliminde olmuş; fakat 1970’lerdeki oraya çıkan petrol krizi ve 1979’daki yüksek enerji fiyatlarıyla birlikte tüketim artış seviyesinde yavaşlama başlayarak enerji çeşitlerinde değişiklikler meydana gelmiştir. Kömür, doğalgaz ve nükleer enerji üretimi hızla artmıştır (Kıcımın’dan aktaran Bahar, 2005: 38). 1980’li yıllara gelindiğinde sanayileşmiş ülkelerin enerji talebi azalarak dünya ortalamasının altına inerken; gelişmiş olan ülkelerin taleplerinde herhangi bir azalma olmamıştır (Bahar, 2005: 38).

Dünya genelinde fosil yakıtların, yenilenemez bir enerji türü olması ve yakın gelecekte tükeneyeceği beklenmesine karşın enerji talebinin artmasıyla riskli bir durumda olacağı öngörülmektedir. Bu kaynakların, dünyada eşit dağılımda olmaması, enerji talebinin artması yüzünden oluşan enerji rekabetinin, bir zaman sonra enerji savaşlarına neden olacağı düşünülmektedir (Durmuşoğlu, 2016: 284).

Gelişmekte olan ülkelerde en başta Hazar, Orta Asya ve Orta Doğu bölgeleri olmak üzere çok fazla doğal gaz ve petrol kaynakları mevcutken, en fazla gaz ve petrol tüketen gelişmiş ülkelerde, çok az seviyelerde rezerv bulunmaktadır (Bayraç, 2009: 121). Tablo 2 ve Tablo 3'te dünyadaki doğal gaz ve petrol rezervlerinin dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 2: Dünya Kanıtlanmış Petrol Rezervlerinin Dağılımı

Ülke	1991 Yılı Rezervleri	2001 Yılı Rezervleri	2015 Yılı Rezervleri	2018 Yılı Rezervleri
ABD	32,10	30,40	55,00	50,00
BAE	98,10	97,80	97,80	97,80
Diğer	203,70	144,60	163,90	151,80
Irak	100,00	115,00	143,10	148,80
İran	92,90	99,10	157,80	157,20
Kanada	40,10	180,90	177,20	168,90
Katar	3,00	16,80	25,70	25,20
Kazakistan	---	5,40	30,00	36,00
Kuveyt	96,50	96,50	101,50	101,50
Libya	22,80	36,00	48,40	48,40
Nijerya	20,00	31,50	37,10	37,50
Rusya	---	73,00	102,40	106,20
S.Arabistan	260,90	262,70	266,60	266,20
Venezuela	62,60	77,70	300,90	303,20
Toplam	1.032,70	1.267,40	1.707,40	1.698,70

*Rezerv değerleri milyar varildir.

Kaynak: Petrol ve Doğal Gaz Platformu Derneği'nin sitesinden alınmıştır.
(<https://www.petform.org.tr/arama-uretim-sektoru/dunyada-petrol-uretimi/>)

Tablo 3: Dünya Kanıtlanmış Doğal Gaz Rezervlerinin Dağılımı

Ülke	1991 Yılı Rezervleri	2001 Yılı Rezervleri	2015 Yılı Rezervleri	2018 Yılı Rezervleri
ABD	4,70	5,20	10,40	8,70
Avustralya	0,90	2,70	3,50	3,60
BAE	5,80	6,10	6,10	5,90
Cezayir	3,60	4,50	4,50	4,30
Çin	1,00	1,40	3,80	5,50
Diğer	70,60	28,50	24,60	19,30
Endonezya	1,80	2,60	2,80	2,90
Irak	3,10	3,10	3,70	3,50
İran	19,80	26,10	34,00	33,20
Katar	6,40	25,80	24,50	24,90
Nijerya	3,40	4,60	5,10	5,20
Norveç	1,30	2,20	1,90	1,70
Rusya	---	42,40	32,30	35,00
Suudi Arabistan	5,20	6,50	8,30	8,00
Türkmenistan	---	2,60	17,50	19,50
Venezuela	3,60	4,20	5,60	6,40
Toplam	131,20	168,50	188,60	187,60

*Rezerv değerleri trilyon metreküptür.

Kaynak: Petrol ve Doğal Gaz Platformu Derneği'nin sitesinden alınmıştır.
(<https://www.petform.org.tr/dogal-gaz-piyasasi/dunya-dogalgaz-piyasasi/>)

Gelişmiş ülkeler, enerji dünyasındaki pozisyonlarını kaybetmemek ve enerji kaynaklarının bol fakat enerji tüketim seviyesinin daha düşük olduğu piyasalara girebilmek istemektedirler. Bu amaçla, finansal ve teknolojik üstünlükleri vasıtasıyla gelişmekte olan ülkeleri medeniyetler çatışması ve küreselleşme gibi yaptırımlara zorlamaktadırlar (Bayraç, 2009: 121). Bu konuda ekonomisi ve stratejisi ile en çok gücü ve enerji tüketim kapasitesini bünyesinde bulunduran ülke Amerika'dır.

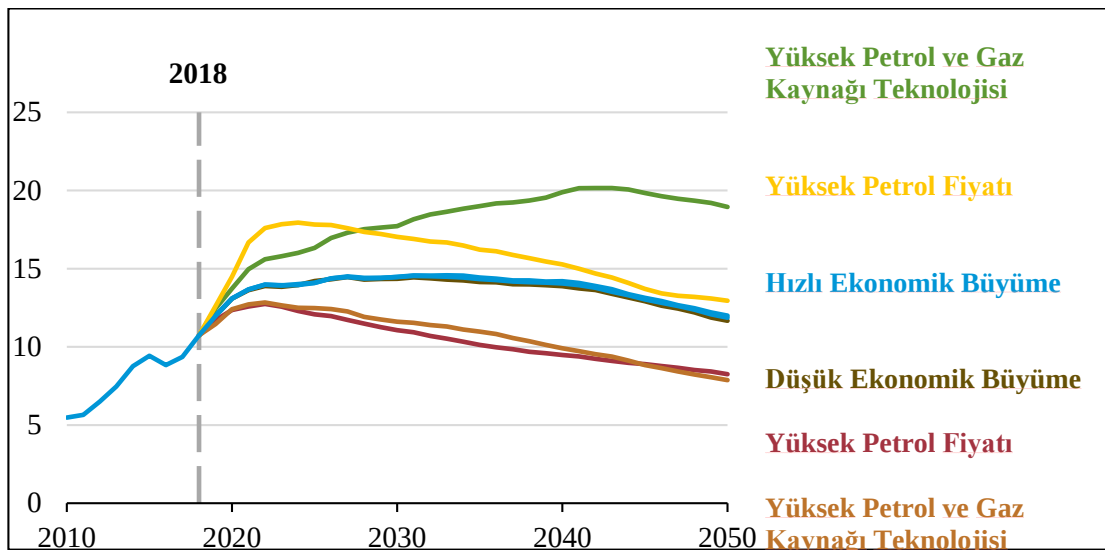
1.3.1. Amerika

ABD tarihten günümüze kadar petrol rezervlerine sahip olmak, kaynakları daha ucuz ve etkin kullanmak amacıyla Ortadoğu ülkeleri üzerinde stratejik ve politik uygulamalar gerçekleştirmektedir. Bu ülkelere özgürlük gibi vaatlerde bulunarak “Yeni Dünya Petrol Düzeni” olarak isimlendirilen uzun periyotlu bir siyaset geliştirmiştir (Yüce, 2013: 120).

ABD Enerji Birimi (Department of Energy - DOE) 2006 yılında ‘DOE Goals’ başlığı altında enerji konusunda temel stratejilerini yayınlamıştır. Bu stratejiler petrole olan bağımlılığı azaltmak, enerji çeşitliliğini artırmak, yenilenebilir enerji üretimindeki maliyetleri azaltmak, daha güvenilir enerji altyapısı oluşturmak ve enerji üretimi ile tüketiminde çevresel zararları minimuma indirmek hedefleriyle oluşturulmuştur (Çıra ve Cevheroğlu, 2009: 168).

Amerika’nın son birkaç yılda yaşadığı bürokratik değişimler enerji politikalarını da etkilemiştir. Ekonominin gelişmesi için doğal gaz, petrol ve kömür gibi fosil yakıt üretimine yapılan teşvikler aşağıdaki grafikte de görüldüğü üzere üretim rakamlarını arttırmıştır (Kavaz, 2018: 2).

Şekil 3: ABD Ham Petrol Üretimi



Kaynak: U.S. Energy Information Administration. Annual Energy Outlook 2019.

ABD Enerji Enformasyon İdaresi (U.S. Energy Information Administration - EIA) verilerine göre, Amerika 2013 yılında dünyadaki petrol üretiminde %13,7'lik paya sahip olarak, %12,9'luk payı olan en büyük petrol üreticisi Suudi Arabistan'ı geçmiştir (Eraydın, 2015: 2). EIA raporuna göre, 2020 yılına kadar ABD'nin ithal ettiği ham petrol ve doğal gazdan daha fazlasını ihraç edeceği öngörülmektedir. 2019 Şubat ayında en büyük doğal gaz ve petrol ticaretini, boru hatları ile Kanada ve Meksika ile yapmıştır (EIA, 2019).

1.3.2. Avrupa

1970'lerde yaşanan petrol krizleri AB (Avrupa Birliği) ekonomisinde fiyat istikrarsızlığı ve bilanço dengesizliği gibi sorunlara yol açmıştır. Bu sorunlar, üye ülkeleri enerji konusunda yeni kararlar almaya yöneltmiştir (Harrop'tan aktaran Bayraç, 2009: 123). 1983'ten sonra hükümet ve özel kuruluşların birlikte gerçekleştirecekleri tüketicinin korunması, enerji etkinliğinin artırılması, ithalatın azaltılması, teknolojisinin geliştirilmesi ve böylece var olan enerji kaynaklarının daha etkin kullanılması gibi kararlar alınmıştır (Zippel, 2006: 42). 1995'de yayınlanan "Avrupa Birliği için Bir Enerji Politikası" başlıklı 'Beyaz Kitap' ile enerji güvenliğinin sağlanması, rekabet gücü yaratılması ve çevrenin korunması amaçları üzerinde durulmuştur (Dikmen, 2005: 578). AB üye ülkeleri, ABD'nin 90 günlük petrol stoku tutma zorunluluğuna benzer şekilde 2002 yılında 120 gün petrol ve 60 gün doğalgaz tutma zorunluluğu getirerek arz güvenliğine yönelik çalışmalar yapmışlardır.

Avrupa Birliği'ni kuran üç ana nedenden ikisi enerji politikalarına dayanır. AB Enerji Politikası temelde petrol krizlerinden dolayı ortaya çıkmıştır. Zaman içerisinde küçük değişikliklere uğrasa da ana ilkelerinde çok fazla değişme olmamıştır. Enerji tasarrufunun sağlanması, arzın geliştirilmesi, üretimin artırılması ve çeşitlendirilmesi, enerji talebinin kontrol altında tutulması, tüketimde verimliliğin artırılması ve rasyonelleştirilmesi, ortak enerji pazarının oluşturulması politikanın uygulanabilirliği için önem arz eden konulardır (Kesbiç ve Şimşek, 2001: 1-12).

“Avrupa için Akıllı Enerji (2003-2006)” isimli ‘Yeşil Kitap’ benzer amaçlar doğrultusunda uygulanmaya başlamıştır. Bu program ile arz güvenliğinin artırılması, enerji kaynaklarının serbestleştirilmesi, iklim değişikliğiyle mücadele, üye ülkelerin dayanışması ve ortak bir acil enerji stoku oluşturma yoluyla Avrupa endüstrisinin rekabete teşvik edilmesi amaçlanmıştır (Dikmen, 2005: 578).

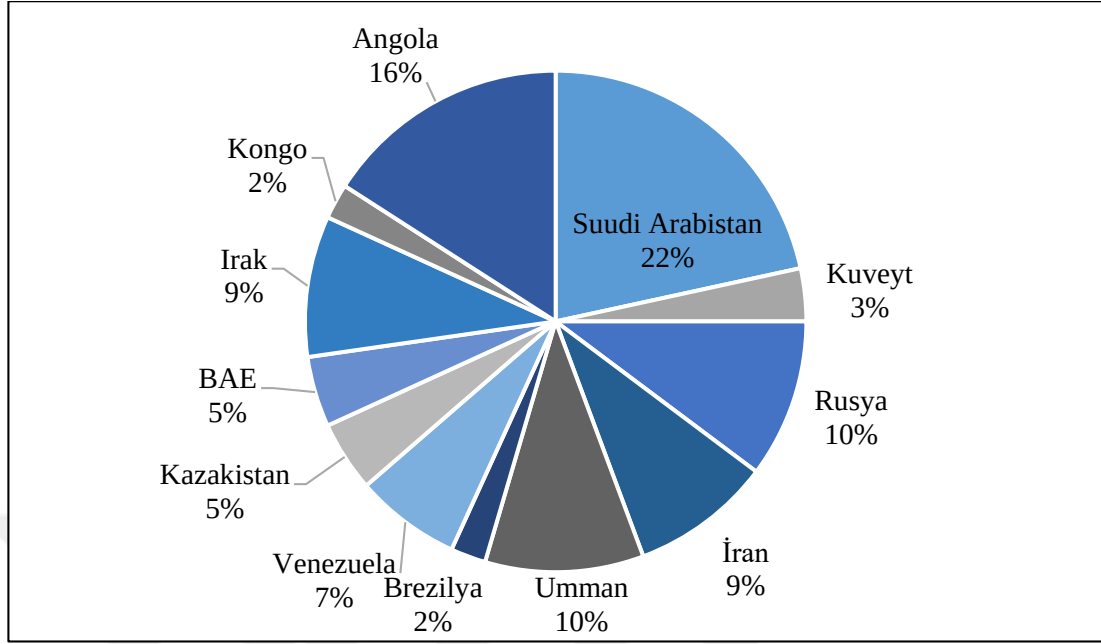
1.3.3. Çin

1959 yılında Daqing petrol sahasındaki üretim sayesinde Çin enerji talebini karşılama konusunda kendi kendine yetebilen bir ülke iken; 1993 yılına gelindiğinde bu özelliğini yitirmiştir. Zamanla enerji kaynakları kendine yetmemeye başlamış ve Başta Orta Doğu ülkeleri olmak üzere enerji de dışa bağımlı hale gelmeye başlamıştır (Liangxiang’dan aktaran Aslan, 2014: 45).

Çin’in artan nüfusu ve sanayileşmesi ile yenilenemeyen enerji kaynakları giderek azalmaktadır. Çin’in kuzey ve batı eyaletlerinde enerji kaynakları zengin ve tüketimi ise azdır; doğuda ise kaynakları kısıtlıdır. Bu nedenle, enerjinin batıdan getirilmesi amacıyla altyapı projeleri planlanmaktadır. Devlet teşviki ile dış pazarlara çok fazla enerji yatırımı yapılmasına rağmen talebi karşılayamadığı için ithalat yoluna giderek özellikle Afrika ve Orta Doğu ülkeleri ile enerji ticareti yapmaktadır. En çok Güneydoğu Asya, Avustralya ve Katar’dan enerji ihtiyacını karşılayarak doğal gaz ithal etmektedir. İleriki yıllarda dünyanın en büyük enerji tüketicisi ve ithalatçısı olan Amerika’yı geçmesi beklenmektedir (Caşın ve Güneş ‘ten aktaran Bayraç).

2007’de dünyanın ekonomik büyüklük sıralamasında ikinci sırada olan Çin, Amerika’dan sonra en büyük petrol ithalatçısı konumuna gelmiştir. Petrol ihtiyacının %50’sini ithal etmektedir. Grafik 4’teki verilere göre, Çin’in 2014’te en fazla petrol ithal ettiği ülkeler Angola ve Suudi Arabistan’dır. Artan enerji ihtiyacıyla birlikte Orta Doğu ülkelerine olan bağımlılığı artmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için Orta Asya, Afrika ve Latin Amerika ülkeleriyle anlaşma yapma yoluna gitmiştir (Sevim’den aktaran Harunoğulları, 2017: 167).

Şekil 4: Çin'in Petrol İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı (2014)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, 2015

Ülkede en çok tüketilen kaynak kömürdür ve dünyada ikinci en zengin kömür rezervlerine sahip ülkedir. 2015'te 114 milyar ton kömür rezerviyle toplam dünya kömür rezervlerinin %12,8'ine sahiptir (Ertekin, 2017: 192).

1.3.4. Rusya

Rusya, en zengin enerji kaynaklarına sahip ülkelerden biridir ve ekonomisi üzerindeki etkisi oldukça büyüktür. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra ülkede petrol üretimi düşüşü yaşanmıştır. Aşağıdaki grafikte görüldüğü üzere 1998'de Asya Krizi ve 2008 küresel krizin etkisiyle petrol fiyatlarındaki düşüş ile ekonomisi daha da kötüye gitmiştir (Kantörün, 2010: 91). Özellikle Soğuk Savaş döneminden sonra serbest piyasaya geçiş sürecinde enerji politikalarına ağırlık vermiştir (Çomak ve diğerleri, 2015: 211). Bunun önüne geçmek için özelleştirme yoluna gidilerek maliyet düşürme çalışmaları yapılmış, eski petrol yatakları tekrardan üretime açılmış ve teknolojik yatırımlar hızlandırılmıştır (Kantörün, 2010: 91).

Rusya'nın enerji stratejileri; Orta Asya'da boru hattı projelerinin dünyaya açılmasını engellemek ve buradaki konumunu korumak, yeni boru hatları inşa ederek en büyük pazarı olan Avrupa'ya enerjiyi direkt olarak arz etmek, Katar ve İran gibi doğal gaz üreticilerinin Avrupa'ya girmesini önlemek, üretim ve taşımada yabancı şirketlerin söz sahibi olmasını engellemektir. Dolayısıyla Rusya'nın temel enerji stratejileri, dünyadaki enerji pazarında yerini güçlendirmeye yöneliktir (Akdemir, 2013: 21).

Rusya'nın gayri safi milli hasılasının, ihracat gelirlerinin ve bütçe gelirlerinin çoğunu enerji sektörü karşılamaktadır. 2013 yılı itibariyle Rusya'nın ihracat gelirlerinin %21'lik kısmını petrol ürünleri, %14'lük kısmını doğal gaz ve %33'lük kısmını ham petrol olmak üzere toplam %68'ini doğal gaz ve petrol ihracatı oluşturmaktadır. Başta Avrupa olmak üzere tek bir yere bağlı kalmamayı ve Çin, Orta Asya gibi bölgelerle anlaşma yaparak, pazarı çeşitlendirme yoluna giderek kriz durumlarında enerji sektöründe oluşabilecek riski azaltmayı hedeflemektedir (Eraydın, 2015: 11; Kakışım, 2019: 73-75).

1.4. KYOTO PROTOKOLÜ

3 - 14 Haziran 1992 tarihinde, Rio de Janeiro – Brezilya'da Yeryüzü Zirvesi ismiyle de bilinen Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Gelişim Konferansında iklim değişikliğiyle mücadele hususunda uluslararası kararlar alınmıştır (Çikot, 2009: 9). Bu anlaşmada, Tablo 4'teki atmosfere salınan karbondioksit ve sera etkisine sebep olan 5 gaz salınımının düşürülmesi ve ülkelerin ortak hareket etmesi hedeflenmiştir (Ankara Ticaret Borsası, 2008: 1). Bunun için üçüncü toplantı 11 Aralık 1997'de Japonya'nın Kyoto şehrinde düzenlenerek Kyoto Protokolü olarak bilinen çevre anlaşması kabul edilmiştir (Çikot, 2009: 9).

Tablo 4: Sera Gazları Küresel Isınma Potansiyelleri ve Ömürleri

Kyoto Protokolü Kapsamındaki Sera Gazları	Küresel Isınma Potansiyeli	Atmosferde Kalma Süresi (yıl)
Metan	21	12
Karbondioksit	1	5 - 200
Diazot monoksit	310	114
Hidroflorokarbonlar Perflorokarbonlar	140 - 12000	2 - 50.000
Kükürt heksaflorid	23.900	3200

Kaynak: Keskin, 2008: 65.

Anlaşmada ülkeler Ek-I, Ek-I olmayan ve Ek-II olmak üzere üçe ayrılmıştır. Ek-I, 1992 yılında OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) üyesi sanayileşmiş ülkelerle eski Doğu Bloku ülkeleri olmak üzere 40 gelişmiş ülkeden oluşmaktadır. Ek-II ülkeleri, Ek-I'e dahil olan OECD üyesi ancak eski Doğu Bloku ülkesi olmayan ülkelerdir. Ek-I olmayan ülkeler ise iklim değişikliğinin neden olacağı ekonomik ve çevresel olumsuzluklardan en çok etkilenebilecek potansiyele sahip gelişmekte olan 150 ülkeyi kapsamaktadır (Çikot, 2009: 10). Ülkeler ve grupları Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5: Kyoto Protokolü'nde Tanımlı Ek-I ve Ek-II Ülkeleri

EK-I		EK-II	
Almanya	İsviçre	Almanya	Lüksemburg
Amerika Birleşik Devletleri	İtalya	Amerika Birleşik Devletleri	Kanada
Avrupa Topluluğu	İzlanda	Avrupa Topluluğu	Norveç
Avustralya	Japonya	Avustralya	Portekiz
Avusturya	Letonya (a)	Avusturya	Türkiye
Belçika	Litvanya (a)	Belçika	Yeni Zelanda
Beyaz Rusya (a)	Lüksemburg	Danimarka	Yunanistan
Bulgaristan (a)	Kanada	Finlandiya	
Çekoslovakya (a)	Macaristan (a)	Fransa	
Danimarka	Norveç	Hollanda	

Estonya (a)	Polonya (a)	İngiltere ve Kuzey İrlanda	
Finlandiya	Portekiz	İrlanda	
Fransa	Romanya (a)	İspanya	
İngiltere ve Kuzey İrlanda	Rusya (a)	İsveç	
Hollanda	Türkiye	İsviçre	
İrlanda	Ukrayna (a)	İtalya	
İspanya	Yeni Zelanda	İzlanda	
İsveç	Yunanistan	Japonya	

(a) Pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkeler.

Kaynak: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.

Ek-I ülkelerinde sera gazı emisyonunu azaltma yükümlülüğü vardır. Bunu yerine getirmeyen ülkeler bir sonraki dönem %30 daha emisyon azaltma ile cezalandırılır (Ankara Ticaret Borsası, 2008: 2).

Türkiye, 1992’de imzaya açılmış olan BMİDÇS (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)’nin orijinal sözleşme metninde hem Ek-I hem de Ek-II ülkeleri arasında yer almış; 2000 yılında Ek-II’den çıkıp Ek-I’e dahil olması için öneri sunulmuştur. 2001 yılında Fas’ın Marakeş şehrinde yapılmış olan toplantıda Türkiye Ek-II ülkeleri arasında yer alırken bu ülkelerin kişi başına düşen sera gazı emisyonun çok daha yüksek olması ve ekonomik yapılarının daha güçsüz olması sebebiyle UNFCCC (The United Nations Framework Convention on Climate Change)’nin itirazı sonucu alınan bir karar doğrultusunda Ek-I ülkesi olarak BMİDÇS’ye taraf olma isteği kabul edilmiştir (DSİ Genel Müdürlüğü, 2013: 2-3). Çünkü Türkiye hem OECD ve G-20 üyesi hem de AB’ne aday ülke konumundadır.

Haziran 2008’de Kyoto Protokolü’nün imzalanması konusundaki tasarı Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM)’ne sunulmuş ve Şubat 2009’da kabul edilerek yasalaşmıştır. Fakat 2012 yılına kadar Türkiye protokol çerçevesinde herhangi bir sorumluluk almamıştır. Bu süreçte bazı bakanlıklar protokolün imzalanmasına taraf iken, bazıları karşı çıkmıştır. İş dünyasında da farklı görüşler öne sürülmüştür. TUSIAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği) AB’ne müzakere sürecinde protokolün imzalanması gerektiğini savunurken; TOBB (Türkiye Odalar ve Borsalar

Birliği) sanayinin büyümesinin duracağı, TISK (Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu) ise ülkenin kalkınmışlık düzeyine ve büyüme ihtiyacına uygun olmadığı gerekçesiyle imzalamayı uygun bulmamıştır (Baykan, 2013: 5).

Kyoto Protokolü'ne göre tüm kurallar Birleşmiş Milletler çatısı altında belirlenerek (Çetin, 2013: 81);

- Gelişmiş ülkeler gelişmekte olan ülkelere emisyon azaltımı konusunda finansal destek sağlayacak,
- Sera gazının azaltılması amacıyla mevzuat tekrar düzenlenerek atmosfere salınan sera gazı %5'e düşürülecek,
- Karbondioksit oranının azaltılması konusunda alternatif yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilecek ve fosil yakıtlar yerine bio dizel yakıtlar kullanılacak,
- Termik santrallerde daha az karbon açığa çıkartan teknolojiler kullanıma alınacak ve yüksek enerji tüketimi olan fabrikaların atık işlemleri tekrar regüle edilecek,
- Yakıt tüketimi ve karbon salınımı fazla olan işletmelerden normalden yüksek vergiler alınacak,
- Güneş enerjisi kullanımının artırılması için yatırım yapılacak, sıfır karbon olan nükleer enerji dünyada ön plana çıkarılacak,
- Temel olarak daha az enerji tüketimi sağlayarak yeni teknolojiler endüstriye uyarlanacak ve tüm bunlar yapılırken temel olarak çevrecilik gözetilecektir.

Protokol tüm ülkelerle işbirliği sağlamak amacıyla emisyon ticareti, gelişmekte olan ülkelerde gerçekleştirilen projeler için temiz gelişim mekanizması ve geçiş sürecindeki ülkelerde ortak uygulama yapılması olmak üzere üç uygulama mekanizması belirlemiştir. Buradaki asıl amaç uluslararası işbirliğini güçlendirmek ve ortak projeler yaparak taraf ülkelerin emisyon azaltma kredisi kazanmasını sağlamaktır (Kesbiç ve Şimşek, 2001: 10). Tüm bu amaçlar "Kyoto Mekanizmaları" uygulanarak ulaşılabilecektir (Karakaya ve Özçağ, 2003: 5);

1. Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation): Emisyon azaltma hedefi belirleyen iki ülkeden biri, diğer ülkedeki emisyon düşürücü projelere yatırım yaptığı

takdirde emisyon düşürme kredisi (Emission Reduction Unit) elde eder ve elde edilen bu krediler yatırım yapan ülkenin toplam hedefinden düşülür.

2. Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism): Emisyona dair hedefini belirleyen bir ülke, emisyon azaltma hedefi olmayan gelişmekte olan bir ülkede sera gazı emisyonlarını düşürmeye dair bir proje yaptığı takdirde “Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltma Kredisi (Certified Emission Reductions)” kazanır ve yatırım yapan ülkenin toplam hedefinden düşülür.

3. Emisyon Ticareti (Emission Trading): Emisyon hedefi belirlemiş ülkelerin hedeflerini tutturabilmek için kendi aralarında emisyon ticareti yapmalarıdır. Taahhüt edilen karbon salınımından daha çok azaltım yapmış olan bir ülke, karbon salınımındaki bu ekstra azaltımı herhangi diğer bir Ek-I ülkesine satabilir.

Satılmış olan emisyonlar, satmış olan ülkenin belirlenmiş azaltım biriminden çıkarılıp satın almış olan ülkenin belirlenmiş azaltım birimine eklenmektedir. Ayrıca emisyon ticareti, ülkelerin emisyonlarını kendi salınım yükümlülüklerinin altına düşürme açısından da teşvik sağlamaktadır (Narin, 2013: 946).

1.5. PARİS İKLİM ANLAŞMASI

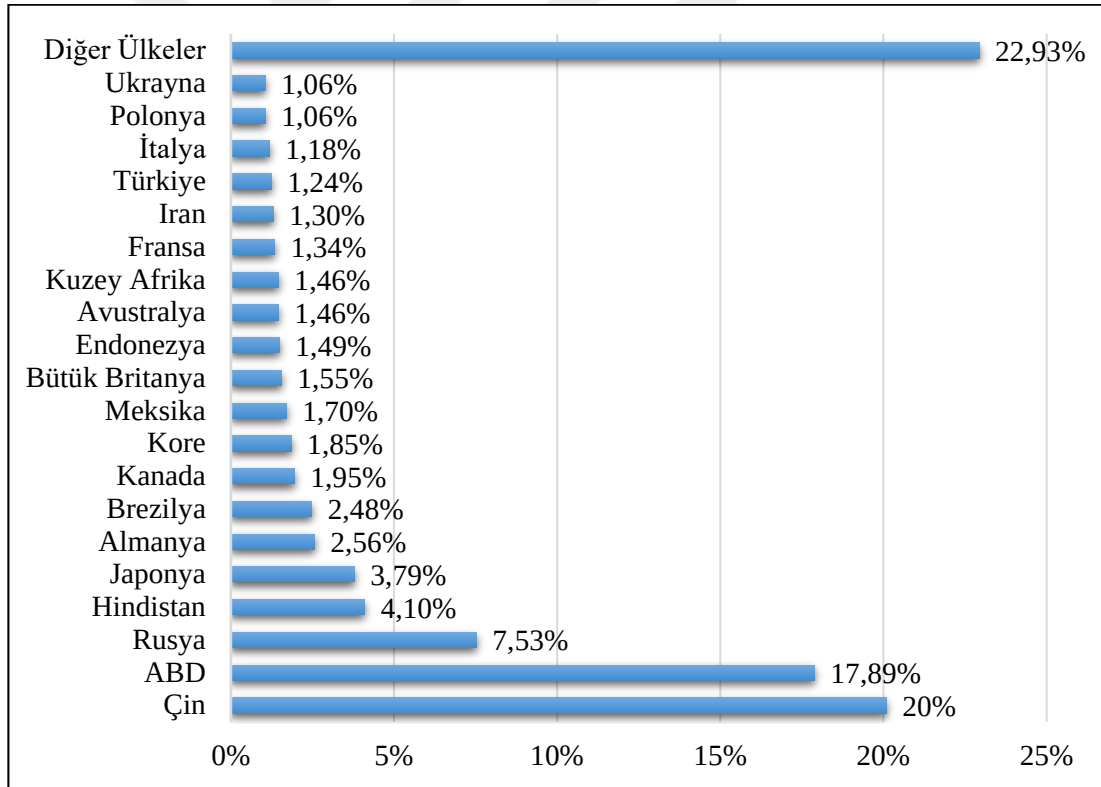
Kyoto Protokolü’nden sonra dünya çapında iklim değişikliğine karşı müdahale amacıyla Aralık 2015 tarihinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Taraflar Konferansı’nda 195 ülkenin onayıyla Paris Anlaşması kabul edilmiştir (Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu, 2016: 1).

Bu anlaşma, 2020’de Kyoto Protokolü’nün yerini alarak daha küresel bir nitelik taşımaktadır. Küresel sıcaklık artışının 2°C altında tutulması ve hatta mümkünse 1,5°C ile sınırlandırılması anlaşmanın temel hedeflerinden biridir (Çakmak ve diğerleri, 2017: 900). AB tarafından 1990 yılına göre 2020 yılında % 20, 2030 yılında % 40 ve 2050 yılında % 80-95 oranında emisyon azaltım hedeflenmiştir (Kıvılcım, 2015:40).

Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere anlaşmanın kabul gördüğü her ülke emisyon azaltma yükümlülüğünü kabul etmiş sayılır. Çünkü 2050 yılına gelindiğinde bu ülkelerin sıfır emisyon sağlamaları beklenmektedir. Gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelere, gerekli teknoloji, geliştirme desteği ve iklim finansmanını sağlayacakları taahhüt edilmiştir. Ülkeler her beş yılda bir değerlendirmeye tabi tutulmaktadır ve 2023 yılından itibaren her beş yılda bir daha fazla emisyon azaltım yükümlülüğü almaları beklenmektedir (Karakaya, 2016: 3).

Şekil 5'e göre küresel emisyonun %87'sinden fazlasını anlaşmayı onaylayan 166 ülkenin sera gazı emisyonu meydana getirmektedir (CA'dan aktaran Çakmak, 2017: 901).

Şekil 5: Küresel Emisyonun Ülkeler Bazında Dağılımı



Kaynak: Çakmak, ve diğerleri, 2017: 902.

Türkiye, Kyoto Protokolüyle Ek-I listesinde yer bulurken Paris Anlaşması'nın getirdiği teknoloji, iklim finansmanı, transfer olanakları, kapasite geliştirme gibi

hedeflerden yararlanabilmek için gelişmekte olan ülkeler arasında yer almayı tercih etmektedir (akmak ve diğerleri, 2017: 905).

Kyoto Protokolünde yalnızca gelişmiş olan ülkeler azaltım taahhüdü verirken; Paris Anlaşması'nda taraf ülkelerin hepsinin sera gazı azaltımları konusunda katkıda bulunmaları gerekmektedir (Bilgi, 2017: 49).

1.6. TÜRKİYE'DE ENERJİ

Cumhuriyet ncesi Türkiye'sinde günümüze göre enerji üretimi ve tüketimi oldukça sınırlıdır. 1923 yılıyla beraber Türkiye'nin enerji politikalarının temelleri atılmış ve olan beş yıllık kalkınma planlarına değin bu politikalar benimsenmeye çalışılmıştır. Kalkınma planları ile şekillenen Türkiye enerji politikaları günümüzde de devam etmektedir. Oluşturulan bu politikaları sayesinde ülkemiz bir çok enerji projesine dahil olmuş ve diğer ülkeler ile işbirlikleri artmıştır.

1.6.1. Türkiye'nin Enerji Sektörü Tarihi

1923 yılında ülkenin ekonomik sorunlarını tartışmak ve bu sorunlara çözüm getirmek amacıyla düzenlenen İzmir İktisat Kongresi, 1950'li yıllara değin devam eden enerji politikalarının özünü oluşturmuştur. Dönemin sanayi yetersizliğinden dolayı enerji daha çok konutlarda ısınma amacıyla, gazyağı ise aydınlatmada kullanılmıştır (Korkmaz ve Develi, 2012: 3-4; Tetik, 2011: 9).

1930'lu yıllarda daha çok kömür kullanılmış ve yerli enerji kaynaklarına yönelme olmuştur. Kömürün fazla kullanımından dolayı ülkede önemi artmış ve rekabetten korunmuştur (Korkmaz ve Develi, 2012: 3).

1950'li yıllarda liberal ekonomi anlayışının benimsenmesi, ekonomik büyüme ve kalkınmanın hedeflenmesiyle teşvikler artarak sanayileşme çalışmaları başlamıştır. Bununla birlikte enerji tüketimi artmış ve kaynak çeşitlendirme yollarına gidilmiştir. Yenilenebilir enerjinin tüketilen toplam enerji içindeki payı %50 seviyesine ulaşmış

ve daha çok odun, hidroelektrik, bitki ve hayvan atıklarından yararlanılmıştır. 1963 yılına gelindiğinde planlı kalkınma dönemine geçilmiş ve kalkınma planları hazırlanmaya başlanmıştır (Korkmaz ve Develi, 2012: 4).

Birinci kalkınma planında (1963-67) enerji tasarrufu, enerjinin etkin dağılımı, üretim maliyetlerini azaltma ve benzeri teşvikler hedeflenmiştir.

İkinci kalkınma planında (1968-72) temel amaç, sanayide yakıt kullanımını artırmak olmuş ve 1970’de Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur.

Üçüncü kalkınma planında (1973-77) piyasaya tamamen devletçi bir bakış benimsenmiş ve TEK’in çalışmaları hızlandırılmıştır. Enerjiye, diğer planlara nazaran daha detaylı olarak değinilmiştir. Yurtiçinde enerji talebinin darboğaza neden olmaması için öz kaynak geliştirilmesine öncelik verilmiş, yetersiz olması ihtimalinde dış kaynaklardan enerji sağlanması planlanmıştır (Mutluer, 1990: 187).

Dördüncü kalkınma planında (1979-83) ise enerji tüketiminin % 53’nün birincil enerji kaynaklardan üretilen enerji ile karşılanması amaçlanmıştır. Planda, enerji sektöründe öz kaynaklardan yararlanma esas ilke olarak kabul edilmiş, petrole dayalı enerji üretiminin giderek azaltılması hedeflenmiştir (Mutluer, 1990: 188).

Beşinci kalkınma planında (1985-1989), enerji sektöründe KİT (Kamu İktisadi Teşebbüsleri) yatırımlarına ağırlık verilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için yeni yatırım teşvikleri planlanmıştır.

Altıncı kalkınma planında (1990-1994), rüzgar, güneş, hidrolik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla faydalanılması hedeflenmiştir.

Yedinci kalkınma planında (1996-2000) ise, bu kaynakları yaygınlaştırma çalışmalarının başlaması gerekliliği belirtilmiştir.

Sekizinci kalkınma planında (2001-2005) dünyada ve Türkiye’de bu kaynakların üretiminden tüketimine kadar tüm aşamalar ve gerek özel sektör gerekse kamu tarafında yapılması gerekenler karşılaştırılarak standartların yükseltilmesi gerektiği vurgulanmış ve Türkiye’nin petrol konusunda ne yapması gerektiği net olarak ortaya konmuştur.

Aşağıdaki tabloda görüleceği üzere tüm dönemlerde birincil enerji tüketimindeki artış üretimdeki artıştan daha fazla olduğu için üretim ile tüketim arasındaki açık büyümüştür (Özata, 2010: 2).

Tablo 6: Beş Yıllık Kalkınma Planları Dönemleri İtibariyle Büyüme, Enerji Üretim ve Tüketim Artışları

Dönem	Birincil Enerji Üretimindeki Artış (%)	Birincil Enerji Tüketimindeki Artışı (%)	GSMH Artışı (%)
1. Plan Dönemi (1963-1967)	6,9	5,5	6,6
2. Plan Dönemi (1968-1972)	1,9	7,4	6,3
3. Plan Dönemi (1973-1977)	1,9	7,3	5,2
4. Plan Dönemi (1973-1977)	2,7	3,8	1,7
5. Plan Dönemi (1979-1983)	4	6,5	4,7
6. Plan Dönemi (1985-1989)	0,9	4,4	2,5
7. Plan Dönemi (1996-2000)	1,3	4,5	3,5
8. Plan Dönemi (2001-2005)	1,2	6,1	6,7

Kaynak: DPT'ten aktaran Özata, 2010: 2.

Giderek artan sanayileşme, kentleşme ve nüfus artışıyla birlikte petrol ve kömür gibi fosil yakıtların tüketimi artarken, yenilenebilir kaynak tüketimi azalmış ve 1980'li yıllarda hidroelektrik santrallerine yönelme olmuştur (Ata, 2008: 86).

Ülkemizde 1980 yıllarından sonra sanayileşme ve nüfusun hızlı artışı enerji tüketimini de aynı şekilde artmıştır. Türkiye'nin dışa açılmasıyla tarım sektörüne olan talep azalarak hizmet ve sanayi sektörleri önem kazanmıştır. Ekonomik yapının değişimiyle artan enerji tüketimi özellikle kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlara talebi artmıştır (Mucuk ve Uysal, 2009: 106). Bu durum enerjide Türkiye'nin

dışa bağımlı olmasına sebep olmuştur. Bunun yanı sıra, 1980’li yıllarda sektörün büyük bir kısmı özelleştirilerek Yap-İşlet Devret Modeli oluşturulmuştur.

1990’lı yıllara gelindiğinde petrol haricinde doğalgaz da ithal edilmeye başlanmış, yerli kaynak tüketimi önceliğinin yerini ithal edilen kaynak tüketimi almıştır. Bu dönemden sonra çevre kirliliği ön plana çıkmış ve gaz emisyonu ile arıtma sistemleri için özellikle sanayi bölgelerinde ekstra yatırım yapılması gerekliliği doğmuştur. Kömür tüketimi yerine doğalgaz ve petrol kullanımı yaygınlaşmıştır.

Türkiye’de genel olarak ekonominin canlandığı dönemlerde enerjiye talep artarken, ekonominin durgun olduğu dönemlerde enerji tüketimi azalmıştır. Buna rağmen 2001 krizinde enerji tüketimi normal seviyesinden daha da fazladır. 2001’den sonra tam rekabetçi serbest piyasa yaklaşımını benimsemiştir (TMMOB, 2012: 13). Elektrik enerjisinde TEDAŞ’ın (Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi) özelleşmesi, DSİ (Devlet Su İşleri) santrallerinin EÜAŞ (Elektrik Üretim Anonim Şirketi)’ne devri ve dağıtım bölgelerinin şirketleşmesi başta olmak üzere özelleştirme hız kazanmış ve kamu kuruluşları yeniden yapılandırılarak serbestleşme sağlanmaya çalışılmıştır (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı’ndan aktaran Adıyaman, 2012:130).

2006 Ukrayna enerji krizinden sonra Türkiye arz çeşitlendirmesine yönelmiş, Rusya ve İran’a olan enerji bağımlılığından kaçınmak için Kuzey Afrika ülkeleri ve Hazar bölgesi ile enerji almak için anlaşmalar yapmıştır. Bu amaçla ABD ve AB ülkeleriyle ortak projeler geliştirmiştir. Enerji talebinin artmasıyla ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme olmuştur (Korkmaz ve Develi, 2012: 5).

2008 yılına gelindiğinde Türkiye’nin yerli üretimin enerji talebini karşılama oranı, tüketimin artmasıyla birlikte giderek azalmıştır. Dışa bağımlılığın artması ile cari açık artmakta ve maliyet enerji kullanım fiyatlarına yansımaktadır. Bu nedenle diğer ülkelere göre üretilen mal ve hizmetler rekabet avantajını kaybetmektedir (TÜSIAD, 2007: 304).

ETKB’nin (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) geçmiş yıllardaki araştırmalarında enerji talebinin büyük çoğunluğunu fosil yakıtlardan karşılayan Türkiye’nin dışa bağımlılığının 2020 yılında %70 seviyelerinde olacağı ve enerji

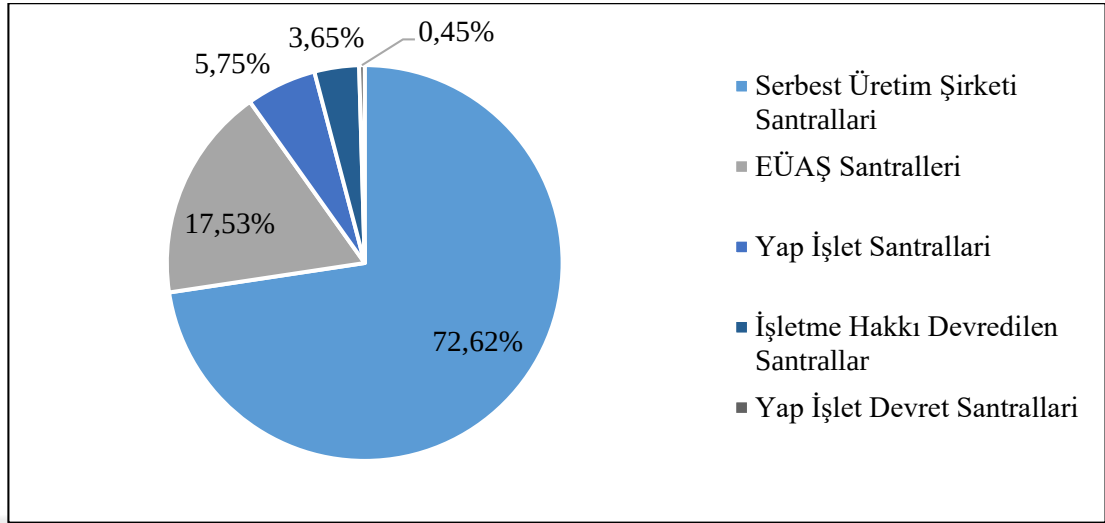
ithalatındaki artış trendinin devam edeceği tahmin edilmiştir (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2008: 34).

2009 yılı DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) raporu ile elektrik üretiminde düşük maliyet ile sürekli ve kaliteli etkin üretim sağlama, çevre kirliliğini göz önünde bulunduran üretimin gerçekleşmesi amaçlanmıştır. Doğal gazın ithal kaynak olmasından dolayı bağımlılığını azaltmak için elektrik üretiminde yerli kaynak kullanılması hedeflenmiş ve bu doğrultuda elektrik üretim ve dağıtımının özelleştirilmesine devam ederek rekabetçi bir serbest piyasa yaratma hedefine ulaşma kararı alınmıştır (TMMOB, 2012: 108).

1.6.2. Türkiye Enerji Politikaları

Ülkemizde enerji sektörünün dışa bağımlılığını ve cari açığa olan olumsuz etkisini azaltmak için enerji talebini yerli kaynaklarla karşılamak, yenilenebilir ve çevre dostu enerji tüketimini sağlamak amacıyla hem kamu hem de özel sektör yatırımlarına büyük önem verilmiştir. Özellikle elektrik üretiminde bu kaynakları kullanmak ve verimliliği artırmak için Enerji Bakanlığı bünyesinde tesislerin “Yap-İşlet Devret”, “Yap-İşlet” ve “İşletme Hakkı Devri” (elektrik dağıtım faaliyetleri, elektrik santralleri ve linyit madenleri) gibi modeller ile özelleştirme çalışmaları hızlandırılmıştır (Atılğan, 2000: 32). EPDK 2019 Şubat ayı raporuna göre elektriğin lisanslı üretiminde kuruluş dağılımı Şekil 6’da gösterilmiştir.

Şekil 6: Şubat 2019 Elektrik Üretiminde Lisanslı Kuruluş Dağılımı (%)



Kaynak: 2019 Yılı Elektrik Piyasası Şubat Ayı Sektör Raporu.

Türkiye’de mevcut enerji kullanımına yönelik linyit, hidrolik enerji, taşkömürü, doğal gaz, petrol, asfaltit, jeotermal, odun, güneş enerjisi, bitki ve hayvan artıkları gibi birincil enerji kaynakları kullanılarak elektrik enerjisi, kok, briket başta olmak üzere ikincil kaynaklar üretilmektedir (Bahar, 2005: 43). Tablo 7’de görüldüğü üzere, en çok elektrik üretimi ithal kömür kullanılarak üretilmektedir. Türkiye jeolojik ve doğal yapısı sayesinde enerji çeşitliliği açısından oldukça elverişli bir ülkedir. Fakat linyit dışındaki fosil kaynakların rezervleri az olduğu için üretimi de kısıtlıdır (Bayraç, 2009: 134).

Tablo 7: Şubat 2019 Elektrik Üretiminde Lisanslı Kaynak Dağılımı ve 2018 Şubat Verileriyle Karşılaştırılması (MWh-%)

Kaynak	2018 Şubat		2019 Şubat		Değişim (%)
	Üretim (MWh)	Oran (%)	Üretim (MWh)	Oran (%)	
İthal Kömür	5.394.334,81	23,33	5.323.288,19	23,24	-1,32
Barajlı Hidrolik	2.120.524,32	9,17	5.047.541,03	22,04	138,03
Doğal Gaz	7.692.220,57	33,26	3.638.218,61	15,89	-52,70

Linyit	3.540.146,17	15,31	3.406.721,56	14,88	-3,77
Akarsu	1.479.160,41	6,40	2.144.906,53	9,37	45,01
Rüzgar	1.672.688,70	7,23	1.879.611,24	8,21	12,37
Jeotermal	586.486,53	2,54	713.189,49	3,11	21,60
Taş Kömürü	224.810,51	0,97	260.188,80	1,14	15,74
Biyokütle	176.639,86	0,76	238.278,63	1,04	34,90
Asfaltit	176.118,91	0,76	159.971,81	0,70	-9,17
Fuel Oil	58.673,60	0,25	79.587,50	0,35	35,64
Güneş	2.139,48	0,01	9.644,81	0,04	350,80
LNG	368,00	-	-	-	-100,00
Genel Toplam	23.124.311,87	100,00	22.901.148,20	100,00	-0,97

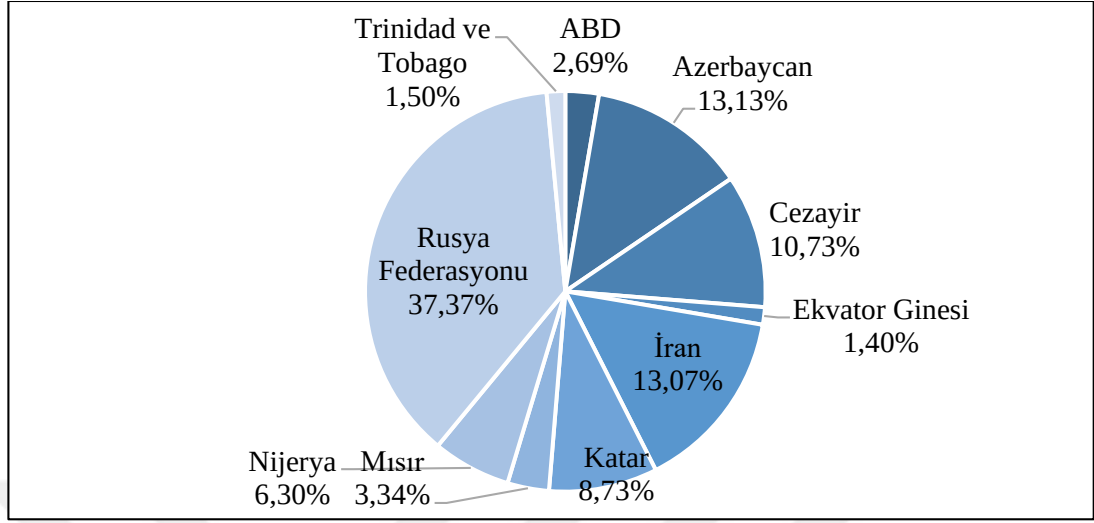
Kaynak: 2019 Yılı Elektrik Piyasası Şubat Ayı Sektör Raporu.

Son yıllarda halk tarafından tepki çekmesine karşın nükleer enerji santralleri kurulmaya başlamıştır. Nükleer enerji santralleri ile dışa bağımlılığı azaltmak ve enerji talebini karşılayabilmek amaçlanmış, Akkuyu ve Sinop Nükleer Güç Santralleri (NGS) Projeleri başlatılmıştır. Bu projeler Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı standartlarına uygunluk esasına göre tasarlanmıştır (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, 2011).

Türkiye enerji ihtiyacının %70'ini ilk sırada Rusya olmak üzere diğer ülkelerden ithal etmektedir. Türkiye'nin enerji talebinde dışa bağımlılığı 2009 yılında % 71, 2015'te % 68 ve 2020 yılına gelindiğinde % 70 seviyelerinde olacağı tahmin edilmektedir (Yanar ve Kerimoğlu, 2011: 193).

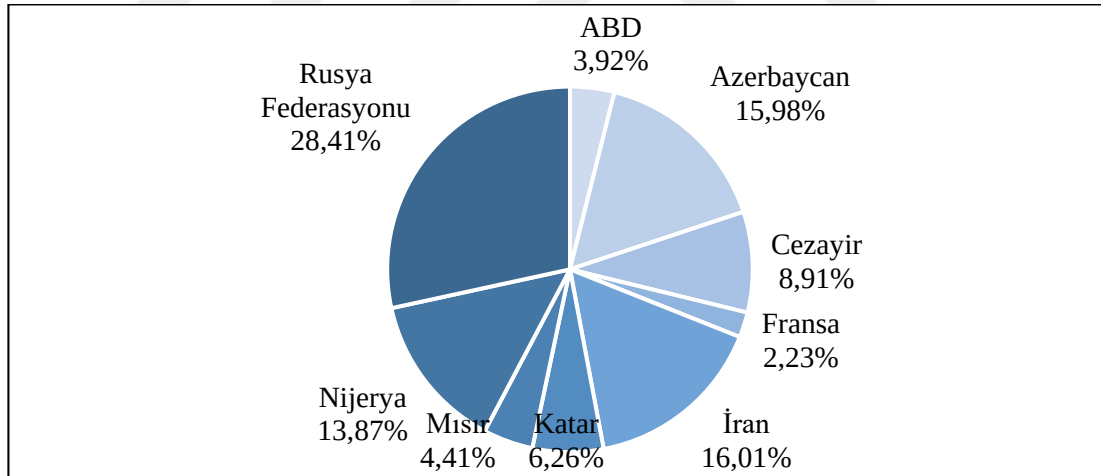
Şekil 7 ve 8'de Türkiye'nin 2018 – 2019 yıllarındaki doğal gaz ithal ettiği ülkeler yer almaktadır. Buna göre, Türkiye'nin enerji ithalatçısı olduğu ilk ülke Rusya, sonrasında ise Azerbaycan, İran ve Cezayir bulunmaktadır. TANAP (Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi) projesinin 2018 yılında tamamlanmasıyla Türkiye'nin Azerbaycan'dan ithal ettiği doğal gaz artmış ve az farkla İran'ın ikincilik sırasını devralmıştır (Furuncu ve diğerleri, 2019). 2019 Şubat ayı EPDK verilerine göre tekrar Rusya ve İran en çok doğal gaz ithal edilen ülkeler olmuştur.

Şekil 7: Aralık 2018 Verilerine Göre Doğal Gaz İthalatının İthal Edilen Ülkeler Bazında Dağılımı (%)



Kaynak: EPDK, Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu Aralık 2018.

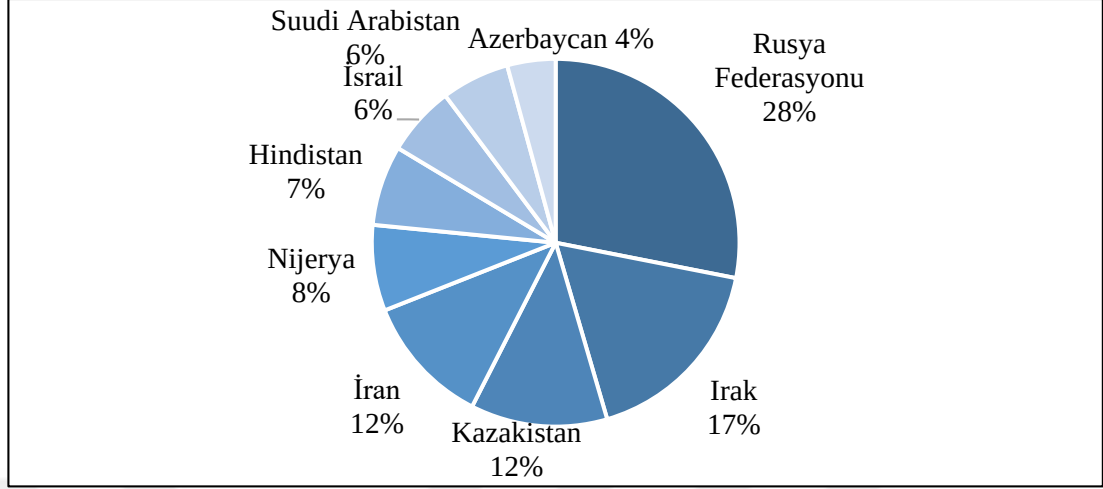
Şekil 8: Şubat 2019 Verilerine Göre Doğal Gaz İthalatının İthal Edilen Ülkeler Bazında Dağılımı (%)



Kaynak: EPDK, Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu Şubat 2019

Türkiye petrol bağımlılığını azaltmak için ülke çeşitliliğini arttırmak istemektedir. İthal edilen petrolün yaklaşık yarısı İran ve Rusya'dan temin edilmektedir. Son yıllarda Irak'tan ithal edilen petrolün azalmasının sebebi, yaşanan askeri ve siyasi sorunlardan kaynaklanmaktadır (Furuncu ve diğerleri, 2019).

Şekil 9: Şubat 2019 Verilerine Göre Petrol İthalatının İthal Edilen Ülkeler Bazında Dağılımı (%)



Kaynak: EPDK, Petrol Piyasası Sektör Raporu Şubat 2019.

1.6.3. Türkiye'nin Enerji Projeleri

Türkiye jeopolitik konumu gereği Avrupa ve Asya arasında önemli bir bağlantı noktasıdır. Bu nedenle çok sayıda enerji projesine dahil olmuştur. Bu projeler ile doğu ile batıyı birbirine bağlayan, AB uyum sürecinde Avrupa için önemli bir kilit noktasıdır. Bu projelerden bazıları şu şekildedir (Bayraç, 2009: 135);

- İran-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı,
- Irak-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı,
- Azerbaycan-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı,
- Mısır-Türkiye Doğalgaz Boru Hattı,
- Kerkük-Yumurtalık Ham Petrol Boru Hattı,
- Türkiye-Yunanistan İtalya Doğalgaz Boru Hattı.
- Bakü-Tiflis Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı,
- Samsun-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı,
- Rusya-Türkiye Batı Doğalgaz Boru Hattı,
- Mavi Akım Doğalgaz Boru Hattı,
- NABUCCO Doğalgaz Boru Hattı,

- Türkmenistan– Türkiye Doğalgaz Boru Hattı.

Kalkınma planları ile amaçlanan maddelerin birçoğu Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretim Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'un 10.05.2005 tarihinde çıkarılmasına kadar hayata geçirilememiştir. Bazı yatırımcılar teşvikleri yeterli bulmamış özellikle güneş enerjisi sektöründe devlet desteğinin Avrupa ülkelerine göre az olduğunu düşünmüşlerdir. Almanya ve İspanya'da ortalama 24 cent ve 34 cent olan teşvik primi Türkiye'de 13,3 cent seviyelerindedir. Diğer yandan Rüzgâr Enerjisi ve Su Santralleri İşadamları Derneği (RESSİAD), güneş enerjisindeki teknolojinin giderek ilerlemesi ile birlikte maliyetlerin düştüğünü ve güneş enerjisi teşviklerinin yeterli olduğunu; hidroelektrik santrallerinin ve biyokütle ile elektrik üretiminin ise diğer enerjilere göre fiyat açısından daha az desteklendiğini belirtmiştir (Adıyaman, 2012: 121-124).

YEK (Yenilenebilir Enerji Kaynakları) kanunu ile yenilenebilir enerjiler daha ayrıntılı olarak tanımlanmış, 2010 yılında kanun güncellenmiş ve yenilenebilir enerji üretimi için yatırımcılara teşvik verilerek üretimdeki teknolojinin gelişmesi sağlanmıştır. Bu teşviklerden en önemlisi yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi sağlamak için teknolojik yatırım yapma fırsatı yaratılması, bunun için finansman sağlanması, vergi indirimleri ve 2005 - 2015 yılları arasında tatbik edilene sabit fiyat garantisi uygulamalarıdır. Ancak yenilenebilir enerji türlerinin kullanımını artırmak amacıyla sabit fiyatların yeterince yüksek ve alım garantisinin de yeterince uzun olması durumunda bu sistemin başarılı olması beklenmektedir. Fiyatlandırma uygulamasının on yıllık süre için belirlenmesinin sebebi, sürenin uzamasıyla yatırımcıların aşırı kazanç sağlayarak devlet bütçesine olumsuz katkı sağlayabileceği; sürenin az olması ile de yatırımcıların piyasaya girmek istememeleri ve rekabet ortamının oluşmayacak olmasıdır. Bu uygulamanın başarısız örneği İspanya'da görülürken Amerika'da 1980'lerde istenilen sonuca ulaşılmıştır. Daha sonra Danimarka ve Almanya'da uygulanan fiyatlandırma politikası ile devlet üretim şirketlerinin elektriği piyasa fiyatından da fazla olan asgari fiyat üzerinden satmalarını zorunlu kılmıştır (Adıyaman, 2012: 122).

Türkiye'nin 2023 yılı için yenilenebilir enerji kaynaklarına ait hedefleri (Aşker, 2013: 2 ve TC Avrupa Birliği Bakanlığı, 2014: 38);

- Yenilenebilir kaynaklarını kullanarak elektrik enerjisi üretimini arttırmak
- Ekonomik ve etkin yenilenebilir enerji üretimini teşvik etmek
- Üretim ve verimliliği artırarak rekabet piyasası yaratmak
- Enerji kaynaklarının çeşitliliğini sağlamak için Arge çalışmalarını artırmak
- Sera gazında emisyonu azaltmak
- Atık ürünleri kullanmak ve çevreye zararlı etkisini azaltarak çevreyi korumak
- Elektrik üretiminde hidroelektriği tam kapasite kullanmak
- Rüzgâr enerjisinde kurulu gücü artırmak ve 20.000 MW seviyelerine ulaşmasını sağlamak
- Jeotermal enerjide 600 MW'lık kullanımı sağlamak
- Yenilenebilir kaynaklarının kullanımında teşvik yaratmak için düzenlemeleri geliştirmek
- Yenilenebilir yerli kaynaklarının kullanımında alınacak tedbirlerle doğal gazın payını elektrik üretiminde %30'dan daha az seviyelere düşürmektir. Tablo 8'de 2018 – 2019 yıllarının başındaki Türkiye'de elektrik üretiminin kaynak dağılımı verilmiştir.

Tablo 8: Şubat 2019 Döneminde YEKDEM (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) Üretiminin Kaynak Dağılımı ve 2018 Yılı Şubat Verileriyle Karşılaştırılması (MWh-%)

Kaynak Türü	2018 Yılı Şubat Ayı YEKDEM Kapsamındaki Üretim (MWh)	2018 Şubat Payı (%)	2019 Yılı Şubat Ayı YEKDEM Kapsamındaki Üretim (MWh)	2019 Şubat Payı (%)	Şubat 2018- Şubat 2019 Değişimi (%)
Biyokütle	151.723,94	3,30	205.643,22	3,24	35,54
Güneş	2.137,05	0,05	10.095,73	0,16	372,42
Hidrolik	1.972.092,55	42,89	3.230.407,47	50,85	63,81
Jeotermal	476.175,52	10,36	590.401,11	9,29	23,99

Rüzgâr	1.615.850,33	35,14	1.749.071,08	27,53	8,24
Lisanssız	380.346,09	8,27	567.022,38	8,93	49,08
Genel Toplam	4.598.325,47	100,00	6.352.641,00	100,00	38,15

Kaynak: 2019 Yılı Elektrik Piyasası Şubat Ayı Sektör Raporu

1.6.4. Türkiye’de Enerji Sektörünün Sorunları

Türkiye, gelişmekte olan ve giderek sanayileşen bir ülke olmasından dolayı nüfusu giderek artan, 2017 yılında yapılan sayımlara göre 80 milyon 810 bin 525 kişi sayısına ulaşan ve nüfus yoğunluğu giderek kentselleşen bir ülkedir. Yıllardan beri tarıma dayalı toplum anlayışından sanayileşmeye geçilmesiyle birlikte işletmelerin yapısı da değişmiş ve büyük işletmeler ekonomide önemli rol almaya ve bulundukları sektörü yönlendirmeye başlamışlardır. İşletmelerin artması ve büyümesiyle birlikte nüfus ve talep doğrultusunda üretim çeşitliliği ve ürün çıktılarında da artış olmuştur. Sosyo-ekonomik yapının değişmesiyle enerji tüketimine olan talep de artmış, Türkiye artan talebi karşılayamadığından ötürü yıllar bazından kanunlar çıkarmış, kalkınma planlarında yeni hedefler belirlemiş, özelleştirme yoluna gitmiş, teşvikler düzenlemiş ve büyüyen bir sektörün kontrolünü sağlayabilmek için yeni kurum ve kuruluşlar devreye girmiştir. Fakat çoğu zaman bu planlar tam olarak uygulanamamış, yerli üretim ihtiyacını karşılayamamış ve enerji ithalatı yoluna gidilerek dışa bağımlılık ve cari açık sektörün majör sorunlarından biri haline gelmiştir (Mutluer, 1990: 204).

İthal edilen başlıca kaynaklardan biri ham petroldür ve Türkiye petrol ithal etmeye 1950’li yıllarda başlamıştır. Petrolün kullanım, fiyat, kolay temin edilmesi gibi avantajları olduğu için her zamana alternatif enerji kaynağı olarak görülmüştür. Fakat 1960 yılında OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries)’in kurulması ile zamanla fiyat ve arz konusunda yapılan değişiklikler petrole bağımlı ülkeler için sorun olmaya başlamıştır. Özellikle kriz dönemlerinde ülkemizde döviz eksikliği, dış ödemelerin yapılamaması, rezervlerin tüketilmesi, dış ticaret açığının büyümesi, sanayi üretimlerinin durma noktasına gelmesi ve pahalı olan petrol fiyatlarının yüksek

enflasyonu tetiklemesi gibi problemler yaşanmıştır (Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı ve Uludere'den Aktaran Mutluer, 1990: 205).

Türkiye'nin bir diğer problemi ise yabancı ortak bağımlılığıdır. Özelleştirmelerin artması ile sektörde avantaj sağlanmasına karşın birçok da olumsuz etki yaratmıştır. Türkiye tükettiği enerjinin büyük bir kısmını ithal etmesine rağmen birde 1983 yılında çıkarılan bir yasa ile çok sayıda yabancı ortaklık, petrol arama ve üretime hakkına sahip olmuştur (Mutluer, 1990: 206).

Türkiye'de elektrik üretimi ithal edilen doğal gaz ve kömüre bağlı olduğu için dolar kurundaki dalgalanmalar elektrik fiyatlarının yükselmesine sebep olmaktadır. Son yıllarda ithal kömürden elektrik üretimine gelen yaptırımlar sebebiyle yerli kömür teşvik edilerek, yeni kömür santrallerinin elektrik üretimindeki payının artması beklenmektedir. Doğal gaz ithalatı yoluyla elektrik üretimini azaltmak amacıyla nükleer santraller kurulmaya başlanmıştır. Böylece azalan gaz ithalatıyla cari açığın da düşürülmesi planlanmaktadır (Öztürk, 2017: 46-47).

Yenilenebilir enerji santrallerindeki temel sorun ise ilk on yıllık işletim süresi boyunca alım ve fiyat garantisi verilmekte fakat başta güneş enerjisi olmak üzere gelişmiş ülkelere göre bu yeterli bulunmamakta ve devlet desteği eksik kalmaktadır. Jeotermal enerjide ise arama çalışmalarının maliyeti yüksek olduğu ve yenilenebilir enerji teknolojisi için ayrılan kaynak yetersiz olduğu için Türkiye, var olan kapasitesini kullanamamaktadır (Adıyaman, 2012:128).

Enerjinin taşınması sırasında oluşan enerji kayıpları da ülkemizdeki bir diğer sorundur. Kömür, linyit, asfaltit taşımalarında ve elektrik enerjisi dağıtımında oluşan şebeke kayıpları özellikle Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde jeolojik yapıları gereği daha çok meydana gelmektedir Hidroelektrik ve termik santrallerinin inşaat sürelerinin uzaması ile yatırım maliyetlerinin artması ve borçlanma yoluna gidilmesi de ekonomide yaşanan bir diğer kayıptır. Çünkü enerji projeleri güçlü bir altyapı ve buna uygun yeterli finansman gerektiren projelerdir. Ülkemizdeki bitirilemediği için farklı bir enerji kaynağına dönüştürülen ya da yıllarca projesi tamamlanamayan santrallerden bazıları; Çatalağzı Termik Santrali, Aslantaş Santrali, Karakaya Santrali, Köklüce Santrali, Soma ve Yatağan Termik Santralleri, Kangal Termik Santrali ve Çayırhan Termik Santralidir (Mutluer, 1990: 207).

2015 yılında elektrik fiyatlarının düşmesiyle yatırıma olan talepte gerileme olmuş, fakat 2016 sonrası tekrar fiyatların toparlanmasıyla yüksek kapasiteye sahip olan hidroelektrik santrallerine yatırım ve özelleştirmeler artmıştır. Elektrik sektörüne yapılan yatırımlar daha çok uzun vadeli kredilerle finanse edilmektedir. Ekonomideki durgunluk ve döviz karşısında Türk lirasının değer kaybetmesi sektördeki birçok yatırımcının faaliyetlerini durdurmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle daha küçük yatırımlarla kurulabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım planları önem kazanmıştır (Öztürk, 2017: 46-47).

Enerji sektörünün özellikle son yıllarda üzerinde durulan bir başka konu da çevre kirliliğidir. Kömür ocaklarında kömürün yığılması ile tarım arazisi kayıpları ve yıkanması ile oluşan su kirliliği, hidroelektrik santrallerinde meydana gelen arazi kayıpları ve su kalitesinin düşmesi, petrol rafinelerinin su ve hava kirliliği yaratması, nükleer santrallerin radyasyon yoluyla canlı sağlığını tehdit etmesi yaşanan belli başlı sağlık ve çevre sorunlarıdır (Mutluer, 1990: 207).

1.6.5. Özelleştirme

Günümüzde gelişmiş ülkelerde enerji piyasalarının özelleştirilmiş olmasından dolayı Türkiye’de Avrupa Birliği’ne üye olmak amacıyla uygulanan uyum sürecinde başta rüzgar enerjisi, küçük hidroelektrik santralleri (KHES) ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında sektörün özelleştirme çalışmalarını hızlandırmıştır.

Enerji sektörünün özelleştirilmesindeki temel amaçlar (Yıldız’dan aktaran Adıyaman, 2012: 131);

- Yabancı yatırımları teşvik ederek kamunun yapacağı sermaye ve işletme maliyetini düşürmek
- Yabancı yatırım sayesinde ülkeye döviz girişini sağlamak ve ekonomiyi canlandırmak
- Devletin maliyetten tasarruf sağlayarak tüketiciye enerji maliyetini yansıtmamak

- Yabancı yatırımlar sayesinde arz kalitesini artırmak ve kesintiye uğratmamak
- Enerji kayıplarının önüne geçmek
- Sektörün karlılığını artırmak
- İşletme sürecinde meydana gelen yenileme ve geliştirme gibi faaliyetlere hız kazandırmak
- Serbest piyasa ekonomisini desteklemek ve böylece sektörde rekabet piyasası yaratarak tüketiciye olumlu yansımaları sağlamak
- Kamu sektörünün enerji piyasasındaki maddi açıdan hacmini azaltarak daha verimli olmasını sağlamak
- Devlet bütçesinde meydana gelebilecek negatif etki riskini azaltmaktır.

Özelleştirme çalışmalarının olumlu yönlerinin yanında olumsuzları ise şu şekilde sıralanmaktadır;

- Yenilenebilir enerjinin ihtiyacı giderek artmaktadır. Türkiye enerji ihtiyacının büyük çoğunluğunu ithal ettiği için yatırımların tamamen özelleştirilmesi ülkenin enerji kullanımını karşılamayabilir ya da daha pahalı karşılanmasına neden olabilir. Özel sektörün zamanında yapması gereken yatırımlar ve düzeltmesi gereken aksaklıkları tamamlamaması enerji kesintisine sebep olabilir ve bu durum tüketiciye olumsuz yansıyabilir (Özdemir, 2007: 223).
- Yatırımcılar tesis, zaman ve kaynak kısıtlaması olmadan istedikleri şekilde yatırım yapmaları sonucunda tüm kurulum aşamasını tamamlamadan sektörü terk edebilir ve yatırımcı lisansını satabilir. Elektrik enerjisi depolanamayan ve üretildiği zaman tüketilmesi gereken bir enerji olduğu için elektrik üretimine engel olabilir. Lisansın satılması teknik bilgi ve birikimi olmadan sadece parası olan yatırımcıların sektöre girmesine ve sektörde sıkıntılar yaratmasına neden olur. Yatırımcılar kar odaklı çalıştıkları için tesis ve projelerin tamamlanamaması durumunda sorumluluk üstlenmeyebilirler. Türkiye’de çok fazla lisans verilen elektrik üretim tesisi bulunurken bunların yatırıma dönüşme oranı oldukça düşüktür (Türkiye Makine Mühendisleri Odası, 2012: 14-19).
- Bu tür aksaklıklar projelerin tamamlanamaması, elektrik enerjisini pahalıya satın alınması ve tüketiciyi alternatif yenilemez enerji kullanımına yönlendirir ve fosil yakıtların kullanımı çevre zararına sebep olur.

- Sektörün büyümesiyle birlikte bazı şirketlerin tekelleşmesi sonucu küçük yatırımcılar piyasaya giremezler ve özelleştirmenin rekabet piyasası yaratarak tüketiciye ucuz enerji sağlama amacı ihlal edilmiş olur. Bu durum Almanya ve Fransa gibi bazı AB ülkelerinde meydana geldiği için ülkeler önlem almaya başlamışlardır. Türkiye’de de bunun önüne geçmek için YEK kanununda önlem alınması gerektiği bahsedilmiş fakat sektörün büyük olması sebebiyle tekeller oluşmaya başlamıştır (Özdemir, 2007: 225).

1.6.6. Türkiye Enerji Borsası - EPİAŞ

EPİAŞ (Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi), 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu hükümlerine dayanarak kurulmuş ve bu kanunların hükümlerine tabi olan bir anonim şirkettir (EPİAŞ: 2018).

Türkiye’de serbest bir elektrik piyasasının kurulmasına ilişkin çalışmalar 2001 yılında hız kazanmıştır. 30 Mart 2013 tarihinde Enerji Piyasaları Anonim Şirketi (EPİAŞ), kanunlaşmış, 18 Mart 2015 tarihinde kurulmuş ve 01 Eylül 2015 tarihinde, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’ndan (EPDK) piyasa işletim lisansını alarak faaliyete geçmiştir. İlk etapta sadece elektrik alım satımının yapıldığı bir spot piyasa görevi görecektir.

Elektrik enerjisi piyasasından beklenen temel faydalar (Yüksek Planlama Kurulu, 2004: 1);

- Etkin ve verimli elektrik üretim ve dağıtımını sağlayarak maliyetlerin azalması,
- Enerji arz güvenliğinin sağlanması,
- Dağıtım sektöründeki kayıp kaçakların azaltılması,
- Sektörde yapılan herhangi bir yatırımın özel sektör tarafından karşılanması,
- Elektrik üretim ve dağıtımında karşılaşılan rekabetten oluşacak faydaların tüketiciye yansıtılmasıdır.

EPİAŞ 2018 yılı faaliyet raporuna göre hisse grupları bazında %30 TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi) (A grubu), %30 BİST (B grubu), %39,17

özel şirketler (C grubu) ve %0,83 BİST (C grubu) şeklinde ortaklık yapısına sahiptir (EPİAŞ, 2018: 22).

EPİAŞ'ın temel amacı ve faaliyet konusu, piyasa işletim lisansında yer alan enerji piyasalarının etkin, şeffaf, güvenilir ve enerji piyasasının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde planlanması, kurulması, geliştirilmesi ve işletilmesidir. Güvenilir ve objektif referans fiyat oluşumu sağlamakla birlikte artan piyasa katılımcı sayısı, ürün çeşitliliği ve işlem hacmiyle yüksek likidite yaratmak, piyasa birleşmeleri yoluyla ticaret yapılmasına imkan tanıyan bir enerji piyasası oluşturmaktır (EPİAŞ: 2018).

EPİAŞ'tan beklentiler (Karagöl ve Mıhçıoğlu, 2013: 13-14);

- Piyasada güvenilir fiyat oluşumunu ve elektrik piyasasında fiyatların gerçek değerinin bulunması,
- Elektrik fiyatlarının politik sebeplerle manipüle edilememesi,
- Elektrik ve gaz fiyatlarının birçok küresel - yerel etkenin oluşumuyla belirlenmesi,
- Elektrik fiyatının gün içerisindeki fiyat etkileşimleriyle, arz-talep dengesiyle oluşması ve herkesin şeffaf bir ortamda alım satım fiyatlarını görebilmesi,
- Orta ve uzun vadede liberal bir piyasa ortamı sağlanmasına bağlı olarak nihai tüketicilerin ödediği fiyatların düşmesi,
- Sadece bu piyasa yatırımcıları değil, diğer sektör yatırımcılarının da üretimde kullanacağı enerji fiyatları hakkında öngöründe bulunabilmesidir.

EPİAŞ temelde Elektrik ve Doğal Gaz Piyasası olmak üzere iki ana piyasadan meydana gelmektedir. Elektrik piyasası 'Gün İçi Piyasası' ve 'Gün Öncesi Piyasası' olarak iki spot piyasadan ve mali uzlaştırma yapılan Dengeleme Güç Piyasası'ndan oluşmaktadır. Türkiye'de fiziksel elektrik ticaretinin %30'dan fazlası gün öncesi piyasasında gerçekleşmekte her üç piyasada yıllık toplam 30 milyar TL mali uzlaştırma yapılmaktadır (EPİAŞ: 2018).

Gün öncesi piyasasında katılımcıların sunduğu teklifler ile oluşan alış ve satış miktarları ile piyasa takas fiyatları ilan edilmektedir. Gün içi piyasasında ise sürekli ticaret yöntemi ile eşleşmeler gerçekleşmektedir (Enerji Piyasaları İşletme A.Ş., 2018; 33).

1.6.6.1. Gün Öncesi Piyasası

Gün öncesi piyasasına katılan piyasa katılımcıları bir sonraki güne ait gün öncesi piyasası tekliflerini Piyasa İşletmecisine bildirirler. Teklifleri değerlendirilir ve piyasa takas fiyatları ile miktarları belirlenir. Teklifler farklı saatler için değişiklik gösterebilen miktar ve fiyat bilgilerinden meydana gelir. Değişen piyasa koşullarına göre Piyasa İşletmecisi, asgari ve azami fiyat limitlerini güncelleyerek, piyasa katılımcılarına duyurur. Piyasa katılımcıları saatlik, blok ya da esnek teklif verebilir ve teklif analizleri yapabilirler (EPİAŞ: 2018).

Gün öncesi piyasası ikili anlaşmalarla uzun dönemli elektrik alım-satım işlemini tamamlayan piyasa oyuncularının ertesi gün için eksiklik ya da fazlalıklarını dengelemelerine fırsat tanımaktadır. Gerçek zaman yakın olması, ani arızaları ve dalgalanmaları yansıtmaması sebebiyle bu piyasada oluşan fiyatlar referans elektrik fiyatı olarak kabul edilmektedir (Sitti, 2015: 1).

Gün öncesi piyasasının amacı, referans fiyat belirlemek, sistem işletmecisi TEİAŞ'a gün öncesinden dengelenmiş bir sistem sağlamak ve katılımcılara ikili anlaşmaları haricinde bir sonraki gün için alım-satım fırsatı tanımaktır (EPİAŞ, 2018; 34).

1.6.6.2. Gün İçi Piyasası

Gün İçi Piyasası, Gün Öncesi Piyasası ile Dengeleme Güç piyasası arasında köprü görevi görür. Gün Öncesi Piyasasında değerlendirilemeyen fırsatlar için Gün İçi Piyasasında değerlendirme imkanı ile piyasadaki likidite artmış olur. Sürekli ticaretin yapıldığı organize bir piyasadır (Yazıtış, 2018: 17).

Gün içi piyasası, başta rüzgar enerjisi olmak üzere özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim tahminlerinden veya anlık arıza durumlarından kaynaklanan dengesizlik maliyetlerinin gün öncesi piyasasına göre daha az indirgenmesini sağlamıştır (Biçen, 2016: 1159). Böylece katılımcılara gün içinde meydana gelebilecek dengesizlikleri kontrol altında tutabilme imkanı sağlamaktadır.

Gün İçi Piyasası sürekli ticari işlemin gerçekleşebileceği bir piyasadır ve piyasaya fiziksel teslimattan bir saat öncesine kadar teklif verilebilir, verilen teklifler güncellenebilir, iptal edilebilir veya pasif yapılabilir. Tekliflerin bir alt limiti yoktur. Saatlik ve blok telif olmak üzere iki çeşit teklif vardır. Blok kontratlar bölünemezken saatlik kontratlar için verilen teklifler bölünebilir. Tekliflerin önceliği fiyatına bağlıdır; iyi fiyatlı teklif öncelikli olurken aynı fiyatlı tekliflerde zaman önceliği bulunur. Teklif tablosunda alış teklifleri için fiyatı en yüksek olan, satış teklifleri için ise fiyatı en düşük olan en iyi teklif olarak gösterilir.

Gün içi piyasasının gün öncesi piyasasına göre riski daha fazladır. Çünkü ticaret zamanı gerçek zamana yaklaştıkça öngörülemeyen arz ve talep dalgalanma olasılığı yüksektir. Gün öncesi piyasası elektrik alım satımının yapıldığı bir ortamken, gün içi piyasasında nihai amaç elektrik ticaretinden çok dengesiz fiyat riskinden kaçınmaktır (Sitti, 2015: 1).

1.6.6.3. Dengeleme Güç Piyasası

Elektriğin teslimat saatinde arızalar veya sapmalar nedeniyle arz ve talep dengelenmemesi durumunda dengelenme faaliyetleri için kullanılan sistem işletmecisi tarafından işletilen ve piyasa işletmecisi tarafından uzlaştırılan organize piyasadır. Gün Öncesi Piyasası ve Gün İçi Piyasası ile Sistem İşletmecisine her ne kadar üretim ve tüketim miktarları dengelenmiş bir piyasa sunulmuş olsa da gerçek zamanda sapmalar meydana gelmektedir. Bu nedenle sistem işletmecisi dengeyi sağlamak için bu piyasada sunulan teklifleri kullanarak sistem dengesini sağlamaya çalışmaktadır (EPIAŞ: 2018). Dolayısıyla bu piyasadaki temel amaç sistemin anlık dengeye oturtulmasını ve yeterli arz kalitesini sağlamaktır (Biçen, 2016: 1159).

İKİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. PERFORMANS KAVRAMI

Sözcük anlamı yerine getirme, uygulama, icra etme olan performans kelimesi dilimize İngilizceden geçmiştir. Bir işletme için iş kalitesi veya iş görme tarzı anlamına gelmektedir (Bayyurt, 2007: 578).

Sözcüğün Türk Dil Kurumu'ndaki tanımı ise, başarımlar olarak ifade edilmektedir. Daha kapsamlı ve detaylı incelendiğinde, işi yapanların yeterlilik düzeyi ve üretim gücü, işletmelerin hizmet veya üretim miktarı, ürün veya iş kalitesi, planlanan hedef ve standartlara kantitatif ve kalitatif ulaşım düzeyidir (Kabakçı, 2014: 34).

Performans, işletmelerin muayyen hedefler istikametinde hazırlanan ve planlanmış bir etkinliğin neticesinde çıkarımı yapılan çıktının kantitatif veya kalitatif olarak değerlendirilmesi biçiminde de tanımlanabilir (Eraslan ve Algün, 2005: 95)

Ölçme, performans kavramının mühim bir ögesidir ve teknik manada nesnelerin, olayların ve sonuçların maddi özelliklerini sembolize eden simgelere (nitel ve nicel, sabit, insicamlı ve mukayese edilebilir özelliklerdeki ölçü birimlerini) ulaşma süreci olarak ifade edilebilmektedir (Öncü ve diğerleri, 2013: 79).

İşletme alanında performans, işletmenin ya da iş yapan kişinin, görevinde, amaçlanan hedef doğrultusunda varabildiği nokta veya miktar ve kalite olarak getiriminin bütünüdür.

2.2. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE DEĞERLENDİRMENİN ÖNEMİ

Günümüzde faaliyet gösteren, kar amacı güden-gütmeyen, kamusal-özel, dernek vakıf ve benzeri her kurum ve kuruluşta gerekli veriler toplanarak işlenir ve ölçümler yapılır. Modern yönetim anlayışı için ölçme, olmazsa olmaz önem taşımaktadır. Nitekim Peter Drucker'ın da dediği gibi “ölçemediğiniz hiçbir şeyi kontrol edemez, kontrol edemediğiniz hiçbir şeyi yönetemezsiniz”.

Performans değerlendirmesi, karar mercii tarafından doğru kararlar alınmasında, bu karar neticesinde başarı oranlarının yükselebilmesi ve kuruluş amaçlarının gerçekleştirebilmesi açısından oldukça değerlidir. Ayrıca süregelen çalışmalardan elde edinilen bilgi ve değerlendirmeler neticesinde yapılan çıkarımlar, işletmeyi hedeflerine zamanında ve randımanlı yollardan ulaşması konusunda daha iyiye götürür (Bayyurt, 2007: 578).

Bir işletmenin sürekliliği ve başarısı, gösterdiği performansla ilintilidir. Etkin bir yönetici, başarılı bir performans ölçme sisteminden edindiği bilgiler sayesinde, içinde bulunduğu işletmenin performansını takip edebilecektir. Edinilen bu bilgiler, çalışanların ve yöneticilerin davranışlarını ve yönetsel süreçlerini yöneten ve yönlendiren araçlardır. Günümüz yönetim anlayışı, elde edilen bu bilgi kaynağını esas almaktadır. Bu sebep ve sonuçlar neticesinde ölçümler mühimdir (Karaman, 2009: 415).

2.3. FİNANSAL ORANLAR İLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Finansal performans ölçümünde şirketlerin mali tabloları vasıtasıyla elde edilen finansal oranlar sık kullanılan araçlardır ve performans ölçümünde dikkate alınan bu ölçütler, araştırmacı ve yatırımcılara göre değişmektedir (Metin ve diğerleri, 2017: 374).

Finansal performans ölçümünde çokça kullanılan ve tatbiki kolay olan oran analizi yönteminin çekirdeğini meydana getiren finansal oranlar, tek girdinin tek çıktıya bölünmesi şeklinde ifade edilir. Hesaplanan her bir oran finansal performansla ilgili ayrı bir kapsamı ifade eder (Sakarya ve Yıldırım, 2016: 72).

Finansal oranlar, işletmelerin büyüme, likidite, karlılık ve finansal yapıları gibi temel konularda güçlü ve zayıf taraflarının tayini konusunda kullanılan göstergelerdir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012: 100). Finansal oran analizi yöntemi sayesinde, firmalardaki malı yapı, verimlilik, varlıkların etkin kullanımı, karlılık ve likidite konularında mühim bilgiler elde edilebilmektedir (Çabuk ve Lazol'dan aktaran Metin ve diğerleri, 2017: 375). Finansal oranlar vasıtasıyla ölçülen firma performansları, geçmiş yıllara ve dönemlere ait oranlara bakılarak yıllar içinde gösterdiği değişiklikler baz alınarak değerlendirilir (Metin ve diğerleri, 2017: 375).

2.4. KARAR VERME

Karar vermek mevcut durum içerisindeki alternatiflerin değerlendirilerek seçilme aşamasıdır. İnsanlar gerek bireysel gerekse toplumsal yaşamlarında kendileri ve çevreleri için herhangi bir konuda karar vermek zorundadır. Karşılaşılan problemler, olaylar ya da seçimler karşısında verilen kararlar hayatın akışını ve süregelen düzeni değiştirebilir, bu yüzden kritik ve önemlidir. Özellikle iş hayatında verilen kararlar işletmelerin karlılığını, çalışanları, ekonomik koşulları ve o işletmenin geleceğini belirleyeceği için kararların optimum düzeyde seçilmesi gerekmektedir. Yöneticilerin sahip oldukları sezgiler, tecrübe ve deneyimlerin yanı sıra objektif yollarla da kararların ölçülerek belirlenmesi gerekir ve süreç aşamalı olarak ilerlemelidir.

Karar verme sürecinin aşamaları (Koçel'den aktaran Can, 2015: 1);

- Mevcut durum değerlendirmesi ve karara varması gereken sorunu tanımama,
- Bu sorunları detaylı irdeleyerek önceliklendirme,
- Uygulanabilir alternatifler belirleme,

- Alternatifleri değerlendirme,
- Seçim kriterleri arasından seçim yapma şeklinde sıralanabilir.

2.5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Çok kriterli karar verme, birden çok alternatif arasından kriterlerin değerlendirilerek karar vericinin kendisi için en iyi seçimi yapmasıdır. Karar problemleri genellikle birbiri ile çelişen ve karmaşık birden fazla kriteri içermektedir. Tek bir kriterle göre karar verilebiliyorsa klasik karar analizi tekniklerini kullanılırken, birden çok kriteri içeren karar problemleri için çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmaktadır (Ulucan'dan aktaran Karakaşoğlu, 2008: 18).

Çok kriterli karar verme seçim, sınıflama ve sıralama problemleri olmak üzere üç ana başlık altında incelenmektedir (Turan, 2015: 18-19);

Seçim problemleri, kıyaslanması zor olan birden çok alternatifin bulunduğu durumlarda en iyi tek bir seçimin yapılmasıdır. Şirketlerin kendi iş pozisyonlarına göre o işe başvuran adaylar arasından birini işe alması bir seçim problemidir.

Sınıflama problemleri, benzer özelliklere sahip olan birden çok alternatifin belirli kriterlere göre sınıflandırılmasıdır. Örneğin güvenlik, fiyat ve konfor kriterleri altında otomobil markalarının sınıflandırılması bir sınıflama problemidir.

Sıralama problemleri, bir ya da birden çok kriter baz alındığında alternatiflerin iyiden kötüye veya çoktan aza ölçümünü sıralanmasına dayanır. Beş farklı finansal oran için borsadaki şirketlerin yüksek orandan düşüğe doğru sıralanması buna bir örnektir.

2.6. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Çok fazla parametrenin olduğu problemlerde karar vermenin en iyi şekilde sonuçlandırılması için çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiştir. Bilgisayar programlarının giderek yaygınlaşması ile problem tiplerine göre çeşitli teknikler kullanılmakta ve bu karar vericilerin işin kolaylaştırmaktadır. Problem tiplerine göre kullanılan çok kriterli karar verme teknikleri şu şekildedir (Turan, 2015: 18-19);

Seçim problemleri için; ANP, AHP, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE I, TOPSIS.

Sınıflama problemleri için; ANP, AHP, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE II, TOPSIS.

Sıralama problemleri için; AHPSort, UTADIS, FlowSort, ELECTRE-Tri.

Bu çalışmada AHP ve TOPSIS yöntemleri uygulamada kullanılacağı için çok kriterli karar verme yöntemlerinden ikisi ele alınmıştır.

2.6.1. ELECTRE

ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Realite) metodu 1968 yılında Bernard Roy'un çok kriterli karar verme çalışmaları sonucunda ortaya çıkmış, Nijkamp & Van Delft ile Voogh tarafından kapsamlı olarak incelenmiştir (Özkan, 2008: 22; Yürekli, 2008: 40). Bu yöntem, ağırlıklı sayısal hesaplamaları olan problemleri sözel duruma çevirerek yorumlayabilen bir metottur (Türker'den aktaran Akyüz ve Soba, 2013: 190). ELECTRE yöntemi, farklı alternatiflerin tüm olası çiftlerini kriterler bazında karşılaştıran ve alternatiflerin kriterler bazında değerlerini ortaya koyan sistematik bir analizdir (Çağıl, 2011; 70). ELECTRE yönteminin aslı, tercih edilen veya edilemeyen alternatiflerin arasında üstünlük ilişkisi kurulmasını temel alır (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010; 27).

ELECTRE metodu, birden çok alternatif arasından seçim gerektiren sonuçların çözümü için kullanılır. Bu metodun uygulanması sırasında iki temel adım takip edilir (Eryürek & Tanyaş, 2003; 9). Bu adımlar;

- 1.Karşılaştırılan seçenekler sonucunda uyum ve uyumsuzluk göstergelerinin hesaplanması,
2. Seçenekler arasındaki üstünlük ilişkilerinin kullanılması,

şeklinde sıralanmaktadır.

ELECTRE yöntemi ile uyum ve uyumsuzluk göstergeleri hesaplanmakta, dizi bağıntısı oluşturulmakta ve çekirdekler meydana getirerek alternatifler seçilmektedir (Çağıl, 2011;74).

2.6.2. VIKOR

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi, diğer ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemleri içerisinde oldukça yeni sayılabilen bir yöntemdir. Nitekim Opricovic ve Tzeng tarafından 2004 yılında ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılmaya başlanmıştır (Dinçer ve Görener, 2011: 248). Bu yöntemin temelinde, alternatiflere göre ve değerlendirme ölçütleri kapsamında bir uzlaşık çözümün meydana getirilmesi vardır (Ömürberk ve diğerleri, 2014: 196). İdeal çözüme en yakın olan, oluşturulan bu uzlaşık çözümdür. Ayrıca, başlangıçta karar vericilerin tercihlerini belirtmediği durumlarda da VIKOR, çok kriterli karar vermede etkin bir araç olarak kullanılmaktadır (Opricovic and Tzeng'den aktaran Uygurtürk ve Uygurtürk, 2014: 108).

TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin, çeşitli çalışmalarda karşılaştırmalı analizi yapılmış ve VIKOR yönteminin karar vericilerin düşüncelerini daha iyi yansıttığı sonucuna ulaşmıştır. VIKOR yönteminin karar vericiler tarafından tercihinin asıl sebepleri; uygulamacılar için yeni bir yöntem olmasının yanı sıra, sade ve kolay anlaşılır karşılaştırma yapısı sayesinde alternatifler içinden uzlaşık bir sıralama elde edilebilmesidir (Bernroider ve Stix, 2003: 284).

AHP ve VIKOR yöntemlerini, Yang ve Wang ürün ömrü konusunda yaptıkları çalışmalarda kullanmışlardır. Bilgi yönetimi alanındaki çalışmaların faaliyetlerinde karşılaşılan ÇKKV problemlerinde Chu ve diğerlerine göre TOPSIS, SAW (Weighted Sum Model) ve VIKOR metotlarının kullanımını incelemişlerdir. VIKOR yönteminin elverişli stratejilerin seçimi açısından daha kolay uygulanabildiği, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin ise realitesi yüksek çözümler sunduğunu ifade etmişlerdir (Dinçer ve Görener, 2011: 248).

2.6.3. PROMETHEE

Promethee (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi, PROMETHEE 1 (kısmi sıralama) ve PROMETHEE 2 (tam sıralama) olarak iki temel aşamadan oluşan, ilk defa 1982 yılında J. P. Brans tarafından literatüre kazandırılan ve 1985 yılında Brans ve Vincke tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü bir öncelik belirleme yöntemidir (Genç ve Masca, 2013: 546).

Promethee, varolan önceliklendirme yöntemlerinin uygulamasından doğan zorluklardan yola çıkılarak geliştirilmiştir. Bu yöntemin temel özellikleri olan basitlik, dengeli oluşu ve açıklığının yanında, alternatiflere ait hem kısmi hem de tam önceliklere sahip olması ve daha detaylı analize elverişli ortam hazırlamasıdır (Dağdeviren ve Eraslan, 2008; 70). Promethee yöntemini diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran bir diğer fark ise, değerlendirme kriterlerinin kendi aralarındaki bağıntısını gösteren önem ağırlıklarını ve her bir değerlendirme kriterinin kendi iç bağıntısını da dikkate almasıdır.

Promethee ile alakalı çok sayıda makaleyi inceleyen Behzadian ve diğerleri (2010), bu makaleleri uygulama alanlarına göre sınıflandırmıştır. Kimya, imalat ve montaj, çevre yönetimi, işletme ve finans yönetimi, enerji yönetimi, lojistik ve ulaşım, sosyal alanlar ve diğer alanlar (eğitim, tarım, ilaç sanayi vb.) şeklinde sınıflandırılan çalışmalarda Promethee'nin diğer ÇKKV yöntemleriyle (ELECTRE, AHP, TOPSIS, GAIA vb.) birlikte de kullanıldığı görülmektedir (Şenkayas ve Hekimoğlu, 2013: 68).

2.6.4. MOORA

MOORA (The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Method), Willem Karel M. Brauers ve Edmundas Kazimieras Zavadskas tarafından ‘Control and Cybernetics’ isimli çalışmaları ile 2006 yılında tanıtılmıştır. Oran analizine dayalı bu çok amaçlı optimizasyon yöntemi birbirinden farklı öngörülerin gruplandırılmasını temel alır. Bu yöntemin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Bütün amaçları değerlendirmeye alması,
- Alternatifler ve amaçlar arasındaki bütün etkileşimlerin parça parça değil, aynı anda göz önüne alınması,
- Sübjektif ağırlıklı normalleştirme yerine sübjektif olmayan yönsüz değerler kullanılmasıdır.
- MOORA, yönteminin literatürde çeşitli metotları bulunmaktadır. Bunlar;
 - o MOORA-Oran Metodu
 - o MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı
 - o MOORA-Önem Katsayısı
 - o MOORA-Tam Çarpım Formu
 - o MULTI-MOORA

Bu metotlar genel olarak (Tam Çarpım Formu hariç) birinci sıradaki Oran Metodu ile başlar. Ama geliştirilen bu metotlar ile model dayanıklılığı arttırılmıştır. MULTI – MOORA kendi başına bir yöntem ve metot değildir. MULTI - MOORA farklı MOORA metotları sonucunda yapılan sıralamaları en son baskınlıklarına göre değerlendirip, bunun sonucunda son bir değerlendirme yapılmasına imkan vermekte ve diğer ÇKKV yöntemleri arasında dayanıklılık (robustness) anlamında en üst sıraya taşımaktadır (Ersöz ve Atav, 2011: 79).

2.6.5. ANP

ANP (Analytic Network Process), sonlu sayıda seçeneği olan karar problemlerini, kararı etkileyen faktörleri ve seçenekleri, hiyerarşik düzende ele alarak

özen bir başka ÇKKV yöntemi olan ve Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen AHP'nin genelleştirilmiş halidir (Üstün ve diğerleri, 2005: 3). ANP ile AHP' nin temel farkı, sayısal faktörlerin ifade edilemediği daha karmaşık karar verme problemlerine uygulanabilir olmasıdır (Yaralıoğlu'ndan aktaran Ömürbek ve diğerleri, 2013: 122).

ANP'de AHP gibi ikili karşılaştırmaları temel alır. Karar verme ölçütleri ve alternatifleri arasında ve bünyesinde geri besleme ve bağımlılığı temel almaktadır (Felek ve diğerleri, 2006: 8). Bir problemdeki bileşenler arasındaki bağlantılar, tek yöne değil karşılıklı olduğu takdirde, hiyerarşik tanımlamalar yeterli olmaz. Hiyerarşik düzende bulunan seviyeleri ortadan kaldırarak yaratılan ağ yapısı nedeniyle direkt ilişkilendirilmemiş bileşenler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler dikkate alınmaktadır.

ANP, önseziye dayanan modellerde ve kararlara tesir edecek sonsuz çevresel etmenin dikkate alınması yönüyle daha ergonomik bir metod olup, hiyerarşik yapılar ile modellenmeyen kompleks problemlerin basit bir şekilde modellenmesini sağlar (Ertuğrul ve Aytaç, 2012: 81).

2.6.6. MACBETH

MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation TecHnique), 1990'ların başında Bana e Costa, Vansnick ve De Corte tarafından öne sürülen bir ÇKKV yöntemidir. Diğer ÇKKV yöntemlerinden farkı, kantitatif değerler yerine kalitatif değerlere dayanarak bir karşılaştırma yapmaktadır. Macbeth'e göre, ölçütlerin kalitatif değerlere dayanarak yapılan ikili mukayeseleriyle ölçütlerin göreceli ağırlıkları da tayin edilebilmektedir.

MACBETH yalnızca takdire dayalı kalitatif bilgilere gereksinim duymaktadır. Metod, ölçütlerin birleştirilmiş karşılaştırmaları üzerine kurulmuştur. Karar verici, Macbeth yöntemi ile doğrudan sayısal değerlendirme yapmaktan kaçınmış olur çünkü bu yaklaşım yalnızca kalitatif, takdire dayalı bilgiler sorar. Macbeth'i diğer KVV yöntemlerinden ayıran bir diğer özellik, Macbeth kullanıldığında meydana getirilen

birleştirilmiş fonksiyon ve Macbeth'in ölçüt ağırlıklarını alenen belirlemesidir (Genç ve diğerleri, 2015: 53).

2.6.7. AHP

AHP (Analytic Hierarchy Process), ilk olarak 1968 yılında Myers ve Albert ikilisi tarafından ortaya atılmış, daha sonra yöneylem araştırması ve matematik alanına birçok teorik katkıda bulunan Profesör Saaty Thomas L. Saaty, 1970'li yılların başında A.B.D Savunma Bakanlığı'nda silahsızlanma, Orta Doğu sorunu, Sudan için ulaştırma sisteminin geliştirilmesi gibi problemler üzerinde çalışmıştır. Karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmak üzere matematiksel sadeliği göz önünde bulundurarak kolay anlaşılabilir bir teknik üzerinde durmuş ve AHP yöntemini geliştirmiştir (Aktaş'tan aktaran Soylu ve diğerleri, 2007: 183).

AHP karmaşık problemleri çözmek için güçlü bir yöntemdir. AHP'de karar verici, öncelikle kararı etkileyecek kriterleri, alternatifleri ve bunların ağırlıklarını belirleyerek problemi ayrıştırıp hiyerarşik seviyeler oluşturarak çözüm arama eğilimindedir. Hiyerarşik bir düzende sıralanan değişkenler için subjektif önem derecesine rakamsal değerler atanır ve AHP yöntemi ile değişkenlerin hangisinin daha yüksek önceliği olduğu ve öncelik düzeyleri ortaya koyulur. Her seviye belirli bir kriter grubunu veya her alt problemin göreceli özelliklerini ifade eder. Hiyerarşideki en üst seviye problemin amacını, orta seviye faktörleri ve en alt seviye ise hedefe ulaşmak için düşünülen alternatifleri veya eylemleri temsil eder. Hiyerarşinin tüm parçaları birbirleri ile ilgilidir ve birindeki değişiklik diğer faktörleri de etkileyebilir (Sambasivan ve Fei, 2008; 1429).

AHP'nin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de subjektif olarak karar sürecine dahil olabilmesidir. AHP bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve önsezilerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntemdir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 84).

2.6.7.1. AHP Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları

AHP yönteminin avantajları şu şekilde sıralanabilir (Erganiş, 2010: 49; Çakıl, 2017: 27):

- Karmaşık birden fazla içeriği olan problemleri hiyerarşik bir yapıya dönüştürerek basit ve anlaşılabilir olmasını sağlar
- Problemi aşamalı ve sistematik hale getirerek sonuca ulaşan yolu kolaylaştırır
- Karar vericinin sübjektif yargısına dayanmasına rağmen bunu tutarlılık analizi ile test eder
- Nicel ve nitel kriterler bir arada değerlendirilebilir
- Expert Choice, Business Solution gibi paket programlar ile uygulanması kolaydır
- Grup kararlarında kullanıma uygundur, birden çok karar vericinin olduğu durumlarda uzlaşma sağlanmış olur

Dezavantajları ise;

- Karar vericilerin kararları her zaman doğru olmayabilir bu gibi durumlar yanlış sonuç ve sıralamalara neden olabilir
- Hiyerarşik yapıda seviye sayısının ve dolayısıyla kriterlerin fazla sayıda olması ikili karşılaştırmalarda belirsizlik yaratabilir
- Karar verici birden fazla kişi veya bir grup ise önem derecelerini belirlemek zaman alabilir
- AHP yönteminin hiyerarşik yapı içindeki tüm unsurlara ait olabilecek belirsizlikleri göz ardı eden ve değerlendirmeyen bir yapıya sahip olması verilen kararı etkileyebilir.

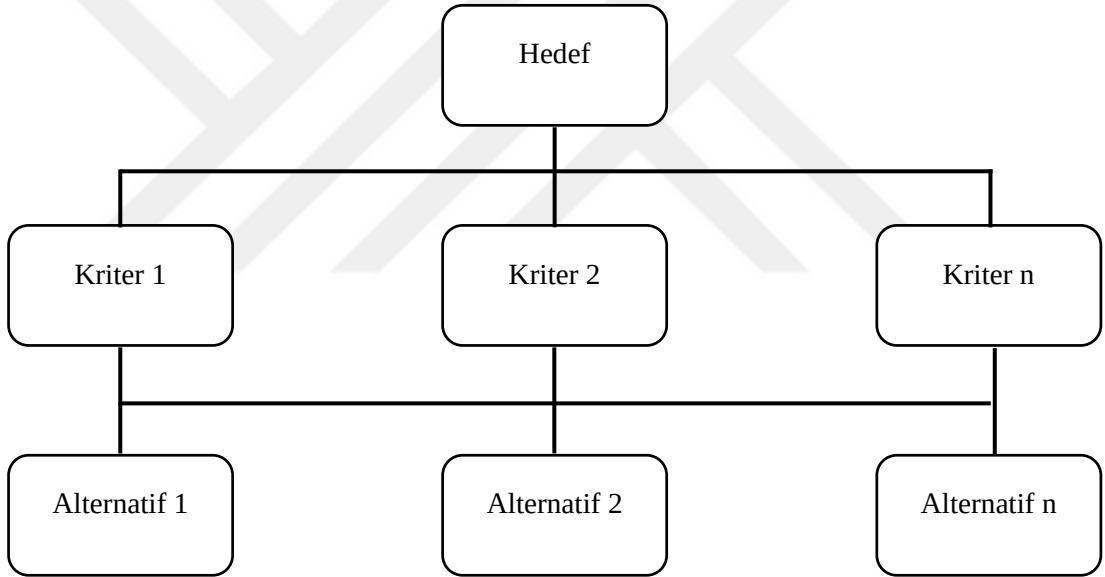
şeklinde sıralanmaktadır.

2.6.7.2. AHP Yönteminin Aşamaları

Birinci Aşama: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

İlk adım karar probleminin belirlenmesidir ve problemin AHP yöntemine uygun olması gerekmektedir. Amaç hiyerarşinin en tepesinde yer alır. Orta seviyede kriterler en alt sevide ise alternatifler yer alır (Arıbaş, 2015: 11). Şekil 10’da temel hiyerarşik yapı gösterilmiştir.

Şekil 10: AHP Yöntemi Hiyerarşik Yapısı



İkinci Aşama: İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması ve Ağırlıkların Belirlenmesi

Hiyerarşik yapının kurulmasından sonra aynı hiyerarşi seviyesindeki her bir kritere önem derecesi verilerek matris oluşturulur. Göreceli önem derelerini rakamsallaştırmak için Tablo 9’deki Saaty’nin göreceli önem ölçeği kullanılır.

Tablo 9: Önem Ölçeği

Önem Derecesi	Değer Tanımları	Açıklaması
1	Eşitlik	Her iki faaliyet amaca eşit katkıda bulunur.
3	Az Önemli (Az Üstünlük)	Biri diğerine göre biraz daha tercih edilir.
5	Oldukça Önemli (Fazla Üstünlük)	Biri diğerine göre çok daha tercih edilir.
7	Çok Önemli (Çok Üstünlük)	Biri diğerine göre daha baskındır ve çok güçlü şekilde tercih edilir.
9	Son Derece Önemli (Keskin Üstünlük)	Biri diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir
2,4,6,8	Ara Değerler (Uzlaşma Değerleri)	Uzlaşma gerektiren noktada sayısal değerlerin ortasındaki bir değer verilir.

Kaynak: Saaty, 1990: 15.

Tablo 9'daki 2, 4, 6, 8 ara değerlerdir. Örneğin karar verici karşılaştırma yaparken 3 ve 5 değerleri arasında kararsız kalırsa 4 değerini kullanabilmektedir (Saaty'den aktaran Çavuşoğlu, 2012: 46).

Faktörlerin ikili karşılaştırması $n \times n$ boyutlu bir kare matris oluşturarak gösterilir. Bir i kriterinin kendisi ile karşılaştırılması 1 değerini vereceğinden köşegen üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini almaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} \\ 1/a_{21} & 1 & a_{32} & \dots & a_{n2} \\ 1/a_{31} & 1/a_{32} & 1 & \dots & a_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & 1/a_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n}$$

Örneğin i . kriteri ile j kriteri karşılaştırıldığında, i . kriteri j . kriterine göre aşırı derecede bir önem derecesine sahiptir ve bu yüzden matriste i . ve j . kriterlerin kesişme noktasına 9 değeri atanmış olsun. Bu durumda benzer şekilde j . Kriter ile i . kriterin

matriste karşılığı bulunan nokta da bu mantığa göre 1/9 değerini alacaktır. Literatürde bu özelliğe karşılık olma özelliği denilmektedir.

Üçüncü Aşama: Kriterlerin Göreceli Ağırlıklarının Hesaplanması

Matristeki ikili karşılaştırmalar sonucu her bir kriter için ağırlık değerleri bulunur. Kriterlerin ağırlıkları, yani yüzde olarak önem dağılımlarını belirlemek için karşılaştırma matrisindeki sütun vektörlerinden yararlanılır ve n adet n bileşenli B sütun vektörü oluşturulur (Demirci, 2013: 41).

$$B_1 = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

B sütun vektörünü oluşturmak için aşağıdaki formül kullanılır. Sütun vektöründeki bileşenlerin toplamı 1 değerini vermektedir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$$

Elde edilen n adet B sütun vektörünün bir araya getirilmesiyle normalleştirilmiş C matrisi ortaya çıkmaktadır.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

C matrisinden yararlanarak kriterlerin yüzde cinsinden önem değerleri bulunmaktadır. C matrisindeki satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır ve öncelik vektörü olan W sütun vektörü bulunmaktadır (Demirci, 2013: 42).

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}$$

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

Öncelik vektörlerinin hesaplanması için her bir sütun değerinin ilgili sütun değeri toplamına bölünmesiyle normalleştirilmiş matris oluşturulur. Normalleştirilmiş matristeki satır değerlerinin ortalaması alınarak kriterlerin öz vektörleri bulunur (Demirci, 2013: 43).

Dördüncü Aşama: Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Oluşturulan tüm ikili karşılaştırma matrisleri için tutarlılık oranı (CR) hesaplanır. Tutarlılık oranının 0,1'den büyük olması ikili karşılaştırmada tutarsız yargıların olduğunu gösterir. Bu durumda karşılaştırmaların tekrardan gözden geçirilmesi gerekmektedir (Arıbaş, 2015: 13). Tutarlılık oranı çalışmada yapılan hataların düzeltilmesi için kontrol mekanizması görevi görür.

Tutarlılık oranının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılır:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CR = Tutarlılık Oranı,

CI = Tutarlılık İndeksi,

RI = Rastgele İndeks

Tutarlılık indeksini bulmak için aşağıdaki formülden yararlanılır

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Tutarlılık oranı formülündeki Rastgele İndeksi (RI) için standart düzeltme değeri veya tesadüfilik göstergesi gibi farklı tanımlamalar da kullanılmaktadır.

Tablo 10: Rastgele İndeksi Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Tablo 10'da RI değerleri verilmiştir. Örneğin n=3 olan bir matris için RI değeri tabloda 4'e karşılık gelen 0,90 olarak alınır.

2.6.8. TOPSIS

TOPSIS (Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında ELECTRE yöntemine bir seçenek olarak ortaya çıkarılmış ve Chen ve Hwang tarafından 1992 yılında geliştirilmiştir (Chen ve Chen'den aktaran Ömürbek ve diğerleri, 2014: 195).

TOPSIS, pozitif ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme ise en uzak mesafede olan alternatifin seçilmesini esas alır (Menteş, 2010: 38). Sonuç olarak pozitif ideal çözüme en yakın olan alternatifin en iyi sonuç olduğu kabul edilir.

TOPSIS yöntemi, değişken faktör ağırlıkları haricinde öznel girdiye çok fazla ihtiyaç duyulmaması, basit ve anlaşılabilir olmasından dolayı karar vericiler tarafından

sıklıkla tercih edilen çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir (Yeh'den aktaran Ömürbek ve diğerleri, 2014: 195).

Bu yöntem; kolay uygulanabilir, anlaşılabilir, basit, rasyonel, alternatif göreceli verileri matematiksel çözüme ulaştırabilme ve adım adım ilerleyen bir süreçte sonuca varması gibi avantajlarından dolayı literatürde en çok tercih edilen çok kriterli karar verme tekniklerinden biridir (Roszkowska, 2011: 202-203).

2.6.8.1. TOPSIS Yönteminin Aşamaları

Birinci Aşama: Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk adım olan karar matrisinin oluşturulmasında uygulama sonucunda sıralanacak olan alternatifler satırları, bu alternatiflerin değerlendirmeye tabi tutulacağı kriterler ise sütunları oluşturmaktadır. Aij matrisinde m karar noktası sayısını, n kriter sayısını belirtmektedir (Ünlü ve diğerleri, 2017: 72).

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

İkinci Aşama: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Aij matrisi temel alınarak ve aşağıdaki formül kullanılarak Rij matrisi elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

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

Üçüncü Aşama: Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisinin Oluşturulması

İlk olarak kriterlerin ağırlık değerleri belirlenir. TOPSIS yöntemindeki subjektif olabilecek tek aşama kriterlerin ağırlıklandırılmasıdır. Burada karar vericinin belirlediği ağırlık değerleri kullanılır. Tüm kriterlerin ağırlık değerleri toplamı 1 olmalıdır ve matematiksel olarak şu şekilde ifade edilir:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

İkinci aşamada her bir sütundaki kriterler ağırlık değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmiş olur.

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

Dördüncü Aşama: İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümlerin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış normalize matristeki her bir satır için en iyi ve en kötü değerler hesaplanır. En iyi değere ideal pozitif çözüm (A*), en kötü değere ideal negatif çözüm (A-) denir. Eğer kriter fayda veya getiri ise maksimum değerler, kayıp veya maliyet unsuru ise negatif değerler pozitif çözüm olarak değerlendirilir. Negatif

çözümde ise durum tam tersidir (Palamutçuoğlu, 2017: 422). İdeal çözüm değerleri aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J') \right\} \quad A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J') \right\} \quad A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

V matrisindeki sütun değerlerinin en büyükleri (değerlendirme kriteri minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir (Tunca ve diğerleri, 2015: 57).

Her iki formülde de J maksimizasyon, J' ise minimizasyon değerini göstermektedir. Gerek pozitif-ideal gerekse negatif-ideal çözüm seti kriter sayısı kadardır (Ünlü ve diğerleri, 2017: 74).

Beşinci Aşama: İdeal Pozitif (A*) ve İdeal Negatif Çözüme (A-) Uzaklıkların Hesaplanması

Alternatifler arası ideal pozitif ve negatif çözüme uzaklıkların hesaplaması Oklid uzaklık yaklaşımından faydalanılarak aşağıdaki formüller ile hesaplanmaktadır. Ayırım sapma değerleri olan Si* değeri alternatifin pozitif ideal çözüme olan mesafesini, Si- ise negatif-ideal çözüme olan mesafesi göstermektedir (Şimşek ve diğerleri, 2015: 142). Bu değerlerin sayısı alternatif sayısı kadar olmaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

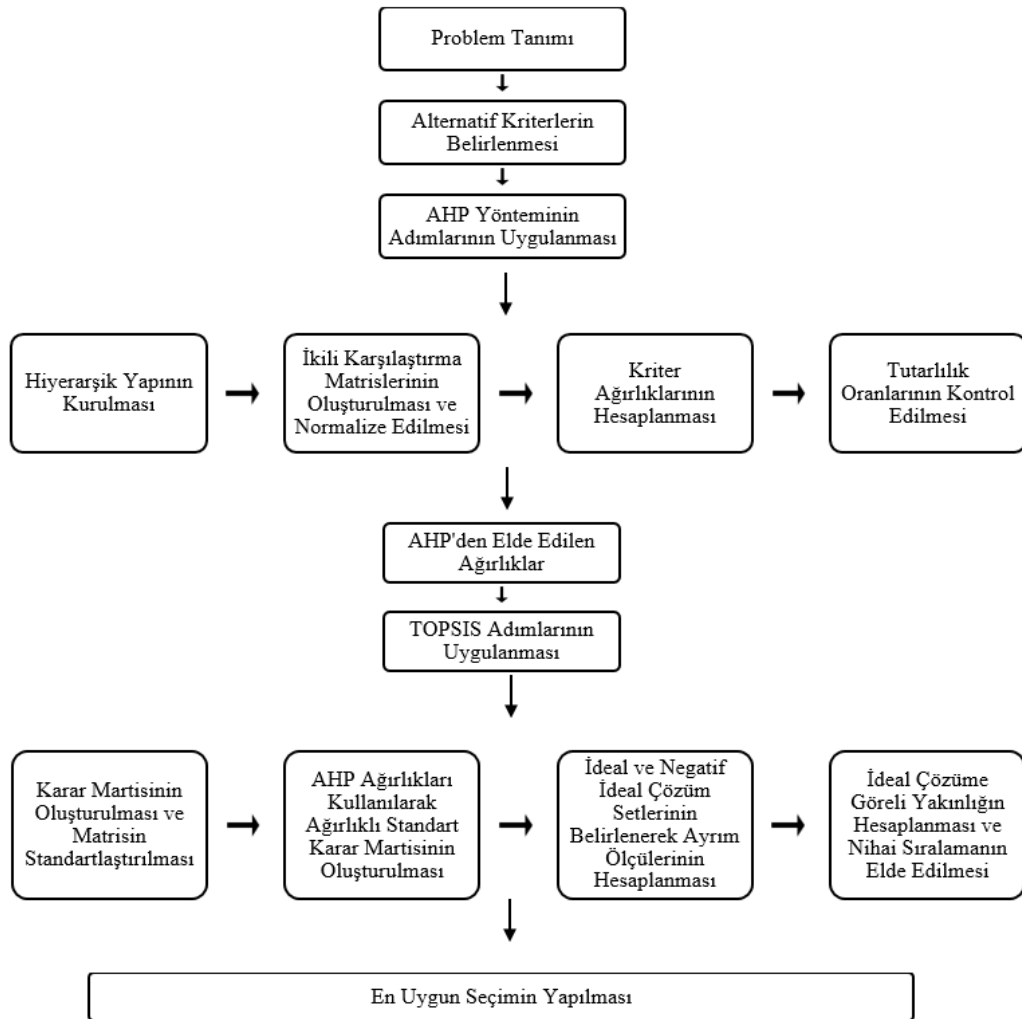
Altıncı Aşama: İdeal Çözüme Göreceli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir alternatifin ideal çözüme göreceli yakınlığını Ci* ile gösterilir ve aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında yer alır. $C_i^* = 1$ ilgili alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında bulunduğunu, $C_i^* = 0$ ilgili alternatifin negatif ideal çözüm noktasında bulunduğunu ve en kötü koşulun sağlandığını göstermektedir (Özdağoglu, 2012: 551) ve bu değer 1'e yakın olması istenilmektedir (Palamutçuoğlu ve diğerleri, 2017: 423).

Şekil 11: Uygulama Adımları



Kaynak: Eren ve Gür, 2017: 827.

2.7. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Uygurtürk ve Korkmaz (2012), TOPSIS yöntemini kullanarak İMKB’de işlem gören 13 metal sanayi işletmesinin 2006-2010 yıllarına ait finansal oranlarını kullanarak finansal performans analizi yapmışlardır. Çalışmada kullanılan şirketlerin performanslarının analize dahil edilen yıllar içerisinde değişiklik gösterdiği ve şirket sıralamasını değiştiği tespit edilmiştir.

Özden (2011), 2009 yılına ait 6 Maastricht Kriterleri’ni kullanarak ve her bir kritere eşit önem derecesi belirleyerek AB’ye üye ve aday ülkelerin gelişmişlik düzeylerini TOPSIS yöntemi ile sıralamıştır.

Yayar ve Baykara (2012), TOPSIS ile Türkiye’de gelişen katılım bankalarının 2005-2011 yılları için etkinlik ve verimlilik analizini yapmıştır. Analiz sonuçlarında Bank Asya’nın en verimli, Albaraka Türk’ün ise en etkin banka olduğu sonucuna varılmıştır.

Supçiller ve Çapraz (2011), çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS’i kullanarak bir işletmeye en uygun tedarikçi seçimi üzerinde çalışmışlardır. Kalite, teslimat, maliyet ve hizmet kriterleri ana kriterler olarak belirlenmiştir. En önemli kriter kalite olarak seçilmiş ve tedarikçi sıralaması yapılmıştır.

Alsü, Taşdemir ve Kallo (2018), TOPSIS yöntemiyle Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt, Katar, Ürdün ve Türkiye gibi ülkelerdeki 18 katılım bankasının 2009-2015 yılları için finansal performans karşılaştırması yapmışlardır. Bunun için likidite, karlılık, faaliyet ve finansal yapı oranları kullanılmıştır. Bankaların ülkeler bazında farklı performans derecelerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek, Çatır ve Ömürberk (2015), TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile otel işletmesi için en uygun tedarikçinin belirlenmesi üzerine çalışmışlardır. Kalite, fiyat, ilişki, hizmet ve teslimat olmak üzere 5 kriter ve 20 alt kriter ile 6 firma değerlendirilmiştir. Otel çalışanlarına yapılan anket ile kriter ağırlıkları belirlenmiş ve alternatif sıralaması yapılmıştır.

Akyüz, Bozdoğan ve Hantekin (2011), İMKB’de işlem gören seramik sektöründeki anonim şirketlerin finansal performanslarını karşılaştırmışlardır. Bunun

için TOPSIS ile şirketlerin 1999 ila 2008 yıllarına ait 19 farklı finansal oranları kullanılarak başarı sıralaması yapılmıştır.

Türkmen ve Çağıl (2012), 2007 ila 2010 yılları için İMKB’de işlem gören 12 bilişim firmasının finansal performansları üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada TOPSIS yöntemi kullanılmış cari oran, likidite oranı, alacak devir hızı, toplam varlık devir hızı, kaldıraç oranı, net kar marjı, özsermaye karlılığı ve toplam varlık karlılığı kriter olarak belirlenmiştir. Uygulama sonucunda, bazı şirketler istikrarlı bir finansal performans sergilerken bazılarının da değişken seviyelerde performansının olduğu gözlemlenmiştir.

Önüt, Akbaş ve Yılmaz (2007), yurtiçi yolcu taşımacılığı yapan havayolu firmalarının hizmet kalitesini AHP yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Çalışmaya konu olan 3 firmanın çalışanlarıyla yapılan görüşmeler değerlendirmeye tabi tutulmuş ve hizmet kalitesini etkileyen kabin temizliği ve konforu, gıda kalitesi, personelin dış görünümü, sorumluluk, güvenilirlik ve güncellik gibi kriterler önem derecesine göre sıralanmıştır.

Dinçer ve Görener (2011), Türkiye’deki kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaların performanslarını AHP, VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak karşılaştırmışlardır. Kriter ağırlıklarını AHP ile belirlemişler, VIKOR ve TOPSIS ile alternatifleri değerlendirmişlerdir. Sermaye yeterliliği, likidite, bilanço yapısı ve karlılık oranlarını kriter olarak seçmişler ve yabancı sermayeli bankaların performanslarının daha iyi olduğunu bulmuşlardır.

Yılmaz, Eroğlu ve Erdaş (2017), BIST’de işlem gören gıda, içki ve tütün sektöründeki 30 işletmenin kredibilitelerini AHP ve TOPSIS ile hesaplamışlardır. 18 farklı finansal oran kullanılarak işletmelerin 2011-2015 yıllarına ait verilerinden yararlanmışlardır. AHP yöntemi ile önem derecesi belirlenmiş, TOPSIS ile işletmelerin kredi skorları hesaplanarak en yüksek ve en düşük kredi skoruna sahip işletmeler tespit edilmiştir.

Eren ve Gür (2017), AHP ve TOPSIS yöntemleri ile online bir alışveriş sitesinde üçüncü parti lojistik firma seçimi yapmışlardır. Bu amaçla esneklik, güvenilirlik, kapasite yeterliliği, maliyet, yönetim, tecrübe yerleşim kriterleri

değerlendirmişler ve dört alternatif firmayı değerlendirmeye tabi tutmuşlardır. Kriter ağırlıkları için AHP, alternatif sıralama için ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Günay ve Ünal (2016), telekomünikasyon şirketleri için tedarikçi seçiminde en önemli unsuru analiz etmişlerdir. Fiyat, teslimat zamanlaması, bilgi ve teknoloji paylaşımı, ürün kalitesi ve personel kadrosu gibi kriterler çalışmaya dahil edilerek AHP ve TOPSIS yöntemlerinden yararlanılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda kriter ağırlıkları AHP ile belirlenmiş, TOPSIS ile tedarikçi firmalar sıralanmıştır. Çalışma bir telekomünikasyon şirketinde uygulanmış ve 'ürün kalitesi' tedarikçi seçiminde en önemli kriter seçilmiştir.

Demireli (2010), çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ile Türkiye'de faaliyet gösteren kamu bankalarının performanslarını belirlemek üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışma kapsamında 2001-2007 yıllarına ait on adet finansal oran kriter olarak belirlenmiş ve oranlar eşit ağırlıklandırılmıştır. Genel olarak kamu sermayeli banka performanslarının yurtdışı verilerden etkilenerek sürekli dalgalanma gösterdiği ve finansal krizlerden etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Görgülü ve diğerleri (2013), ANP ve TOPSIS yöntemleri ile Türkiye'de gümüş sektöründe faaliyet gösteren bir firma için optimal yatırım stratejisini belirlemek üzerine çalışma yapmışlardır. Uzman görüşleri alınarak mevcut şube, dil sorunu, gümrük, geliştirme ve hammadde maliyeti, uzaklık, müşteri kitlesi ve güvenlik kriterlerine önem dereceleri belirlenmiş ve ANP yönteminde ağırlıklandırılmıştır. TOPSIS ile sıralama sonuçlarına göre optimal yatırım kararı bulunmuştur.

Alpaykut (2017), TOPSIS ile Türkiye'deki en iyi yaşam standartlarına göre illeri sıralamıştır. Çalışmada TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu)'in 2017 İllerde Yaşam Endeksi verileri kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında Temel Bileşenler Analizi kullanılmıştır. İstanbul Ankara ve İzmir yaşam koşullarının en iyi olduğu iller olarak belirlenirken; Siirt, Şanlıurfa ve Mardin en düşük yaşam koşullarının olduğu illerdir. Çalışma sonuçları TÜİK sonuçları ile karşılaştırılmış fakat farklı bulgular elde edilmiştir. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması-2011 ile yapılan karşılaştırmada ise daha benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır.

Arbel ve Orgler (1990), AHP yöntemini bankaların birleşme ve devralma stratejisinin değerlendirilmesinde kullanmışlardır. Çalışmaya katılan bankacıların görüşleri doğrultusunda AHP ‘nin bankacılık sektöründe uzun dönemli stratejik planlama çalışmaları için de kullanışlı bir yöntem olduğunu sonucuna varılmıştır.

Beshah ve Kitaw (2013), Etiyopya Kalkınma Bankası için proje finansmanı sürecini AHP ile değerlendirmişlerdir. En iyi projeyi seçmek için yedi ana kriter ve yirmi yedi alt kriter belirlenmiştir ve uzmanlar ile bankacıların görüşleri alınmıştır. Bu çalışmayla proje değerlendirme sürelerinin kısılmasını ve alınan nihai kararın güvenilirliğini artırmayı hedeflemişlerdir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİST ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ AHP TEMELLİ TOPSIS YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

3.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE UYGULAMA YÖNTEMLERİ

Bu çalışmada kullanılan oranlar baz alınarak enerji şirketlerinin AHP ve TOPSIS yöntemleri ile finansal performanslarına göre tercih sıralaması yapılmıştır.

Her bir şirketin 2012-2018 yıllarındaki bilanço ve gelir tabloları yararlanılmış ve çalışmaya konu olan oranları hesaplanmıştır. Literatürden ve uzman görüşlerinden faydalananak her bir oran için öncelik değerleri belirlenmiş ve AHP yöntemi ile oranların ağırlıkları hesaplanarak çalışmanın tutarlılık oranı istenilen düzeyde bulunmuştur. Bu uygulama Expert Choice paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın ikinci adımında AHP yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları TOPSIS çalışmasına dahil edilmiş ve Microsoft Office Excel programı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda şirketler finansal performanslarına göre sıralanmıştır.

3.2. ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ İŞLETMELER VE KULLANILAN ORANLAR

Çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 10 enerji şirketinin 2012-2018 yıllarına ait 9 adet finansal oranı kullanılmıştır. Seçilen oranlar KAP (Kamuyu Aydınlatma Platformu)'dan alınmıştır. Uygulamaya dahil edilen şirketler ve finansal oranlar Tablo 11 ve Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 11: Uygulamada Kullanılan Şirketler

BIST Kodu	İşletmeler
AKENR	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.

AKSEN	Aksa Enerji Üretim A.Ş.
AKSUE	Aksu Enerji ve Ticaret A.Ş.
AYEN	Ayen Enerji A.Ş.
ODAS	ODAS Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A.Ş.
AYGAZ	Aygaz A.Ş.
IPEKE	Ipek Dogal Enerji Kaynakları Araştırma ve Üretim A.Ş.
TUPRS	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
PETKM	Petkim Petrokimya Holding A.Ş.
ZOREN	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.

Tablo 12 : Uygulamada Kullanılan Finansal Oranlar

Kısaltmalar	Finansal Oranlar
(FG/NS)	Finansman Gider / Net Satış
(NO)	Nakit Oran
(O/MV)	Özsermaye / Maddi Duran Varlıklar
(AK)	Aktif Karlılık (%) (Yıllık)
(CO)	Cari Oran
(NKM)	Net Kar Marjı
(MR)	Özsermaye Karlılığı (%) (Yıllık)
(ALDH)	Alacak Devir Hızı (Yıllık)
(AKDH)	Aktif Devir Hızı (Yıllık)

3.3. UYGULAMA SONUÇLARI

3.3.1. AHP Uygulaması

Bu bölümde Expert Choice programı ile AHP uygulaması gerçekleştirilmiş ve adımları sırasıyla aktarılmıştır. Öncelikle çalışmanın amacı tanımlanmış ve kriterler ile alternatifler sıralanmıştır.

Microsoft Excel’de hazırlanan karşılaştırma yapılacak olan kriterlerin matrisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 13: Finansal Oranların Karşılaştırma Matrisi

	CO	NO	ALDH	AKDH	O/MV	MR	FG/NS	NKM	AK
CO	1	2	3	2	4	2	3	2	2
NO	0,50	1	3	2	4	2	2	2	2
ALDH	0,33	0,33	1	0,33	2	0,33	0,33	0,33	0,50
AKDH	0,50	0,50	3	1	3	0,33	0,33	0,33	0,50
O/MV	0,25	0,25	0,50	0,33	1	0,25	0,33	0,33	0,50
MR	0,50	0,50	3	3	4	1	0,50	0,33	0,50
FG/NS	0,33	0,50	3	3	3	2	1	0,33	0,50
NKM	0,50	0,50	3	3	3	3	3	1	2
AK	0,50	0,50	2	2	2	2	2	0,50	1

Tablo 13 Expert Choice programına uyarlanmış ve kriterlerin karşılaştırma değerleri girilmiştir. Tutarlılık Oranı 0,06 olarak bulunmuştur. Oranın 0,10 değerinden daha düşük çıkması çalışmanın tutarlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle verilen önem derecelerinde değişiklik yapılmamıştır.

Tablo 14'te finansal oranların ikili karşılaştırmalar matrisine veri girişleri sonucunda Expert Choice tarafından hesaplanan kriterlerin göreceli önem değerleri görülmektedir. En yüksek ağırlığa sahip olan CO (cari oran) 0,207 ile en önemli kriterdir. Çalışmada etkisinin en az görüleceği finansal oran ise 0,035 ile O/MV (öz sermaye / maddi duran varlıklar)'dir.

Tablo 14: Finansal Oranların Önem Dereceleri

CO	NO	ALDH	AKDH	O/MV	MR	FG/NS	NKM	AK
0,207	0,168	0,045	0,069	0,035	0,095	0,103	0,166	0,111

Duyarlılık Analizi

AHP'nin son aşaması duyarlılık analizidir. Bu analiz, kriterlerin ağırlıkları değiştiğinde alternatiflerin sıralama sonuçlarının değişmesine dayanır. Her bir kriter

göreceli önem derecesine sahip olduğu için kişiden kişiye önem derecesi değişebilir. Bu durumda kriterlerin sıralaması da değişir. Bu çalışmada alternatifler eşit ağırlıklara sahiptir ve her birine 0,10 önem derecesi verilmiştir. Bu nedenle duyarlılık analizinde kriter ağırlıklarının değişmesi alternatif sıralamasında değişiklik yaratmamıştır.

3.3.2. TOPSIS Uygulaması

TOPSIS çalışması MS Excel programı ile uygulanmıştır. Expert Choice programında hesaplanan kriter ağırlıkları bu uygulamada kullanılmıştır.

3.3.2.1. Karar Matrisi

Öncelikle standart karar matrisi oluşturularak satırlarda alternatiflere, sütunlarda ise kriterlere yer verilmiştir. 2012 - 2018 yılları için her bir alternatifin finansal oranları hesaplanmış, sadece 2012 yılına ait karar matrisi Tablo 15'te gösterilmiştir. Diğer yıllara ait veriler Ekler'de sunulmuştur.

Tablo 15: 2012 Yılı Karar Matrisi

2012	FG/NS	NO	O/MV	AK	CO	NKM	MR	ALDH	AKDH
AKENR	11,74	35,80	0,59	3,13	1,08	9,85	10,79	6,84	0,32
AKSEN	10,82	4,39	0,71	8,22	1,23	12,51	25,36	7,50	0,66
AKSUE	0,03	3357,25	221,15	18,99	36,04	254,09	21,55	8,81	0,07
AYEN	1,89	24,03	0,42	2,44	0,72	11,78	8,58	8,66	0,21
ODAS	10,87	49,67	0,13	9,22	1,03	8,88	181,56	7,90	1,04
ZOREN	54,80	12,57	0,11	15,09	0,39	103,98	2181,95	11,04	0,15
AYGAZ	0,35	28,29	4,00	10,76	1,56	5,46	13,45	16,16	1,97
IPEKE	2,13	702,92	0,98	3,99	8,21	6,56	13,40	31,65	0,61
PETKM	1,28	334,45	1,26	0,90	1,41	0,57	1,46	6,78	1,59
TUPRS	0,40	40,27	0,83	9,32	1,13	3,45	31,77	14,52	2,70

3.3.2.2. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Karar matrisindeki her bir değerin kareleri alınarak bunların toplamından oluşan sütundaki değerler toplamının kareköküne bölünerek normalizasyon işlemi tamamlanmıştır. 2012 yılına ait oluşturulan normalize edilmiş matrisi Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16: 2012 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2012	FG/NS	NO	O/MV	AK	CO	NKM	MR	ALDH	AKDH
AKENR	0,2018	0,0104	0,0027	0,1002	0,0291	0,0357	0,0049	0,1545	0,0806
AKSEN	0,1859	0,0013	0,0032	0,2631	0,0332	0,0454	0,0116	0,1694	0,1662
AKSUE	0,0005	0,9739	0,9998	0,6078	0,9714	0,9221	0,0098	0,1990	0,0176
AYEN	0,0325	0,0070	0,0019	0,0781	0,0194	0,0428	0,0039	0,1956	0,0529
ODAS	0,1868	0,0144	0,0006	0,2951	0,0278	0,0322	0,0829	0,1785	0,2620
ZOREN	0,9417	0,0036	0,0005	0,4830	0,0105	0,3773	0,9963	0,2494	0,0378
AYGAZ	0,0060	0,0082	0,0181	0,3444	0,0420	0,0198	0,0061	0,3651	0,4962
IPEKE	0,0366	0,2039	0,0044	0,1277	0,2213	0,0238	0,0061	0,7150	0,1536
PETKM	0,0220	0,0970	0,0057	0,0288	0,0380	0,0021	0,0007	0,1532	0,4005
TUPRS	0,0069	0,0117	0,0038	0,2983	0,0305	0,0125	0,0145	0,3280	0,6801

3.3.2.3. Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

AHP yöntemiyle önem derecesi verilerek belirlenen kriterlerin elde edilen ağırlık değerleri normalize edilmiş karar matrisindeki her bir değer ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize değerler hesaplanmıştır. Tablo 17 2012 yılına ait ağırlıklandırılmış normalize değerleri vermektedir.

Tablo 17: 2012 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2012	FG/NS	NO	O/MV	AK	CO	NKM	MR	ALDH	AKDH
AKENR	0,0208	0,0017	0,0001	0,0111	0,0060	0,0059	0,0005	0,0071	0,0056
AKSEN	0,0192	0,0002	0,0001	0,0292	0,0069	0,0075	0,0011	0,0078	0,0115
AKSUE	0,0001	0,1636	0,0350	0,0675	0,2011	0,1531	0,0009	0,0092	0,0012
AYEN	0,0033	0,0012	0,0001	0,0087	0,0040	0,0071	0,0004	0,0090	0,0036
ODAS	0,0192	0,0024	0,0000	0,0328	0,0057	0,0053	0,0079	0,0082	0,0181
ZOREN	0,0970	0,0006	0,0000	0,0536	0,0022	0,0626	0,0946	0,0115	0,0026
AYGAZ	0,0006	0,0014	0,0006	0,0382	0,0087	0,0033	0,0006	0,0168	0,0342
IPEKE	0,0038	0,0343	0,0002	0,0142	0,0458	0,0040	0,0006	0,0329	0,0106
PETKM	0,0023	0,0163	0,0002	0,0032	0,0079	0,0003	0,0001	0,0070	0,0276
TUPRS	0,0007	0,0020	0,0001	0,0331	0,0063	0,0021	0,0014	0,0151	0,0469

3.3.2.4. İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerlerinin Belirlenmesi

Daha sonraki aşamada ideal (A+) ve negatif ideal (A-) çözüm değerleri belirlenir. Pozitif ideal çözüm değerleri için her bir sütuna ait maksimum değerler, negatif ideal çözüm değerleri için ise her bir sütundaki minimum değerler dikkate alınır. Eğer amaç söz konusu oranda minimizasyon ise bu durum tam tersidir. Örneğin 2012 yılında FG/NS oranındaki negatif ideal çözüm değeri 0,0970 iken pozitif ideal çözüm değeri 0,0001'dir. Tablo 35'te 2012 yılına ait maksimum ve minimum değerler belirtilmiştir.

Tablo 18: 2012 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0001	0,1636	0,0350	0,0675	0,2011	0,1531	0,0946	0,0329	0,0469
(A-)	0,0970	0,0002	0,0000	0,0032	0,0022	0,0003	0,0001	0,0070	0,0012

3.3.2.5. İdeal ve İdeal Olmayan Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

Bu aşamada ideal ve ideal olmayan noktalara uzaklık değerleri hesaplanmıştır. Tüm yıllara ait veriler Tablo 19’da özetlenmiştir.

Tablo 19: İdeal Uzaklıklar Tablosu

	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	(A+)	(A-)	(A+)	(A-)	(A+)	(A-)	(A+)	(A-)	(A+)	(A-)	(A+)	(A-)	(A+)	(A-)
AKENR	0,32	0,08	0,21	0,14	0,29	0,11	0,27	0,10	0,32	0,04	0,29	0,15	0,33	0,07
AKSEN	0,32	0,08	0,21	0,16	0,23	0,19	0,28	0,10	0,30	0,09	0,25	0,22	0,25	0,19
AKSUE	0,11	0,32	0,19	0,21	0,22	0,16	0,14	0,26	0,32	0,08	0,36	0,00	0,31	0,08
AYEN	0,32	0,09	0,22	0,15	0,22	0,22	0,27	0,11	0,28	0,12	0,26	0,20	0,26	0,18
ODAS	0,31	0,09	0,19	0,18	0,21	0,24	0,25	0,14	0,26	0,14	0,25	0,22	0,28	0,13
ZOREN	0,30	0,12	0,27	0,07	0,28	0,10	0,34	0,02	0,28	0,14	0,26	0,19	0,26	0,19
AYGAZ	0,31	0,11	0,17	0,22	0,21	0,22	0,22	0,19	0,24	0,21	0,23	0,23	0,24	0,21
IPEKE	0,28	0,11	0,06	0,28	0,06	0,31	0,15	0,26	0,09	0,30	0,08	0,33	0,05	0,33
PETKM	0,31	0,10	0,18	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,23	0,23	0,22	0,25	0,23	0,20
TUPRS	0,31	0,11	0,18	0,23	0,21	0,23	0,22	0,20	0,25	0,19	0,23	0,23	0,24	0,23

3.3.2.6. İdeal Çözüme Göreceli Yakınlığın Hesaplanması

Son aşamada ideal çözüme göre yakınlık değeri (C_i) tespit edilir. Aşağıdaki tabloda görüleceği üzere bulunan değerler $0 \leq C_i \leq 1$ aralığındadır. Böylece yıllar bazında işletmelerin performans sıralaması belirlenmiştir. 2012 yılında en iyi performansa sahip olan şirket AKSUE iken 2018’e gelindiğinde IPEKE olarak değişmiştir.

Tablo 20: Sıralama Tablosu

	AKENR	AKSEN	AKSUE	AYEN	ODAS	ZOREN	AYGAZ	IPEKE	PETKM	TUPRS
2012	0,194	0,209	0,751	0,227	0,215	0,295	0,258	0,288	0,242	0,262
Sıra	10	9	1	7	8	2	5	3	6	4
2013	0,412	0,434	0,530	0,404	0,479	0,208	0,558	0,834	0,524	0,559

Sıra	8	7	4	9	6	10	3	1	5	2
2014	0,274	0,454	0,421	0,498	0,525	0,257	0,513	0,832	0,482	0,524
Sıra	9	7	8	5	2	10	4	1	6	3
2015	0,261	0,271	0,656	0,283	0,366	0,043	0,465	0,632	0,512	0,470
Sıra	9	8	1	7	6	10	5	2	3	4
2016	0,100	0,235	0,203	0,294	0,350	0,342	0,467	0,774	0,495	0,440
Sıra	10	8	9	7	5	6	3	1	2	4
2017	0,343	0,460	0,013	0,436	0,467	0,420	0,493	0,803	0,529	0,491
Sıra	9	6	10	7	5	8	3	1	2	4
2018	0,170	0,436	0,208	0,408	0,321	0,425	0,473	0,873	0,466	0,492
Sıra	10	5	9	7	8	6	3	1	4	2

3.4. BULGULARIN ANALİZİ

AHP yönteminde finansal oranlar arasında göreceli önem dereceleri belirlenerek oranların ağırlıkları hesaplanmış ve tutarlılık oranı istenilen düzeyde çıkmıştır. Her bir oran için öngörülen önem derecesi literatürden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. AHP ile hesaplanan kriter ağırlıkları TOPSIS yönteminde ağırlıklandırılmış karar matrisi hesaplamasına dahil edilmiştir.

Çalışma sonucunda 2012 - 2018 yılları arasında Borsa İstanbul'da işlem gören enerji firmalarının performans değerlerine göre sıralaması yapılmıştır. Şirketlerin genel olarak yıllar bazından sıralaması çok fazla değişmezken AKSU ve ODAS'ın sıralamasında ani iniş ve çıkışlar meydana gelmiştir.

ODAS Enerji'nin 2014 yılında ortaklık yapısında meydana gelen iyileşme ve yeni proje yatırımları sebebiyle yatırımcılar açısından tercih edilebilirlik seviyesi yükselmiştir. Aynı performans şirketin pay senedi fiyatlarına da paralel olarak yansımıştır.

Aksu Enerji'nin 2015 yılındaki yükselişinin temel sebeplerinden biri yağışlarla doğru orantılı olarak elektrik üretim kapasitesinden daha fazla elektrik üretebilmesi, yılın başında güneş enerjisi santrallerinin devreye alınarak büyük yatırım yapılması ve iştirak satışından kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Enerji geçmişten günümüze dünyadaki en güncel konulardan biridir ve giderek daha da önem arz etmektedir. Savaşlar, küresel ısınma, doğal yapının bozulması gibi dünyada meydana gelen birçok felaket doğrudan ya da dolaylı olarak enerji kaynaklarının yanlış tüketimine dayanmaktadır. Kaynakların giderek azalması toplumları yeni arayışlara yönlendirir. Bu nedenle yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için projeler ve ülkeler arası işbirlikleri düzenlenmektedir. Ülkelerin enerji ticaret yapıları ve birbirlerine destekleri, geleceğe yönelik hedefler belirlenerek daha da üzerinde durulan konulardan biri olacaktır.

Türkiye başta rüzgar ve güneş olmak üzere yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça zengindir. Bu kaynaklara yatırımlar giderek artmakta fakat diğer ülkelerin yatırımlarına göre yetersiz kalmaktadır. Ülkemiz enerji sektöründe büyük ölçüde dışa bağımlıdır ve yabancı para biriminde artan borçluluk seviyesi sektördeki şirket karlılığını da negatif etkilemektedir. Bu durum enerjinin kaynak olduğu üretim şirketlerinde ise girdi maliyetlerinin artmasına ve makro ölçekte enflasyonist baskıya sebep olmaktadır. Yenilebilir enerji kaynakları yatırımlarla desteklenmeli ve fosil yakıt tüketimine dayalı bir sanayi anlayışından vazgeçilmelidir. Ayrıca buna yönelik yatırımların yapılması dışa bağımlılığı azaltarak cari borç yükünü de hafifletmiş olacaktır.

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde enerji, ikinci bölümde ise çok kriterli karar verme yöntemleri anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ülkemizdeki bazı enerji firmalarının finansal performanslarına dayanan uygulama çalışması yapılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümü enerji kavramının önemi ile başlamaktadır. Devamında enerji kaynakları ve çeşitleri, geçmişten günümüze Türkiye’de izlenen enerji politikaları ve tarihi, dünyadaki enerjinin genel durumu ile ülkeler arası yapılan temel anlaşmalardan bahsedilmiştir.

İkinci bölümde performans kavramı ve karar vermenin önemi ile çok kriterli karar verme yöntemlerinin neler olduğu, bu yöntemlerin hangi amaçlarla kullanıldığı

anlatılmıştır. AHP ve TOPSIS yöntemleri uygulama çalışmasında kullanıldığı için diğer yöntemlere göre daha detaylı incelenmiştir.

Çalışmanın son bölümünde enerji sektöründe yer alan on işletmenin 2012 - 2018 yılları arasındaki finansal performansları AHP ve TOPSIS yöntemleriyle incelenmiştir. Dokuz farklı finansal oran uygulamada kullanılmıştır. Finansal oranlar sektörün yapısına göre seçilmiştir. Örneğin elektrik üretimi yapan firmalar söz konusu olduğu için stok kalemlerini içeren oranlar kullanılamamıştır. Aynı sektör içinde benzer üretim faaliyetlerinde bulunan şirketlerin kıyaslaması yapılacağı için birbiriyle çelişmeyen makul oranlar belirlenmiştir.

Uygulamada tercih edilen çok kriterli karar verme yöntemleri subjektif görüşleri barındırdığı için bu çalışma bir örnek niteliğindedir. Farklı yöntemler ve farklı finansal oran dizilimi de kullanılarak benzer çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Adıyaman, Ç. (2012). *Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Akdemir, E. (2013). *Rusya'nın Enerji Politikaları*. Akdeniz Üniversitesi. Antalya.

Aktaş, E. ve Alioğlu, O. (2012). *Türkiye'de Enerji Sektörü Analizi: Marmara Bölgesi Termik Santraller Örneği*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 21(1): 281-298.

Akyüz, Y. ve Soba, M. (2013). *Electre Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği*. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi. 9(19): 185-198.

Akyüz, Y., Bozdoğan, T. ve Hantekin, E. (2011). *TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama*. Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi. 13(1): 73-92.

Alpaykut, S. (2017). *Türkiye'de İllerin Yaşam Memnuniyetinin Temel Bileşkenler Analizi ve TOPSIS Yöntemiyle Ölçümü Üzerine Bir İnceleme*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 4(29): 367-395.

Alsü, E., Taşdemir, A. ve Kallo, Z. (2018). *Katılım Bankalarının Performanslarının Değerlendirilmesi: Topsis Yöntemi ile Uluslararası Karşılaştırma*. Gaziantep University Journal of Social Sciences. 17(1): 303-316.

Ankara Ticaret Borsası. (2008). *Kyoto Protokolü*.

https://www.ankaratb.org.tr/lib_upload/50_Kyoto%20Protokol%C3%BC_10_06_2008.pdf. (25.05.2019).

Arbel, A. ve Orgler, Y. E. (1990). *An Application Of The AHP To Bank Strategic Planning: The Mergers and Acquisitions Process*. European Journal of Operational Research. (48): 27-37.

Arıbaş, M. (2015). *Akademik Araştırma Projelerinin AHP ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü.

Aslan, H. K. (2014). *Yükselen Güç Çin Halk Cumhuriyeti'nin Ortadoğu Politikası*. Akademik Orta Doğu Dergisi. 9(1): 29-55.

Aşker, M. (2013). *Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları*. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynakları Bakanlığı. İstanbul.

Ata İ. (2008). *Çin'in Enerji Güvenliği ve Politikaları*. Stratejik Analiz. İstanbul.

Atılğan, İ. (2000). *Türkiye'nin Enerji Potansiyeline Bakış*. Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi. 15(1): 31-47.

Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu. (2016). *Geleceğe Dair: Paris İklim Anlaşması*. https://www.avrupa.info.tr/sites/default/files/2016-08/brochure_4_v2.pdf. (25.05.2019).

Bağcı, E. (2019). *Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Potansiyeli, Üretimi, Tüketimi ve Cari İşlemler Dengesi İlişkisi*. Research Studies Anatolia Journal. 2(4): 101-117.

Bahar, O. (2005). *Türkiye’de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme*. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. (14): 35-59.

Baykan, B. G. (2013). *Türkiye’de İklim Hareketinin Kısa Tarihi: Uluslararası Müzakerelerden Ulusal Politikaya*. Bahçeşehir Üniversitesi Ekonomik ve Toplum Araştırmalar Merkezi.

Bayraç, H. N. (2009). *Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 10(1): 115-142.

Bayyurt, N. (2007). *İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler*. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi. (53): 577-592.

Bernroider E.W.N. ve Stix V. (2003). *The Evaluation Of ERP Systems Using Data Envelopment Analysis*. Vienna University of Economics and Business Administrations. Information Resources Management Association International Conference. ss: 283-386.

Beshah, B. ve Kitaw, D. (2013). *AHP Application In A Financial Institution*. International Journal of the Analytic Hierarchy Process. Mechanical Engineering Department. Addis Ababa Institute of Technology. Addis Ababa University. (5): 54-71.

Biçen, Y. (2016). *Elektrik Enerji Piyasasında Arz-Talep Dengesi ve Fiyat Etkileşimi*. 4th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science. Antalya.

Bilgiç, E. (2017). *İklim Değişikliği İle Mücadele Emisyon Ticareti Ve Türkiye Uygulaması*. (Mali Hizmetler Uzmanlığı Tezi). T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı.

Bilginoğlu, M. A. (1991). *Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu ve Alternatif Enerji Politikaları*. Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi. (9): 122-147.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.

http://www.uhdigm.adalet.gov.tr/sozlesmeler/coktarafliisoz/bm/bm_41.pdf. (25.05.2019).

Can, M. (2015). *Karar Teorisi. Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. (ss.1-13). Bursa: Dora Yayıncılık.

Çağıl, G. (2011). *2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performansının ELECTRE Yönetimi İle Analizi*. Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, 25(93) 59–86.

Çakıl, E. Y. (2017). *Bir Mermer Fabrikasındaki Makinenin Çok Kriterli Karar Verme Metotları Kullanılarak Seçilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çakmak, E. G., Doğan, T. ve Hilmioğlu, B. (2017). *İklim Değişikliği Sürecinde Paris Anlaşması'nın Rolü ve Türkiye'nin Konumu*. VII. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu. Antalya. (ss.897-908).

Çavuşoğlu, A. (2012). *İMKB'de İşlem Gören Dokuma Sanayi Şirketlerinin Finansal Performanslarının AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çetin, R. (2013). *Kyoto Protokolü ve Bu Çerçeve de Kömür Sektörümüzün Geleceği*. Elektrik Mühendisliği Dergisi. (448): 80-84.

Çıra, F. ve Cevheroğlu, S. (2009). *21. Yüzyıl Amerika Birleşik Devletleri'nin Değişen Enerji Politikaları ve Bu Politikalarda Güneş Enerjisinin Yeri*. 5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. Diyarbakır.

Çikot, Ö. (2009). *Avrupa'da Karbon ve Enerji Borsaları. Sermaye Piyasasında Gündem*. Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşlar Birliği. (82): 9-24.

Çomak, H., Sancaktar, C. ve Yıldırım, Z. (2015). *Enerji Diplomasisi*. Beta yayıncılık. İstanbul.

Çukurçayır, M. A. ve Sağır, H. (2008). *Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları*. Sekçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. (20): 257-278.

Dağdeviren, M. ve Eraslan, E. (2008). *PROMETHEE Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi. 23(1): 69-75.

Demirci, T. (2013). *Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı Kredi Değerleme Modeli*. (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Demireli, E. (2010). *TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama*. Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi. 5(1): 101-112.

Dikmen, A. Ç. (2005). *AB Sürecinde Enerji ve Çevre. V. Enerji Sempozyumu*. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. ss.575-586.

Dinçer, H. ve Görener, A. (2011). *Performance Evaluation Using AHP-VIKOR and AHP-TOPSIS Approaches: The Case of Service Sector*. Journal of Engineering and Natural Sciences. Sigma (29): 244-260.

DSİ Genel Müdürlüğü, Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Birimi. (2013). *İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Türkiye*.

Durmuşoğlu, S. (2016). 21. *Yüzyılın Enerji Denklemi ve Türkiye*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. (29): 283-303.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. (2008). *Türkiye Enerji Raporu 2007-2008*. ISSN:1301-6318. Dek-Tmk Yayın No: 0009/2009.

Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (2018). *EPİAŞ 2018 Yılı Faaliyet Raporu*.

Eraslan, E. ve Algün, O. (2005). *İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi. 20(1): 95-106.

Eraydın, K. (2015). *Petrol Fiyatlarındaki Düşüşün Nedenleri ve Etkileri*. Türkiye İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü.

Eren, T. ve Gür, Ş. (2017). *Online Alışveriş Siteleri İçin AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile 3PL Firma Seçimi*. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 10(2): 819-834.

Erganiş, Y. E. (2010). *Otomotiv Sektöründe Yeni Bir Dağıtım Merkezi Açılmasına Yönelik Bir Değerlendirme Modeli*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ersöz F. ve Atav, A. (2011). *Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde MOORA Yöntemi*. YAEM2011 Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 31.Ulusal Kongresi, Sakarya Üniversitesi, (31): 78-87.

Ertekin, M. S. (2017). *Çin'in Büyüyen Enerji Talebinin Karşılansında Afrika'nın Önemi*. Iğdır: Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. (12): 189-222.

Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N., (2010). *ELECTRE ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi. 25(2): 23-41.

Ertuğrul, İ. ve Aytaç, E. (2012). *Analitik Ağ Süreci Yöntemi ve Kombi Seçim Probleminde Uygulanabilirliği*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 27(2), 79-92.

Eryürek, Ö. F., ve Tanyaş, M. (2003). *Hata Türü ve Etkileri Analizi Yönteminde Maliyet Odaklı Yeni Bir Karar Verme Yaklaşımı*. İTÜ İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü Dergisi. 2(6): 31-40.

Felek, S., Yuluğkural, Y. ve Aladağ, Z. (2006). *Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Tahmininde AHP ve ANP Yöntemlerinin Kıyaslaması*. Makina Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisliği Dergisi. 18 (1): 6-22.

Furuncu, Y., Kavaz, İ., Özdemir, B. Z. ve Saydam, N. (2019). *2018’de Enerji*. SETA.

Genç, T. ve Masca, M. (2013). *TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemleri İle Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması*. Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi. 15(2): 539-566.

Genç, T., Kabak, M., Köse, E. ve Yılmaz, Z. 2015. *Bireysel Emeklilik Sistemi Seçimi Problemine İlişkin MACBETH Yaklaşımı*. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi. 22, 47-65.

Görgülü, İ., Korkmaz, M. ve Eren, T. (2013). *Analytic Network Process and TOPSIS Methods With Selection of Optimal Investment Strategy*. Journal of Engineering and Natural Sciences. Sigma 31, 203-213.

Gülay, A. N. (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye'nin Geleceği ve Avrupa Birliği İle Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Günay, Z. ve  nal,  . F. (2016). *AHP-TOPSIS Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi*. (Bir Telekomünikasyon Şirketi  rneği). PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. 2(1): 37-53.

Harunoğulları, M. (2017). *Enerji Kaynaklarının Jeopolitiği ve Küresel G lerin Enerji Politikaları*. International Journal of Social Sciences and Education Research. 3(1): 146-171.

Kabakçı, C. (2014). *Tarıma Dayalı Sanayi İşletmelerinde Topsis Yöntemiyle Finansal Performans Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kakışım, C. (2019). *Karşılıklı Bağımlılık Kapsamında Türkiye-Rusya Enerji İlişkilerinin Analizi*. Uluslararası Siyaset Bilimi ve Kentsel Araştırmalar Dergisi. 7(1): 67-89.

Kantörün, U. (2010). *Bölgesel Enerji Politikaları ve Türkiye*. Bilge Strateji Dergisi. 2(3): 87-114.

Kar, M. ve Kınık E. (2008). *Türkiye'de Elektrik Tüketimi eşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi. 10(2): 333-353.

Karagöl, E. T. ve Mihçioğlu, Ü. İ. (2013). *Türkiye 'de Enerji Borsası*. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.

Karakaşoğlu, N.(2008). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karakaya, E. (2016). *Paris İklim Anlaşması: İçeriği Ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme*. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 3(1): 1-12.

Karakaya, E. ve Özçağ, M. (2003). *Türkiye Açısında Kyoto Protokolü'nün Değerlendirilmesi ve Ayırıştırma (Decomposition) Yöntemi İle CO2 Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi*. VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı, Ankara.

Karaman, R. (2009). *İşletmelerde Performans Ölçümünün Önemi Ve Modern Bir Performans Ölçme Aracı Olarak Balanced Scorecard*. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 8 (16): 410-427.

Kavaz, İ. (2018). *Küresel Piyasalar Kapsamında ABD'nin Son Dönem Enerji Politikaları*. SETA Perspektif. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.

Kesbiç C. Y. ve Şimşek H. (2001). *Avrupa Birliği Ortak Enerji Politikası*. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.

Keskin, T. (2008). *İklim Değişikliği Süreci ve Kyoto Protokolü*. Mühendis ve Makine Dergisi. 49(581): 63-68.

Kıvılcım, İ. (2015). *Paris Notları – II, Kyoto ’dan Farklı; Daha Esnek Bir İklim Rejimi Geliyor: Paris Anlaşma ve Türkiye ’nin Konumu*. İktisadi Kakılınma Vakfı.

Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y. ve Uğurlu, İ. (2018). *Dünyada ve Türkiye’de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi*. İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Mühendis ve Makine Dergisi. 59 (692): 86-114.

Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). *Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme*. Mühendis ve Makine Dergisi. 54(639): 32-44.

Korkmaz, Ö. ve Develi, A. (2012). *Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) Arasındaki İlişki*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 27(2): 1-25.

Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001). *Analitik Hiyerarşi Yöntemi Ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları*. Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi: 83-105.

Leblanc, M. and Chinn, M. (2004). *Do High Oil Prices Presage Inflation? The Evidence from G-5 Countries*. Santa Cruz Economics Department. Working Paper Series.

Menteş, A. (2010). *Açık Deniz Yapıları Bağlama Sistemlerinin Dizaynında Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Metin, S., Yaman, S. ve Korkmaz, T. (2017) *Finansal Performansın TOPSIS ve MOORA Yöntemleri İle Belirlenmesi: BİST Enerji Firmaları Üzerine Karşılaştırmalı*

Bir Uygulama. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 14(2): 371-394.

Mucuk M. ve D. Uysal. (2009). *Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme.* Maliye Dergisi (157):105-115. Mutluer, M. (1990). Gelişimi, Yapısı ve Sorunlarıyla Türkiye'de Enerji Sektörü. Ege Coğrafya Dergisi. (5): 184-214.

Narin, M. (2013). *Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizması: Emisyon Ticareti.* International Conference On Eurasian Economies. ss.941-952.

Ömürbek, N., Demirci, N. ve Akalin, P. (2013). *Analitik Ağ Süreci ve TOPSIS Yöntemleri ile Bilim Dalı Seçimi.* Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi. 5(9): 118-1.

Ömürbek, N., Karaatlı, M. ve Yetim, T. (2014). *Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri İle ADİM Üniversitelerinin Değerlendirilmesi.* Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı: 189-207.

Öncü, M., Çömlekçi, İ. ve Coşkun, E. (2013). *Havayolu Yolcu Taşıma İşletmelerinin Finansal Etkinliklerinin Ölçümüne İlişkin Bir Araştırma.* Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi. 5(2): 77-86.

Önüt, S., Akbaş, S. ve Yılmaz, G. (2007). *The Comparison of Service Quality of Domestic Airlines in Turkey.* Journal of Engineering and Natural Sciences. 25(4): 349-358.

Özata, E. (2010). *Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 26, 101-113.

Özdağoglu, A. (2012). *Üretim Yapan İşletmeler için Hidrolik Giyotin Alternatiflerinin TOPSIS Yöntemi ile İncelenmesi*. Ege Akademik Bakış Dergisi. 12(4): 549-562.

Özdamar, A. (2000). *Dünya ve Türkiye’de Rüzgar Enerjisinden Yararlanılması Üzerine Bir Araştırma*. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 6(2-3): 133-145.

ÖZDEMİR, H. C. (2007). *Liberal Enerji Piyasalarında Kamunun Rolü*. Türkiye 6. Enerji Sempozyumu Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye Gerçeği. Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği. Ankara.

Özden, Ü. H. (2011). *TOPSIS Yöntemi İle Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Ekonomik Göstergelere Göre Sıralanması*. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 13(2): 215-316.

Özkan, A. (2008). *Kentsel Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Oluşturulmasında Farklı Karar Verme Tekniklerinin Kullanımı*. (Doktora Tezi). Eskişehir: Eskişehir Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı.

Öztürk, A. B. (2017). *Elektrik Üretimi Sektörü*. İş Bankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü.

https://ekonomi.isbank.com.tr/ContentManagement/Documents/sr201706_elektrikur-etimisektoru.pdf. (25.05.2019).

Palamutçuoğlu, B. T., Çavuşoğlu, S. ve Palamutçuoğlu, A. (2017). *Performans Değerlendirme Sürecinde Geleneksel Yöntem İle TOPSIS Yönteminin Karşılaştırılması*. ASOS II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, Antalya.

Renewables 2018 Global Status Report. <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-reportrenewables-2017-global-status-report/status-of-renewablesrenewables-2018-global-status-report-infographics/>. (25.05.2019).

Roszkowska, E. (2011). *Multi-criteria Decision Making Models by Applying the Topsis Method to Crisp and Interval Data*. (ss: 200-230). Katowice: University of Economics.

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

Sakarya, Ş. ve Yıldırım, H. (2016). *Borsa İstanbul'da İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Finansal Performansları İle Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi İle Belirlenmesi*. Journal of Economics, Finance and Accounting, 3(1): 17-88.

Sambasivan, M. Ve Fei, N. Y. (2008). *Evaluation of Critical Success Factors Of Implementation Of ISO 14001 Using Analytic Hierarchy Process (AHP): A Case Study From Malaysia*. Journal of Cleaner Production (16): 1424-1433. Graduate School of Management, Universiti Putra Malaysia.

Sitti, K. (2015). *Day-Ahead Market vs. Intraday Market*. Turkish Energy Foundation. <http://www.tenva.org/en/gun-oncesi-piyasasi-ve-gun-ici-piyasasi-karsilastirmasi/>. (25.05.2019).

Soylu, A. ve Türkay, M. (2005). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecinin Planlanmasında Doğrusal En İyileme Tekniğinin Kullanılması*. 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, İstanbul.

Soylu, Y., Tabak, A. ve Polat, M. (2007). *Ankara İlinde Savunma Sanaiiiinde Çalışan Orta Kademe Yöneticilerin Liderlik Bileşenlerini Algulamaları: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) İle Bir Çalışma*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 3(5): 179-191.

Supçiller, A. ve Çapraz, O. (2011). *AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması*. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi. 3: 1-22. 12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı.

Şenkayas, H. ve Hekimoğlu H. (2013). *Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine PROMETHEE Yöntemi Uygulaması*. Verimlilik Dergisi. (2): 63-80.

Şimşek, A., Çatır, O. ve Ömürbek, N. (2015). *TOPSIS ve MOORA Yöntemleri İle Tedarikçi Seçimi: Turizm Setöründe Bir Uygulama*. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 18(33): 133-161.

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2018). *Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu Aralık 2018*. Ankara.

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2019). *Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu Şubat 2019*. Ankara.

T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2019). *Petrol Piyasası Sektör Raporu Şubat 2019*. Ankara.

Tetik, S. (2011). *Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Enerji Harcamaları Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tunca, M.Z., Aksoy, E., Bülbül, H. ve Ömürbek, N. (2015). *AHP Temelli TOPSIS ve ELECTRE Yöntemiyle Muhasebe Paket Programı Seçimi*. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 8(1): 53-71.

Turan, G. (2015). Çok Kriterli Karar Verme. *Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Yayıncılık.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği. (2012). *Türkiye’nin Enerji Görünümü*. Yayın No: MMO/588.
http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/dd924b618b4d692_ek.pdf.
(25.05.2019).

Türkiye Cumhuriyeti Avrupa Birliği Bakanlığı. (2014). *Avrupa Birliği Sürecinde Enerji Fash*. T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı. Pozitif Gündem Dergisi.

Türkiye Cumhuriyeti Dışışleri Bakanlığı. (2011). *Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi*. http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa. (25.05.2019).

Türkiye Makine Mühendisleri Odası. (2012). *Türkiye’nin Enerji Görünümü*. Yayın No: MMO/588. Ankara.

Türkmen, S. Y. ve Çağır, G. (2012). *IMKB'ye Kote Bilişim Sektörü şirketlerinin Finansal Performanslarının Topsis Yöntemi İle Değerlendirilmesi*. Maliye Finans Yazıları. 26(95): 59-78.

TÜSİAD. (2007). *Avrupa Birliğine Katılım Sürecinde Türkiye'nin Komşu ve Çevre Ülkeler Politikası*. Yayın No: TÜSİAD-T/2007-05/434.

U.S. Energy Information Administration (2015). *China, International Energy Data and Analysis*.

https://www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/countries_long/China/china.pdf. (25.05.2019).

U.S. Energy Information Administration. (2009). *Annual Energy Outlook 2019 With Projections To 2050*.

U.S. Energy Information Administration. (2019). *The United States Is Expected To Export More Energy Than It Imports By 2020*.

<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=38152>, (25.05.2019).

Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T. (2012). *Finansal Performansın Topsis Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi. 7(2): 95-115.

Uygurtürk, H. ve Uygurtürk, H. (2014). *Bütünleşik AHS-VIKOR Yöntemi İle Otel Seçimi*. AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi. 10 (2): 103-117.

Ünlü, U., Yalçın, N. ve Yağlı, İ. (2017). *Kurumsal Yönetim ve Firma Performansı: TOPSIS Yöntemi İle BIST 30 Firmaları Üzerine Bir Uygulama*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 19(1): 63-81.

Üstün Ö., Özdemir M.S. ve Demirtaş E.A. (2005). *Kıbrıs Sorunu Çözüm Önerilerini Değerlendirmede Analitik Serim Süreci Yaklaşımı*. Endüstri Mühendisliği Dergisi. 16(4):2-13.

Veziroğlu, T. N. (2003). *21'st Century's Energy: Hydrogen Energy System*. Energy Conversion and Management. 49(7):1820-1831.

Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). *Türkiye'de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi*. Gaziantep Üniversitesi Ekonomi Bilimleri Dergisi. 3(2): 191-201.

Yayar, R. ve Baykara, H. V. (2012). *TOPSIS Yöntemi ile Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama*. Business and Economics Research Journal. 3(4): 21-42.

Yazıtış, F. (2018). *Uzlaştırma ve Serbest Tüketici İşlemleri*. Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi.

Yılmaz, M., Eroğlu, A. ve Erdaş, M. L. (2017). *AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle İşletme Kredibilitesinin Değerlendirilmesi: Borsa İstanbul Endeksinde Kayıtlı İşletmeler Üzerinde Bir Çalışma*. International Journal of Academic Value Studies. 3(9): 411-432.

Yüce, Ç. K. (2013). *21. Yüzyıl Enerji Savaşlarında Türk Cumhuriyetleri'nin Yeri ve Önemi*. Turan Stratejik Araştırmalar Merkezi Dergisi. 5(17): 61-75.

Yüksek Planlama Kurulu. (2004). *Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi*. 2004/3 Sayılı YPK Kararı.

Yürekli, H. (2008). *Taarruz Helikopterleri Seçiminde ELECTRE Yönteminin Kullanılması*. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Zippel, W. (2006). *Enerji Kaynaklarını Çeşitlendirme Yaklaşımları Altında AB'nin Enerji Politikası*. <http://www.konrad.org.tr/Enerji/06ZIPPEL.pdf>. (25.05.2019).



EKLER

EK 1: Şirketler Hakkında Genel Bilgiler**Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.**

Kuruluş Tarihi	1989
Halka arz Tarihi	2000
Halka açılık oranı (%)	25,28
Sektör	Elektrik, Gaz ve Su / Elektrik Gaz ve Buhar
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	729.164.000
Bağlı Ortaklık	Ak-El Yalova Elektrik Üretim A.Ş. Akenerji Elektrik Enerjisi İthalat İhracat ve Toptan Tic. A.Ş. Ak-El Kemah Elektrik Üretim A.Ş. Akenerji Doğalgaz İthalat İhracat ve Toptan Tic. A.Ş.
Pay Sahipleri ve Oranı	Akkök Holding A.Ş. % 20,43 ÇEZ, A.Ş. % 37,36 Akarsu Enerji Yatırımları San. ve Tic.% 16,93 Diğer ve Halka Açık Kısım % 25,28
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST TÜM-100 / BIST HİZMETLER / BIST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ / BIST ELEKTRİK / BIST YILDIZ / BIST İstanbul / BIST TÜM
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar

Aksa Enerji Üretim A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1997
Halka arz Tarihi	2010
Halka açılık oranı (%)	21,39
Sektör	Elektrik, Gaz ve Su / Elektrik Gaz ve Buhar
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	613.169.118
Bağlı Ortaklık	Aksa Enerji Üretim A.Ş.-Y.Ş. Rasa Enerji Üretim A.Ş. İdil İki Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. Aksa Göynük Enerji Üretim A.Ş. Aksa Aksen Enerji Ticareti A.Ş. Aksa Energy Company Ghana Limited Aksaf Power Limited Aksa Ghana B.V. Aksa Global Investment B.V. Aksa Madagascar B.V. Aksa Mali S.A. Overseas Power Ltd.

Pay Sahipleri ve Oranı	Kazancı Holding A.Ş. %78,60 Halka Açık Kısım %21,39 Diğer %0,01
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ / BIST 100-30 / BIST 50 / BIST HİZMETLER / BIST 100 / BIST ELEKTRİK / BIST İstanbul / BIST TÜM / BIST YILDIZ
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar / Kesin Alım-Satım Pazarı

Aksu Enerji ve Ticaret A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1985
Halka arz Tarihi	1999
Halka açılık oranı (%)	71,32
Sektör	Elektrik, Gaz ve Su / Elektrik Gaz ve Buhar
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	16.500.000
Bağlı Ortaklık	GÖLTAŞ ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş
Pay Sahipleri ve Oranı	Nerox International B.V. % 7,82 Göлтаş Göller Bölgesi Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. % 6,62 Vedat Akyol % 5,27 Seydi Uğurlu % 4,96 Diğer % 75,33
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST HİZMETLER / BIST TÜM-100 / BIST TÜM / BIST ELEKTRİK / BIST ANA
İşlem Gördüğü Pazar	Ana Pazar

Ayen Enerji A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1990
Halka arz Tarihi	2000
Halka açılık oranı (%)	15,01
Sektör	Elektrik, Gaz ve Su / Elektrik Gaz ve Buhar
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	171.042.300
Bağlı Ortaklık	Ayen Ostim Enerji Üretim A.Ş. Kayseri Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A.Ş (Kayseri Elektrik) Ayen Elektrik Ticaret A.Ş (Ayen Elektrik) Ayen-AS Enerji SHA (Ayen-AS)

	Ayel Elektrik Üretim Sanayii ve Ticaret A.Ş (Ayel Elektrik) Araklı Doğalgaz Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş (Araklı Enerji) Ayen Energy Trading SHA (Ayen Trading) Ayen Energy Trading d.o.o Beograd (Ayen Sırbistan) Ayen Energija Trgovanjez Elektricno Energijo, d.o.o (Ayen Slovenya) Elektrik Piyasaları İşletim A.Ş (EPİAŞ) Ayen-Alb Sha Albania
Pay Sahipleri ve Oranı	Aydiner İnşaat A.Ş % 84,98 Halka açık % 15,01
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST HİZMETLER / BIST TÜM / BIST ELEKTRİK / BIST TÜM-100 / BIST ANA / BIST Kayseri
İşlem Gördüğü Pazar	Ana Pazar

ODAS Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A.Ş.

Kuruluş Tarihi	2010
Halka arz Tarihi	2013
Halka açılık oranı (%)	59,93
Sektör	Elektrik, Gaz ve Su / Elektrik Gaz ve Buhar
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	294.742.951
Bağlı Ortaklık	Çan Kömür ve İnşaat A.Ş. Odaş Enerji Elektrik Perakende Satış A.Ş. Hidro Enerji Elektrik Üretim Sanayi A.Ş. Suda Stratejik Metal Dış Ticaret A.Ş. Küçük Enerji Üretim ve Ticaret Ltd. Şti. Ena Elektrik Üretim Ltd. Şti. Odaş Doğalgaz Toptan Satış Sanayi ve Ticaret A.Ş. Anadolu Export Maden Sanayi Ticaret A.Ş. Suda Maden A.Ş. CR Proje Geliştirme Yatırım Sanayi ve Ticaret A.Ş. YS Madencilik Sanayi Ticaret Ltd. Şti.
Pay Sahipleri ve Oranı	Burak Altay (% 15,53) Abdulkadir Bahattin Özal (% 10,41) BB Enerji Yatırım Sanayi ve Ticaret A.Ş. (%9,16) Diğer (% 64,90)
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST YILDIZ / BIST 50 / BIST TÜM / BIST HİZMETLER / BIST 100 / BIST 100-30 / BIST ELEKTRİK
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar

Aygaz A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1961
Halka arz Tarihi	1988

Halka açıklık oranı (%)	24,27
Şirketin Sektörü	İmalat Sanayi / Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	300.000.000
Bağlı Ortaklık	Akpa Day. Tük. Lpg ve Akar. Ürün. Paz. A.Ş. Anadoluhisarı Tankercilik A.Ş. Kandilli Tankercilik A.Ş. Kuleli Tankercilik A.Ş. Bal Kaynak Su İthalat İhracat Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kuzguncuk Tankercilik A.Ş. Aygaz Doğal Gaz Toptan Satış A.Ş. Aygaz Doğal Gaz İletim A.Ş. Opet Aygaz Gayrimenkul A.Ş. Entek Elektrik Üretimi A.Ş. Enerji Yatırımları A.Ş. Akpa Dayanıklı Tüketim LPG ve Akaryakıt Ürünleri Pazarlama A.Ş.
Pay Sahipleri ve Oranı	Koç Holding % 40,68 Temel Ticaret ve Yatırım A.Ş. % 5,78 Koç Ailesi % 4,76 Liquid Petroleum Gas Dev. Co. % 24,52 Halka açık % 24,27
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST KURUMSAL YÖNETİM / BIST TİM-100 / BIST YILDIZ / BIST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ / BIST KİMYA, PETROL, PLASTİK / BIST TEMETTÜ / BIST TEMETTÜ 25 / BIST İstanbul / BIST SİNAİ / BIST TİM
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar / Kesin Alım-Satım Pazarı

İpek Doğal Enerji Kaynakları Araştırma ve Üretim A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1985
Halka arz Tarihi	2000
Halka açıklık oranı (%)	37,72
Sektör	Madencilik, Hampetrol ve Doğal Gaz Üretimi
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	259.786.000
Bağlı Ortaklık	Koza Anadolu Metal Madencilik İşl. A.Ş. ATP İnşaat ve Ticaret A.Ş. Koza Altın İşletmeleri A.Ş. Özdemir Antimuan Madenleri A.Ş. ATP Havacılık Ticaret A.Ş. ATP Koza Turizm Seyehat Ticaret A.Ş. ATP Koza Gıda Tarım Hayvancılık A.Ş. Koza İpek Sigorta Aracılık Hizmetleri A.Ş.
Pay Sahipleri ve Oranı	Koza İpek Holding A.Ş. % 62,12 Halka Arz % 37,72 Diğer %0,16

Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST MADENCİLİK / BIST YILDIZ / BIST 50 / BIST Ankara / BIST 100-30 / BIST 100 / BIST SİNAİ / BIST TÜM
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar

Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1983
Halka arz Tarihi	1991
Halka açılık oranı (%)	49
Sektör	İmalat Sanayi / Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	250.419.000
Bağlı Ortaklık	Ditaş Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş. OPET Petrolcülük A.Ş. Körfez Ulaştırma A.Ş.
Pay Sahipleri ve Oranı	Enerji Yatırımları A.Ş. % 51 Halka Açık % 49
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST TEMETTÜ 25 / BIST 100 / BIST 30 / BIST TÜM / BIST Kocaeli / BIST 50 / BIST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ / BIST KURUMSAL YÖNETİM / BIST TEMETTÜ / BIST KİMYA, PETROL, PLASTİK / BIST SİNAİ / BIST YILDIZ
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar / Kesin Alım-Satım Pazarı

Petkim Petrokimya Holding A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1965
Halka arz Tarihi	1990
Halka açılık oranı (%)	48,99
Sektör	İmalat Sanayi / Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	1.650.000.000
Bağlı Ortaklık	Petlim Limancılık Ticaret A.Ş. Petkim Specialities Mühendislik Plastikleri San. ve Tic. A.Ş. SOCAR Power Enerji Yatırımları A.Ş.
Pay Sahipleri ve Oranı	Socar Turkey Petrokimya A.Ş. % 51 Özelleştirme İdaresi Başkanlığı (ÖİB) % 0,01 Halka Açık % 48,99
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST TEMETTÜ / BIST SİNAİ / BIST TÜM / BIST İzmir / BIST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ / BIST 30 / BIST 100 / BIST 50 / BIST TEMETTÜ 25 / BIST YILDIZ / BIST KİMYA, PETROL, PLASTİK

İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar
---------------------	--------------

Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.

Kuruluş Tarihi	1993
Halka arz Tarihi	2000
Halka açıklık oranı (%)	32
Sektör	Elektrik, Gaz ve Su / Elektrik Gaz ve Buhar
2018 Yılı Ödenmiş Sermaye (TL)	2.000.000.000
Bağlı Ortaklık	Rotor Elektrik Üretim AŞ Zorlu Hidroelektrik Enerji Üretim AŞ Zorlu Jeotermal Enerji Elektrik Üretimi AŞ Zorlu Enerji Pakistan Ltd. Zorlu Wind Pakistan (Private) Ltd. Zorlu Solar Pakistan (Private) Ltd. Zorlu Rüzgar Enerjisi Elektrik Üretimi AŞ Zorlu Doğal Elektrik Üretimi AŞ Nemrut Jeotermal Elektrik Üretimi AŞ Zorlu Solar Enerji Tedarik ve Ticaret AŞ Zorlu Elektrik Enerjisi İthalat İhracat ve Toptan Ticaret AŞ Zorlu Osmangazi Enerji Sanayi ve Ticaret AŞ Zorlu Enerji İsrail Ltd. Zorlu Renewable Pakistan (Private) Ltd. Zorlu Sun Power (Private) Ltd. Zorlu Enerji Dağıtım AŞ Zorlu Asia Holding Ltd.
Pay Sahipleri ve Oranı	Zorlu Holding A.Ş. % 48,7 Korteks Mensucat Sanayi ve Ticaret A.Ş. % 17,5 Halka Açık % 32 Diğer %1,8
Şirketin Dahil Olduğu Endeksler	BIST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ / BIST 100 / BIST 50 / BIST ELEKTRİK / BIST TÜM / BIST HİZMETLER / BIST Bursa / BIST 100-30 / BIST YILDIZ
İşlem Gördüğü Pazar	Yıldız Pazar / Kesin Alım-Satım Pazarı

EK 2: 2013 -2018 Karar Matrisleri**2013 Yılı Karar Matrisi**

2013	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	42,33	63,60	0,35	-4,22	1,04	-16,48	-14,36	10,01	0,26
AKSEN	27,38	3,55	0,48	-4,53	0,83	-7,37	-12,52	7,87	0,61
AKSUE	0,01	704,07	10,94	-5,34	7,54	-96,46	-6,26	12,59	0,06
AYEN	39,13	28,78	0,31	-4,59	0,62	-13,24	-20,35	8,24	0,35
ODAS	10,86	40,04	0,41	-2,47	1,14	-1,18	-16,49	16,80	2,09
ZOREN	98,74	9,89	0,25	-5,71	0,32	-49,47	-64,84	7,30	0,12
AYGAZ	0,28	25,94	3,81	6,68	1,30	3,42	8,88	16,06	1,95
IPEKE	1,54	695,03	0,80	2,67	8,47	5,96	9,17	20,10	0,45
PETKM	1,97	23,00	1,15	1,62	1,40	1,18	2,90	6,57	1,38
TUPRS	2,72	35,23	0,61	6,34	0,94	2,91	24,09	16,72	2,17

2014 Yılı Karar Matrisi

2014	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	27,61	13,40	0,20	- 9,97	0,50	- 28,56	- 48,09	10,32	0,35
AKSEN	19,51	3,74	0,38	1,25	0,58	2,02	3,94	21,44	0,62
AKSUE	20,31	387,64	4,86	- 2,69	4,42	- 72,32	- 3,34	7,40	0,04
AYEN	8,20	61,03	0,26	2,07	0,82	11,67	11,64	7,30	0,18
ODAS	4,97	40,30	0,45	7,27	0,80	4,37	33,29	17,29	1,66
ZOREN	86,85	5,61	0,17	- 3,98	0,31	- 27,79	- 34,65	6,74	0,14
AYGAZ	0,75	22,52	4,03	6,60	1,00	3,09	9,47	16,32	2,14
IPEKE	6,96	681,99	0,91	2,60	8,45	6,67	9,17	22,74	0,39
PETKM	3,51	61,77	1,17	0,18	1,56	0,16	0,34	6,59	1,18
TUPRS	1,85	45,54	0,58	6,77	0,82	3,67	25,94	40,93	1,84

2015 Yılı Karar Matrisi

2015	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	43,60	128,93	0,40	-8,19	2,52	-19,47	-32,76	13,00	0,42
AKSEN	33,34	3,54	0,25	-5,72	0,54	-9,30	-23,87	27,25	0,61
AKSUE	6,45	285,49	2,35	3,01	4,07	42,49	4,12	9,97	0,07

AYEN	33,83	33,32	0,20	-1,86	0,44	-10,27	-12,49	9,60	0,18
ODAS	14,28	28,56	0,41	-0,11	0,90	-0,12	-0,43	10,59	0,91
ZOREN	130,96	7,75	0,19	-4,95	0,39	-37,13	-41,08	8,75	0,13
AYGAZ	3,83	34,08	4,01	11,42	1,21	6,52	16,84	14,29	1,75
IPEKE	16,88	627,49	0,99	-0,83	7,60	-2,42	-3,00	22,44	0,34
PETKM	8,03	84,67	1,20	13,54	1,75	13,82	25,71	7,64	0,98
TUPRS	3,96	34,29	0,72	10,76	0,99	6,91	35,27	18,74	1,56

2016 Yılı Karar Matrisi

2016	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	55,31	76,65	0,28	-10,58	1,11	-38,62	-40,12	13,09	0,27
AKSEN	20,01	10,49	0,16	-8,87	0,71	-11,43	-62,46	11,51	0,78
AKSUE	66,82	0,13	1,36	-2,14	0,23	-34,09	-3,40	10,23	0,06
AYEN	44,33	25,78	0,16	-1,54	0,36	-8,02	-12,58	11,78	0,19
ODAS	19,10	35,52	0,27	-1,18	0,91	-1,82	-5,87	8,46	0,65
ZOREN	57,31	4,18	0,11	-0,06	0,55	-0,33	-0,66	8,81	0,20
AYGAZ	1,73	61,46	4,16	10,20	1,38	6,16	15,54	15,22	1,66
IPEKE	18,88	872,23	1,14	0,70	9,90	1,90	2,71	101,26	0,37
PETKM	9,88	70,53	1,06	12,38	1,48	16,01	25,28	7,83	0,77
TUPRS	5,01	47,79	0,69	6,33	1,08	5,14	21,88	14,03	1,23

2017 Yılı Karar Matrisi

2017	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	27,15	7,42	0,34	-9,29	0,28	-27,34	-34,17	22,09	0,34
AKSEN	16,62	2,78	0,44	7,64	0,69	9,93	35,85	7,54	0,77
AKSUE	135,07	3,58	0,74	-14,92	0,23	-142,53	-31,69	5,99	0,10
AYEN	27,63	38,92	0,23	1,64	0,72	7,36	11,84	13,88	0,22
ODAS	28,73	18,81	0,25	7,30	0,63	16,23	48,49	7,53	0,45
ZOREN	16,52	7,33	0,21	0,37	0,51	0,70	4,41	12,51	0,53
AYGAZ	1,64	46,38	4,31	12,55	1,24	6,81	20,38	16,16	1,84
IPEKE	1,75	725,13	1,03	2,77	8,58	8,95	12,56	28,05	0,31
PETKM	9,27	62,23	1,20	19,95	1,79	19,04	41,26	9,02	1,05
TUPRS	3,30	49,80	0,84	10,99	1,15	7,07	41,29	11,69	1,56

2018 Yılı Karar Matrisi

2018	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	69,29	1,32	0,09	-26,87	0,22	-70,24	-133,6	14,26	0,38
AKSEN	18,99	1,88	0,43	0,45	0,86	0,56	1,61	3,35	0,80
AKSUE	226,18	6,66	0,67	-11,53	0,38	-77,12	-32,53	5,99	0,15
AYEN	28,78	19,76	0,24	-1,99	0,57	-6,38	-11,71	13,25	0,31
ODAS	49,25	0,74	0,32	-10,36	0,38	-28,37	-46,39	9,24	0,37
ZOREN	37,09	9,64	0,28	0,24	0,55	0,51	1,93	11,87	0,46
AYGAZ	3,07	43,67	3,65	4,58	1,09	2,39	8,42	16,45	1,91
IPEKE	2,13	1011,23	0,98	3,99	8,21	6,56	13,40	31,65	0,61
PETKM	1,28	77,92	1,26	0,90	1,41	0,57	1,46	6,78	1,59
TUPRS	0,40	37,51	0,83	9,32	1,13	3,45	31,77	14,52	2,70

EK 3: 2013 -2018 Normalize Edilmiş Karar Matrisleri

2013 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2013	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,3583	0,0640	0,0299	-0,2837	0,0890	-0,1485	-0,1847	0,2422	0,0659
AKSEN	0,2318	0,0036	0,0410	-0,3046	0,0710	-0,0664	-0,1610	0,1904	0,1546
AKSUE	0,0001	0,7084	0,9339	-0,3591	0,6449	-0,8693	-0,0805	0,3046	0,0152
AYEN	0,3313	0,0290	0,0265	-0,3086	0,0530	-0,1193	-0,2618	0,1993	0,0887
ODAS	0,0919	0,0403	0,0350	-0,1661	0,0975	-0,0106	-0,2121	0,4064	0,5297
ZOREN	0,8359	0,0100	0,0213	-0,3839	0,0274	-0,4458	-0,8340	0,1766	0,0304
AYGAZ	0,0024	0,0261	0,3253	0,4492	0,1112	0,0308	0,1142	0,3885	0,4942
IPEKE	0,0130	0,6993	0,0683	0,1795	0,7245	0,0537	0,1180	0,4862	0,1141
PETKM	0,0167	0,0231	0,0982	0,1089	0,1197	0,0106	0,0373	0,1589	0,3498
TUPRS	0,0230	0,0354	0,0521	0,4263	0,0804	0,0262	0,3099	0,4045	0,5500

2014 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2014	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,2870	0,0169	0,0305	-0,5986	0,0508	-0,3403	-0,6409	0,1739	0,0977

AKSEN	0,2028	0,0047	0,0580	0,0751	0,0589	0,0241	0,0525	0,3613	0,1731
AKSUE	0,2111	0,4894	0,7422	-0,1615	0,4487	-0,8616	-0,0445	0,1247	0,0112
AYEN	0,0852	0,0771	0,0397	0,1243	0,0832	0,1390	0,1551	0,1230	0,0503
ODAS	0,0517	0,0509	0,0687	0,4365	0,0812	0,0521	0,4437	0,2914	0,4635
ZOREN	0,9028	0,0071	0,0260	-0,2390	0,0315	-0,3311	-0,4618	0,1136	0,0391
AYGAZ	0,0078	0,0284	0,6154	0,3963	0,1015	0,0368	0,1262	0,2750	0,5975
IPEKE	0,0723	0,8610	0,1390	0,1561	0,8578	0,0795	0,1222	0,3832	0,1089
PETKM	0,0365	0,0780	0,1787	0,0108	0,1584	0,0019	0,0045	0,1111	0,3295
TUPRS	0,0192	0,0575	0,0886	0,4065	0,0832	0,0437	0,3457	0,6898	0,5138

2015 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2015	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,2944	0,1817	0,0800	-0,3439	0,2692	-0,3062	-0,4339	0,2649	0,1485
AKSEN	0,2251	0,0050	0,0500	-0,2402	0,0577	-0,1463	-0,3161	0,5552	0,2156
AKSUE	0,0436	0,4024	0,4699	0,1264	0,4348	0,6683	0,0546	0,2031	0,0247
AYEN	0,2284	0,0470	0,0400	-0,0781	0,0470	-0,1615	-0,1654	0,1956	0,0636
ODAS	0,0964	0,0403	0,0820	-0,0046	0,0961	-0,0019	-0,0057	0,2158	0,3217
ZOREN	0,8843	0,0109	0,0380	-0,2079	0,0417	-0,5840	-0,5441	0,1783	0,0460
AYGAZ	0,0259	0,0480	0,8019	0,4796	0,1293	0,1026	0,2230	0,2911	0,6186
IPEKE	0,1140	0,8844	0,1980	-0,0349	0,8119	-0,0381	-0,0397	0,4572	0,1202
PETKM	0,0542	0,1193	0,2400	0,5686	0,1869	0,2174	0,3405	0,1557	0,3464
TUPRS	0,0267	0,0483	0,1440	0,4519	0,1058	0,1087	0,4671	0,3818	0,5514

2016 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2016	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,4671	0,0868	0,0593	-0,4747	0,1077	-0,6853	-0,4767	0,1224	0,1086
AKSEN	0,1690	0,0119	0,0339	-0,3979	0,0689	-0,2028	-0,7422	0,1076	0,3137
AKSUE	0,5643	0,0001	0,2882	-0,0960	0,0223	-0,6049	-0,0404	0,0956	0,0241
AYEN	0,3744	0,0292	0,0339	-0,0691	0,0349	-0,1423	-0,1495	0,1101	0,0764
ODAS	0,1613	0,0402	0,0572	-0,0529	0,0883	-0,0323	-0,0698	0,0791	0,2614
ZOREN	0,4840	0,0047	0,0233	-0,0027	0,0533	-0,0059	-0,0078	0,0824	0,0804
AYGAZ	0,0146	0,0696	0,8815	0,4576	0,1338	0,1093	0,1847	0,1423	0,6677
IPEKE	0,1594	0,9878	0,2416	0,0314	0,9601	0,0337	0,0322	0,9467	0,1488
PETKM	0,0834	0,0799	0,2246	0,5554	0,1435	0,2841	0,3004	0,0732	0,3097
TUPRS	0,0423	0,0541	0,1462	0,2840	0,1047	0,0912	0,2600	0,1312	0,4947

2017 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2017	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,1864	0,0101	0,0712	-0,2792	0,0310	-0,1843	-0,3426	0,4654	0,1182
AKSEN	0,1141	0,0038	0,0922	0,2296	0,0764	0,0669	0,3594	0,1589	0,2678
AKSUE	0,9272	0,0049	0,1550	-0,4484	0,0255	-0,9605	-0,3177	0,1262	0,0348
AYEN	0,1897	0,0531	0,0482	0,0493	0,0798	0,0496	0,1187	0,2925	0,0765
ODAS	0,1972	0,0257	0,0524	0,2194	0,0698	0,1094	0,4862	0,1587	0,1565
ZOREN	0,1134	0,0100	0,0440	0,0111	0,0565	0,0047	0,0442	0,2636	0,1843
AYGAZ	0,0113	0,0633	0,9027	0,3771	0,1374	0,0459	0,2043	0,3405	0,6399
IPEKE	0,0120	0,9902	0,2157	0,0832	0,9506	0,0603	0,1259	0,5910	0,1078
PETKM	0,0636	0,0850	0,2513	0,5995	0,1983	0,1283	0,4137	0,1901	0,3652
TUPRS	0,0227	0,0680	0,1759	0,3303	0,1274	0,0476	0,4140	0,2463	0,5425

2018 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2018	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,2806	0,0013	0,0216	-0,8135	0,0257	-0,6469	-0,8914	0,3053	0,0978
AKSEN	0,0769	0,0019	0,1030	0,0136	0,1003	0,0052	0,0107	0,0717	0,2059
AKSUE	0,9160	0,0066	0,1604	-0,3491	0,0443	-0,7103	-0,2170	0,1283	0,0386
AYEN	0,1166	0,0194	0,0575	-0,0602	0,0665	-0,0588	-0,0781	0,2837	0,0798
ODAS	0,1995	0,0007	0,0766	-0,3136	0,0443	-0,2613	-0,3094	0,1978	0,0952
ZOREN	0,1502	0,0095	0,0670	0,0073	0,0641	0,0047	0,0129	0,2541	0,1184
AYGAZ	0,0124	0,0430	0,8740	0,1387	0,1271	0,0220	0,0562	0,3522	0,4917
IPEKE	0,0086	0,9952	0,2347	0,1208	0,9572	0,0604	0,0894	0,6776	0,1570
PETKM	0,0052	0,0767	0,3017	0,0272	0,1644	0,0052	0,0097	0,1452	0,4093
TUPRS	0,0016	0,0369	0,1988	0,2822	0,1318	0,0318	0,2119	0,3109	0,6951

EK 4: 2013 -2018 Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisleri

2013 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2013	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,0369	0,0108	0,0010	-0,0315	0,0184	-0,0247	-0,0175	0,0111	0,0045
AKSEN	0,0239	0,0006	0,0014	-0,0338	0,0147	-0,0110	-0,0153	0,0088	0,0107

AKSUE	0,0000	0,1190	0,0327	-0,0399	0,1335	-0,1443	-0,0076	0,0140	0,0010
AYEN	0,0341	0,0049	0,0009	-0,0343	0,0110	-0,0198	-0,0249	0,0092	0,0061
ODAS	0,0095	0,0068	0,0012	-0,0184	0,0202	-0,0018	-0,0202	0,0187	0,0366
ZOREN	0,0861	0,0017	0,0007	-0,0426	0,0057	-0,0740	-0,0792	0,0081	0,0021
AYGAZ	0,0002	0,0044	0,0114	0,0499	0,0230	0,0051	0,0109	0,0179	0,0341
IPEKE	0,0013	0,1175	0,0024	0,0199	0,1500	0,0089	0,0112	0,0224	0,0079
PETKM	0,0017	0,0039	0,0034	0,0121	0,0248	0,0018	0,0035	0,0073	0,0241
TUPRS	0,0024	0,0060	0,0018	0,0473	0,0166	0,0044	0,0294	0,0186	0,0380

2014 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2014	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,0296	0,0028	0,0011	-0,0664	0,0105	-0,0565	-0,0609	0,0080	0,0067
AKSEN	0,0209	0,0008	0,0020	0,0083	0,0122	0,0040	0,0050	0,0166	0,0119
AKSUE	0,0217	0,0822	0,0260	-0,0179	0,0929	-0,1430	-0,0042	0,0057	0,0008
AYEN	0,0088	0,0129	0,0014	0,0138	0,0172	0,0231	0,0147	0,0057	0,0035
ODAS	0,0053	0,0085	0,0024	0,0485	0,0168	0,0086	0,0421	0,0134	0,0320
ZOREN	0,0930	0,0012	0,0009	-0,0265	0,0065	-0,0550	-0,0439	0,0052	0,0027
AYGAZ	0,0008	0,0048	0,0215	0,0440	0,0210	0,0061	0,0120	0,0127	0,0412
IPEKE	0,0075	0,1447	0,0049	0,0173	0,1776	0,0132	0,0116	0,0176	0,0075
PETKM	0,0038	0,0131	0,0063	0,0012	0,0328	0,0003	0,0004	0,0051	0,0227
TUPRS	0,0020	0,0097	0,0031	0,0451	0,0172	0,0073	0,0328	0,0317	0,0355

2015 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2015	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,0303	0,0305	0,0028	-0,0382	0,0557	-0,0508	-0,0412	0,0122	0,0102
AKSEN	0,0232	0,0008	0,0017	-0,0267	0,0119	-0,0243	-0,0300	0,0255	0,0149
AKSUE	0,0045	0,0676	0,0164	0,0140	0,0900	0,1109	0,0052	0,0093	0,0017
AYEN	0,0235	0,0079	0,0014	-0,0087	0,0097	-0,0268	-0,0157	0,0090	0,0044
ODAS	0,0099	0,0068	0,0029	-0,0005	0,0199	-0,0003	-0,0005	0,0099	0,0222
ZOREN	0,0911	0,0018	0,0013	-0,0231	0,0086	-0,0969	-0,0517	0,0082	0,0032
AYGAZ	0,0027	0,0081	0,0281	0,0532	0,0268	0,0170	0,0212	0,0134	0,0427
IPEKE	0,0117	0,1486	0,0069	-0,0039	0,1681	-0,0063	-0,0038	0,0210	0,0083
PETKM	0,0056	0,0200	0,0084	0,0631	0,0387	0,0361	0,0323	0,0072	0,0239
TUPRS	0,0028	0,0081	0,0050	0,0502	0,0219	0,0180	0,0444	0,0176	0,0380

2016 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2016	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,0481	0,0146	0,0021	-0,0527	0,0223	-0,1138	-0,0453	0,0056	0,0075
AKSEN	0,0174	0,0020	0,0012	-0,0442	0,0143	-0,0337	-0,0705	0,0050	0,0216
AKSUE	0,0581	0,0000	0,0101	-0,0107	0,0046	-0,1004	-0,0038	0,0044	0,0017
AYEN	0,0386	0,0049	0,0012	-0,0077	0,0072	-0,0236	-0,0142	0,0051	0,0053
ODAS	0,0166	0,0068	0,0020	-0,0059	0,0183	-0,0054	-0,0066	0,0036	0,0180
ZOREN	0,0499	0,0008	0,0008	-0,0003	0,0110	-0,0010	-0,0007	0,0038	0,0056
AYGAZ	0,0015	0,0117	0,0309	0,0508	0,0277	0,0181	0,0175	0,0065	0,0461
IPEKE	0,0164	0,1659	0,0085	0,0035	0,1987	0,0056	0,0031	0,0435	0,0103
PETKM	0,0086	0,0134	0,0079	0,0617	0,0297	0,0472	0,0285	0,0034	0,0214
TUPRS	0,0044	0,0091	0,0051	0,0315	0,0217	0,0151	0,0247	0,0060	0,0341

2017 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2017	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,0192	0,0017	0,0025	-0,0310	0,0064	-0,0306	-0,0325	0,0214	0,0082
AKSEN	0,0118	0,0006	0,0032	0,0255	0,0158	0,0111	0,0341	0,0073	0,0185
AKSUE	0,0955	0,0008	0,0054	-0,0498	0,0053	-0,1595	-0,0302	0,0058	0,0024
AYEN	0,0195	0,0089	0,0017	0,0055	0,0165	0,0082	0,0113	0,0135	0,0053
ODAS	0,0203	0,0043	0,0018	0,0244	0,0144	0,0182	0,0462	0,0073	0,0108
ZOREN	0,0117	0,0017	0,0015	0,0012	0,0117	0,0008	0,0042	0,0121	0,0127
AYGAZ	0,0012	0,0106	0,0316	0,0419	0,0284	0,0076	0,0194	0,0157	0,0442
IPEKE	0,0012	0,1663	0,0076	0,0092	0,1968	0,0100	0,0120	0,0272	0,0074
PETKM	0,0066	0,0143	0,0088	0,0665	0,0411	0,0213	0,0393	0,0087	0,0252
TUPRS	0,0023	0,0114	0,0062	0,0367	0,0264	0,0079	0,0393	0,0113	0,0374

2018 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2018	(FG/NS)	(NO)	(O/MV)	(AK)	(CO)	(NKM)	(MR)	(ALDH)	(AKDH)
AKENR	0,0289	0,0002	0,0008	-0,0903	0,0053	-0,1074	-0,0847	0,0140	0,0067
AKSEN	0,0079	0,0003	0,0036	0,0015	0,0208	0,0009	0,0010	0,0033	0,0142
AKSUE	0,0944	0,0011	0,0056	-0,0387	0,0092	-0,1179	-0,0206	0,0059	0,0027
AYEN	0,0120	0,0033	0,0020	-0,0067	0,0138	-0,0098	-0,0074	0,0130	0,0055
ODAS	0,0205	0,0001	0,0027	-0,0348	0,0092	-0,0434	-0,0294	0,0091	0,0066
ZOREN	0,0155	0,0016	0,0023	0,0008	0,0133	0,0008	0,0012	0,0117	0,0082
AYGAZ	0,0013	0,0072	0,0306	0,0154	0,0263	0,0037	0,0053	0,0162	0,0339

IPEKE	0,0009	0,1672	0,0082	0,0134	0,1981	0,0100	0,0085	0,0312	0,0108
PETKM	0,0005	0,0129	0,0106	0,0030	0,0340	0,0009	0,0009	0,0067	0,0282
TUPRS	0,0002	0,0062	0,0070	0,0313	0,0273	0,0053	0,0201	0,0143	0,0480

EK 5: 2013 -2018 İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

2013 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0000	0,1190	0,0327	0,0499	0,1500	0,0089	0,0294	0,0224	0,0380
(A-)	0,0861	0,0006	0,0007	-0,0426	0,0057	-0,1443	-0,0792	0,0073	0,0010

2014 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0008	0,1447	0,0260	0,0485	0,1776	0,0231	0,0421	0,0317	0,0412
(A-)	0,0930	0,0008	0,0009	-0,0664	0,0065	-0,1430	-0,0609	0,0051	0,0008

2015 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0027	0,1486	0,0281	0,0631	0,1681	0,1109	0,0444	0,0255	0,0427
(A-)	0,0911	0,0008	0,0013	-0,0382	0,0086	-0,0969	-0,0517	0,0072	0,0017

2016 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0015	0,1659	0,0309	0,0617	0,1987	0,0472	0,0285	0,0435	0,0461
(A-)	0,0581	0,0000	0,0008	-0,0527	0,0046	-0,1138	-0,0705	0,0034	0,0017

2017 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0012	0,1663	0,0316	0,0665	0,1968	0,0213	0,0462	0,0272	0,0442
(A-)	0,0955	0,0006	0,0015	-0,0498	0,0053	-0,1595	-0,0325	0,0058	0,0024

2018 Yılı İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

(A+)	0,0002	0,1672	0,0306	0,0313	0,1981	0,0100	0,0201	0,0312	0,0480
(A-)	0,0944	0,0001	0,0008	-0,0903	0,0053	-0,1179	-0,0847	0,0033	0,0027