

T.C.  
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ İŞLETMELERİNİN  
PERFORMANSLARINI ETKİLEYEN TEDARİK  
ZİNCİRİ UYGULAMALARI ÜZERİNE NİTEL BİR  
ARAŞTIRMA**

Doktora Tezi

**OĞUZHAN NACAĞ**

**İZMİR - 2019**

**T.C.**  
**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ İŞLETMELERİNİN**  
**PERFORMANSLARI ETKİLEYEN TEDARİK**  
**ZİNCİRİ UYGULAMALARI ÜZERİNE NİTEL**  
**BİR ARAŞTIRMA**

**Doktora Tezi**

**OĞUZHAN NACAĞ**

**PROF. DR. MURAT KAYALAR**



**İZMİR - 2019**

## YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Türkiye’deki enerji işletmelerinin performansları etkileyen tedarik zinciri uygulamaları üzerine nitel bir araştırma ” 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.

/01/2019

Oğuzhan NACAĞ

 TS EN ISO 9001:2015	T.C. <b>İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ</b> Sosyal Bilimler Enstitüsü	
	<b>TEZ/PROJE SINAVI TUTANAK FORMU</b>	Dok. No: FR/604/21 İlk Yayın Tar.: 03.10.2017 Rev. No/Tar.: 00/.. Sayfa 1 / 1

GÖNDEREN : İşletme Anabilim Dalı Başkanlığı  
 GÖNDERİLEN : Sosyal Bilimler Enstitüsü

Anabilim Dalımız doktora Programı öğrencisi Oğuzhan NACAĞ ile ilgili Tez Sınav Tutanağı aşağıdadır.

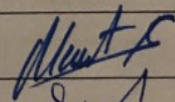
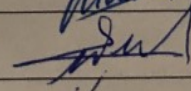
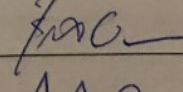
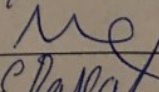
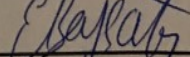
Tarih: İşletme Anabilim Dalı Başkanı  
 Sayı : İmza

**SINAV TUTANAĞI**  
 Tez Sınav Jürimiz tarafından incelenen “Türkiye’deki Enerji İşletmelerinin Performanslarını Etkileyen Tedarik Zinciri Uygulamaları Üzerine Nitel Bir Araştırma” başlıklı doktora tezi ile ilgili olarak jürimiz 18.01.2019 tarihinde toplanmış ve adı geçen öğrenciyi Tez Sınavına tabi tutmuştur. Sınav sonucunda adayın tezi hakkında OYBİRLİĞİ ile aşağıdaki karar verilmiştir.

KABUL

Kabul Edilen Doktora tezi:

- i) Bilime yenilik getirmiştir
- ii) Yeni bir bilimsel yöntem geliştirmiştir
- iii) Bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulamıştır
- iv) Uygulama yapmıştır (sadece Yüksek Lisans’ta geçerlidir)
- RED
- DÜZELTME \*

Tez Sınav Jürisi	Unvanı ve Adı Soyadı
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Murat KAYALAR 
Üye	Prof. Dr. Nezih Metin ÖZMUTAF 
Üye	Prof. Dr. İbrahim Atilla ACAR 
Üye	Prof. Dr. Mustafa Zihni TUNCA 
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Eylem BAYRAKÇI 

Eki : Tez Değerlendirme Formu (Her bir jüri için).

\* Tez sınavında düzeltme kararı verilmesi halinde jüri tarafından öngörülen düzeltmelere ilişkin bir jüri raporu eklenmelidir. Düzeltmeler için Ek süre her defasında en fazla yüksek lisans öğrencileri için 3 ay, doktora öğrencileri için 6 aydır.

# ÖZET

Doktora Tezi

## Türkiye'deki Enerji İşletmelerinin Performanslarını Etkileyen Tedarik Zinciri Uygulamaları Üzerine Nitel Bir Araştırma

Oğuzhan NACAĞ

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Enerji kullanımı farklı şekillerde kullanımı ile insanoğlunun varoluşundan bu yana hep var olmuştur. Kimi zaman enerji odun, su olmuş, kimi zaman petrol, kömür. Değişmeyen tek şey ise enerji kullanımı olmadan yaşamsal ve ticari faaliyetlerimizi gerçekleştiremeyecek olduğumuzdur.

Türkiye'de nüfusun çoğalması, ticaretin gelişmesi ve üretimin artması enerjiye olan talebi yükseltmektedir. Türkiye enerji ihtiyaçlarını karşılamada, yerli kaynaklarının yanı sıra, ithal ettiği özellikle petrol ve doğal gazla kesinlikle ihtiyaç duymaktadır. Bu durum enerjinin taşınmasını, bu taşıma organizasyonunun yapılması ve ülke içinde nihai tüketiciye dağıtılması operasyonlarını beraberinde getirmektedir.

Yurtdışından ithal edilen enerji kaynaklarının azaltılmasına yönelik bir çok çalışma yapılmaktadır. En büyük yatırımlardan biri olan yenilenebilir enerjinin, Türkiye'de hızla yayılması enerji tedarik zincirine yeni bir boyut getirmiştir.

Bu çalışma, enerji firmalarının tedarik zinciri kurarken nelere dikkat ettiklerini, kritik noktalarını ve bu uygulamaların genel performanslarına olan etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Nitel çalışmaya uygun olarak yüz yüze gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda, enerji tedarik zincirinin, diğer sektörlerdeki tedarik zincirlerine göre daha az toleranslı olduğu ve zinciri tamamlayan oyuncuların kritik roller üstlendiği söylenebilir.

# **ABSTRACT**

**Doctoral Thesis**

**Doctor of Philosophy (PhD)**

**A Qualitative Research on Supply Chain Practices Affecting the Performance of  
Energy Companies in Turkey**

**Oğuzhan NACAĞ**

**İzmir Katip Çelebi University**

**Graduate School of Social Sciences**

**Department of Business**

**Doctora Program**

Energy use has always existed in different forms since the existence of mankind. Sometimes energy was wood, water, sometimes oil and coal. The only thing that does not change is that we will not be able to perform our vital and commercial activities without the use of energy.

Turkey, increases the demand of energy because of the development of trade, increase in production and population. In order to meet the energy needs of Turkey, besides its domestic resources, it imports especially oil and natural gas. This brings about the transportation of energy, the organization of this transportation and the operation of distribution of final consumers within the country.

There are many studies to reduce the energy sources imported from abroad. Renewable energy, one of the biggest investments, has brought a new dimension to the energy supply chain, which is spreading rapidly in Turkey.

This study aimed to reveal what energy companies are paying attention to when setting up the supply chain, their critical points and their impact on the overall performance of these applications. It can be said that the energy supply chain is less tolerant than supply chains in other sectors and that players who complete the chain have a critical role as a result of face-to-face negotiations in line with qualitative work.

**Keywords:** Energy supply chain, Energy logistics, Performance

**TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ İŞLETMELERİNİN  
PERFORMANSLARINI ETKİLEYEN TEDARİK ZİNCİRİ  
UYGULAMALARI ÜZERİNE NİTEL BİR ARAŞTIRMA**

**İÇİNDEKİLER**

<b>YEMİN METNİ.....</b>	<b>İ</b>
<b>TEZ SINAV TUTANAĞI.....</b>	<b>İİ</b>
<b>ÖZET İİİ</b>	
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>İV</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>V</b>
<b>TABLolar LİSTESİ .....</b>	
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>	<b>xiii</b>
<b>KISALTMALAR.....</b>	<b>XVI</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>XVII</b>
<b>GİRİŞ 1</b>	
<b>BİRİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>3</b>
<b>ENERJİ, TÜRKİYE VE DÜNYADA ENERJİ SEKTÖRÜ.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 ENERJİ .....</b>	<b>3</b>
1.1.1 HİDROKARBON ENERJİ .....	4
1.1.1.1. Küresel Petrol Rezervi.....	13
1.1.1.2. Küresel Petrol Üretimi.....	15
1.1.1.3. Küresel Petrol Tüketimi.....	15
1.1.1.4 Küresel Petrol Ticareti.....	16
1.1.1.5 Küresel Rafinaj Faaliyetleri .....	17
1.1.1.6 Küresel Petrol Fiyatları.....	17
1.1.2. DOĞAL GAZ NEDİR.....	19
1.1.2.1. Küresel Doğal Gaz Rezervi.....	21

1.1.1.2.2. Küresel Doğal Gaz Üretimi.....	23
1.1.1.2.3. Küresel Doğal Gaz Rezervlerinin Ömrü .....	25
<b>1.1.2 TÜRKİYE’DE PETROL VE TÜRKİYE’DE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ .....</b>	<b>29</b>
1.1.2.1. SEKTÖRE GENEL BİR BAKIŞ.....	29
1.1.2.2. TÜRKİYE HİDROKARBON SEKTÖRÜ .....	36
1.1.2.3.1. Türkiye’de ki Hidrokarbon Arama ve Üretim Faaliyetlerindeki Gelişmeler...	38
1.1.2.2.2. Türkiye Arama Üretim Sektörü ve Aktif Kule Sayısı.....	41
1.1.2.3. TÜRKİYE’DE Kİ ÖNEMLİ PETROL VE DOĞAL GAZ BORU HATLARI .....	43
1.1.2.3.1. Kerkük Ceyhan Boru Hattı.....	43
1.1.2.3.2. Trans Anatolia (TANAP).....	45
1.1.2.3.3. Nabucco Boru Hattı.....	46
1.1.2.3.4. Bakü-Tiblis-Ceyhan Boru Hattı.....	47
1.1.2.3.5. Samsun -Ceyhan Boru Hattı.....	48
1.1.2.3.6. Türk Akımı .....	49
<b>1.1.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ .....</b>	<b>50</b>
1.1.3.1. Biyokütle Enerjisi.....	58
1.3.1.1.1. Dünyada Biyokütle Enerjisi .....	58
1.1.3.2.1. Dünyada Rüzgar Enerjisi .....	63
1.1.3.3.1. Dünyada Güneş Enerjisi .....	68
1.1.3.4.1. Dünyada Jeotermal Enerji.....	75
1.1.3.4.2. Türkiye’de Jeotermal Enerji.....	78
1.1.3.5.1. Dünyada Hidroelektrik Enerji .....	80
1.1.3.5.2. Türkiye’de Hidroelektrik Enerji .....	82
<b>1.1.4. ENERJİ ÜRETİM MALİYETLERİ.....</b>	<b>84</b>
1.1.4.1. İlk Yatırım Maliyeti .....	84
1.1.4.2. İşletme Bakım Maliyeti.....	85
<b>İKİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>89</b>
<b>TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI, ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSI .....</b>	<b>89</b>
<b>2.1. TEDARİK ZİNCİRİ .....</b>	<b>89</b>
<b>2.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....</b>	<b>90</b>
2.2.1. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMI.....	90
2.2.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ SÜRECİ.....	96



2.2.2.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi.....	96
2.2.2.2. Müşteri Hizmeti Yönetimi .....	99
2.2.2.3. Talep Yönetimi .....	99
2.2.2.4. Sipariş İşleme.....	100
2.2.2.5. İmalat Akış Yönetimi .....	100
2.2.2.6. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi.....	101
İyi tedarikçinin özelliklerini de aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Wong 2003:153) :.....	105
2.2.2.7. Ürün Geliştirme.....	108
2.2.2.7. İade Yönetimi.....	108
2.2.3. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ .....	109
2.2.3.1. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi .....	109
<b>2.3. ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....</b>	<b>118</b>
2.3.1. HİDROKARBON ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ .....	124
2.3.1.1. Doğal Gaz Tedarik Zinciri Yönetimi .....	124
2.3.1.2. Petrol Tedarik Zinciri Yönetimi .....	127
2.3.2. YENİLENEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ .....	129
2.3.2.1. Biyokütle Tedarik Zinciri Yönetimi .....	129
2.3.2.2. Güneş Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi.....	132
2.3.2.3. Rüzgar Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi .....	135
2.3.2.4. Hidroelektrik Tedarik Zinciri Yönetimi.....	137
2.3.3.5. Jeotermal Enerji Tedarik Zinciri Yönetimi .....	138
<b>2.4. PERFORMANS VE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ .....</b>	<b>141</b>
2.4.1. PERFORMANS KAVRAMI VE PERFORMANSIN ÖNEMİ .....	141
2.4.2. FİNANSAL OLMAYAN ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ .....	142
2.4.3. TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSININ ÖLÇÜMÜ.....	143
2.4.3.1. Hidrokarbon Enerji Tedarik Zinciri Performansı .....	143
2.4.3.2. Yenilenebilir Enerji Tedarik Zinciri Performansı.....	144
2.4.3.3. Tedarik Zinciri Performansının Ölçümünün Avantajları .....	148
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>149</b>
<b>TÜRKİYE’DEKİ ENERJİ İŞLETMELERİNİN .....</b>	<b>149</b>
<b>PERFORMANSLARI ETKİLEYEN TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARI</b>	
<b>ÜZERİNE NİTEL BİR ARAŞTIRMA .....</b>	<b>149</b>
<b>3.1. YÖNTEM.....</b>	<b>149</b>
3.1.1. ARAŞTIRMANIN DESENİ .....	150
3.1.2. ÖRNEKLEMİN BELİRLEME SÜRECİ .....	151

3.1.3. VERİ TOPLAMA VE ANALİZ SONUCU .....	153
3.1.4. ARAŞTIRMANIN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI .....	154
3.1.5. ARAŞTIRMANIN KISITLARI .....	156
<b>3.2. ENERJİ İŞLETMESİ YÖNETİCİLERİ ARASINDA YAPILAN ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>156</b>
3.2.1 ENERJİ İŞLETMELERİNİN YATIRIM KARARLARI ALIRKEN DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR .....	157
3.2.1.1. Sezon Değişikliği .....	158
3.2.1.2. Fizibilite Çalışmaları .....	161
3.2.1.3. Dağıtım Kanallarına Yakınlık .....	163
3.2.1.4. Demografik Faktörler .....	166
3.2.1.5. Arazi/Alan İle İlgili Faktörler .....	168
3.2.2. ENERJİ İŞLETMELERİNİN KENDİ PERFORMANSLARINI DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR .....	172
3.2.2.1. Paydaşların Bilgilendirilmesi .....	173
3.2.2.2. Hedef Kriterleri .....	175
3.2.2.3. Yasal Kriterler .....	177
3.2.3 PERFORMANS SONUÇLARININ ETKİLERİ .....	178
3.2.3.1 Performans Sonuçları Etkileri Seçenekleri .....	179
3.2.3.2 Performans Ölçüm Kriterleri .....	181
3.2.3.3 Performans Ölçüm Kriterlerinin Seçenekleri .....	181
3.2.4. ENERJİ İŞLETMELERİNİN TEDARİKÇİ SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER İLE İLGİLİ BULGULAR .....	185
3.2.4.1. Tedarikçi Seçim Kriterleri .....	185
3.2.5 ENERJİ İŞLETMELERİ VE SATIŞLAR ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER İLE İLGİLİ BULGULAR .....	201
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>211</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>225</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: 1990-2035 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi .....	6
Tablo 2: Bölge Bazında Enerji Talep Miktarları.....	6
Tablo 3: 2013 – 2035 arası OECD ve OECD Dışı Ülkelerin Nüfus, Gayri Safi Yurt İçi Hasılası ve Büyümeye Olan Katkıları.....	10
Tablo 4: 2035 Perspektifinde OECD ve OECD Dışı Ülkelerin Enerji Tüketimi, OECD Dışı Asya Ülkelerinin Enerji Büyümesi .....	11
Tablo 5: 2013 Yılı Ülkeler/Bölgeler İtibariyle Rezerv Miktarı .....	13
Tablo 6: 2013 Yılı Ülkeler/Bölgeler İtibariyle Rezerv Ömrü.....	14
Tablo 7: 2000 - 2014 Yılları Coğrafi Bölgelere Göre Petrol Üretimi .....	15
Tablo 8: Yıllara Göre Küresel Petrol Ticareti.....	16
Tablo 9: Yıllara Göre Küresel Petrol Fiyatları.....	18
Tablo 10: Temmuz 2016'dan itibaren Petrol Fiyatları Grafiği .....	19
Tablo 11: Ülkelere Göre Doğal Gaz Rezervleri.....	21
Tablo 12: 2011-2016 Bölgelere Göre Dünya Doğal Gaz Üretimi .....	24
Tablo 13: 2012-2040 Döneminde Üretim Artışı Beklenen Ülkeler .....	25
Tablo 14: 2015 Yılı Bölgelere Göre Dünya Doğal Gaz Rezervi .....	26
Tablo 15: 2015 Yılı Bölgelere Göre Dünya Doğal Gaz Tüketimi .....	27
Tablo 16: 2000 – 2017 Dönemi Doğal Gaz Fiyatları .....	29
Tablo 17: 1990 – 2013 Yılları Arasında Enerji Değişimi.....	31
Tablo 18: 1990 - 2013 Yılları Arası Türkiye Enerji Talebinin Dışa Bağımlılık Oranı .....	32
Tablo 19: 2000 – 2014 Yılları Arasında Türkiye'nin Petrol ve Doğal Gaz Tüketimi (bin varil pe/gün). .....	33

Tablo 20: 2004 – 2014 Yılları arasında Türkiye'nin Petrol Tüketimi ve Yerli Üretimi (bin varil /gün).....	34
Tablo 21: 2004 – 2015 Yılları arasında Türkiye'nin Doğal Gaz Arzı ve Yerli Üretim Oranı.....	35
Tablo 22: 2015 Yılı Türkiye'de Kalan Üretilbilir Ham Petrol Rezervleri Milyon Varil .....	37
Tablo 23: 2015 Yılı Türkiye'de kalan üretilbilir doğal gaz rezervleri milyon m3 ...	38
Tablo 24: 2015 Yılında Türkiye'de Yapılan Sondaj Sayıları .....	39
Tablo 25: 2006 - 2015 Yılları Arasında Türkiye Ham Petrol Üretimi .....	40
Tablo 26: 2006 - 2015 Yılları Arasında Türkiye Doğal Gaz Üretimi .....	41
Tablo 27: Türkiye'de Aktif Kule Sayısı ve Petrol Fiyatları .....	42
Tablo 28: Mart 2016 Avrupa'da Arama Faaliyetlerinin Yoğun Olduğu Ülkelerdeki Aktif Kule Sayıları.....	42
Tablo 29: Rafineri Kapasite Kullanım Oranı, Rafineri Kapasitesi ve Rafineri Satış Miktarı.....	43
Tablo 30: 2035 Yılında Tahmini Enerji Kaynakları.....	51
Tablo 31: Dünyada Yenilenebilir Enerji Yatırımları Miktarı .....	53
Tablo 32: Türkiye'nin Enerji Hedefleri.....	57
Tablo 33: 2010 Yılındaki Nihai Enerji Tüketimindeki Biyokütlenin Payı (% Olarak) .....	59
Tablo 34: Türkiye Yıllara Göre Yenilenebilir + Atık Elektrik Üretim Miktarları.....	61
Tablo 35: Dünyada En Fazla Rüzgar Enerjisi Üretimi Yapan Ülkeler .....	64
Tablo 36: Türkiye Yıllara Göre Rüzgar Elektrik Üretim Miktarları.....	66
Tablo 37: Türkiye'de Devrede Olan En Büyük İlk 10 Rüzgar Enerji Santrali Ve Kapasite Büyüklükleri.....	67
Tablo 38: Yıllar İtibariyle Rüzgar Enerjisi Üretimi .....	67
Tablo 39: 2005 – 2015 Yılları Arasında Solar Fotovoltaik Kapasite.....	69
Tablo 40: 2005 – 2015 Yılları Arasında Solar Fotovoltaik Kapasite.....	70
Tablo 41: Aylık Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretimi (Aylık) .....	72

Tablo 42: Güneş Enerjisi Elektrik Üretimi Yıllık / 2017 Yılı sadece Ocak – Mayıs Dönemini Kapsamaktadır.....	73
Tablo 43: Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretimini Karşılama Oranı (%) / 2017 Yılı sadece Ocak – Mayıs Dönemini Kapsamaktadır .....	74
Tablo 44: Dünya Ülkelere Göre Jeotermal Üretim Kapasitesi .....	75
Tablo 45: Uluslararası Jeotermal Güç Etiket Kapasitesi .....	76
Tablo 46: Planlanan Yatırımlar Sonunda Ülkelerin Kapasite Kullanım Miktarları...	77
Tablo 47: Türkiye Yıllara Göre Jeotermal Elektrik Üretim Miktarları .....	79
Tablo 48: Türkiye Jeotermal Enerji Santrali Profili .....	79
Tablo 49: 2015 Yılı Dünya’da En Çok Hidroelektrik Enerjisi Üreten İlk 5 Ülke .....	81
Tablo 50: Bölgelere Göre Hidroenerji Kapasiteleri .....	81
Tablo 51: Türkiye Yıllara Göre Hidroelektrik Üretim Miktarları.....	83
Tablo 52: Enerji Santralleri Maliyeti.....	84
Tablo 53: Belirlenen Santrallerin İlk Yatırım Maliyetleri .....	85
Tablo 54: Belirlenen Santrallerin Sabit İşletme Maliyetleri .....	86
Tablo 55: Belirlenen Santrallerin Değişken İşletme Maliyetleri .....	87
Tablo 56: Santral Tipine Göre İlk Yatırım ve İşletme Maliyetleri.....	88
Tablo 57: Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları .....	91
Tablo 58: Biyokütle Tedarik Zinciri Yönetiminde Karar Verme Seviyeleri.....	130
Tablo 59: Güneş Enerjisi Tedarik Zincirinin Bileşenleri.....	134
Tablo 60: Performans Değerleme Ölçümleri .....	142
Tablo 61: Yakıt Hücresi Teknolojilerinin Karşılaştırılması .....	147
Tablo 62: Katılımcılar İle Görüşme Süreleri .....	157
Tablo 63: Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Sezon Değişikliği İle İlgili İfadeleri.....	158
Tablo 64: Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Fizibilite Çalışmaları İle İlgili İfadeleri .....	162
Tablo 65 : Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Dağıtım Kanallarına Yakınlık İle İlgili İfadeleri.....	164

Tablo 66: Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Nüfus Yoğunluğu İle İlgili İfadeleri.....	166
Tablo 67: Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Arazi/Alan İle İlgili İfadeleri.....	168
Tablo 68: Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Paydaşlarla İlgili İfadeleri.....	174
Tablo 69 : Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Hedef Kriterleri İlgili İfadeleri.....	176
Tablo 70: Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Yasal Kriterler İle İlgili İfadeleri.....	178
Tablo 71: Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Performans Sonuç Etkileri İle İlgili İfadeleri.....	179
Tablo 72: Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Performans Ölçüm Kriterleri İle İlgili İfadeleri .....	182
Tablo 73: Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Tedarikçi Seçim Kriterleri İle İlgili İfadeleri.....	186
Tablo 74 : Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Tedarikçi Riskleri İle İlgili İfadeleri.....	191
Tablo 75: Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Tedarikçi Beklentileri İle İlgili İfadeleri.....	195
Tablo 76: Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Hammadde/Yarımmamul Tedarikçileri İle İlgili İfadeleri.....	199
Tablo 77: Katılımcıların Satışlar Üzerinde Etkili Olan Faktörler İle İlgili İfadeleri	201

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 2035Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları.....	5
Şekil 2: 2015 Yılı En Fazla Petrol Tüketen Ülkeler Sıralaması.....	7
Şekil 3: 2015 Yılı En Fazla Petrol Üreten Ülkeler Sıralaması.....	8
Şekil 4:Belirli Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervleri .....	23
Şekil 5: 2013 Yılı Türkiye Birincil Enerji Arzı.....	30
Şekil 6: 2013 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı.....	31
Şekil 7: 2015 Yılında Türkiye'nin İthal Ettiği Ham Petrolün Ülkelere Göre Dağılımı .....	35
Şekil 8: 2015 Yılında Türkiye'nin İthal Ettiği Doğal Gazın Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı.....	36
Şekil 9: Kerkük – Ceyhan Boru Hattı.....	44
Şekil 10: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı .....	45
Şekil 11: Trans Atlantik Boru Hattı - TAP .....	46
Şekil 12: Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı.....	47
Şekil 13: Bakü-Tablis-Ceyhan Gaz Boru Hattı.....	48
Şekil 14: Türk Akımı Boru Hattı.....	49
Şekil 15: 2015 Yılında Dünyada Enerji Tüketimi Çeşitleri.....	51
Şekil 16: Biyokütle Kaynaklarının Birincil Enerji Temini.....	60
Şekil 17: Türkiye Bitkisel Atık Miktarı Ton/Yıl Analizi .....	62
Şekil 18: Türkiye Orman Varlık Atık Miktarı Ton/Yıl Analizi.....	63
Şekil 19: Bölgelere Göre Rüzgar Enerjisi Kapasitesi.....	65
Şekil 20: Tedarik Zinciri.....	92
Şekil 21:Stratejik Tedarik İçin Bir Çerçeve.....	104
Şekil 22:TZY Maliyetlerinin Azaltılmasında Karşılıklı Fonksiyonel Takımların Kullanılışı .....	107
Şekil 23:Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi .....	110

Şekil 24: Yeşil Tedarik Zinciri Faaliyetleri .....	114
Şekil 25: Entegre Enerji Tedarik Zinciri.....	121
Şekil 26: Elektriğin Transferi.....	123
Şekil 27: Doğal Gaz Tedarik Zinciri .....	124
Şekil 28: Petrol Tedarik Zinciri.....	127
Şekil 29: Biyokütle Tedarik Zinciri.....	132
Şekil 30: Güneş Enerjisi Tedarik Zincirinin Kilit Konuları.....	133
Şekil 31: Güneş Enerjisi Üretim Akışı .....	135
Şekil 32: Güneş Enerjisi Üretim Akışı .....	136
Şekil 33: Rüzgar Enerjisi Üretim Akışı .....	137
Şekil 34: Barajdan Elektrik Eldesi .....	137
Şekil 35: Kuru Buhar Jeotermal Santrali Çalışma Prensibi.....	139
Şekil 36: Flash Buhar Jeotermal Santrali Çalışma Prensibi.....	139
Şekil 37: İkili Çevrim Jeotermal Santrali Çalışma Prensibi .....	140
Şekil 38: Enerji Teknoloji Maliyetleri ve Performansları Bilgisi .....	145
Şekil 39: Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler.....	158
Şekil 40: Sezon Değişikliği İle İlgili Faktörler .....	160
Şekil 41: Fizibilite Sonuçları İle İlgili Faktörler .....	163
Şekil 42: Dağıtım Kanallarına Yakınlık İle İlgili Faktörler.....	165
Şekil 43: Demografik Faktörler.....	167
Şekil 44: Arazi/Alan İle İlgili Faktörler.....	172
Şekil 45: Performans Değerlendirme Kriterleri İle İlgili Faktörler.....	
Şekil 46: Paydaşlar İle İlgili Faktörler.....	175
Şekil 47: Hedef Kriterleri İle İlgili Faktörler .....	177
Şekil 48: Performans Sonuçları Etkileri İle İlgili Faktörler.....	181
Şekil 49: Performans Ölçüm Kriterleri İle İlgili Faktörler .....	185
Şekil 50: Tedarikçi Seçim Kriterleri İle İlgili Faktörler .....	190
Şekil 51: Tedarikçi Riskleri İle İlgili Faktörler.....	194
Şekil 52: Tedarikçi Beklentileri İle İlgili Faktörler.....	198



Şekil 53: Hammadde/Yarımamül Tedarikçileri İle İlgili Faktörler.....	201
Şekil 54 : Satışlar Üzerinde Etkili Olan Faktörler İle İlgili Faktörler .....	205



## KISALTMALAR

<b>AB</b>	Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>APICS</b>	American Production and Inventory Control Society
<b>AR-GE</b>	Araştırma ve Geliştirme
<b>BP</b>	British Petrol
<b>CSCMP</b>	Council of Supply Chain Management Professionals
<b>CRM</b>	Customer Relation Management
<b>DPT</b>	Devlet Planlama Teşkilatı
<b>EEX</b>	European Energy Exchange
<b>EIA</b>	United States Energy Information Administration
<b>EPDK</b>	Enerji Piyasası Denetleme Kurulu
<b>ETKB</b>	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
<b>FICCI</b>	Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry
<b>GSYİH</b>	Gayri Safıla Yurt İçi Hasıla
<b>GW</b>	Gigawatt
<b>ICIS</b>	Indepented Chemical Information Service
<b>KWH</b>	Kilowatt
<b>MTEP</b>	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
<b>LNG</b>	Liquefied Natural Gas
<b>OPEC</b>	Organization of Petroleum Exporting Countries
<b>PİGM</b>	Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
<b>TDK</b>	Türk Dil Kurumu
<b>TMMOB</b>	Türkiye Makine Mühendisleri Odası Birliği
<b>TÜİK</b>	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>TP</b>	Türkiye Petrolleri
<b>TPE</b>	Ton Petrol Eşdeğer
<b>TZY</b>	Tedarik Zinciri Yönetimi
<b>US</b>	United States

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın hazırlık ve çalışma aşamalarında ilgi ve hoşgörüsünü esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Murat Kayalar başta olmak üzere beni bu zorlu süreçte maddi ve manevi olarak yalnız bırakmayan aileme, ayrıca tezin analiz bölümünün tamamlanmasında benden zamanını ve emeğini esirgemeyen Doç. Dr. Eylem Bayrakçı'ya, tezimin uygulama kısmında bana değerli vaktini ayıran ve tanımaktan mutluluk duyduğum Gökay Sandıkçı ve Mustafa Sayın'a, saatlerce bıkmadan sorularımı yanıtlayan değerli arkadaşlarım Barış Arıcı ve Melih Kılıç'a, networkü sayesinde değerli kişilere ulaşmamı sağlayan kuzenim Yiğit Ata Ağartan'a, enerji lojistiği ile tanışmama ve çalışmama vesile olan Andrey Bezrukov ve Vincent Ligorio'ya ve tezimin tamamlanmasını kolaylaştıran ve burada ismini sayamadığım herkese yürekten teşekkür ederim.

Oğuzhan NACAĞ

## GİRİŞ

Sabah uyanır uyanmaz baktığımız cep telefonumuzdan, sıcak su ile duş almamıza, işe giderken kullandığımız arabadan, akşam eve geldiğimizde yaktığımız ışığa kadar geçen tüm süreçlerde enerji kullanımını gerçekleştirmekteyiz.

Tarihte insanlar enerji kaynağı olarak suyu kullanmış ve su kenarlarında konuşlanmak için savaşmışlardır. Bugünkü Avrupa Birliğinin kurulumu kömür madenleri sayesinde olmuştur. Günümüzde de en kanlı savaşlar orta doğudaki petrol yatakları yüzünden olmaktadır.

Türkiye'nin gelişen ekonomisi ile birlikte artan nüfusuyla enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Artan bu ihtiyaç başta kömür, petrol ve doğal gaz ile giderilmeye çalışılmaktadır. Yetersiz kalan yerli enerji kaynaklarımızdan dolayı, ekonomik olarak cari açığımızın en büyük kalemini oluşturan enerji ithalatı gerçekleştirilmek durumunda kalınmaktadır. Bu durum da enerji güvenliği tehdidini oluşturmaktadır.

Ülkeler arası yapılan anlaşmalar doğrultusunda enerji transferleri gerçekleştirilmekte ve Türkiye'de jeopolitik konumu ile bir enerji koridoru vazifesi görmektedir. Dünyadaki büyük enerji şirketleri tarafından gerçekleştirilen transferler sayesinde, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere, bir çok ülke enerji ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Yapılan bu faaliyetler büyük organizasyonlar olup, enerji taşıma maliyetlerini de beraberinde getirmektedir.

Enerji taşıma maliyetlerinin azaltılma isteği, ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek, kendi enerjilerini kendileri üretme mantığı gütmesi, enerji lojistiğinin önemini göstermektedir.

Buradan hareketle tedarik zinciri departmanı olan bulunduğu alanda lider 5 firma ile tedarikçi seçimini, tedarikçi performansını, bu seçim ve performansın işletmenin genel performansına olan etkisini ortaya koymaya yönelik bu tez çalışması ortaya konulmuştur.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## ENERJİ, TÜRKİYE VE DÜNYADA ENERJİ SEKTÖRÜ

### 1.1 ENERJİ

Enerji, eyleme geçiren ve tepki göstermeyi olağan kılan güçtür. Herhangi bir eyleme yönelik istek, kuvvet; fiziksel olarak ayırt eden, sistemin bütün iç dönüşümleri sırasında aynı değeri koruyan (korunum yasası) ve sistemin etkileşime girdiği diğer sistemleri değişikliğe uğratma yeteneğini ifade eden büyüklüktür. (Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, 1995:55.)

Türkiye Cumhuriyeti Enerji Bakanlığının sitesinde yer alan tanım ile herhangi bir cismin ya da cisimlerin iş yapabilme özelliği olarak tanımlanmıştır. Enerji doğada hazır halde bulunur ve yok edilemez; enerji biçim değiştirip farklı bir forma geçmiş olur. Enerji sistemde kullanıldığında başka bir forma geçerek o sistemi değiştirebilmektedir. Örneğin ısıyı göremeyiz ısınmak başta olmak üzere bir çok alanda kullanırız. Örneğin, demiri bükme zordur ancak ısıtılan demir sıvı hale geçirebilir ya da şekil verilebilir.

İnsanoğlunun yüzyıllarca yıldır varlığını devam ettirebilmek için en önemli kaynak enerjidir. Ateşin bulunmasıyla başlayan tarihi değişimler günümüzde uzay yolculukları ile devam ederken tüm bu olayların gerçekleştirilmesi için enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Enerji toplumsal kalkınmanın ve ülkeler açısından bir güç göstergesi durumundadır. Enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler ve bölgelerin önemi her geçen gün artan nüfusa bağlı olarak daha da artmaktadır. Geçmiş dönemlerde petrol krizlerine bağlı ekonomik krizler oluşurken günümüzde de çevresel faktörlerin enerji maliyetlerini etkilemesi söz konusudur.

Türkiye'nin artan enerji ihtiyacı, büyüyen ekonomisi ve nüfusu ile birlikte giderek stratejik önem kazanmaktadır. Son yıllarda yapılan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, nükleer enerji santrallerinin inşası ile doğalgaz ve petrol arama çalışmaları enerjide dışa bağımlılığı azaltmada yapılan önemli çalışmalardır.

### 1.1.1 HİDROKARBON ENERJİ

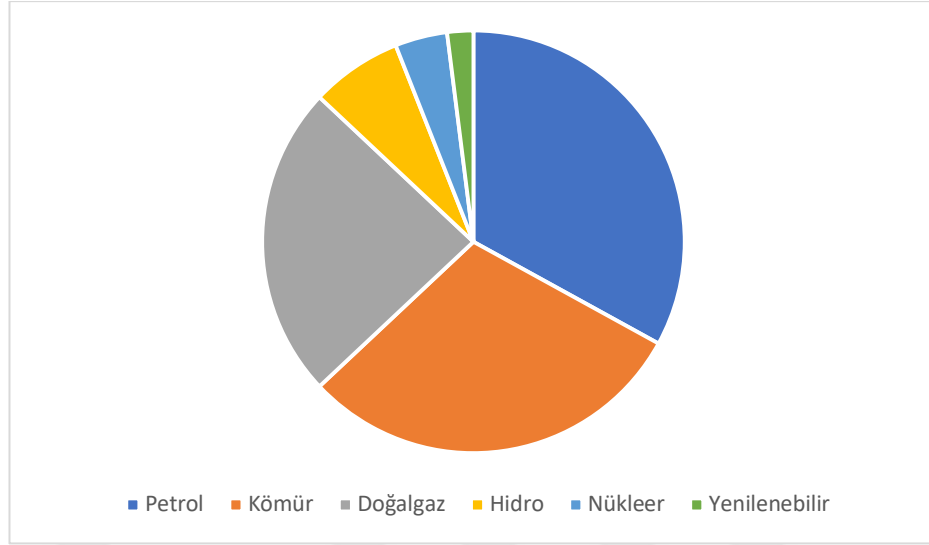
Enerji bakanlığının web sitesinde belirtilen hidrokarbon tanımı da aşağıdaki gibidir.: (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>)

*“Petrol, başlıca hidrojen ve karbondan oluşan ve içerisinde az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt bulunan çok karmaşık bir bileşimdir. Normal şartlarda gaz, sıvı ve katı halde bulunabilir. Gaz halindeki petrol, imal edilmiş gazdan ayırt etmek için genelde doğal gaz olarak adlandırılır. Ham petrol ve doğal gazın ana bileşenleri hidrojen ve karbon olduğu için bunlar "Hidrokarbon" olarak da isimlendirilirler.”*

Bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmasında ilk rolde şüphesiz enerji yer almaktadır. Her ülkenin gelişmişlik düzeylerine göre petrol ve doğal gaz talepleri değişiklik göstermektedir. Enerji talebini etkileyen temel faktörler olarak; nüfus artışı, ekonomik kalkınma ve teknolojik ilerlemeyi gösterebiliriz (Yüce, 2010: 81).

Dünyada tüketilen enerji kaynaklarının büyük bir bölümünü %87 ile fosil kaynaklar olan petrol, kömür, doğalgaz oluşturmaktadır. Petrol ulaştırma sektörü başta olmak üzere, dünyada enerji tüketimi içinde en büyük paya sahiptir. BP'nin hazırlamış olduğu enerji sektör raporuna (Energy look 2035) göre; petrol, doğalgaz ve kömür, uzun bir dönemde de enerji sektörünü ayakta tutmaya devam edecek.

**Şekil 1:** 2035 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları



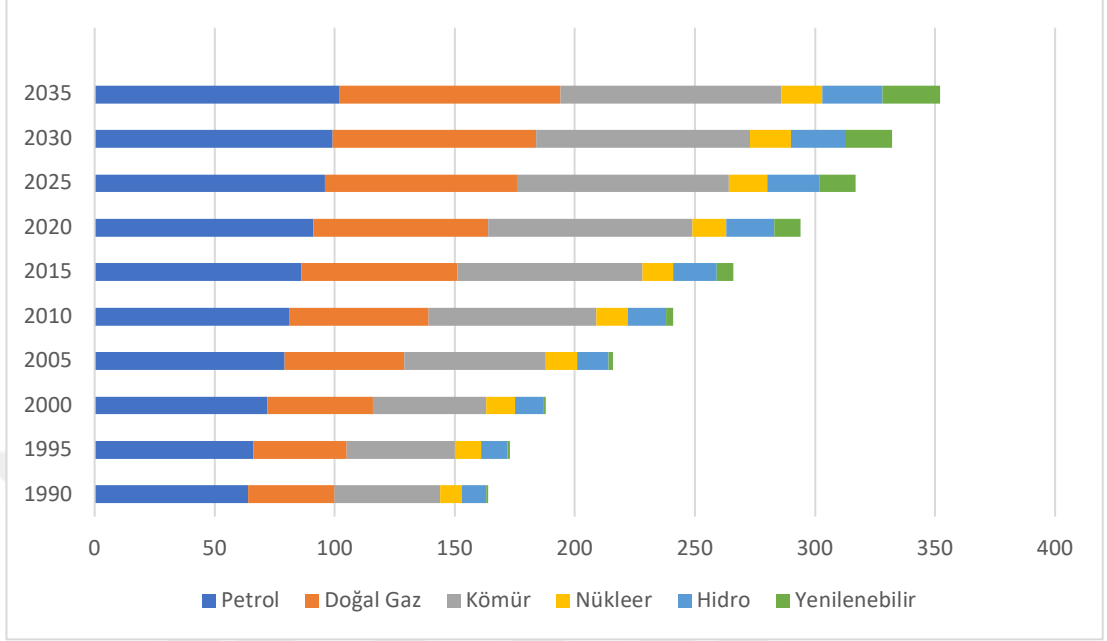
(Kaynak: BP Energy Outlook to 2035, 2016:7)

Petrolde üretilen yakıtlar, ulaştırma endüstrisi için vazgeçilmez bir kaynağı oluşturmaktadır. Petrol kaynaklarının keşfi, çıkartılması, işlenmesi ve dağıtılması için yüksek teknoloji gerekmektedir. Bununla birlikte, petrol talep edilen bölgeler ile arz edilen bölgeler birbirleri ile kesişmemektedir. İhtiyaç duyulan petrol ithal edilmekte ve enerji güvenliği konusunda zorluklar yaşanmasına neden olmaktadır.

Önümüzdeki yıllar göz önüne alındığında, hazırlanan raporlarda OECD dışı ülkelerin enerji talebine olan artışlar dikkat çekmektedir. Özellikle Asya Pasifik ülkelerinin enerji talebine olan artışlar, önümüzdeki dönemlerde tam 1.5 katına artacağı ön görülmektedir.

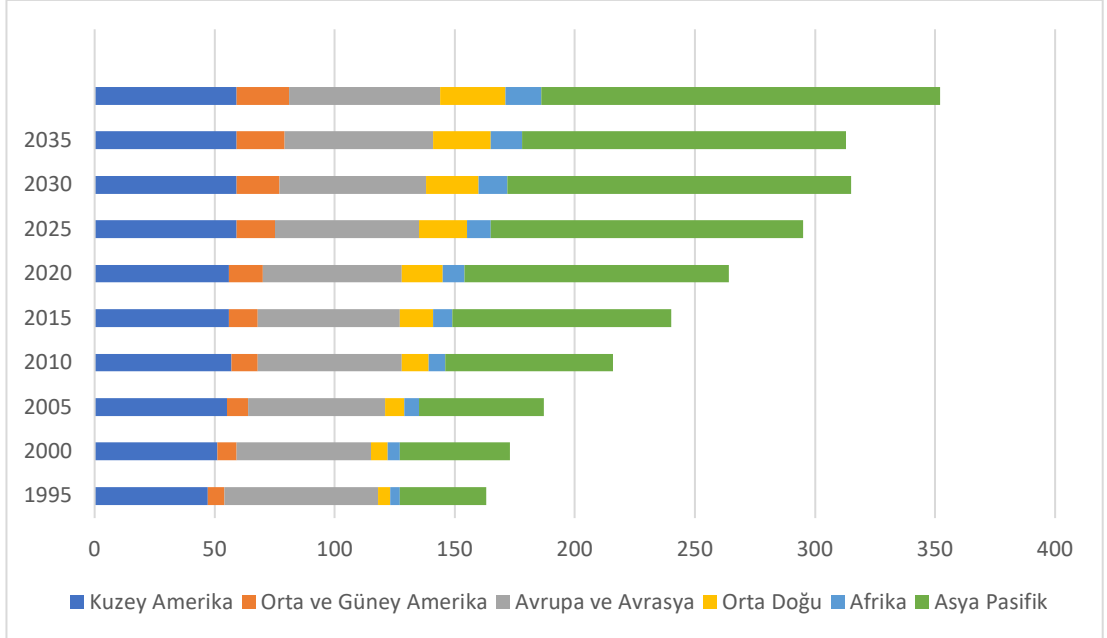


**Tablo 1: 1990-2035 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi**



(Kaynak: BP Energy Outlook to 2035, 2016:5)

**Tablo 2: Bölge Bazında Enerji Talep Miktarları**

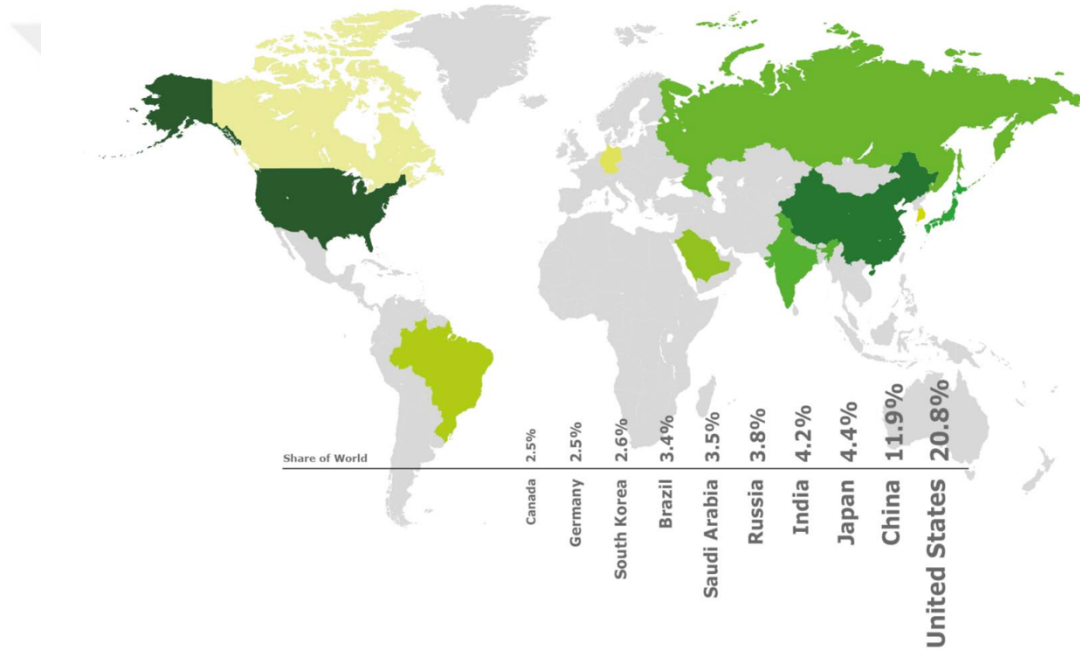


(Kaynak: BP Energy Outlook to 2035, 2016:5)

2015 yılında, 65.BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporunda, global enerji talebinde bir yavaşlama ve enerji üretiminde daha düşük karbon tüketiminin öneminin ve kullanımının arttığı görülmektedir.

Şekil 3’de ki tablo incelendiğinde, Çin lokomotifindeki Asya Pasifik ülkeleri büyük enerji talebi ile karşı karşıyadır. Enerji talebinin karşılanması için fosil kaynaklar önceliğini korumak ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi yıllar geçtikte daha da artmaktadır.

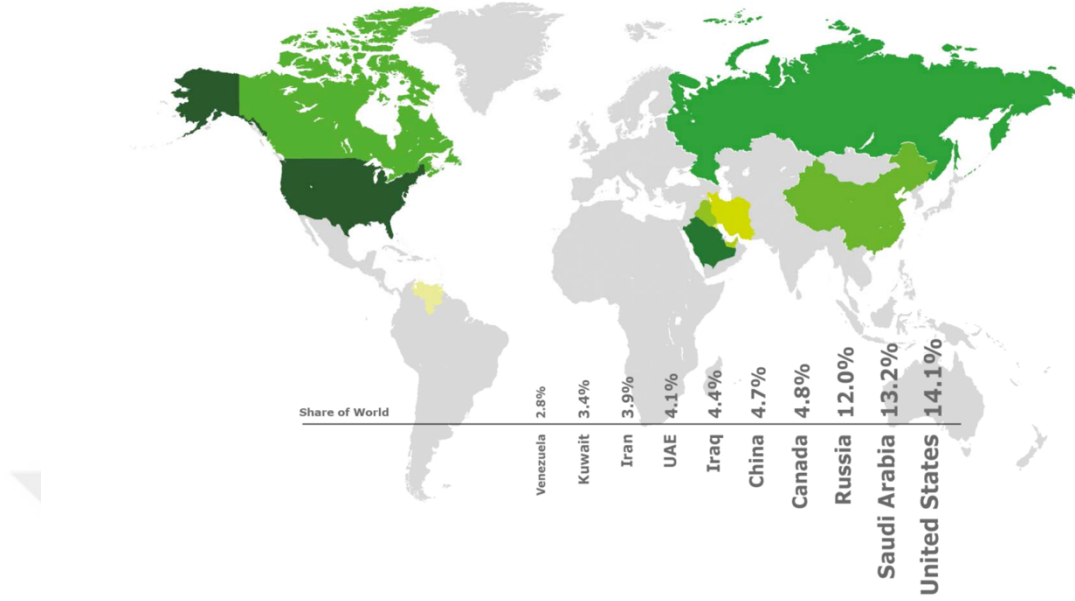
**Şekil 2:** 2015 Yılı En Fazla Petrol Tüketen Ülkeler Sıralaması



(Kaynak: [www.iea.org/statistics/](http://www.iea.org/statistics/) 17.05.2017)

Şekil 4’de Amerika Birleşik Devletleri geçmişten bu yana en büyük petrol üreticisi olarak devam etmektedir. İkinci sırada Suudi Arabistan ve üçüncü sırada da Rusya gelmektedir.

Şekil 3: 2015 Yılı En Fazla Petrol Üreten Ülkeler Sıralaması



(Kaynak: [www.iea.org/statistics/](http://www.iea.org/statistics/) 17.05.2017)

Taşımacılık ile ilgili olan bazı teknolojilerin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Örneğin, gelecekte yaşanılması planlanan şehirlerin alt yapıları tekrar gözden geçirilip sürdürülebilir hale getirilerek yeniden inşa edilmelidir. Kent yaşamına tam entegre ulaşırma sistemleri ile en uygun fiyatlı, ihtiyaca cevap veren sistemler, bilgi teknolojileri entegre edilerek yakıt tüketimi önemli ölçüde azaltılabilir. (Inderwildi, O. & King, D., 2012: 239)

Quadrennial Teknoloji İncelemesi (2011), son çıkan teknolojiler ve uygulamalar hakkında bilgi vermektedir. Ulaşımında kullanılan araçların verimliliğinin artırılması, yakıt tasarrufuna büyük katkı sağlayıp, petrol bağımlılığını azaltılmasına yardımcı olabilir. Bu gelişmeler, alüminyum ve magnezyum alaşımlar, polimer ve karbon fiber takviyeli kompozit malzemeler gibi hafif malzeme kullanımını arttırdığı gözükmektedir. (Gibbs, J., Pesaran, A., 2012: 426-444)

Powers W.F'e göre (2000: 38-41) hafif malzemelerin üretilmesi özellikle, karmaşık parçalar tek bir parça halinde üretilebilirse çok daha büyük önem taşıyacaktır. Hafif malzemelerin kullanılması taşıtlarda hafifletilmiş malzeme

kullanıldığında taşıt ağırlığının %20 ile %40 arasında azalma olduğunu göstermektedir. Araçlardaki her %10'luk ağırlık azalma, yakıt tüketimini de %6 ile %8 arasında azalmaya neden olmaktadır. (Cuddy, M. R. & Wipke, K. B, 1997: 30-31)

Shafer A ve vd. göre (2006: 2064-2087), taşımacılıkta sıvı yakıt kullanımı yakın gelecekte, kullanılmaya devam ederek önemini korumaya devam edecektir. Sıvı yakıt kullanılan, içten yanmalı motorlarda verimliliği arttırmak mümkündür. Manley, D. K., McIlroy, A. ve Taatjes, C. tipik içten yanmalı motorlarda şu an da verimli çalışma %25 ve %30, dizel motorlarda da verimlilik %40 ve %50'dir. Performans artırıcı turbo motorlar, bilgisayar yazılımları ile verimliliği artırma çabaları sağlanmaktadır. (Manley, D. K., McIlroy, A. & Taatjes, C., 2008: 47-52)

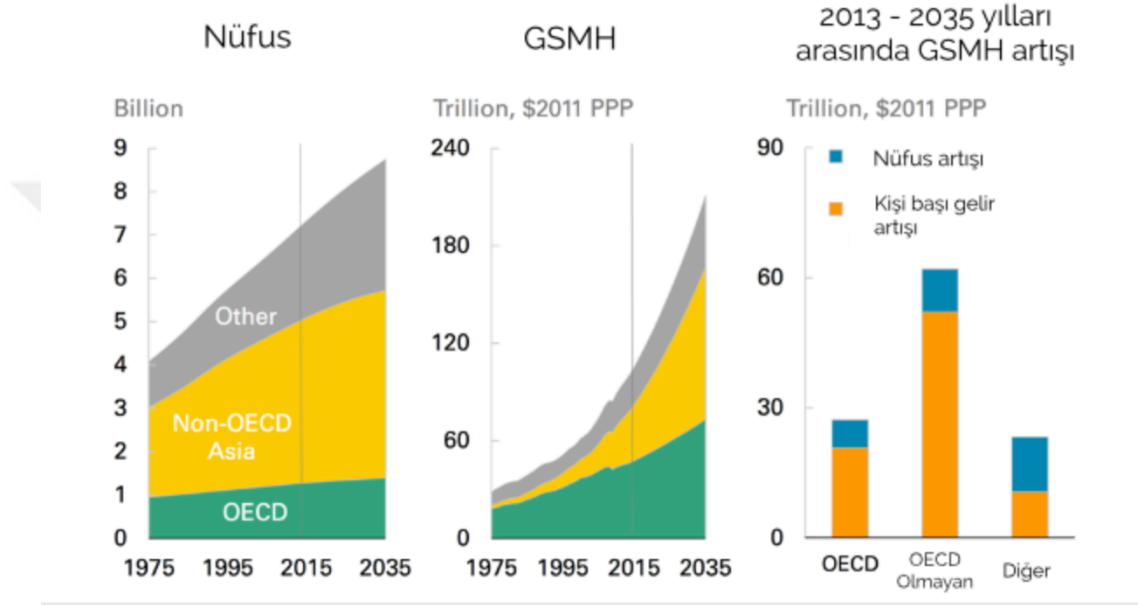
8 çeker kamyonlar için LNG kullanımı ekonomik olarak avantaj oluşturmaktadır. Çünkü uzun mesafeli çalışan bir kamyon yılda ortalama 90.000 litre yakıt tüketmektedir. Shell istasyonlarında motorin litre fiyatı Temmuz 10 itibari ile 4.43tl dir. İpragaz'ın verilerine göre, aynı tarihte LNG fiyatı, Botaş çıkış fiyatı + ÖTV vergisi ile 0.95tl dir (LNG transfer maliyeti dahil değildir). LNG ile çalışan taşıtlar için yıllık bakım masrafları \$20.000 civarındadır. Krupnick'e göre, yıllık yıpranma payları %7 civarında düşünüldüğünde ve daralan piyasa koşulları göz önüne alındığında, ekonomik bir yapı ortaya çıkmaktadır.

Uzun mesafede çalışan kamyonlar (800 – 900 km menzilli) için her 250-300 km'de bir yakıt ikmal istasyonlarının kurulması gerekmektedir. Bunun için gerekli alt yapı çalışmaları özel sektör desteği ile sağlanmalıdır. İlerleyen dönemlerde LNG ile çalışan yük trenleri ile ilgili çalışmalarda düşünülmektedir (Steven Chu & Arun Majumdar, 2012: 301).

Nüfus artışı ve kişi başına düşen milli gelir artışı, enerji talebini oluşturan kilit faktörlerdir. BP'ün istatistiksel raporunda (2016) 2035 yılına gelindiğinde dünya nüfusunun 8,7 milyara ulaşacağı ve 1,6 milyar insanında enerjiye ihtiyacı olacağı öngörülmüştür. Yine 2035 yılında, GSYİH'nın dünya genelinde 2 kat artması beklenmektedir. OECD dışı Asya ülkeleri bu artışın %60'ını oluşturacaktır. GSYİH'nın bu denli yükselecek olması, küresel üretkenlikte artış olacağı anlamına gelmektedir. Çin ve Hindistan, OECD dışındaki büyümenin kilit iticileridir. 2035 yılına kadar ekonomilerinin her yıl %5,5 büyümesi ön görülmüştür. Eğer varsayıldığı şekilde büyümeyi gerçekleştirebilirlerse sırasıyla dünyanın en büyük birinci ve üçüncü

ekonomilerini oluşturacaklardır. 2 ülkenin nüfusunun toplamı da, küresel nüfusun 1/3'ünü oluşturmaktadır. Çin'in verimlilik düzeyi OECD'yi yakaladığı zaman büyüme oranının %7'den yavaş olması beklenmektedir. Hindistan'ın büyüme ortalamasının ise OECD verimliliğine ulaştığında %6 olması beklenmektedir.

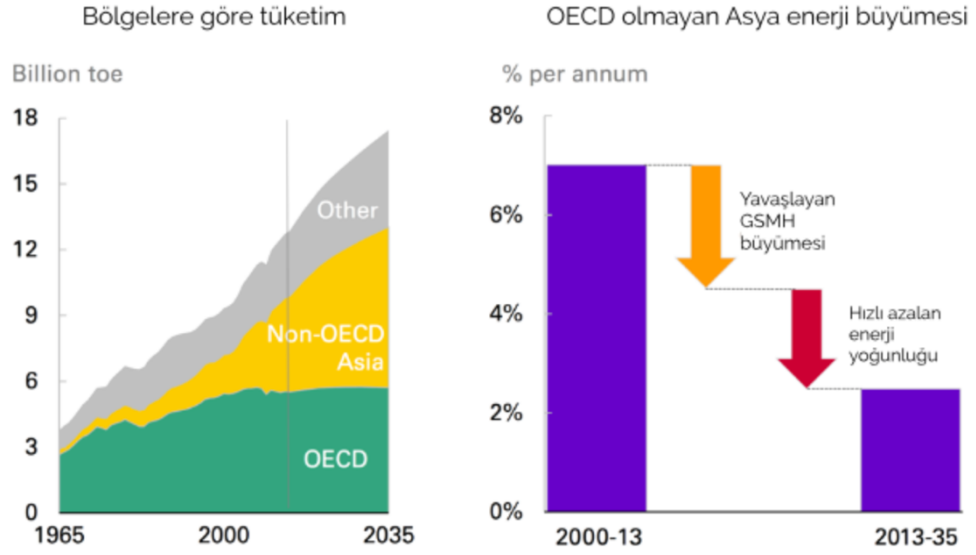
**Tablo 3:** 2013 – 2035 arası OECD ve OECD Dışı Ülkelerin Nüfus, Gayri Safi Yurt İçi Hasılası ve Büyüme Olan Katkıları



(Kaynak: BP Energy Outlook, 2016: 8)

Değişken petrol fiyatları ve enerji güvenliği konusu hükümetleri alternatif enerji arayışına itmiştir. Hükümetler yüksek maliyetli enerji çalışmalarını yasal düzenlemeler ile geliştirme konusunda katkıda bulunabilirler. Hükümetlerin yapmış olduğu çalışmalar ve Meksika reformu, enerji şirketlerine yeni kapılar açabilmektedir. Hali hazırda Amerikan petrolünün ithalatının yasak olması, eğer olursa ithalat yasağının kalkmasından sonra, olası piyasalara olan etkisi tartışılmaktadır. (BP Energy Outlook 2035, 2016: 11-12)

**Tablo 4:** 2035 Perspektifinde OECD ve OECD Dışı Ülkelerin Enerji Tüketimi, OECD Dışı Asya Ülkelerinin Enerji Büyümesi



(Kaynak: BP Energy Outlook 2035, 2016: 10)

Türk Petrolleri ham petrol ve doğal gaz sektör raporunda belirtilene göre (TP Sektör Raporu, 2016: 29), Ortadoğu’da ki siyasi ve sosyal istikrarsızlık, son dönemlerdeki Suriye’de ki çatışmalar ve buna bağlı olarak petrol fiyatlarında ki azalma önem arz etmektedir. Buna bağlı olarak OPEC ülkelerinin petrol bağlı bütçelerinde ki azalma, sosyal sıkıntılarla birlikte, politik huzursuzlukları da beraberinde getirebilir. 2014 yılında, Hidrokarbon sektöründe Amerika Birleşik Devletleri dışında beklenen büyümenin gerçekleşmemesi petrol fiyatları üzerinde etkili olmuştur. 2015 yılı itibari ile yükselen petrol fiyatlarının, OPEC ülkelerinin büyümelerine olumlu katkısı olmuştur. Avrupa Birliğinin ve Amerika Birleşik Devletlerinin Rusya Federasyonu üzerine yapmış olduğu petrol kısıtlamaları, Rusya’da ekonomik anlamda hissedilmiştir. Buna karşılık Rusya Federasyonu 2014 yılı, 10,67 milyon v/g lik petrol üretimi ile Sovyet sonrası en yüksek üretim seviyesini gerçekleştirerek, ekonomisini toparlamaya çalışmıştır. Bu sürecin Rusya’yı ne kadar ayakta tutacağı, petrol sektörü olarak da ilgiyle takip edilmektedir. Avrupa Birliğinin doğal gaz ve enerji de serbestleşme çabaları sadece A.B. ülkelerini değil, tüm dünyayı etkilemektedir. Hali hazırda mevcut olan ‘‘uzun vadeli anlaşmalar’’ ile ‘‘gaz fiyatlarının piyasada belirlenmesi’’ gelecek dönemde de tartışma konusu olacaktır. Piyasada ki son

dönemlerde arama , üretim sektöründe ve iş gücü maliyetindeki artmalar, petrol piyasasındaki fiyatların düşmesi sonucunda firmalar zor durumda kalarak, ya yüksek maliyetli projelerin iptali söz konusu olmuş yada firmalar tekrar pazarlık masasına oturmuşlardır. İran'ın uluslararası kuruluşların dayattığı, nükleer araştırma kriterlerine uyması durumunda, Batının uygulamış olduğu yaptırımları gevşetmesi söz konusudur. Eğer yaptırımlar gevşerse, petrol ihracatına tekrar başlaması gündeme gelecek olan İran'ın, petrol fiyatlarını 5\$USD ile 15\$USD arasında düşüş yaşatacağı ön görülmektedir. Çevre kirliliği dünya gündeminde üst sıralarda yer almaktadır. Bu vesile ile A.B.D. ve Çin Halk Cumhuriyeti 20154 yılında imzaladıkları anlaşma gereği 2030 yılına kadar emisyon salınımını düşürmeyi taahhüt etmiştir. Bunun yanında, petrol şirketlerinin kutuplara olan ilgisi artarak devam etmektedir.

#### **1.1.1.1. Petrol Nedir?**

Petrol, TDK'da (www.tdk.gov.tr) ‘ Yoğunluğu 0,8-0,95 arasında olabilen, hidrokarbürlerden oluşmuş, kendisine özgü kokusu olan, koyu renkli, arıtılmamış, doğal yanıcı mineral yağ, yer yağı’ olarak tanımlanmıştır.

Üzerinde yaşadığımız topraklar olan Mezopotamya'da ateş tanrısı Hürmüz için, Ateşgede tapınaklarında Petrol, kutsal kaynak olarak kullanılmıştır. Yazıya dökülmesi Babil yazıtlarına ‘naptu’ kelimesi ile gerçekleşmiştir. Sümer ve Asur medeniyetleri dönemlerinde Asma Bahçelerinde yalıtım sağlamak amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. M.S. 2. yüzyıl başlarında Romalı askerlere karşı Helenler tarafından kullanılan petrol Osmanlı kayıtlarına da ‘Rum Ateşi’ olarak geçmiştir.

Tarihi coğrafyacı Ebu İshak Bin Muhammed El Farsi tarafından petrol, ‘nafta’ ismi ile bahsedilerek Bakü taraflarındaki petrol, Melekler ve Ülkeler adlı kitabına girmiştir. Ünlü seyyah Evliya Çelebi'de ‘zift ve katran ticareti yabancı tüccarlara yasak edilmiş ve bu maddenin ticaretinin yapılması yasak sayılmıştır’ diyerek o dönemlerde petrole verilen değeri göstermiştir. (Parlar & Nebiler, 1996, : 9 -11)

1800'lü yılların ortalarında Mezopotamya'da seyyah Francis Rawdon Chesney, Fırat – Dicle havzasındaki petrolden bahseder. 1850'li yıllarda yeraltından sızan petrol kumaşlara emdirilerek kullanılmaya başlanmıştır (Dinçer, 2016). Kuzey Amerika'da

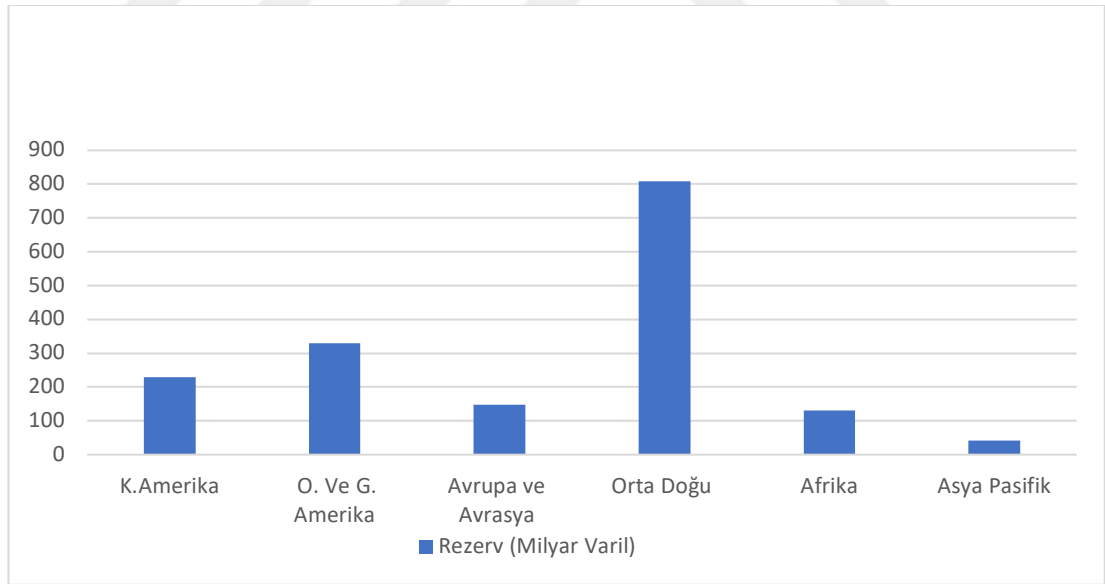
Edwin Drake tarafından tarih de ki ilk petrol kuyusu 27 Ağustos 1859 tarihinde açılmıştır (Cerid, 1965: 12). İlk petrol rafine tesisi 1870 yılında Ohio eyaletinde John Davison Rockefeller tarafından kurulan, Standard Oil of Ohio şirkettir.

#### 1.1.1.1.1. Küresel Petrol Rezervi

BP'nin hazırlamış olduğu enerji istatistik raporunda, 2015 sonunda dünyada petrol rezervi toplamı 239.4k milyon ton petrol rezervi bulunmaktadır. Bu rezervler bölgelere göre ayrıldığında dünyada ki petrol rezervinin Kuzey Amerika %14'ün, Güney ve Orta Amerika %19.4'ün, Avrupa ve Avrasya %9.1'in, Orta Doğu %47.3'ün, Afrika %7.6'sını ve Pasifik ülkeleri ise %5.7'sine sahiptir.

Tablo 1'e bakıldığında yeryüzünde en büyük rezerve sahip açık ara Orta Doğu bulunmaktadır. Suudi Arabistan, Katar, Irak, İran vb. ülkeler Dünya petrol rezervinin yaklaşık %50'sine sahiptir.

**Tablo 5: 2013 Yılı Ülkeler/Bölgeler İtibariyle Rezerv Miktarı**



(Kaynak: BP Energy Outlook to 2035, 2016: 10)

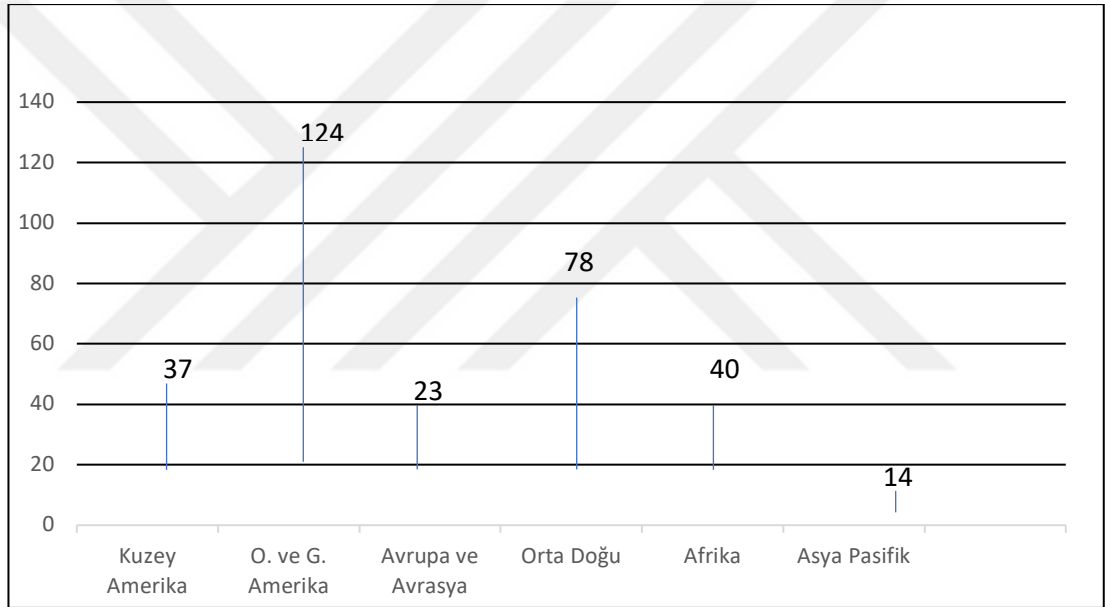
Güney Amerika ve OPEC ülkelerinden aynı zamanda dünyanın en büyük petrol rezervine sahip Venezüella, yeryüzü rezervlerinin ülke bazında, en büyük oyuncusu durumundadır. (Opec Annual Statistic Bulletein, 2017: 6) Avrupa'nın hem



tüketim bazında, hem de rezerv bazında düşüşte olduğu görülmektedir. Dünyanın en az rezervlerine sahip bölgesini de Asya Pasifik ülkelerinin bulunduğu coğrafya hakimdir.

Gelecek için enerji devamlılığı şüphesiz çok önemlidir. BP Energy Outlook 2035'den türetilen tablo 2'de göre Asya Pasifik coğrafyasının petrol enerji kaynaklarının çok yakın bir gelecekte biteceği, en uzun süreli kullanılabilir olan enerji kaynağına sahip olan coğrafyanın da Orta ve Güney Amerika olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 6:** 2013 Yılı Ülkeler/Bölgeler İtibariyle Rezerv Ömrü



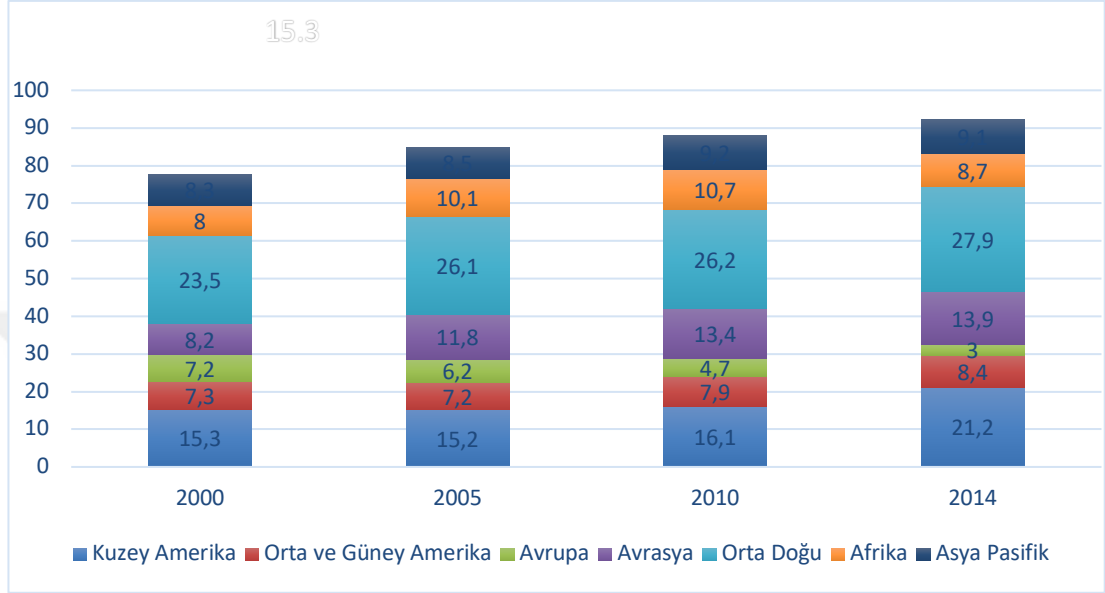
**(Kaynak:** BP Energy Outlook to 2035)

Rezerv ömürleri incelendiğinde, dünyanın en büyük rezervine sahip Orta Doğu bölgesinin rezerv miktarına nazaran, rezerv miktarını hızla tükettiği, 78 yıl sonra da yok olacağı ön görülmektedir. Avrupa'nın ve ülkemizin bulunduğu coğrafya olan Avrasya'nın da 23 yıl içerisinde petrol rezervlerinin tükeneceğine dair tahminde bulunulmuştur.

### 1.1.1.1.2. Küresel Petrol Üretimi

Son iki yıldır, üretim, tüketimden %3.2 daha fazla artarak 2004 yılından bu yana en büyük büyümeyi gerçekleştirdi (www.bp.com/en/global).

**Tablo 7:** 2000 - 2014 Yılları Coğrafi Bölgelere Göre Petrol Üretimi



(Kaynak: www.eia.gov)

Toplam üretim miktarı 38.2 milyon varil geçerek 2012’de ulaşılan rekoru egale etmiştir. Günlük üretimini, Suudi Arabistan 510.000 varil, Irak 750.000 varil, OPEC ülkeleri de 1.6 milyon varil arttırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri günlük üretimini 1 milyon varilin üzerinde arttırarak, Dünyanın en büyük petrol üreticisi unvanını korumaktadır. Günlük, Brezilya 180.000 varil, Rusya 140.000 varil, Birleşik Krallık ve Kanada 110.000 varil arttırmıştır. Yemen 100.000 varil, Meksika ise 200.000 varil ve diğer ülkelerin azaltmalarıyla büyüme rakamları kısmen dengelenmiştir (www.eia.gov).

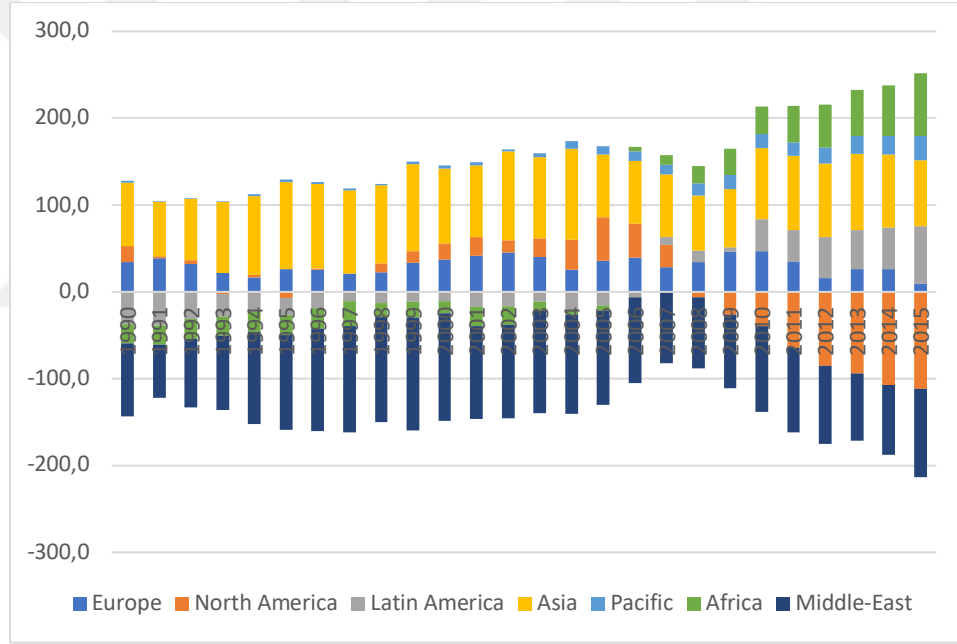
### 1.1.1.1.3. Küresel Petrol Tüketimi

Bağımsız kimyasal bilgilendirme servisinin araştırmalarına göre dünyada petrol tüketimi 1.9 milyon varil olarak gerçekleşmiştir (ICIS, 2015: 1). Daha önceki seneler de büyüme %1 olurken 2015 yılında %1.9 büyüyerek yaklaşık 2 kat fazla gerçekleşmiştir. Küreselde Amerika Birleşik Devletlerinde %1.6 ve Avrupa

Birliği'nde %1.5 şeklinde gerçekleşirken, Japonya'da ise petrol tüketime %3.9 düşüş şeklinde gerçekleşmiştir. Sadece OECD ülkeleri değil, OECD dışındaki ülkelerde de petrol tüketiminde ciddi artışlar kaydetmiştir. Çin %6.3 artış göstermiştir ve halen dünyanın en büyük tüketici durumundadır Hindistan %8.1 artış göstererek Japonya'yı geçmiş ve dünyanın en büyük 2. tüketicisi konumuna gelmiştir. 2015 yılında Türkiye'de ki petrol tüketimi tam %12.5 artmıştır. Bu artış ile birlikte globalde Türkiye dünyadaki petrolün %0.9'unu tüketmektedir.

#### 1.1.1.1.4 Küresel Petrol Ticareti

**Tablo 8:** Yıllara Göre Küresel Petrol Ticareti



(Kaynak: www.eia.gov)

Uluslararası Enerji Ajansının verilerine (ICIS, 2015: 1) yıllara göre bakıldığında 2012 yılındaki üretim ile 2013 yılı arasında ki üretim farkı +%1.7 olmuştur. Bu da yıllık 54,7 milyon v/g olarak gerçekleşen üretimin 55,7 v/g olarak gerçekleştiğini göstermektedir. 2004 ile 2008 yılları arasında piyasalardan petrol talebi düşerken, aynı oranda petrol arzının da düştüğünü gözükmemektedir. 2008 yılı itibariyle petrol ihtiyacı artmış ve buna bağlı olarak arzda büyüme göstermiştir. Günümüze doğru gelindiğinde,

petrol ihtiyacı ve üretimindeki düzenli artış göze çarpmaktadır. Petrol ticaretinde, düşük fiyat, üretimi de düşüren etken olarak karşımıza çıkmaktadır. İlerleyen yıllarda, sıvı yakıtlara olan talebin artacağı öngörülmüştür. Öncelikle Çin başta olmak üzere, petrol tüketiminin Doğu Asya'ya doğru kayması öngörülmektedir.

#### **1.1.1.1.5 Küresel Rafinaj Faaliyetleri**

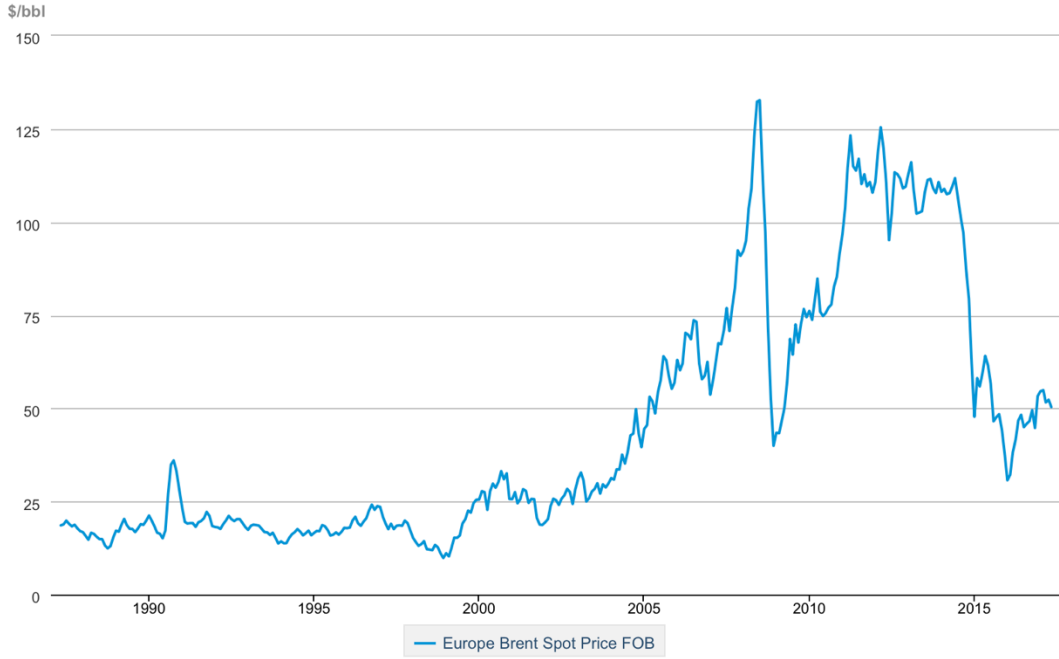
Türk Petrolleri tarafından hazırlan ham petrol ve doğal gaz raporunda (2016: 12) 2012 yılında gerçekleştirilen rafine petrol üretim miktarı 2012 yılından 2013'e geçerken %0,5 artış ile 75,9 milyon v/g dan 76,3 milyon v/g ye yükselmiştir. 2013 yılındaki bazı artışlar Avrupa rafinerilerinin küçülmesine yol açmıştır. En fazla artış %4.9 ile Çin, %3.7 ile Hindistan, %2.1 Amerika Birleşik Devletleri ve %2.1 ile Meksika'da gerçekleşmiştir. Rafineri üretim hacmi 2016 yılında Meksika'da -130.000 v/g, Güney ve Orta Amerika'da -210.000 v/g, Avrupa ve Avrasya'da -300.000 v/g gerileyerek toplamda bir önceki yıla göre 0.6milyon v/g azalma olmuştur.

Bağımsız kimyasal bilgilendirme servisi küresel rafineri kapasitesini 2016 yılında sadece 0.4 milyon v/g artış gösterdi (ICIS 2017: 6). Son on yıldır dünyada her yıl ortalama 1 milyon v/g artış anlamına gelmektedir. 2016'nın 2.yarisında Çin'in üretim kapasitesi düşüşe geçti. Global rafineri kullanımı 2015'te %82.4 iken, 2016'da %82,9'a yükseldi. Güney ve Orta Amerika'da ise kapasite kullanımı %72'ye geriledi, bu gerileme 1987'den beri en düşük seviyedir.

#### **1.1.1.1.6 Küresel Petrol Fiyatları**

90'lı yıllarda ve 2000 yılının başına kadar brand petrolün fiyatı 20\$ civarında seyir ederken, 2000 yılından sonra keskin bir yükselişe girdiği görülmektedir. 2014 yılının ikinci yarısında dünya genelinde petrol fiyatları hızlı bir düşüşe geçmiştir. 31 Aralık 2014 yılında 54\$USD v/e yi görmüştür.

**Tablo 9: Yıllara Göre Küresel Petrol Fiyatları**

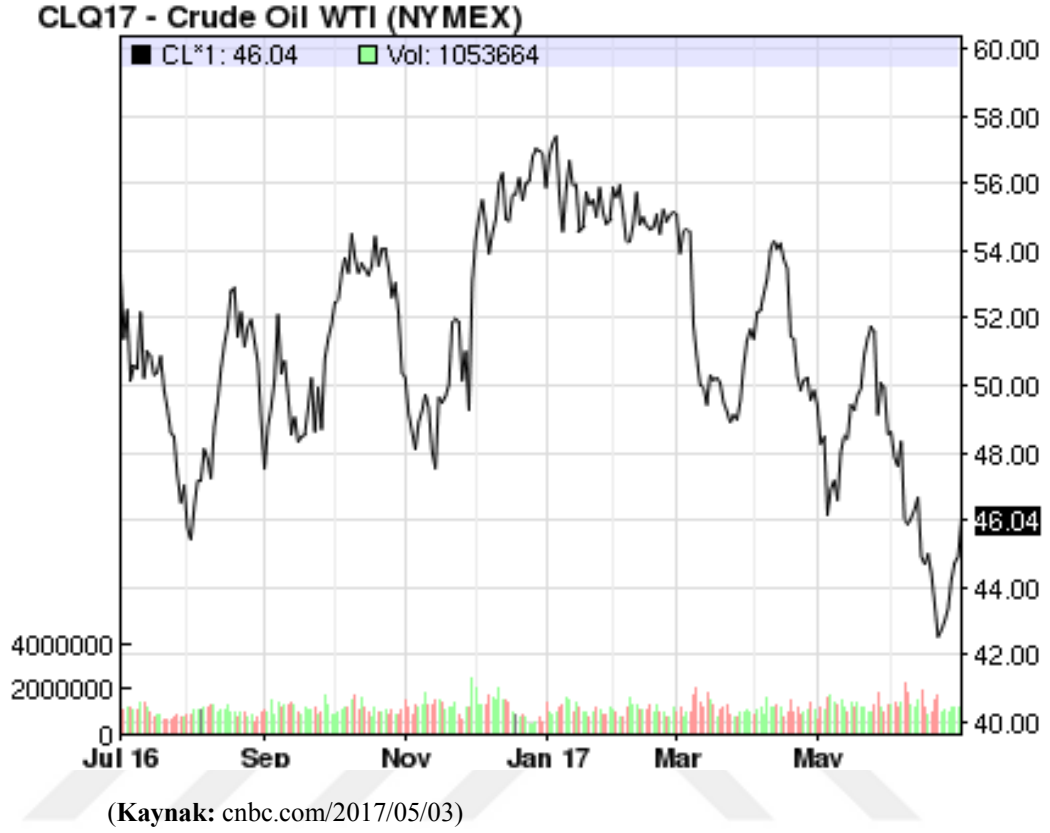


(Kaynak: www.eia.gov, 07.07.2016)

Petrol fiyatlarındaki genel düşüşün sebebini Amerikan enerji bilgilendirme dairesi (EIA, 2017: 40) petrol arzındaki artışın, petrol talebine göre fazla kalmasına bağlamıştır. Orta doğudaki ve Afrika'nın bazı bölgelerindeki siyasi ve ekonomik istikrarsızlıklar petrol fiyatlarının yükselmesinde büyük rol oynamaktadır. Bu dönemlerde brand petrolün fiyatı 100\$/v seviyesinin üstünde işlem görmekteydi. 2014 yılından sonra bölgedeki siyasi istikrarsızlığın azalması ve Amerika Birleşik Devletlerinin, riskli bölgelerde üretilen petrolü ikame edecek şekilde üretimini arttırmıştır. 2014 yılında Küresel ekonomik büyümenin yavaşlaması ile birlikte petrole olan talep de düşmüştür.

2016 yılının sonlarında Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü ve diğer üreten ülkeler, bu yılın ilk altı ayında petrol üretiminin günde 1.8 milyon varil düştüğünü açıkladı. OREC ülkeleri üretimi kısma kararı almış olsalar da, Suudi Arabistan'ın alınan kararlara uymaması ve OPEC dışı ülkelere Rusya'nın üretimi günlük 300.000 varil arttırması sonucu, fiyat düşüşleri sürmektedir.

Tablo 10: Temmuz 2016'dan itibaren Petrol Fiyatları Grafiği



Uluslararası Enerji İstatistik Kurumuna göre (IES, 2017) dünya doğal gaz rezervlerine sahip ülke %24,53 ile Rusya Federasyonudur. Orta Doğu ülkelerinin toplam rezervleri de 2015 itibari ile %40,3'dür. Kuzey, Orta ve Güney Amerika ise toplam rezervin %10'unu oluşturmaktadır. Asya Pasifik ülkeleri de %7,8'lik bir rezerve sahiptir. En az rezerve sahip kıtayı ise %2'lik pay ile Avrupa oluşturmaktadır. Türkiye dünya doğal gaz rezervlerinin sadece %0.01'ine sahiptir.

### 1.1.1.2. Doğal Gaz Nedir

Doğalgaz, diğer fosil kaynaklar gibi milyonlarca yıl toprak altında kalarak oluşmuş bir hidrokarbon enerji kaynağıdır. Petrol gibi sıvı olarak değil, gaz olarak bulunmaktadır. Doğalgazın enerji olarak kullanılması, petrole göre daha yakın tarihtir. İlk doğalgaz kuyusu William Hart tarafından New York'ta açılmıştır (Acar,

2007:30). Eski çağlarda doğalgazın varlığı tam tanımlanamadığı için kimi toplumlarda uğursuz olarak kabul edilirken kimi toplumlarda da kutsal sayılmıştır.

Doğalgaz, yer kürenin içerisinde bulunan hayvan ve bitki fosillerinin oluşturduğu, etan ve metan gazlarını yüksek oranda barındıran gazlardan meydana gelen bir hidrokarbon türü gazdır. Doğalgazın içeriğindeki gazlar ile ham petrol içeriğindeki gazlar aynı olmasına rağmen barındırdıkları gaz içeriklerinin miktarları birbirlerinden farklıdır. Buna bağlı olarak sınıflandırılmış doğalgaz yani LPG ile doğalgazın yanması sonucu farklı miktarda enerji ortaya çıkmaktadır (Acar, Bülbül & Gümrah, 2007: 16).

Doğal gazın kullanım alanı oldukça geniştir. Ocak yakmadan, ısınmaya, doğal gaz çevrim santrallerinden sanayide çeşitli amaçlarda kullanımına kadar oldukça günlük hayatımızda yer etmiştir. Doğal gaz bileşenleri gereği, yandığı zaman açığa karbondioksit ve su buharı ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden hidrokarbon enerji kaynaklarından olan petrole göre daha çevrecidir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler tarafından daha çok tercih edilmektedir (Çelik, 2012:25).

Uluslararası piyasalarda önemi gün geçtikçe artan doğal gazın ana vatanı Rusya Federasyonudur. Ayrıca Ortadoğu'da da doğal gaz rezervleri bulunmaktadır. Avrupa Birliği ülkeleri tarafından büyük önemle karşılanan bu rezervler AB ülkelerinin enerji çeşitliliği sağlamasında büyük önem taşımaktadır (Altınbaş, 2006:31).

Türkiye'nin doğal gaz rezervleri ve kuyu çalışmaları petrole kıyaslandığında oldukça düşüktür. 2015 yılında 3709 milyon metre küp rezervi bulunmaktadır (PİGM, 2016, <http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>).

### 1.1.1.2.1. Küresel Doğal Gaz Rezervi

Tablo 11: Ülkelere Göre Doğal Gaz Rezervleri

Sıra	Ülke	2014 Rezervi	2015 Rezervi	15/14 Değişim	Pay %
1	Rusya	49.541	49.541	-	24,53
2	İran	34.020	33.500	-1,53	16,59
3	Katar	24.531	24.299	-0,95	12,03
4	ABD	11.011	11.011	-	5,45
5	Türkmenistan	9.904	9.904	-	4,90
6	Suudi Arabistan	8.489	8.588	1,17	4,25
7	Birleşik Arap Emirlikleri	6.091	6.091	-	3,02
8	Venezuela	5.617	5.702	1,50	2,82
9	Nijerya	5.324	5.284	-0,75	2,62
10	Cezayir	4.504	4.504	-	2,23
11	Avustralya	3.703	3.703	-	1,83
12	Çin Halk Cumhuriyeti	3.275	3.439	5,00	1,70
13	Irak	3.158	3.158	-	1,56
14	Endonezya	2.839	2.775	-2,25	1,37
15	Malezya	2.690	2.690	-	1,33
16	Norveç	2.547	2.445	-4,00	1,21
17	Mısır	2.168	2.168	-	1,07
18	Kanada	2.028	2.042	0,60	1,01
19	Kazakistan	1.918	1.918	-	0,95
20	Kuveyt	1.784	1.784	-	0,88
21	Özbekistan	1.608	1.608	-	0,80
22	Libya	1.505	1.505	-	0,75
23	Hindistan	1.427	1.484	4,00	0,73
24	Azerbaycan	1.291	1.291	-	0,64

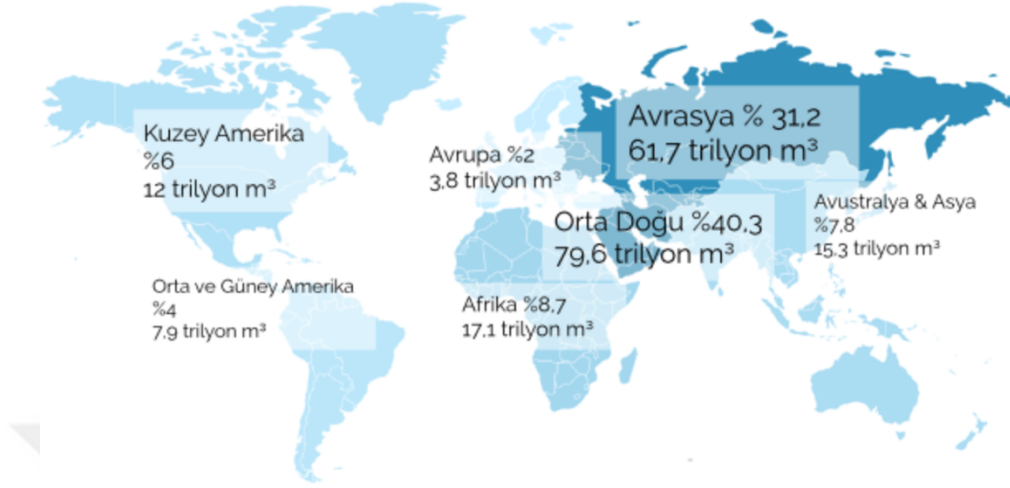


25	Hollanda	1.044	981	-6,00	0,49
26	Ukrayna	944	944	-	0,47
27	Umman	950	931	-2,00	0,46
28	Pakistan	736	736	-	0,36
29	Brezilya	471	485	2,99	0,24
30	Myanmar	485	485	-	0,24
31	Bengaldeş	418	418	-	0,21
32	Peru	414	414	-	0,20
33	İngiltere	407	387	-4,99	0,19
34	Danimarka	90,0	90,0	-	0,04
35	Almanya	63,0	63,0	-	0,03
36	Polonya	62,9	60,4	-3,97	0,03
37	İtalya	53,7	53,7	-	0,03
38	Türkiye	19,4	19,0	-1,97	0,01
	Diğer Ülkeler	5.479	5.465	-0,26	2,71
	Dünya Toplamı	202.611	201.967	-0.32	100

(Kaynak: Uluslararası Enerji İstatistik Raporu, www.eia.gov.tr)

Dünya doğal gaz rezervlerine sahip ülke %24,53 ile Rusya Federasyonudur. Orta Doğu ülkelerinin toplam rezervleri de 2015 itibari ile %40,3'dür. Kuzey, Orta ve Güney Amerika ise toplam rezervin %10'unu oluşturmaktadır. Asya Pasifik ülkeleri de %7,8'lik bir rezerve sahiptir. En az rezerve sahip kıtayı ise %2'lik pay ile Avrupa oluşturmaktadır. Türkiye dünya doğal gaz rezervlerinin sadece %0.01'ine sahiptir.

Şekil 4: Belirli Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervleri

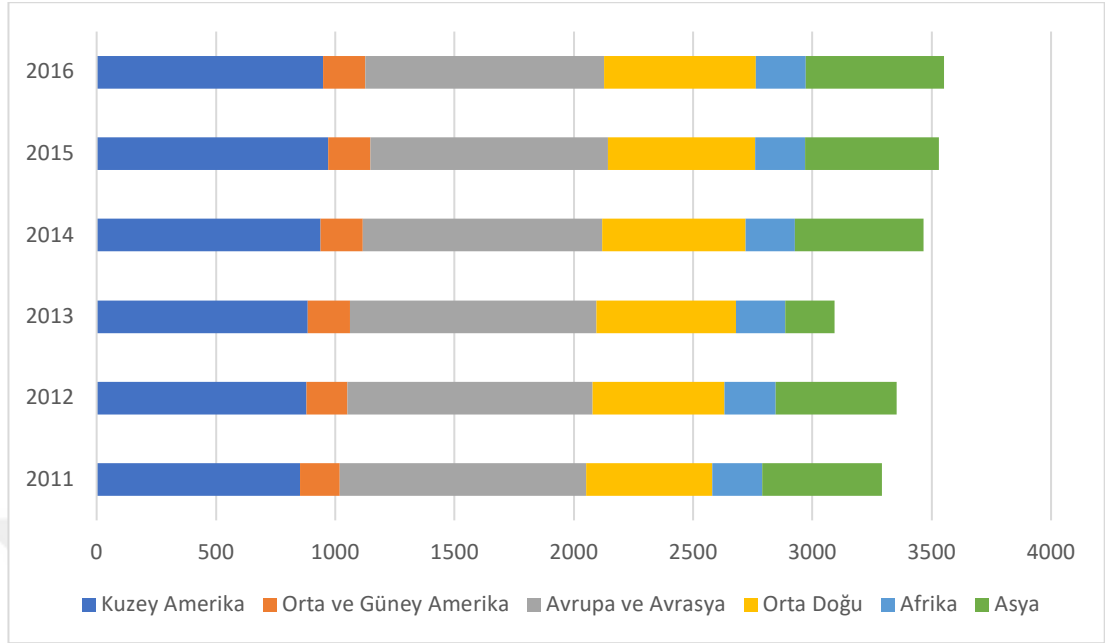


(Kaynak: [www.eia.gov/naturalgas/](http://www.eia.gov/naturalgas/) 10.09.2017)

#### 1.1.1.2.2. Küresel Doğal Gaz Üretimi

2016 yılında dünya doğal gaz üretimi son 20 yılın en düşük seviyesinde gerçekleşmiştir. 2016 yılında üretim büyümesi sadece %0.03 (21 bcm - milyar kübik metre) seviyesinde kalmıştır. 3.538 milyar metre küp toplam üretim miktarına ulaşılmıştır. Kuzey Amerika'da ki 21 bcm lik azalma, Avustralya'dan 19bcm ve İran'dan 13bcm lik büyüme ile telafi edilmiştir.

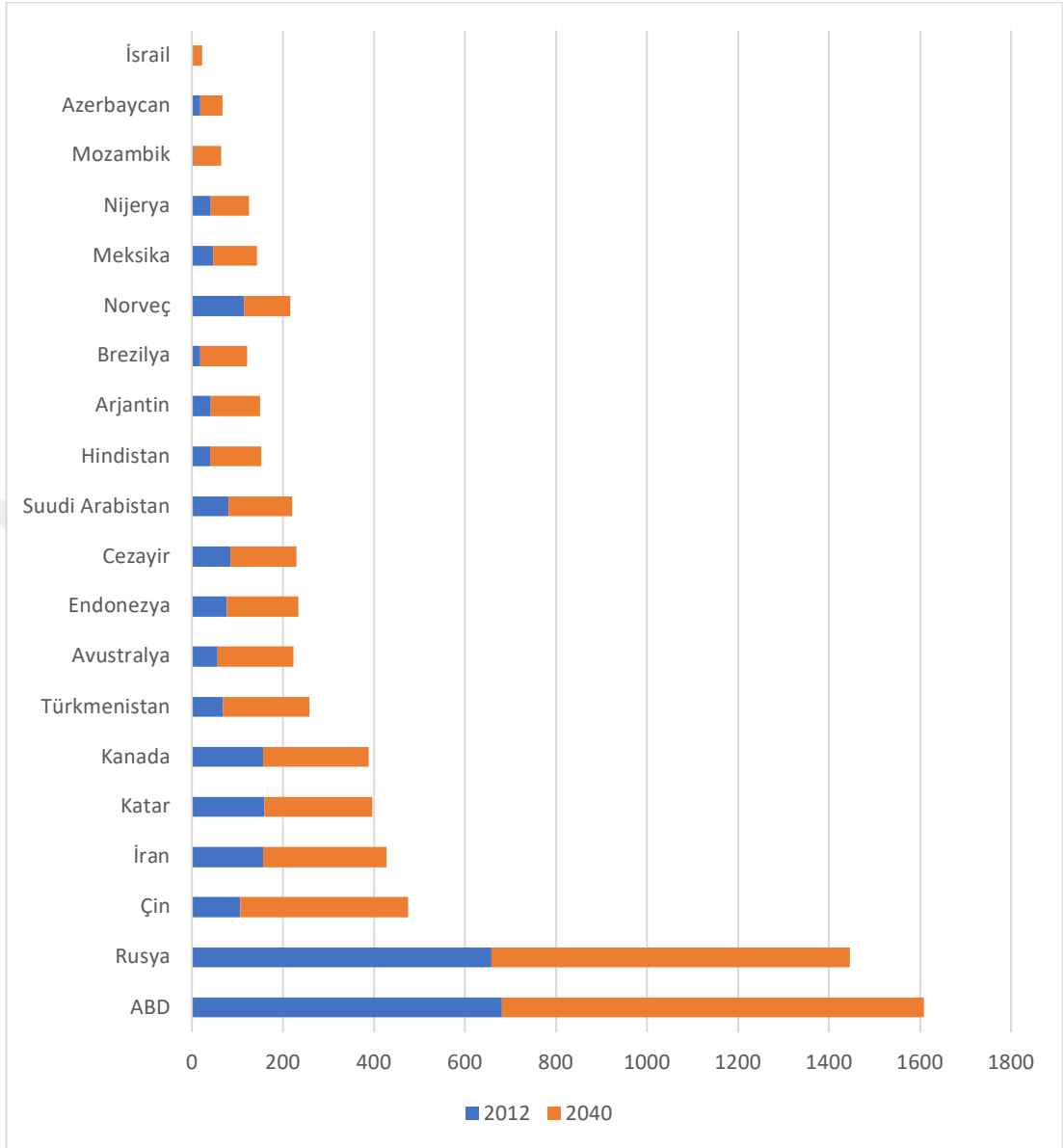
**Tablo 12:** 2011-2016 Bölgelere Göre Dünya Doğal Gaz Üretimi



(Kaynak: BP Statistical Review, 2016: 49)

Dünya genelinde doğal gaz üretim artışının süreci gözlemlenmektedir. Özellikle Rusya ve Amerika Birleşik Devletlerinin üretimleri ile en büyük üretici unvanını koruyacaktır. ABD, 2012 yılında gerçekleştirdiği 681 milyar m<sup>3</sup> den 923 milyar m<sup>3</sup> e, Rusya'da 658 milyar m<sup>3</sup> den 788 m<sup>3</sup> e çıkartması beklenmektedir. Üretim büyümesinin devamlılığı, orta doğu ülkelerinde de devam etmektedir. Özellikle İsrail'de üretim büyüklüğü bakımında 2 milyar m<sup>3</sup> lük üretimi olsa dahi, 2014 yılında bunu 10 katına çıkartarak 20 milyar m<sup>3</sup> gerçekleştirmesi ön görülmüştür. Avrupa ülkelerinden Norveç şeker 15'de sıralanan ülkeler arasında, sadece 2040 yılı perspektifinde üretimini düşüren tek ülke olmuştur. Bu durumda, Avrupa'nın yenilikçi enerji politikalarının etkisini petrolden sonra, doğal gazda da görüldüğü söylenebilir.

**Tablo 13: 2012-2040 Döneminde Üretim Artışı Beklenen Ülkeler**



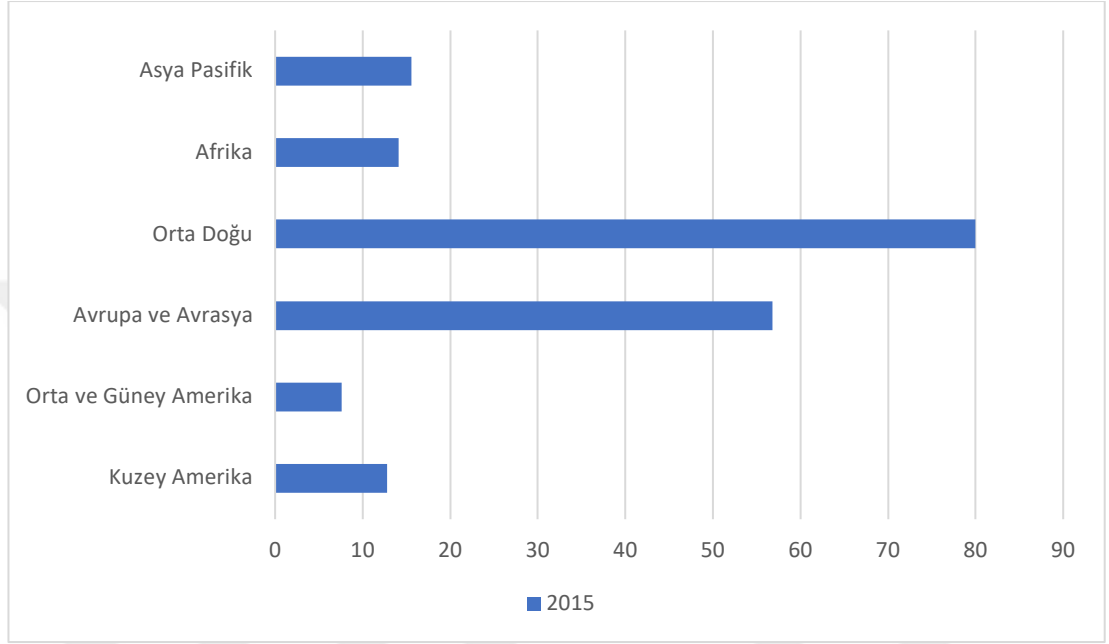
(Kaynak: [http://tools.bp.com/energy-charting-tool/natural\\_gas/dt/production/unit/BCM/region/NOA/SCA/EU/MIE/AFR/AP/view/stackcolumn-table](http://tools.bp.com/energy-charting-tool/natural_gas/dt/production/unit/BCM/region/NOA/SCA/EU/MIE/AFR/AP/view/stackcolumn-table))

### 1.1.1.2.3. Küresel Doğal Gaz Rezervlerinin Ömrü

2015 yılı mevcut rezerv miktarı, 186.9 trilyon metre küp doğal gaz olarak tahmin edilmektedir. 2016 yılı üretim miktarı 3,5 trilyon metre küp gerçekleşmiş (bkz. Şekil 15), toplam rezerve de aynı yıl için 186,9 trilyon ise, tahmini doğal gaz rezerv ömrü ise 53,4 yıl olarak hesaplanmaktadır. Bölgelere göre rezerv yıllarını hesaplandığında,

Kuzey Amerika'nın 9.1 yıl, Orta ve Güney Amerika'nın 39.8 yıl, Avrupa ve Avrasya'nın 53.4 yıl, Orta Doğu'nun 143.7 yıl, Afrika'nın 64.1 yıl ve Asya Pasifiğin ise 15 yıllık doğal gaz rezervinin kaldığı anlaşılmaktadır.

**Tablo 14:** 2015 Yılı Bölgelere Göre Dünya Doğal Gaz Rezervi

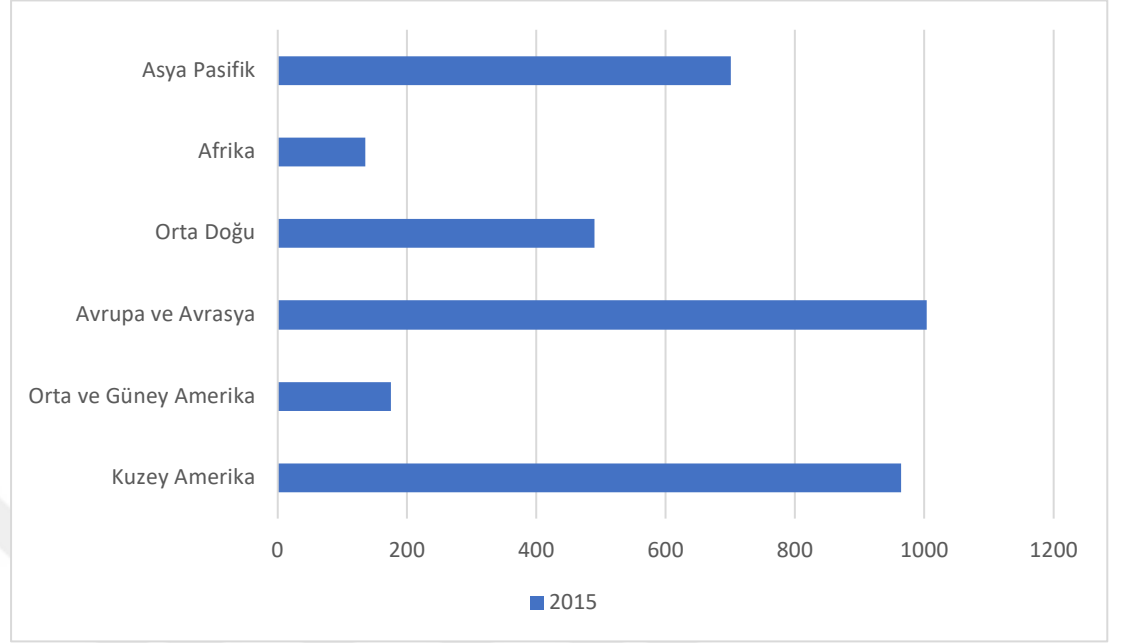


(Kaynak: BP Statistical Review, 2016: 22)

#### 1.1.2.4. Küresel Doğal Gaz Tüketimi

2015 yılında 3468.6 milyar metre küplük doğal gaz tüketimi gerçekleştirilmiştir. Üretim ile tüketim arasında en büyük fark, Avrupa ve Avrasya bölgesinde gözle çarpmaktadır. Tüketim 1003.5 ile açık ara öndedir. En az tüketim Afrika bölgesinde 135.5 milyar metre küp ile gerçekleşmiş, 174.8 milyar metre küp ile Orta ve Güney Amerika bölgesinde gerçekleşmiştir. Dünyanın en büyük doğal gaz üreticisi olan Orta Doğuda tüketim 490.2 milyar metre küp, Kuzey Amerika'da 963,6 milyar metre küp, Asya Pasifik'te de 701.1 milyar metre küp olmuştur. 2014 yılına göre doğal gaz tüketimi %1,7 artış göstermiştir. Tüm dünyada doğalgaz üretimi artış gösterirken, sadece Avrupa ve Avrasya bölgesinde %0.3 lük bir azalma görülmüştür. En büyük artış ise %5.5 ile Afrika bölgesinde gerçekleşmiştir.

**Tablo 15:** 2015 Yılı Bölgelere Göre Dünya Doğal Gaz Tüketimi



(Kaynak: BP Statistical Review, 2016: 23)

#### 1.1.2.5. Küresel Doğal Gaz Ticareti

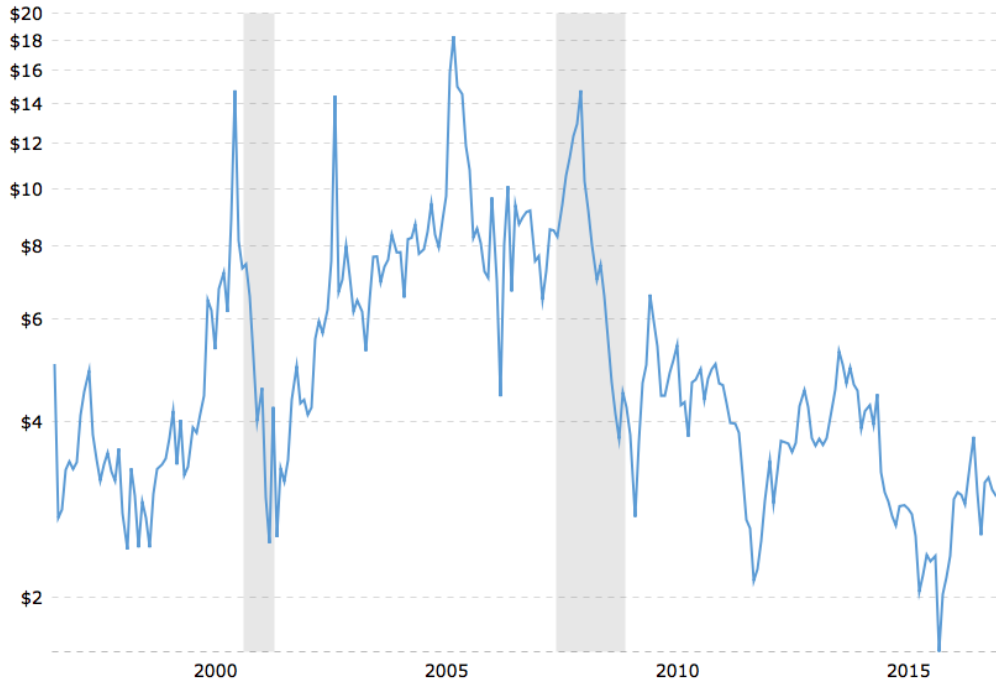
BP'nin istatistiksel raporuna göre (2016, 20-28) küresel gaz tüketimi 2016 yılında bir önceki yıla oranla %1,5 artış gösterdi. Ama bu artış son 34 yıldaki en düşük artış olarak gerçekleşti. Bu tarz cansız büyümenin gerçekleşmesinde Amerikalı gaz üreticilerinin petrol fiyatlarının düşük seyretmesine bağlı olarak, gaz üretimini -%2,5 azaltmaları da sebep olmuş olabilir. Amerika dışında, Avrupa'da kömür tüketiminden vaz geçilmesi, yenilenebilir alternatif kaynaklarına yönelmenin artması ile 2016 yılı doğal gaz tüketimini koruyan bir yıl olmuştur. Alt yapıları tamamlamalarıyla birlikte orta doğuda gaz üretimi %3,5 Çin'de de %7,7 artmıştır. En büyük düşüş, Rusya (-%3,2) ve Brezilya'da (%12,5) olmuştur. Her iki ülke de hidroelektriğin güçlü artışından yararlanmıştır. Arz ile birlikte, Avustralya'da yeni LNG tesislerinin açılmasıyla üretim %25,2 artmıştır. LNG'nin büyüyen pazarına baktığımızda başta Çin olmak üzere, yeni piyasaya giren Mısır, Pakistan, Polonya ile birlikte çarpıcı bir hal almıştır. LNG'nin 2020 yılına kadar %30 büyümesi ön görülmektedir. Bu şu demektir, önümüzde ki 3 yıl LNG için oldukça şaşırtıcı büyüme rakamları ile karşılaşılacaktır. LNG'nin dünya da artan bir taleple karşı karşıya olması, fiyatlarında

da önümüzdeki dönem artacağı ön görüşünde bulunmaktadır. Avrupa piyasası LNG için stratejik öneme sahiptir. Yükselen talep LNG piyasası için önem arz etmektedir. Bunun dışında, Avrupa'nın LNG'yi Rusya'dan boru ile tedarik etmesi, sıkı bir rekabetin oluşacağını göstermektedir. Avrupa'nın düşük gaz üretimi ve buna karşılık yüksek tüketim oranı 2015 yılında belirgin bir şekilde gözler önüne serilmiştir. Bu talep artışı Cezayir ve Rusya'dan borular ile tedarik edilmiştir. Fakat, Avrupa'nın enerjide bu denli bağımlı olması, enerji güvenliğini riske etmektedir. Avrupa enerji politikalarına göre normal zamanlarda çok miktarlarda LNG ithal etmek zorunda değildir, ama ihtiyaç duyduğunda bu ithalatı gerçekleştirmektedir.

#### **1.1.2.6. Doğal Gaz Fiyatları**

Tablo 12'de ki tablo, Henry Hub doğalgaz fiyatı tarihini gösteren interaktif grafikdir. Gösterilen fiyatlar USD cinsindedir. 04.04.2010 tarihi itibarıyla doğalgazın mevcut fiyatı 2.98 \$ 'dır. Grafığe bakıldığında, 2008 yılından itibaren sistemli bir düşüş gösterdiği gözükmektedir. Bu düşüşün temel sebepleri arasında küresel bir doğal gaz pazarının tam oturmamış olmasının olduğu görülmektedir.

**Tablo 16:** 2000 – 2017 Dönemi Doğal Gaz Fiyatları



(Kaynak: <http://www.macrotrends.net/2478/natural-gas-prices-historical-chart>)

Reuters haber sitesine göre, doğal gaz taşımacılığı yerine, botu hatları ile lng transferlerinin gerçekleştirilmesi, Çin'in bu şekilde daha ucuza gaz alma çabası dikkati çeken bir başka husustur.

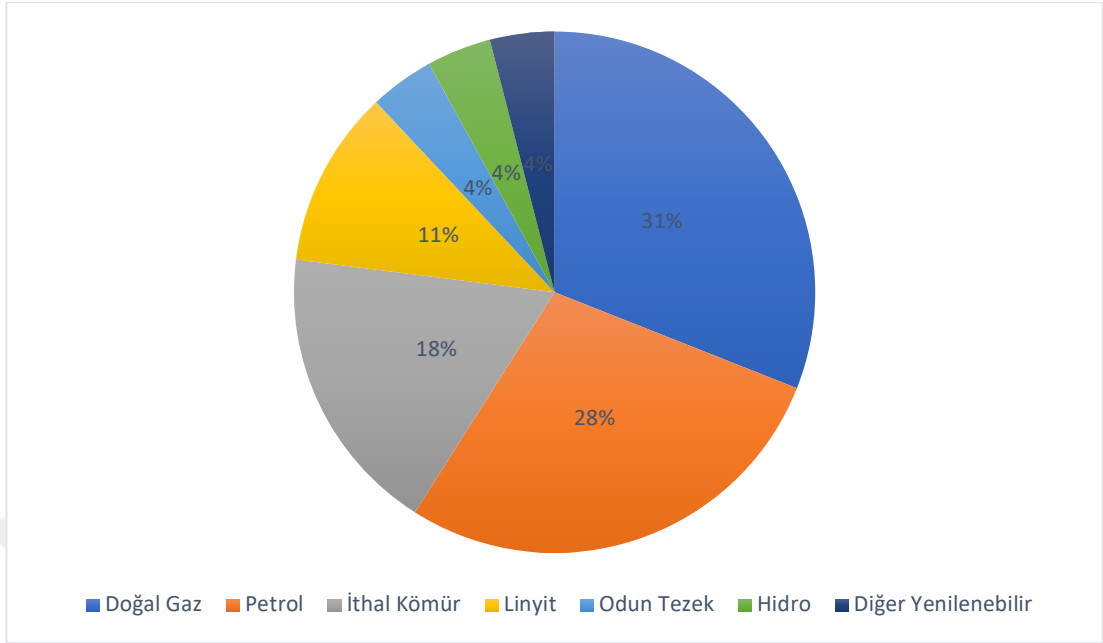
## 1.1.2 TÜRKİYE'DE PETROL VE TÜRKİYE'DE DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

### 1.1.2.1. Sektöre Genel Bir Bakış

Dünyanın en büyük enerji tüketicileri içerisinde yer alan Türkiye, 120 milyon tpe olan birincil enerji arzını şekil 22 de ki grafikteki gibi gerçekleştirmiştir. Doğal gaz %31 ile en büyük payı almış, %28 ile petrol, %18 ithal kömür, %11 linyit, %4 hidro, odun/tezek ve alternatif kaynaklar Türkiye'nin enerji harcamasındaki çeşitliliği göstermiştir.



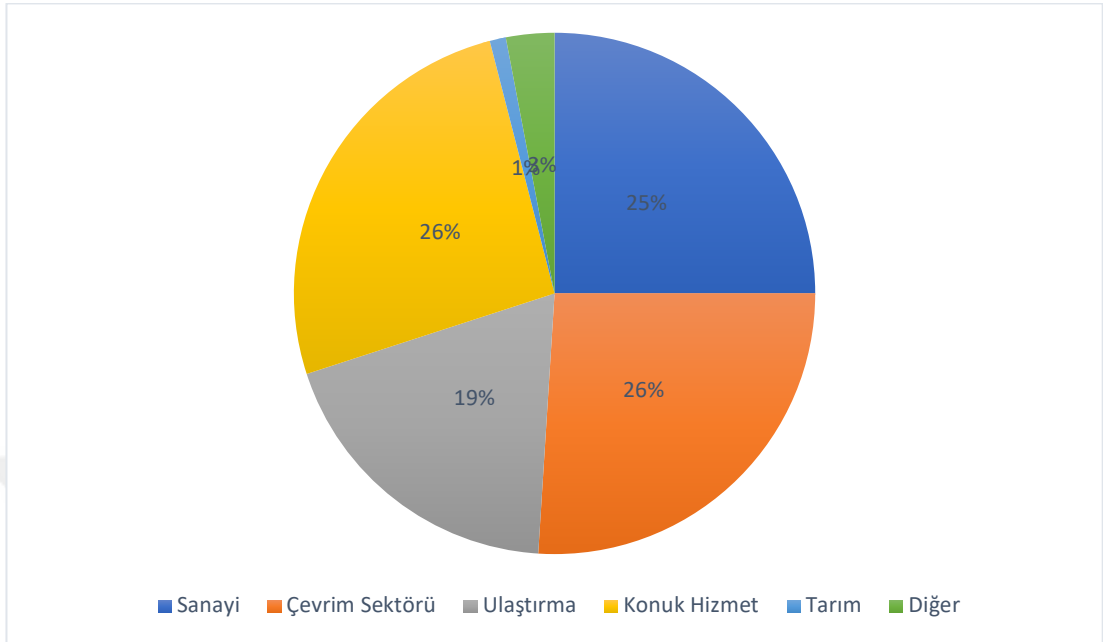
**Şekil 1:** 2013 Yılı Türkiye Birincil Enerji Arzı



(Kaynak: TP Sektör Raporu, 2016: 39)

Türkiye'nin en büyük enerji tüketimini harcadığı alanı %26 ile konutlar oluşturmaktadır. Daha sonra %26 ile çevrim sektörü (elektrik üretimi), %25 ile sanayi, %19 ulaştırma sektörü oluşturmaktadır.

**Şekil 2:** 2013 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı



(Kaynak: TP Sektör Raporu, 2016: 39)

Tablo 17'ye bakıldığında, 2013 yılı itibariyle Türkiye'nin kendi enerjisini karşılama oranı %28,5 dur. Bu demektir ki Türkiye enerjisinin büyük bir kısmını (%71,5) dışarıdan ithal etmektedir. Bu dışa bağımlılığı ve enerji güvenliğinin önemini bir kez daha göstermektedir.

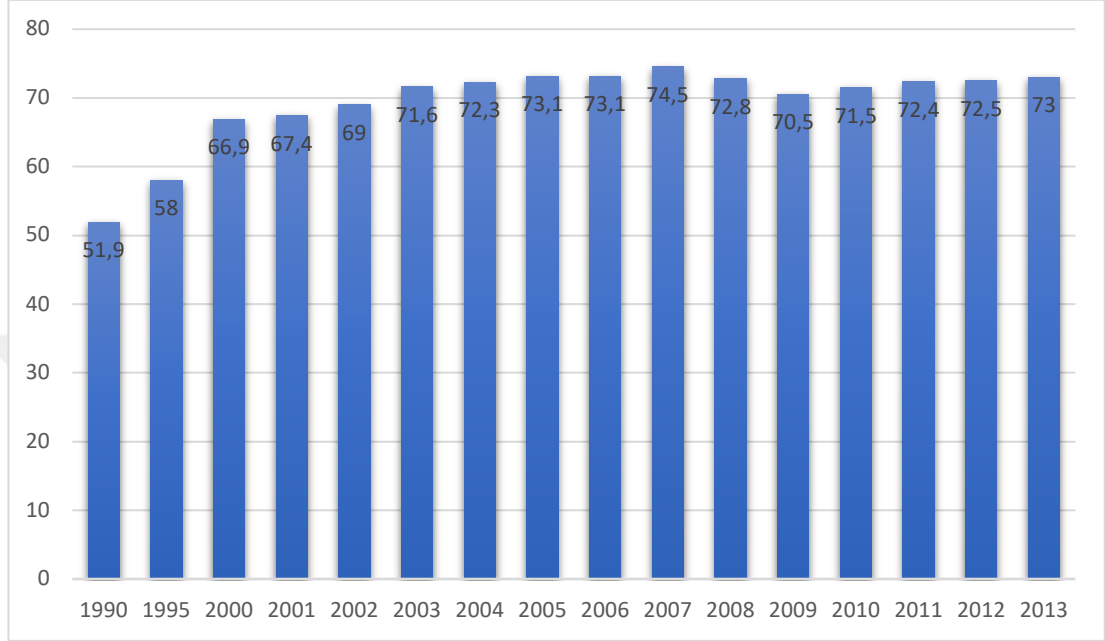
**Tablo 1:** 1990 – 2013 Yılları Arasında Enerji Değişimi

Enerji Verileri	1990	2013	Değişim
Toplam Enerji Talebi (milyon tep)	52,9	120,29	+%127,39
Toplam Yerli Üretim (milyon tep)	25,6	31,94	+%24,78
Toplam Enerji İthalatı (milyon tep)	30,9	96,29	+%211,62
Yerli Üretim Talebi Karşılama Oranı	%48	28,5	-%40,63

(Kaynak: TMMOB, Türkiye Enerji Görünümü Raporu, 2015: 2).

Türkiye'nin enerji talebinin dışa bağımlılığının her geçen yıl arttığını tablo 18'de görülmektedir.

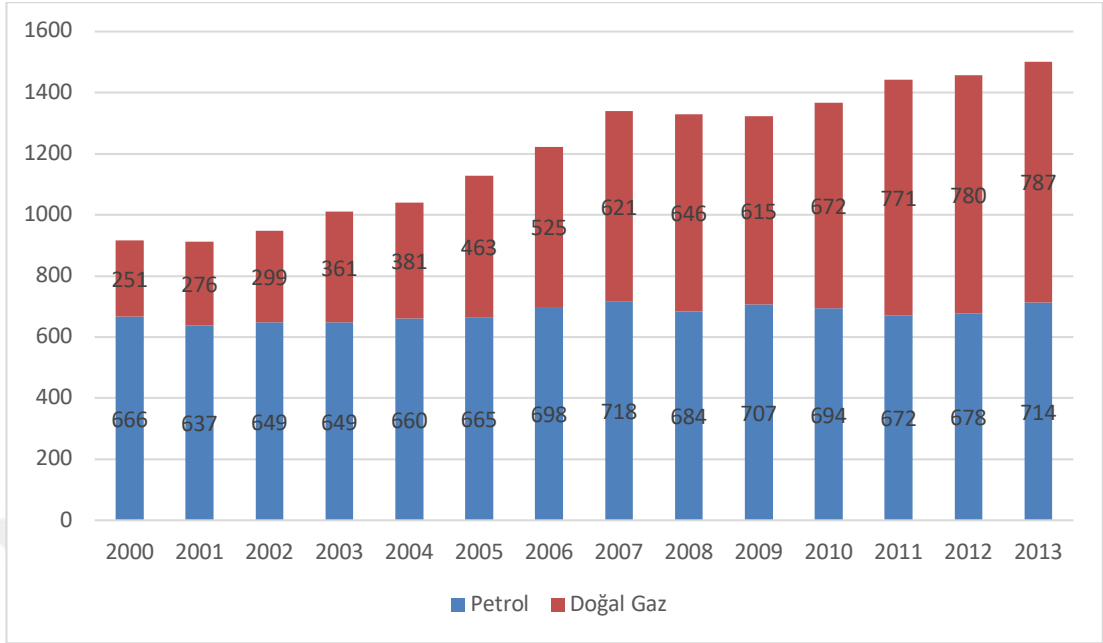
**Tablo 2:** 1990 - 2013 Yılları Arası Türkiye Enerji Talebinin Dışa Bağımlılık Oranı



(Kaynak: TP Sektör Raporu, 2016: 36).

Türkiye'nin petrol ihtiyacı 2008 yılına kadar yükselerek devam ederken, 2011 yılından itibaren tekrar artarak ilerlemeye devam etmiştir. Aynı şekilde doğal gaz ihtiyacına bakılacak olursa, 2000 yılı ile 2013 yılları arasında artan ihtiyaç miktarı tam 3 kat artmıştır.

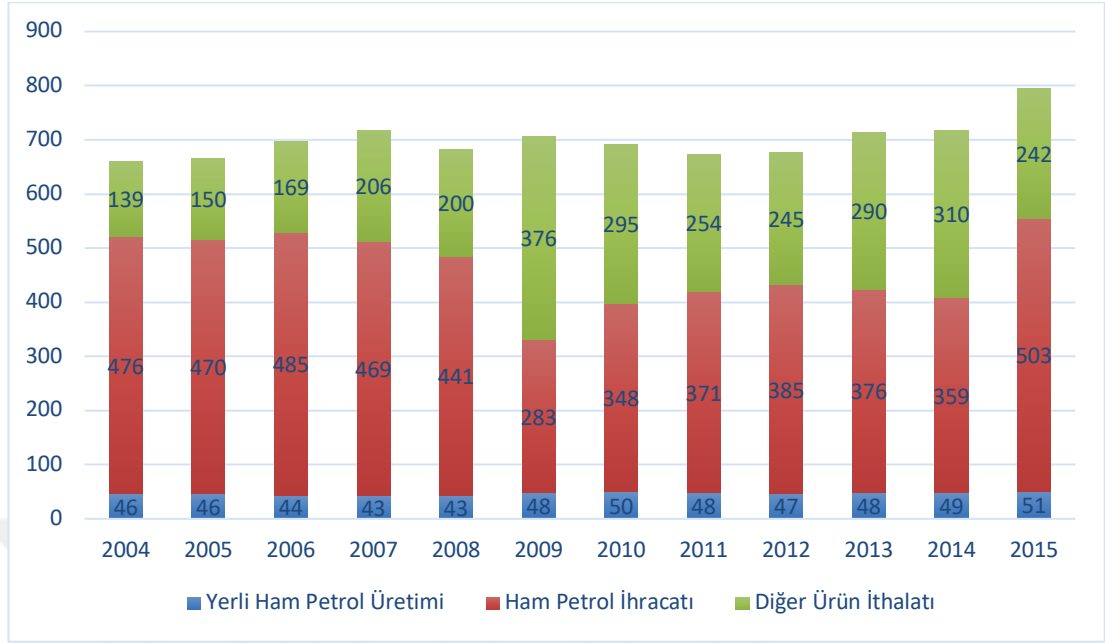
**Tablo 3:** 2000 – 2014 Yılları Arasında Türkiye'nin Petrol ve Doğal Gaz Tüketimi (bin varil pe/gün).



(Kaynak: BP Statistical Review, 2016: 9).

Tablo 20’de bakıldığında, yerli ham petrol tüketimi 2015 yılı itibari ile 51 v/g (varil/gün) olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılın tüm tüketime bakıldığında 796 v/g olmuştur yani, yerli üretim sadece o yılın %6,4’ünü karşılamıştır. Petrol de ithalata bağımlılık oranı%93,6 olduğu görülmektedir.

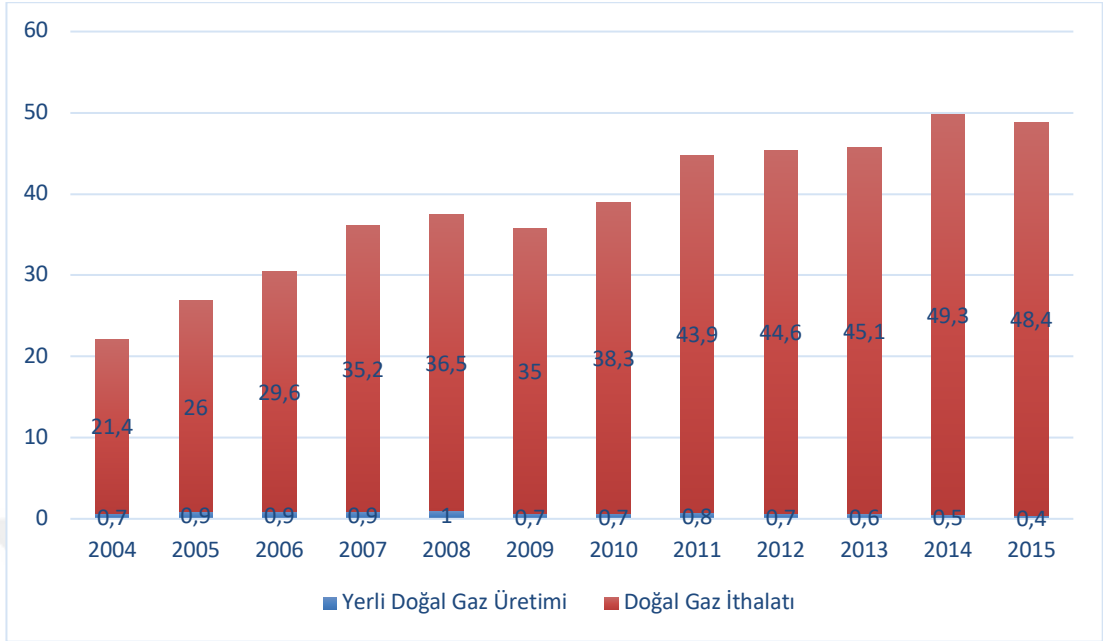
**Tablo 4:** 2004 – 2014 Yılları arasında Türkiye'nin Petrol Tüketimi ve Yerli Üretimi (bin varil /gün)



(Kaynak: BP Statistical Review, 2016: 11).

Türkiye yerli doğal gaz üretiminde 2008 yılında en yüksek orana ulaşmış üretim 1 milyar m<sup>3</sup> gerçekleştirmiştir. 2015 yılında ise üretim %50 oranından fazla azalarak 400 milyon m<sup>3</sup> olmuştur. Aynı zamanda 2015 yılında yerli üretim arzın sadece %1'ini gerçekleştirerek 2004 yılından beri en düşük seviye elde edilmiştir. Doğalgaz da Türkiye'nin ithal gaza bağımlılık oranı %99,7'dir.

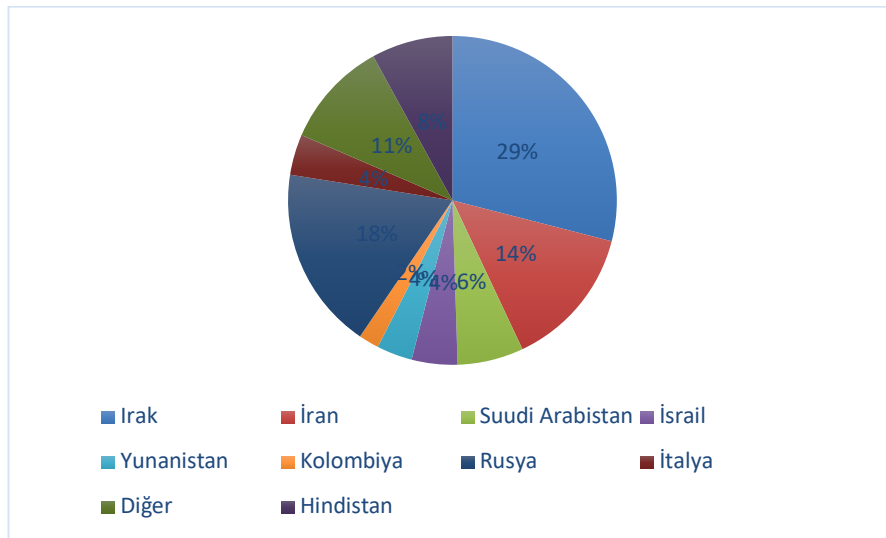
**Tablo 5:** 2004 – 2015 Yılları arasında Türkiye'nin Doğal Gaz Arzı ve Yerli Üretim Oranı



(Kaynak: BP Statistical Review, 2016: 28)

Bir önceki yıla bakıldığında sadece 6 ülkeden ithalat yapılırken, 2015 yılında bu sayı daha da artmıştır. Buna bağlı olarak, ithalattan pay alan ülkelerinde yüzdelerinde daralma görülmüştür. (TP Sektör Raporu, 2016: 28). Çeşitliliğin artmasının enerji güvenliği açısından önemi olumlu olmaktadır.

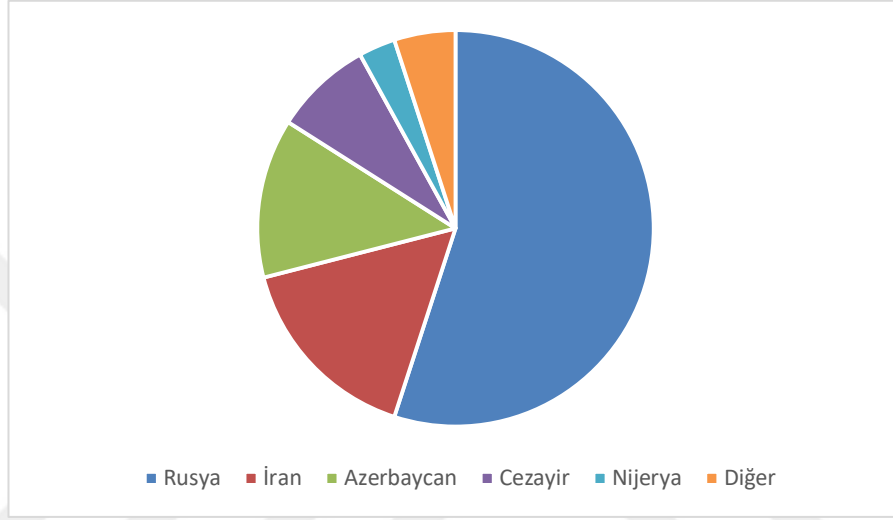
**Şekil 3:** 2015 Yılında Türkiye'nin İthal Ettiği Ham Petrolün Ülkelere Göre Dağılımı



(Kaynak: [www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046))

Doğal gazda dışarıya olan bağımlılık petrole göre daha fazladır. Petrolde %93,6 doğal gazda %99,7'dir. 2015 yılında arz edilen doğal gaz 48.8 milyar m<sup>3</sup>, yerel olarak karşılanan miktar 399 milyon m<sup>3</sup> dür. %0,8 lik oran yurt içinde çıkartılan doğal gaz kaynaklarından karşılanmıştır.

**Şekil 4:** 2015 Yılında Türkiye'nin İthal Ettiği Doğal Gazın Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı



(Kaynak: TP Sektör Raporu, 2016: 9)

Türkiye’de arz edilen doğal gazın %50’sini elektrik enerji üretmek için kullanılmaktadır (TP Sektör Raporu, 2016: 9).

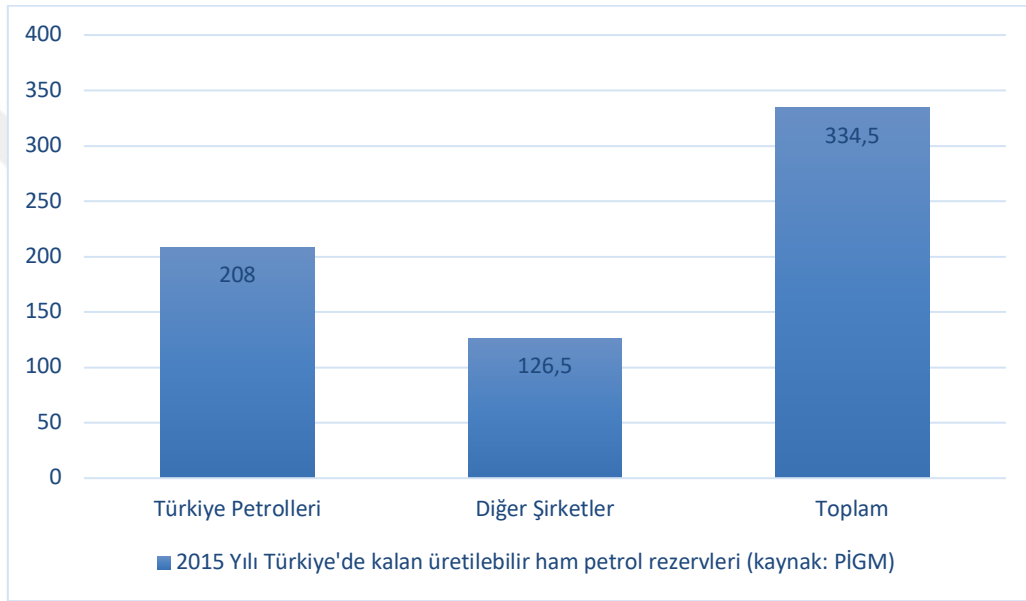
#### **1.1.2.2. Türkiye Hidrokarbon Sektörü**

2016 yılı yurtiçi kalan üretilebilir ham petrol rezervi 316,6 milyon varil (46,2 milyon ton) olup, yeni keşifler yapılmadığı takdirde, bugünkü üretim seviyesi ile yurtiçi toplam ham petrol rezervinin 18 yıllık bir ömrü bulunmaktadır. (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>)

Dünyadaki petrol rezerv sahalarını 3 grupta incelenebilir. 500 milyon varilden daha fazla olanlar büyük saha, 25 milyon-500 milyon varil arası orta saha ve 25 milyon varilden az olanlar küçük sahadır. Türkiye’de ki petrol sahalarının %7’si orta, %93’ü küçük sahadır. Ülkemizde büyük petrol rezerv sahası bulunmamaktadır (TP Sektör Raporu, 2016: 39).

Türkiye'nin yerli enerji kaynaklarını kullanması yönünde her geçen gün yeni çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda Akdeniz ve Karadeniz'in derinliklerinde (1000 – 2000m) sondaj çalışmaları yapılmaya başlanmıştır ve hidrokarbon rezervlerinin ortaya çıkarılması için çalışmalar 2015 yılında petrol fiyatları düşmesine rağmen devam etmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>). Türkiye'de bulunan ham petrol rezervlerinin büyük bölümü Türkiye Petrolleri tarafından işletilmektedir.

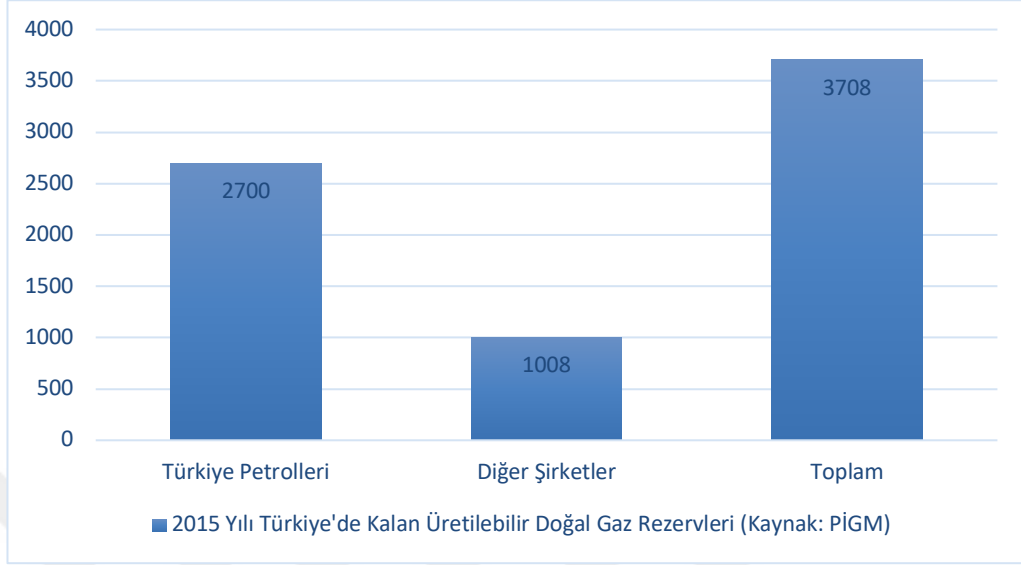
**Tablo 6:** 2015 Yılı Türkiye'de Kalan Üretililebilir Ham Petrol Rezervleri Milyon Varil



(Kaynak: PİGM, <http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>).



**Tablo 7:** 2015 Yılı Türkiye'de kalan üretilebilir doğal gaz rezervleri milyon m<sup>3</sup>



(Kaynak: PİGM, 2016, <http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>)

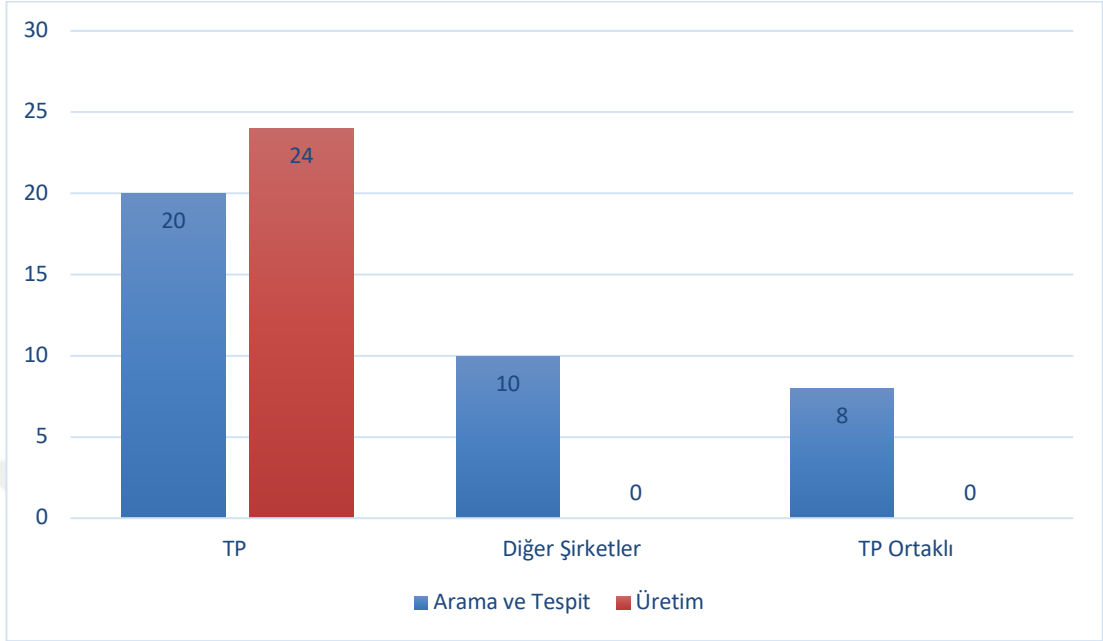
### 1.1.2.3.1. Türkiye’de ki Hidrokarbon Arama ve Üretim Faaliyetlerindeki Gelişmeler

Türkiye Petrolleri ham petrol ve doğal gaz raporuna göre (2016: 30)

“Türkiye’de 2015 yılında, Türkiye Petrolleri tarafından 27,3 ekip/ay, diğer şirketler tarafından 1 ekip/ay olmak üzere toplam 28,3 ekip/ay jeoloji çalışması ve 29,6 ekip/ay Türkiye Petrolleri tarafından, 19,3 ekip/ay diğer şirketler tarafından olmak üzere toplam 48,9 ekip/ay jeofizik saha çalışması gerçekleştirilmiştir.”

2015 yılı içinde 38 adet arama ve tespit kuyusu, 24 adet üretim kuyusu olmak üzere toplam 62 adet kuyu açılmıştır. Bu rakam 2014 yılında gerçekleşen toplam 189 adet kuyudan yaklaşık %67 daha azdır. 2015 yılı arama ve sondaj faaliyetlerindeki bu azalmanın başlıca nedeni petrol fiyatlarının düşmesi ve şirketlerin buna bağlı olarak aramacılık faaliyetlerine ayırdıkları kaynakları azaltmalarındadır. (PİGM, 2016)

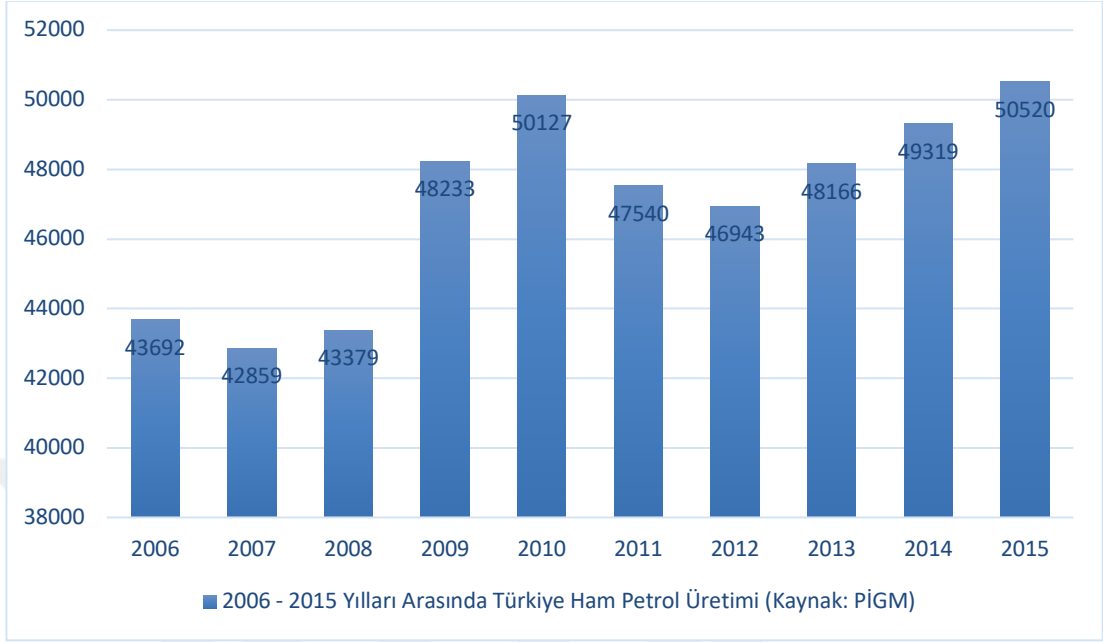
**Tablo 8:** 2015 Yılında Türkiye’de Yapılan Sondaj Sayıları



(Kaynak: PİGM, 2016, <http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>).

Türkiye’de ham petrol üretimi 2012 yılından itibaren düzenli artış göstermiştir. Son yıllardaki en düşük üretim 2007 senesinde gerçekleşmiş olup, 2015 yılına oranla %20 daha az ham petrol üretimi gerçekleşmiştir.

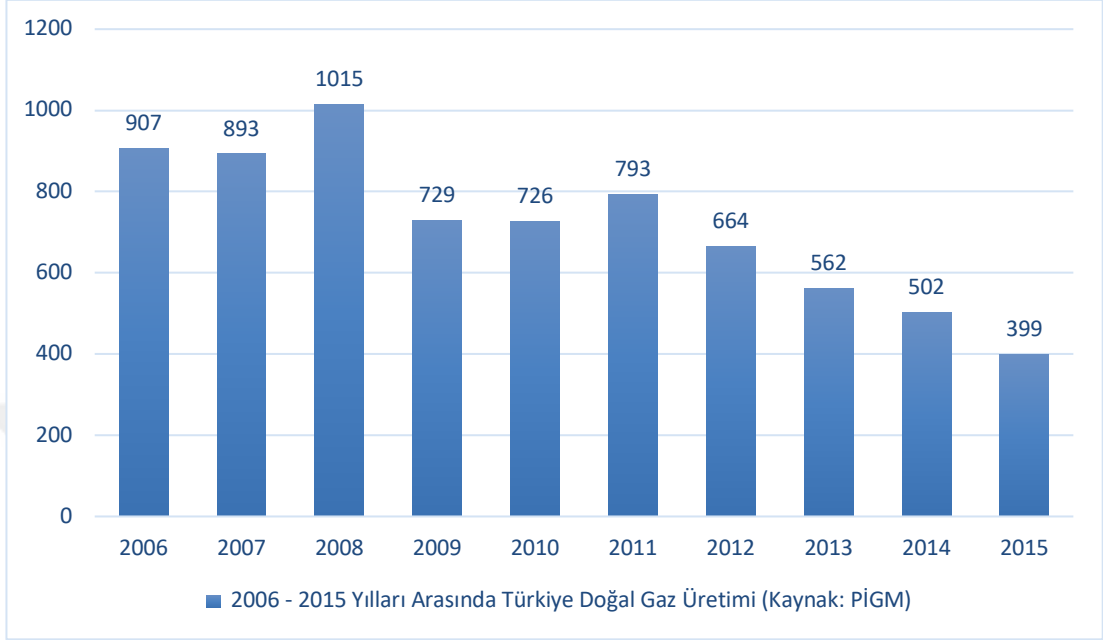
**Tablo 9:** 2006 - 2015 Yılları Arasında Türkiye Ham Petrol Üretimi



(Kaynak: PİGM, 2016, <http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>)

Türkiye’de ki doğal gaz üretimini, ham petrol üretimine göre kıyaslandığında, yıllar ilerledikçe tersine bir orantı olduğu görülmektedir. Ham petrol üretimi ilerleyen yıllara göre arttıkça, doğal gaz üretimi ise düşüş göstermiştir.

**Tablo 10:** 2006 - 2015 Yılları Arasında Türkiye Doğal Gaz Üretimi

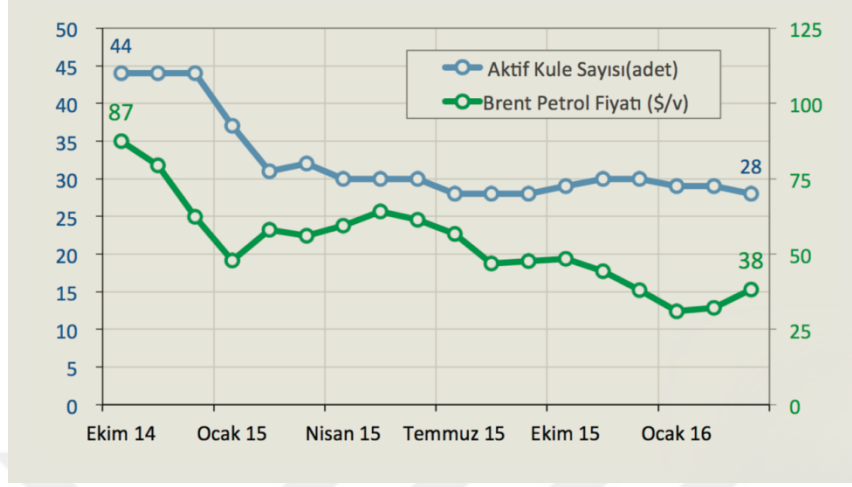


(Kaynak: PİGM, 2016, <http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>)

#### 1.1.2.2.2. Türkiye Arama Üretim Sektörü ve Aktif Kule Sayısı

Türkiye’de yapılan sondaj çalışmaları ve aktif kule sayısının miktarının, petrol fiyatlarında ki değişimlerden etkilendiği görülmüştür. Ekim 2014’de brand petrol fiyatı 87 dolar iken aktif kule sayısı 44, petrol fiyatı 38 dolara gerilediğinde kule sayısı Şubat 2016’da 28 adettir.

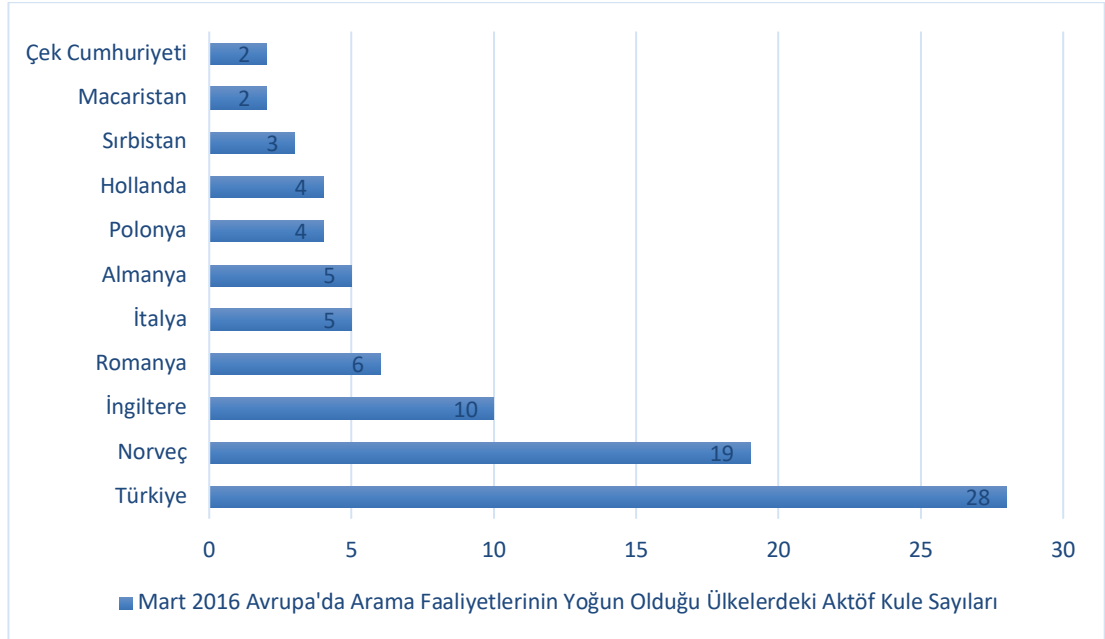
**Tablo 11:** Türkiye’de Aktif Kule Sayısı ve Petrol Fiyatları



(Kaynak: <https://www.bakerhughes.com>)

Avrupa'nın en çok sondaj faaliyeti yapan ülke Türkiye'dir. Sırasıyla Türkiye'yi Norveç, İngiltere ve Romanya izlemektedir.

**Tablo 12:** Mart 2016 Avrupa'da Arama Faaliyetlerinin Yoğun Olduğu Ülkelerdeki Aktif Kule Sayıları



(Kaynak: <https://www.bakerhughes.com>).

2015 yılı Türkiye’deki rafineriler ve rafineri projelerine ilişkin bilgilere göre (IEA Oil Term Report, 2016: 120), Türkiye’de sadece TÜPRAŞ rafinerileri bulunmaktadır. TÜPRAŞ rafinerilerinde yapılan kapasite artırımları ve verimlilik çalışmaları ile kapasitesi 28,1 milyon tona çıkartılmıştır.

**Tablo 13:** Rafineri Kapasite Kullanım Oranı, Rafineri Kapasitesi ve Rafineri Satış Miktarı

Rafineri	Kapasite Kullanım Oranı (%)	Rafinaj Kapasitesi (milyon ton)	Rafineri Satış Miktarı (milyon ton)
İzmit	%110,3	11	13,6
İzmir	%102,8	11	10,4
Kırıkkale	%87,1	5	4
Batman	%91,4	1,1	745
TOPLAM		28,1	773

Projeler	İşletme Tarihi	Rafinaj Kapasitesi (milyon ton)	Maliyeti (Milyar \$)
Star (Aliğa)	2018	10	6.3

SOCAR şirketinin Aliğa’ya yapmış olduğu STAR tesisi ile, Türkiye’de ki en büyük 2. Enerji şirketi olmuştur. Yıllık 10 milyon ton ham petrol işleme kapasitesine sahip STAR Rafineri ’de, yılda 4,8 milyon ton dizel ve 1,6 milyon ton naftanın üretim beklentisine ek olarak Türkiye’nin cari açığını tek başına 1.5 milyar dolar düşürmesi beklenmektedir (www.socar.com.tr).

### 1.1.2.3. Türkiye’de ki Önemli Petrol ve Doğal Gaz Boru Hatları

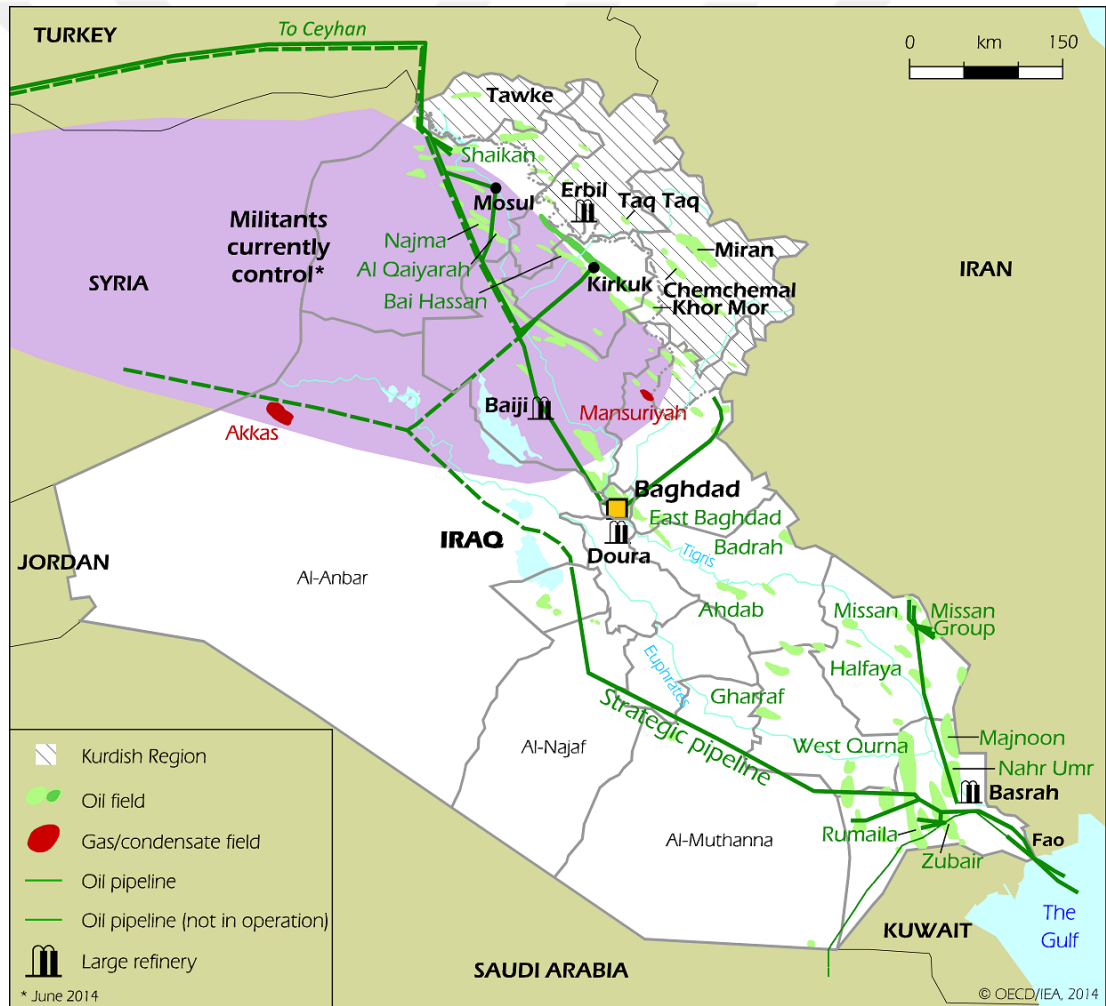
#### 1.1.2.3.1. Kerkük Ceyhan Boru Hattı

Türkiye’de inşa edilen ilk ham petrol boru hattıdır. Bu boru hattının ilk kısmı 1977’de ikinci hattı da 1987’de inşa edilmiştir. Şu anda 395.000 varil günlük taşıma gerçekleştirmektedir. Boru hattının maksimum kapasitesi ise 800.000 varildir (Fandrich & Iden, 2016:1). Her ne kadar Irak Dünyanın en büyük 3. Petrol rezervine sahip olsa da, Irak-İran savaşı ve 2003 yılında Amerikan- İngiliz işgali yüzünden, petrol taşımacılığı sekteye uğramıştır (Yılmaz, 2012: 12). 22.03.2016 tarihinde, Irak

Petrol Bakanı, Irak'ın kuzeyindeki bölgesel Kürt hükümetiyle finansal uzlaşma sağlanana kadar Kerkük-Ceyhan boru hattı üzerinden ham petrol akışını yapmayacağını açıklamıştır (enerjienstitusu.com). Irak'ın iç karışıklığının başlamasından beri sayısız defa petrol hattına sabotaj denemeleri olmuş ve istikrarlı bir şekilde petrol ve doğal gaz ulaşımı sağlanamamıştır. Bu durum Türkiye'nin enerji merkezi olma yolunda büyük bir engel teşkil etmektedir.

Aşağıdaki haritaya bakıldığında, boru hattının geçtiği yerlerin, boru hattının güvenliği açısından ne kadar zorlu bir yer olduğu görülmektedir.

Şekil 5: Kerkük – Ceyhan Boru Hattı



(Kaynak: OECD/IEA, 2014)

### 1.1.2.3.2. Trans Anatolia (TANAP)

Tanap'ın kurumsal sitesinde bahsedilen (tanap.com), Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı projesi Hazar Denizi'ndeki gaz havzalarında üretilen doğal gazın Türkiye'ye, Türkiye üzerinden de Avrupa'ya taşınmasını amaçlamaktadır. TANAP beraberinde 2 boru hattı ile Güney Doğal Gaz Koridorunu oluşturmaktadır. Bu hatlar, Güney Kafkasya Boru Hattı (SCP) ve Trans-Adriyatik Boru Hattı (TAP)'dır. TANAP projesi 2012 yılında Türkiye ve Azerbaycan arasında imzalanmış ve 2018 yılında faaliyete geçeceği planlanmıştır. Toplam taşıma kapasitesi 16 milyar m<sup>3</sup> tür. 10 milyar m<sup>3</sup> Avrupa'ya, 6 milyar m<sup>3</sup> ünde Türkiye içerisinde tüketileceği ön görülmüştür. Aşağıdaki haritaya bakılacak olursa, TANAP Projesi Türkiye'de Gürcistan sınırında başlayıp, Yunanistan sınırında sona ermektedir. Bu 2 nokta arasında, 20 ilden ve Marmara Denizinin altından geçecektir. Toplam uzunluğu 1850 km dir.

Şekil 6: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı



(Kaynak: tanap.com)

Ayrıca TANAP'ın kendi sitesinde boru hattından geçen gazın miktarının 2023 yılında 23 milyar m<sup>3</sup>, 2030 yılında da 31 milyar m<sup>3</sup> olması beklenmektedir. Diğer yandan, 2013 yılında Azerbaycan'ın ulusal şirketi SOCAR ile İngiliz BP şirketleri arasında yapılan 5 milyar \$ lık anlaşma ile, Trans Adriyatik Boru Hattı (TAP) üzerinde anlaşmaya varmışlardır. TAP'ın ana doğal gaz kaynağı Hazar Denizinde ki ikinci Şah



Denizinden gelecektir. Aşağıda ki haritaya bakıldığında, TAP önce Azerbaycan'dan Gürcistan'a sonrada Türkiye'ye ulaşacaktır. TAP'ın bağlanması ile TANAP'ın kapasitesinin artması gelecek açısından önem taşımaktadır. Yakın gelecekte olmasa da ilerleyen dönemlerde, siyasi istikrarın Irak'a gelmesi ile birlikte, Irak doğal gazının TANAP'a bağlanması, hem enerji çeşitliliğini arttırmakta, hem de Avrupa'ya iletilecek doğal gaz miktarından önemli bir artış sağlaması ön görülmektedir (Merdan, 2016:8).

Şekil 7: Trans Atlantik Boru Hattı - TAP



(Kaynak: americansecurityproject.org)

### 1.1.2.3.3. Nabucco Boru Hattı

13 Temmuz 2009'da Ankara'da, Türkiye, Macaristan, Bulgaristan, Avusturya ve Romanya hükümetlerince imzalanan bir boru hattı projesidir. Irak ve Hazar Denizi doğal gazını Avrupa'ya taşımayı planlayan bir projedir (Ela Uluatam, 2010: 2). Katılımcı şirketler, BOTAŞ, TRANSGAS Romanya, BULGARGAZ Bulgaristan, MOL Macaristan ve OMV Gas Avusturya firmaları tarafından üstlenmiştir. 2015 yılında doğal gaz Avrupa'ya taşınmaya başlanmıştır (Öztürk, Yüsel & Özek, 2011: 8). Nabucco projesi, AB ve ABD tarafından büyük destek görmüştür. Rus doğal gazına olan bağımlılığı azaltacağı ve enerji güvenliğine katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Baç, Başkan, 2011: 370). Tüm bu gelişmelere rağmen, yeterli miktarda gazın ve esnekliğin olmaması ve proje ortaklarının, projenin tamamlanması için isteksiz davranmalarından dolayı proje 2010 yılında durdurulmuş ve 2013 yılında iptal edilmiştir. Türkiye

projenin iptali le birlikte enerji geçiş ülkesi olma hırsı büyük zarar görmüştür (Okumuş, 2011:1).

şekil 8: Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı



(Kaynak: tobb.org.tr)

#### 1.1.2.3.4. Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı

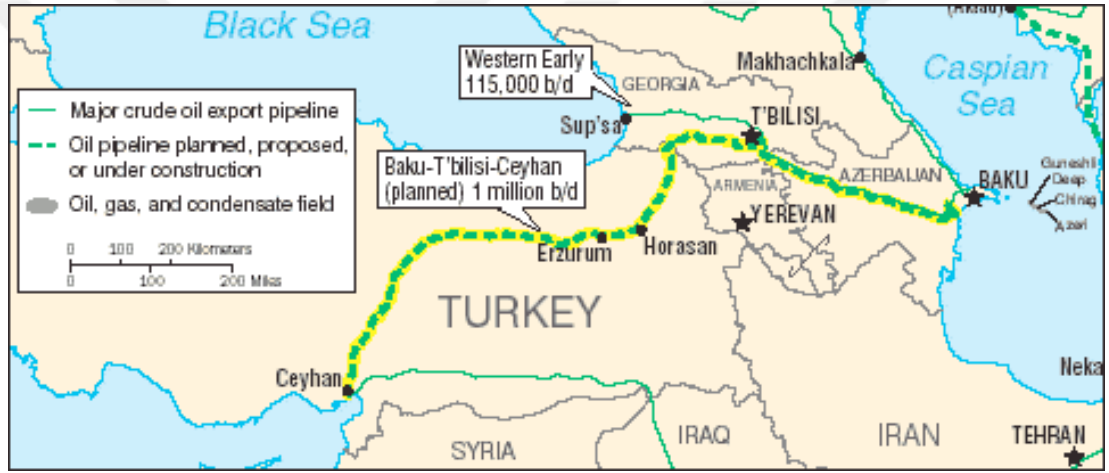
Bakü – Tiflis – Ceyhan (BTC) boru hattı 2006 yılında açılarak, günde bir milyon varil petrol pompalanması gerçekleştirilerek hayata geçmiş bir projedir. Bakü'den başlayan ve Ceyhan'da sona eren projenin toplam uzunluğu 1768km dir. Azerbaycan petrollerinin Batı'ya aktarılması açısından büyük önem taşımaktadır. Proje, Azeri, Çıralı alanından başlayarak, Gürcistan'ın Tiflis kenti üzerinden, Türkiye Ceyhan terminalinde sona ermektedir (İpek, 2006:6).

British Petrol'ün verilerine göre ([http://www.bp.com/en\\_az/caspian/operationsprojects/pipelines/BTC.html](http://www.bp.com/en_az/caspian/operationsprojects/pipelines/BTC.html)) 2017 yılının ilk çeyreğinde BTC işletme harcamaları için 29 milyon \$ ve sermaye harcamasına da 5 milyon \$ harcadı. 1768 km'lik BTC boru hattı, Haziran 2016'dan Mart 2017 tarihine kadar 3502 tanker ile taşınacak miktar olan toplam 2,67 milyar varil (yaklaşık 357 milyon ton) ham petrol

taşıyarak dünya pazarına gönderilmiştir. BTC'nin ortaklıkları ise şöyle, %30,1 BP, %25 Azerbajjan (BTC) Limited, %8,9 Chevron, %8,71 Statoil, %6,5 Türk Petrolleri, %5 Eni, %5 Total, %3,40 Itochu, %2,5 Inpex, %2,5 CIECO, %2,36 Onge Videsh.

Aşağıdaki haritaya bakıldığında, boru hattı Karadeniz'i kullanmadan, doğrudan Türkiye'ye gelmektedir. Bu durum hem Batı'nın hem de Azer petrolünün Rusya'ya olan enerji bağımlılığını azaltıyor. 2006 yılı itibariyle Kazakistan'da BTC'ye katılarak, Hazar petrolünün doğrudan Ceyhan'a taşınmasını planladı Evin. A.O., 2012: 8).

Şekil 9: Bakü-Tablis-Ceyhan Gaz Boru Hattı



(Kaynak: <http://www.azerb.com/az-btc.html>)

#### 1.1.2.3.5. Samsun -Ceyhan Boru Hattı

Türkiye stratejik olarak çok önemli gördüğü İstanbul Boğazına ve Çanakkale Boğazına sahiptir. Boğazlar Rus ve Kazak petrolü ve doğal gazı için büyük bir öneme sahiptir. Bu yüzden her yıl çok sayıda gemi bu boğazları kullanmakta bu sebepten de çevresel riskleri beraberinde getirmektedir. Bu sebepten dolayı 2006 yılında Rusya ile birlikte Samsun Ceyhan boru hattı anlaşması imzalandı. Yılmaz'ın belirttiğine göre (2012:13) dönemin Enerji Bakanı Taner Yıldız, 2013 yılında verdiği bir röportajda, yapılacak olan boru hattının çevresel riskleri indirgeyeceğini yalnız bu boru hattının kurulması ile, Türkiye'nin enerji bakımından Rusya'ya bağımlı olacağını, bu da Türkiye'nin enerji merkezi olma isteğini engelleyeceğini belirtmiştir. Taraflar arasındaki anlaşmazlık nedeniyle Samsun Ceyhan boru hattı askıya alınmıştır.

### 1.1.2.3.6. Türk Akımı

2014 yılında Vladimir Putin tarafında ortaya atılmış bir fikirdir. Rusya doğal gazının Ukrayna'yı bypass ederek, hem Türkiye'ye hem de Avrupa'ya naklini amaçlamaktadır. (Roberts, J, 2015) Rus hükümeti tarafından Günay Akım Boru Hattının askıya alınmasından sonra yeni bir arayış içine girmesi Avrupa ülkelerinin dikkatli izlemesine sebep olmuştur. Rusya'nın Gazprom şirketi ile Türkiye'nin BOTAŞ firmasının ortaklaşa yapması planlanan projenin, maliyeti ve karlılığı sorgulanmaya başlanmıştır. (Pourzitakis, S, 2015) Transfer edilmesi planlanan doğal gaz için Avrupa ile herhangi bir anlaşma daha yapılmadı (Merdan, 2016:15). Planlanan Türk Akımınının 14 milyar kısmı Türkiye, 49 milyar kısmı ise Avrupa'ya gönderilecek şekilde tasarlanmıştır. Türkiye bağlantısı Kıyıköy'e oradan da İpsala sınır kapısına kadar uzanmaktadır. (Sartori, N, 2015).

Şekil 10: Türk Akımı Boru Hattı



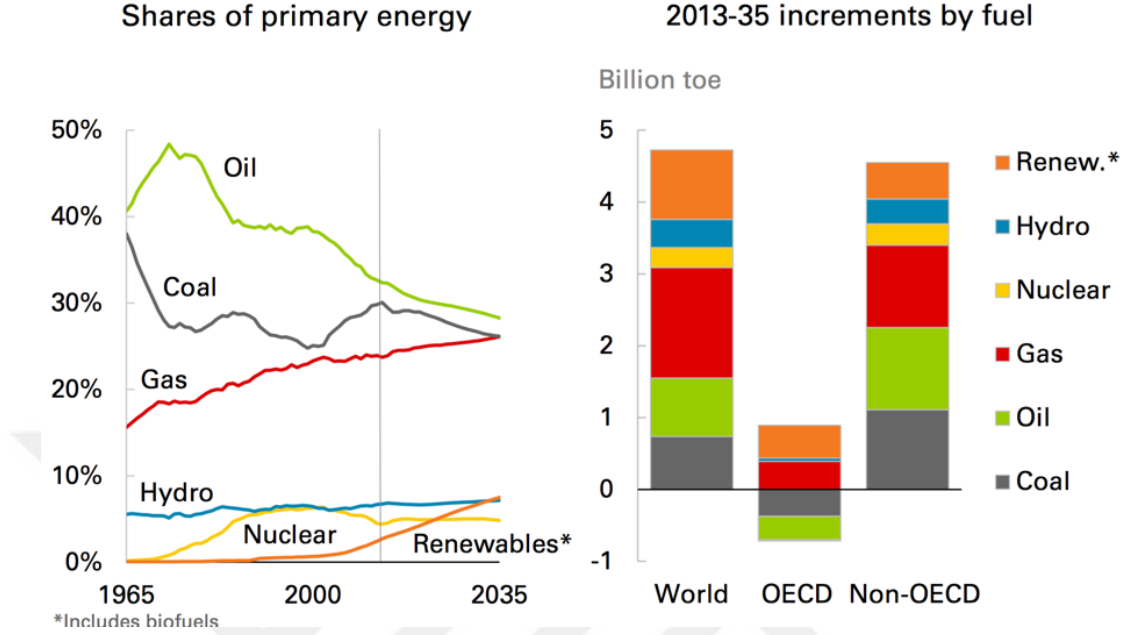
(Kaynak: <http://www.euractiv.com/section/energy/news/greece-macedonia-serbia-and-hungary-discuss-turkish-stream>)

### 1.1.3. YENİLENEBİLİR ENERJİ

Dünyada fosil enerji kaynaklarının azalması, ülkeler bazında enerji güvenliğinin her geçen ön plana çıkması ve yine ülkelerin enerjide bağımsız olma hareketleri, yenilenebilir enerjinin önemini arttırmaktadır. Yenilenebilir enerji “ doğal kaynaklardan elde edilebilen ve kendini sürekli yenileyebilen bir enerji kaynağı” olarak tanımlayabiliriz (www.arena.gov.au).

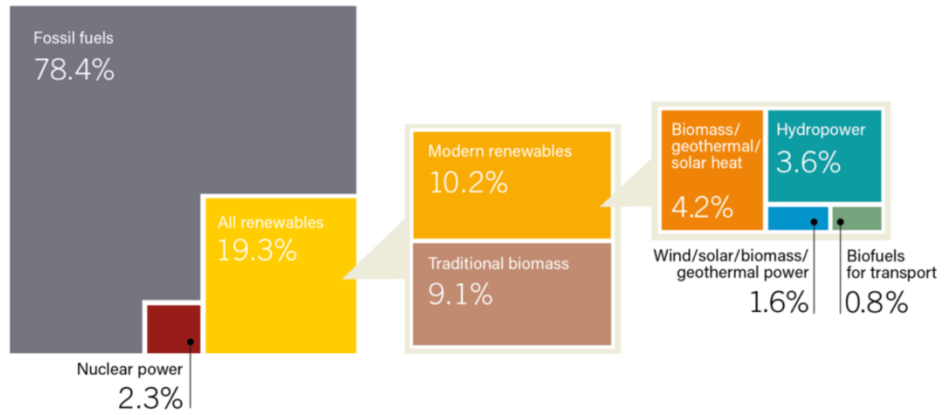
Yenilenebilir enerjiyi en önemli kılan özellikleri, sınırsız bir kaynağının olması, elektrik enerjisine dönüştürülürken çevreye karbon salınımı yapmaması ve yerli üretim olmasıdır. Yerli üretim olduğundan, ithal enerji ihtiyacını ortadan kaldırmaya yönelik yatırımlar yapılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının başını güneş enerjisi çekmektedir, rüzgar, jeotermal, hidroelektrik, biyokütle ve dalga yenilenebilir enerji kaynaklarını oluşturmaktadır. British Petrol’ün yayınladığı energy outlook’un da (2016) yakın gelecekte hala petrol ve doğalgazın birincil enerji kaynağı olacağı ön görülmüştür. Tüketime ilk sırasında petrol, sonrasında doğalgaz vardır. Yenilenebilir kaynaklarda 2016 yılı sonu itibariyle toplam enerji tüketiminden %21 pay alacağı ön görülmüştür ve bunun her geçen yıl artacağı tahmin edilmektedir. Tablo 30’a göre, yenilenebilir enerji %10 artış gösterirken, petrolde keskin bir düşüş ile %30 gerileyecektir.

**Tablo 14:** 2035 Yılında Tahmini Enerji Kaynakları



(Kaynak: BP Energy Look 2035, 2015: 14).

**Şekil 11:** 2015 Yılında Dünyada Enerji Tüketimi Çeşitleri



(Kaynak: Renewables 2016 Global Status Report).

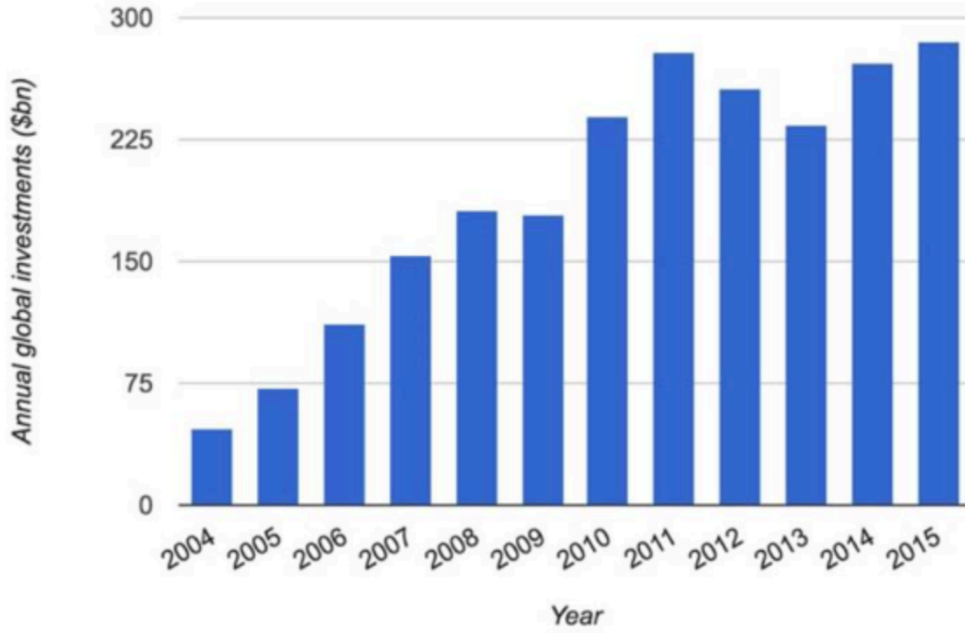
2015 yılı itibariyle yenilenebilir enerji toplam enerji tüketimleri arasında %19.3 yer almış, bunun %9.1 geleneksel biyokütle /yakma, ısıtma gibi) %10.2'sini ise diğer

enerji kaynakları oluşturmuştur. %10.2'nin dağılımı da %4.2 biyokütle, jeotermal ve güneş enerjisi, %3,6 hidroelektrik, %1,6'sı rüzgar ve %0,8'sini de taşımacılık için kullanılan biyoyakıtlar oluşturmuştur. Geçmiş yıllara bakıldığında her geçen yılda enerji tüketiminde büyük artışlar görülmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin enerji taleplerinin karşılanmasında fosil yakıtlar ilk sırada yer almaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulum ve satış maliyetleri göz önüne alındığında fosil kaynaklar, yenilenebilir enerji kaynaklarına göre tüketiciye daha düşük ücretle sunulmaktadır. Teknolojideki gelişmeler, yenilenebilir enerjinin küresel ısınmaya karşı önlem olarak görülüp, öneminin artması sonucunda maliyetlerin aşağıya çekileceği, enerji piyasasında daha yüksek pay alacağı ön görülmektedir. Özellikle denize kıyısı olan ülkelerin dalga ve rüzgar enerjisi kullanımı, Avrupa ülkelerinin bir çoğunda yapılan güneş enerjisi santralleri bu yatırımlara örnek olarak gösterilebilir. Renewables 2016 raporuna göre (ren21.com) kıyı ülkeler olan, Türkiye, Yeni Zelanda, Brezilya, ABD, Çin, Avustralya'da rüzgar enerjisi maliyetleri en uygun maliyetler olarak değerlendirilmiştir

Bazı zamanlarda, yenilenebilir enerji kaynakları, fosil enerji kaynaklarından daha düşük maliyet sunmaktadır. Bunun sağlanabilmesi içinde yasal ve finansal teşvikler geliştirilmelidir. Bu sayede yenilenebilir enerjiye olan yatırımlar artarak, arge faaliyetleri de hız kazanacaktır.

Tablo 31'e bakıldığında, dünyada yenilenebilir enerjiye 2015 yılında toplam 286 milyar dolarlık yatırım yapıldığı görülmektedir. Bu yatırım miktarı, 2015 yılında fosile yapılan yatırım miktarının tam 2 katıdır. Dünya yenilenebilir enerji raporunu hazırlayan Bloomberg ve Frankfurt School'un yayınında 234 gigawattlık yenilenebilir güç santrallerinin yapıldığından bahsediliyor. Raporda dikkat çeken hususlar ise, Avrupa ülkelerinden Türkiye, İngiltere, Fransa ve Hollanda ile birlikte yatırımları 1 milyar doları aşan dört ülke olmuştur. Bazı Avrupa ülkelerinin ise yatırım miktarları bir önceki seneye düşüş göstermiştir. Avrupa'nın aksine Çin ise yatırımlarını arttırarak devam ettirmektedir. Avrupa'nın tüm yatırımı tek başına Çin'in yapmış olduğu yatırımları geçememiştir. Avrupa'nın 2015 yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımı 48,8 milyar dolar, İngiltere'nin ise tek başına yapmış olduğu yatırım miktarı ise 22,2 milyar dolardır. Yani tüm Avrupa'nın yapmış olduğu yatırım, sadece tek başına bir ülkeden gelmiştir.

**Tablo 15:** Dünyada Yenilenebilir Enerji Yatırımları Miktarı



(Kaynak: www.fs-unep-centre.org).

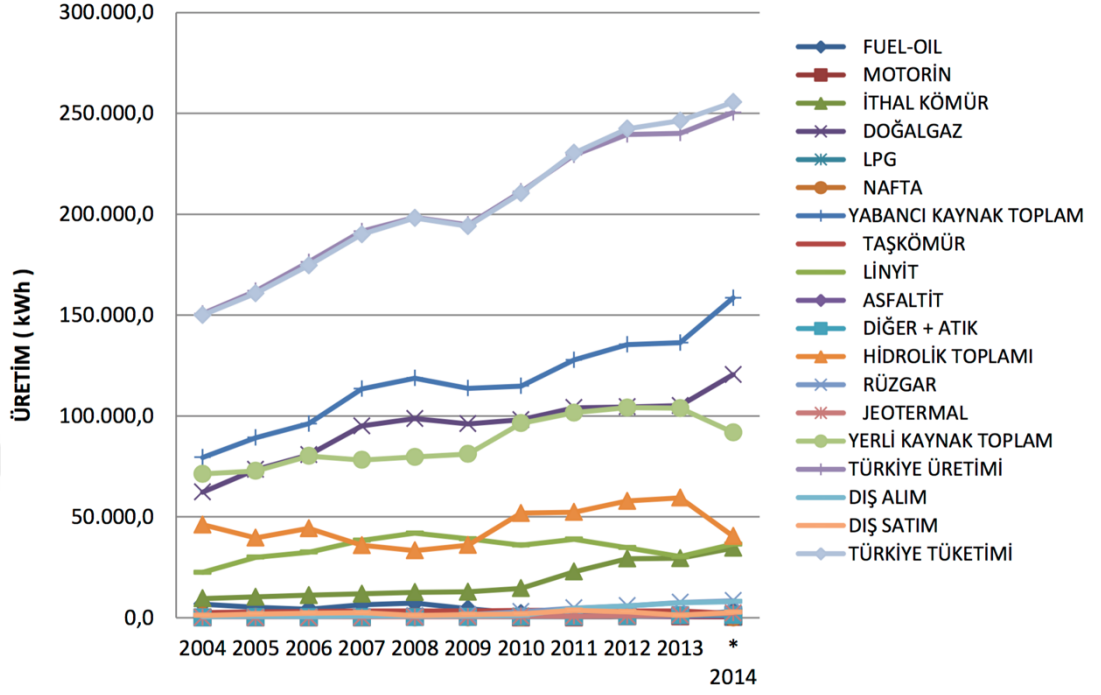
Uluslararası Enerji Ajansının yapmış olduğu açıklamaya göre, son 2 yılda karbon salınımının aynı düzeyde kalmasını, yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar olarak göstermektedir ([https:// www.donanimhaber.com/alternatif-enerji/haberleri/Yenilenebilir-enerjide-yatirim-rekoru-Turkiye-hangi-konumda.htm](https://www.donanimhaber.com/alternatif-enerji/haberleri/Yenilenebilir-enerjide-yatirim-rekoru-Turkiye-hangi-konumda.htm))

Türkiye son zamanlarda yapılan yenilenebilir enerji kaynakları yatırımı ile 2015 yılında 84 milyar kWh olmuştur, bu büyüklük 20 yıl öncesinde göre yaklaşık 4 kat daha büyüktür (ETKB, 2014).

Şekil 19'daki bilgiler doğrultusunda, enerji üretiminde yabancı kaynak kullanımı, yerel üretime göre daha fazla gerçekleşmektedir. Hidrolik kullanımı ile yerel üretim kullanımı, 2014 yılıyla birlikte düşüş göstermiştir.



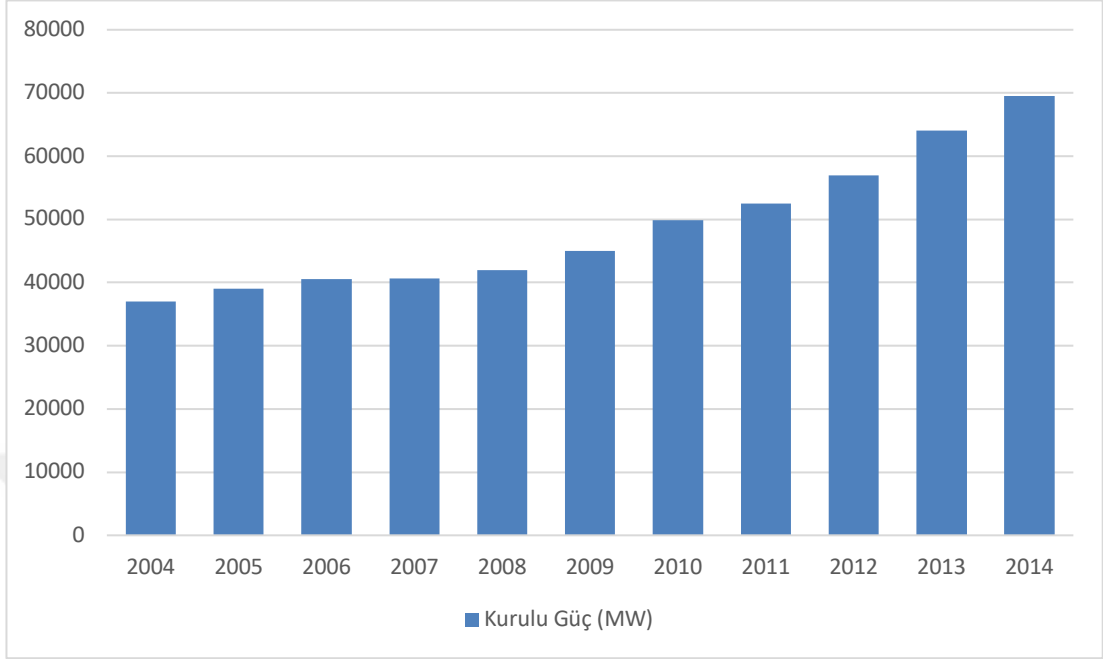
Şekil 12: Türkiye'nin Kaynaklara Göre Elektrik Enerjisi Üretimi



(Kaynak: [http://www.eie.gov.tr/document/elektrik\\_uretim\\_kaynaklar\\_2002\\_2012.pdf](http://www.eie.gov.tr/document/elektrik_uretim_kaynaklar_2002_2012.pdf)).

Tablo 40'a bakıldığında 2014 yılındaki üretim ile 2004 yılındaki üretim miktarları artışı fark tam iki katıdır. Türkiye'nin cari açığının büyük bölümünü enerji oluşturduğu için, hem ekonomik anlamda hem de enerji bağımlılığı olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'nin yenilenebilir enerjiye olan yatırımlarının önümüzdeki dönemlerde de hızla devam etmesi ön görülmektedir.

**Tablo 16:** Türkiye Yıllara Yenilenebilir Kurulu Güç Elektrik Üretim Miktarları



(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi>)

2015 yılında yapılan yatırımların miktarı %46 artarak 1.9 milyar dolara yükselmiştir. Türkiye’de kullanılan enerji kaynaklarının %32’sini yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır.

**Tablo 17:** 2015 Yılı Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynakları Dağılımı (GWh, Yüzde)

	GWh	Yüzde
Biyokütle	1.241,1	1,48
Rüzgar	11.652,5	13,93
Güneş	194,1	0,23
Barajlı	47.514,1	56,80
Göl ve Akarsu	19.631,8	23,47
Jeotermal	3.424,5	4,09
Toplam	83.657,9	100,0

	GWh	Yüzde
Yenilenebilir Toplam	83.657,9	31,9
Türkiye Toplam	261.783,3	100

(Kaynak: <https://www.teias.gov.tr/tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri/2015>).

Yenilenebilir kaynak kullanımına bakıldığında güneş alt sıralarda yer almaktadır. Dünya’da gelişen teknolojiler ve enerji yönelimleri göz önüne alındığında, Türkiye’nin de özel sektör yatırımları ve devlet tarafından desteklenmesi kaçınılmaz gözüküyor.

Türkiye’de gelecekteki yenilenebilir enerji politikaları aşağıdaki gibidir (Karagöl, 2017: 6):

- Fosil yakıtta olan bağımlılığın azaltılması için, yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi
- Yenilenebilir enerji kaynakları payının %25’den %30’a çıkarmak
- Tarım sektöründe biyoyakıt enerjisi kullanımının yayılması
- Hali hazırda bulunan yenilenebilir enerji üretim miktarının artırılması

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli bakımından oldukça zengin, bu potansiyeli enerjiye dönüştürme bakımından ise yeterli seviyede değildir. Yurt dışına enerji bağımlılığının giderilmesi, enerji güvenliğinin sağlanması ve cari açığın azaltılması açısından yenilenebilir enerjinin önemi büyüktür.

Türkiye'nin 2023 vizyonun çerçevesinde belirlenen hedefler kapsamında (Melikoğlu, 2016: 1),

- Hidroelektrik: 34.00MW
- Rüzgar: 20.000MW
- Güneş: 5.000MW
- Jeotermal: 1.000MW
- Biyokütle: 1.000MW

Aşağıdaki tablo 52 'de Türkiye'nin 2019 ve 2023 enerji hedefleri belirtilmiştir. 2023 hedeflerinin gerçekleşmesi durumunda, hidroelektrik dahil, Türkiye enerji ihtiyacının %30'unu yenilenebilir enerjiden karşılıyor olacaktır. Bu hedeflerin gerçekleşebilmesi için tahmini yatırım tutarı 60milyar dolardır (Melikoğlu, 2016: 12).

**Tablo 18:** Türkiye'nin Enerji Hedefleri

Yenilenebilir Enerji Kaynağı	2015	2017	2019	2023
Hidroelektrik	25.526	28.763	32.000	34.000
Rüzgar	5.660	9.549	13.308	20.000
Güneş	300	1.800	3.000	5.000
Jeotermal	412	559	706	1.000
Biyokütle	377	530	683	1.000

(Kaynak: ETKB, <https://goo.gl/ssbm-Dq>)

Yapılan yatırımların büyüklüğü ve enerjinin önemi düşünüldüğünde, Türkiye açısından yenilenebilir enerji büyük önem arz etmektedir. Hedeflerin gerçekleşmesi işe üretilen enerjinin neredeyse 3 'de 1'i yenilenebilir enerji sayesinde gerçekleştirilecektir. Türkiye'nin coğrafi konumu ve enerji kaynakları bunu karşılayacak güçtedir. Türkiye'nin önümüzdeki dönemlerde, enerji teknolojisi yatırımlarına hız vermesi, ar-ge faaliyetlerini geliştirerek kendi ürettiği tesislerde üretimi gerçekleştirmesi son derece önemlidir. Yenilenebilir enerjinin dünyanın

gündeminde olan küresel ısınmanın engellenmesi ve karbon salınımının düşürülmesi için rolü büyüktür.

Türkiye yenilenebilir enerjiyi kullanarak bir takım avantajlara sahip olacaktır (Karagöl, 2017: 19):

- Kurulan tesisler ile istihdamın artırılması sağlanarak, milli gelire katkıda bulunulacaktır.
- Yenilenebilir enerji kullanımının artmasıyla Türkiye 21 milyar metreküp doğalgaz tasarrufu sağlayacak bunun da ekonomik karşılığı 4 milyar dolardır (www.eie.gov.tr).
- Fosil yakıt kullanımının azalması ile 47 milyon ton daha az karbon salınımı gerçekleşecektir.
- Yenilenebilir enerji alanında yapılan yatırımlar ile, know how, ar-ge faaliyetleri ve buna bağlı olarak da istihdam artacaktır.
- Enerjide dışa bağımlılık azalacak ve enerji güvenliğine olumlu katkıda bulunacaktır.

### **1.1.3.1. Biyokütle Enerjisi**

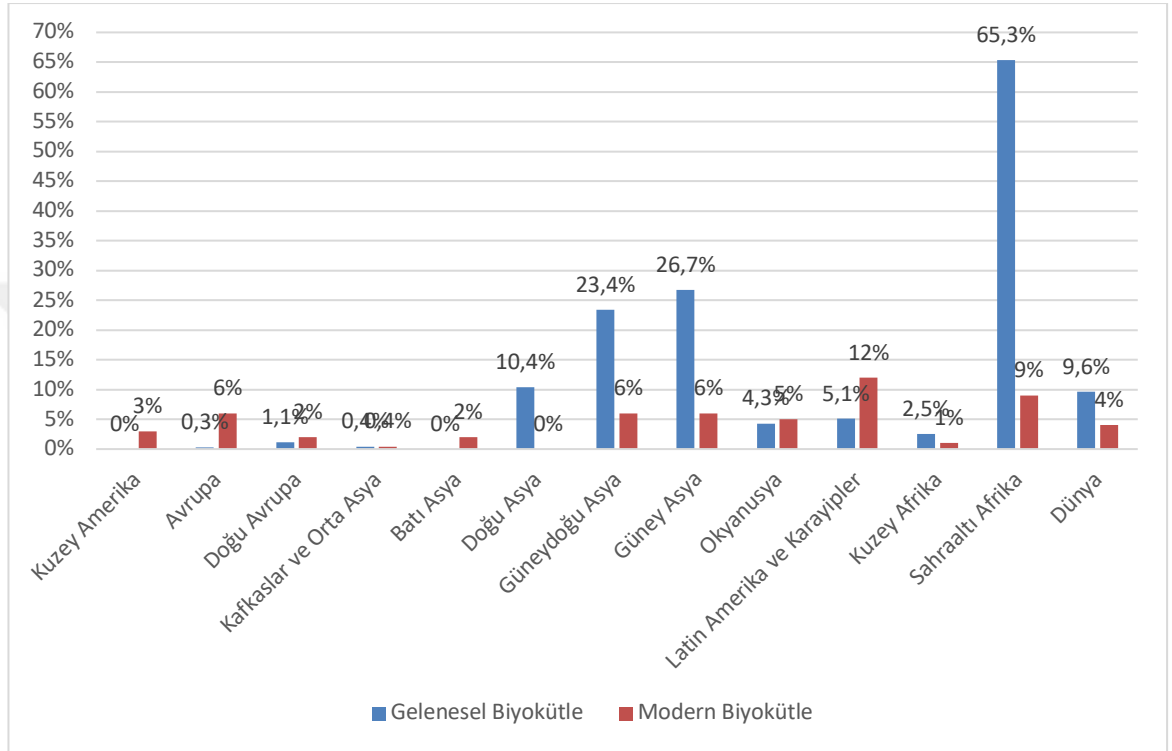
Biyoenerji, organik maddenin, yani fosilleşmemiş olan biyolojik kaynaklı enerjilerin tamamına denmektedir (www.worldenergy.org, 2016). Doğada bulunan biyokütle saf hali ile olduğu gibi kullanılabilir yada, katı, sıvı ve gaz haline çevrilerek de yakıt haline getirilebilir. Isınma, soğutma, elektrik üretimi gibi çeşitli şekillerde kullanılır. Biyokütle, bilinçli olarak yetiştirilsin yada doğa da hazır halde kendiliğinden oluşmuş olsun bir enerji kaynağı olarak değerlendirilir. Katı: ağaç, hasat artıkları, sıvı biyoyakıtlar: biyoetonol, biyodizel, gaz biyoyakıtlar: biyogaz.

#### **1.3.1.1.1 Dünyada Biyokütle Enerjisi**

Biyoenerji, gelişmiş ülkelerde biyofuel olarak yakıt teknolojisinde, ulaşımda kullanılmaktadır. Tablo 32'ye bakıldığında orta gelişmiş ülkelerde, küçük çaplı sanayi kuruluşların ihtiyaçlarını giderecek şekilde değerlendirilmektedir. Az gelişmiş

ülkelerde de, geleneksel metotlar ile tüketilmektedir (www.worldenergy.org, 2016). Biyoenerjinin kullanılmasında, teknolojinin ve finansal desteklerin kullanılmasıyla farklı seviyelerde yarar sağlamaktadır.

**Tablo 33:** 2010 Yılındaki Nihai Enerji Tüketimindeki Biyokütlenin Payı (% Olarak)



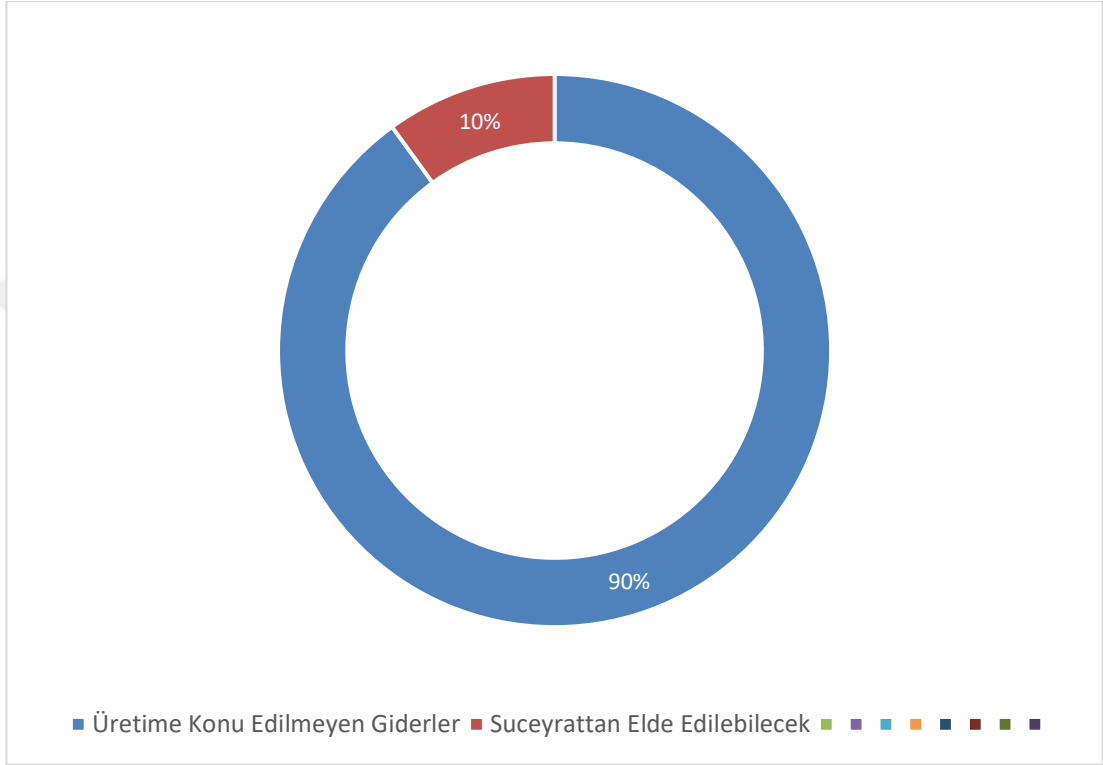
(Kaynak: <http://worldbioenergy.org/content/wba-gbs>).

Ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklı kullanım alanları mevcuttur. Son dönemlerde biyofuelin kullanım alanlarındaki artış ve uluslararası ticaretinin başlamasıyla dikkat çeken bir pozisyona gelmiştir. Dünyada biyokütle arzının artışı tezin ilerleyen bölümünde; ormansal ve tarımsal olarak 2 farklı şekilde ele alınacaktır. Ormanlık; odunsu olan biyokütle, ısınma, elektrik üretimi, biyoyakıt üretimi olarak kullanılmaktadır.

Şekil 16'ya bakıldığında odunsu olan biyokütlenin %65'i yakıt olarak kullanılmaktadır. Dünya geneline bakıldığında da odunsu yakıt, toplam biyokütle içerisinde yakıt olarak %90'nını oluşturmaktadır. Tarım; arazilerden toplanan biyoküteller arazilerin verimliliğini arttırmaktadır. Bu atıklar, toprağın verimini arttırmak için de kullanılabilir. Biyokütle her zaman atık olmak zorunda değildir,

mısır, şeker pancarı, buğday gibi bitkiler doğrudan biyokütle olarak kullanılabilir. Bu bitkilerden etanol yapımında faydaniılmaktadır (World Energy Resources, Bioenergy, 2016: 9).

Şekil 13: Biyokütle Kaynaklarının Birincil Enerji Temini



(Kaynak: <http://worldbioenergy.org/content/wba-gbs>).

En bilinen tarımsal biyokütle samandır. Tahıl hasatı yapıldığında yüksek verimli topraklarda 1 ton başına 0,6 ile 0,8 arasındadır. Bir kısmı yeni hasat ekimi için ayrılırken geriye kalanı biyokütle olarak değerlendirilebilir. Biyoenerji, katı, sıvı ve gaz şeklinde kullanılabilirdiği için, çok yönlü yararlanılmaktadır. 2012 yılında dünyada enerji tüketiminin %14'ü biyoatıklar tarafından gerçekleştirildi (WBA 2014) ve yaklaşık 2,6 milyar insan enerji ihtiyacını geleneksel yollardan biyokütle ile gerçekleştirmektedir (IEA Database, [worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase](http://worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase)).

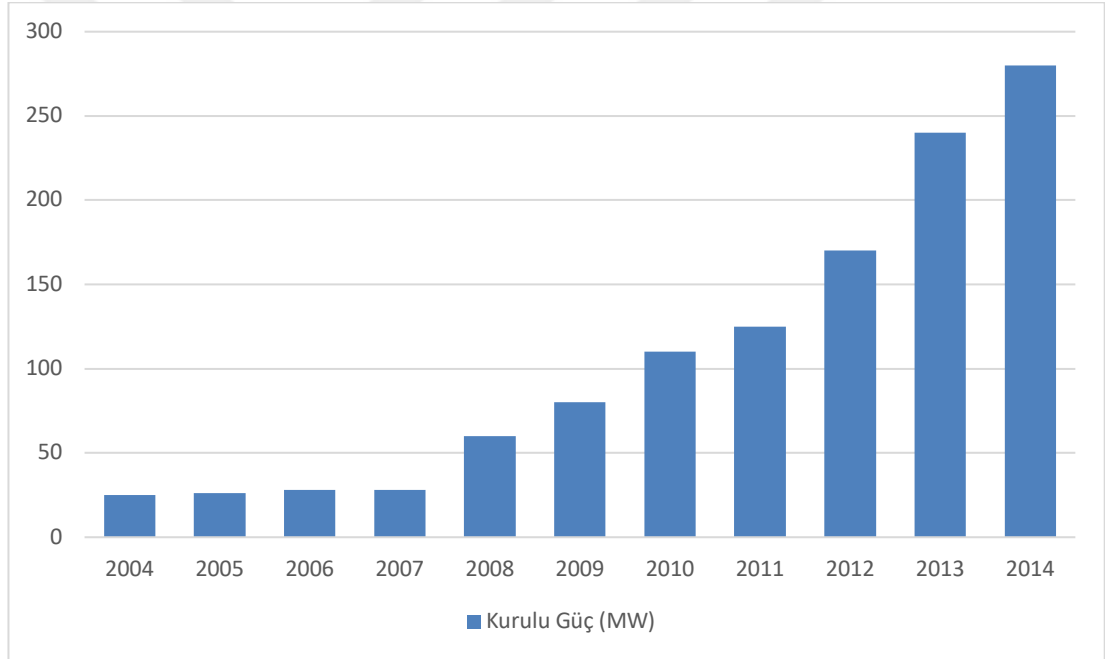
ABD ve Brezilya, taşımacılık için kullanılan sıvı biyoyakıtta hem üretimi hem de tüketimi en fazla olan ülkelerdir (üretim miktarının yaklaşık% 80'ini

oluşturmaktadır). Taşımacılık sektöründe, ABD'de mısır etanolü üretimi ve Brezilya'da şeker kamışı etanolü kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Amerika'daki biyoyakıtların üretimi 2000'de yaklaşık 16 milyar litreden 2012'de 79 milyar litreye yükselmiştir, 2013 yılında da 462 TWh elektrik biyokütleden küresel olarak üretildi (<http://worldbioenergy.org/content/wba-gbs>).

#### 1.3.1.1.2 Türkiye'de Biyokütle Enerjisi

Türkiye'nin biyokütle atık potansiyelinin yaklaşık 8.6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP), üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 MTEP olduğu tahmin edilmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>).

**Tablo 34:** Türkiye Yıllara Göre Yenilenebilir + Atık Elektrik Üretim Miktarları



(Kaynak: <http://www.enerjiatlas.com/biyogaz/>).

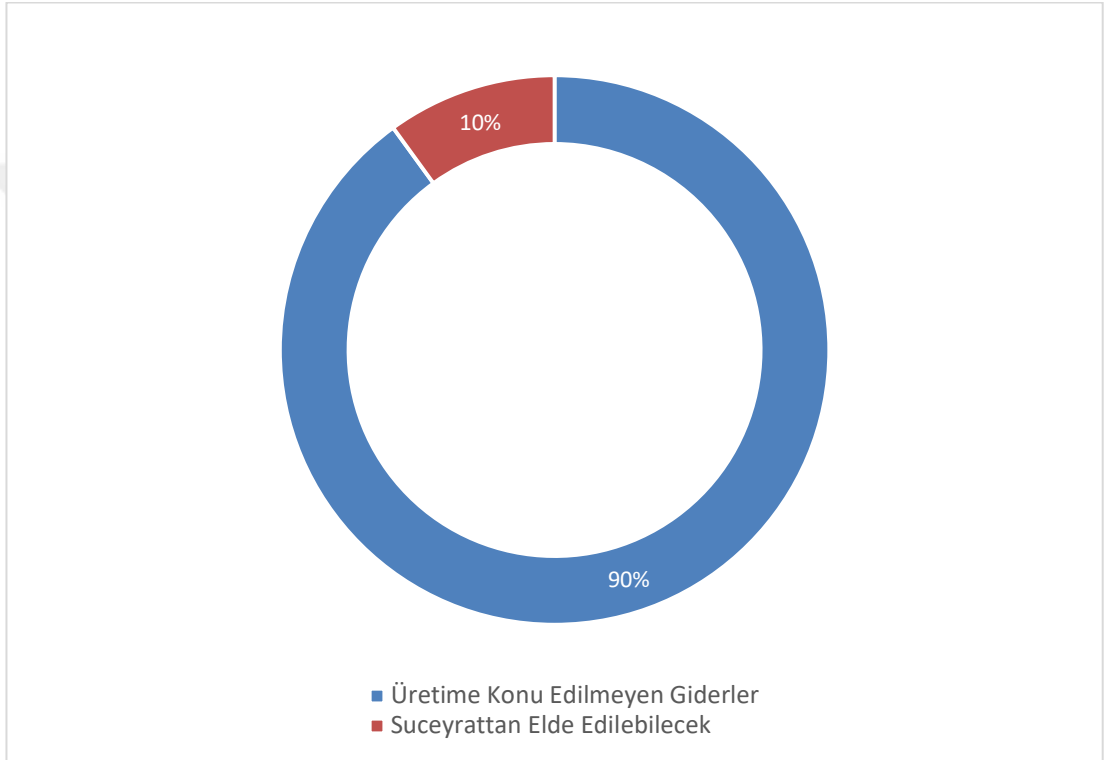
2014 Yılı Biyodizel Üretim Miktarı: 32.240 ton/yıl (EPDK) Biyodizelin dizel yakıtta harmanlama zorunluluğu kaldırılmıştır. 2014 Yılı Biyoetanol Üretim Miktarı: 68.643 ton/yıl (TAPDK). Biyoetanolün benzin türlerine %3 oranında harmanlanması zorunludur. Türkiye'de hayvansal atıkların değerlendirilmesi yüksek seviyelerdedir. Genelde gübre olarak kullanılan hayvansal atıklar, kırsal alanlarda yaşayanlar ısınmak için yakıt olarak da değerlendirmektedir. 1 ton sığır gübresinden 33 m<sup>3</sup>/yıl biyogaz, 1



ton kümes hayvanı gübresinden 78 m<sup>3</sup>/yıl biyogaz, 1 ton koyun gübresinden 58 m<sup>3</sup>/yıl biyogaz üretilir ([http://www.kurutma.net/biogaz\\_enerji\\_hesabi.html](http://www.kurutma.net/biogaz_enerji_hesabi.html)).

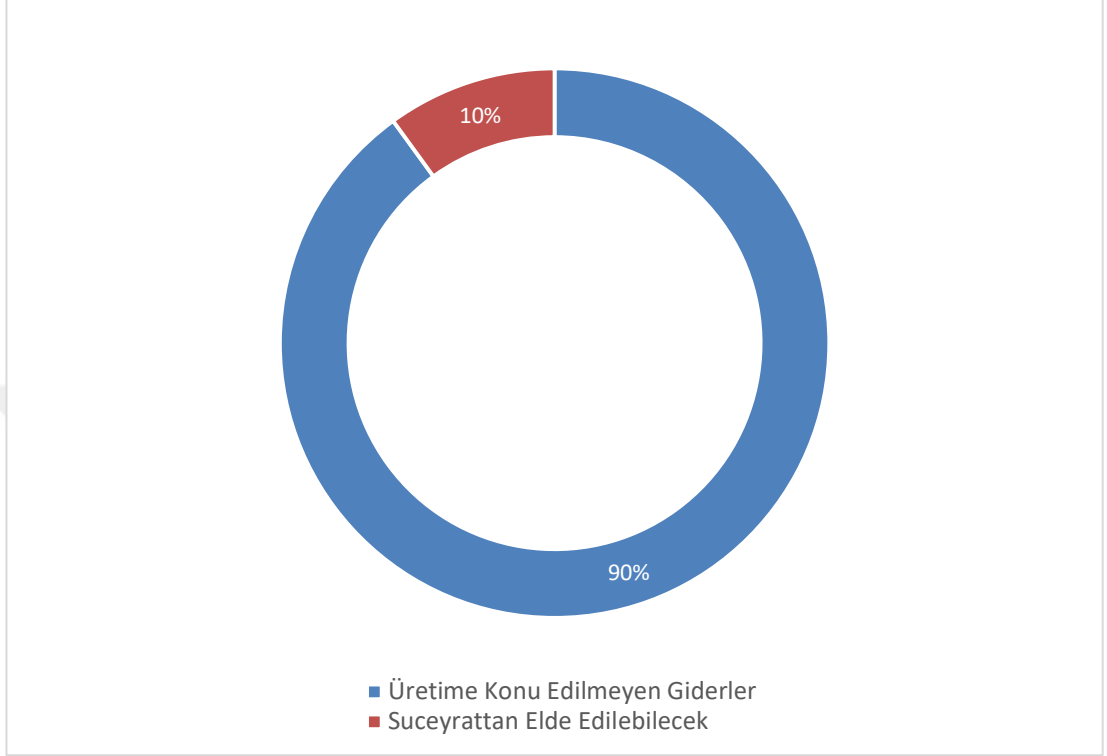
Aşağıdaki tablo 20 ve grafiklerde görüldüğü üzere, Türkiye biyokütle rezervi açısından oldukça zengin bir ülkedir. Son zamanlarda yapılan yatırımlar sayesinde tablo 42’de görüldüğü gibi biyokütleden enerji üretim miktarları artmaktadır.

**Şekil 17:** Türkiye Bitkisel Atık Miktarı Ton/Yıl Analizi



(Kaynak: <http://bepa.yegm.gov.tr>)

**Şekil 18:** Türkiye Orman Varlık Atık Miktarı Ton/Yıl Analizi



(Kaynak: <http://bepa.yegm.gov.tr>).

### 1.1.3.2. Rüzgar Enerjisi

Dünya Enerji Konseyinin belirttiğine göre (<https://www.worldenergy.org>), rüzgar enerjisi neredeyse dünyanın her yerinde ulaşılabilirliği algısı vardır. Bu durum rüzgarın esmesi enerjije çevrilebileceği anlamına gelmemektedir.

#### 1.1.3.2.1. Dünyada Rüzgar Enerjisi

Tahminen tüm dünyada 1 milyon GW'lık rüzgar enerjisi olduğu tahmin edilmektedir ancak sadece %1'nin verimlilik ile kullanılabilirliği tahmin edilmektedir. Çoğu rüzgar enerjisi türbini deniz kıyılarında yada hem görsellik hem de çevre etkileriyle birlikte deniz içinde bulunmaktadır

Türkiye Enerji Bakanlığının verileri doğrultusunda ([www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr)), rüzgar enerjisinden üretim elde edebilmek için rüzgar hızı değerlendirmesi aşağıdaki gibidir:

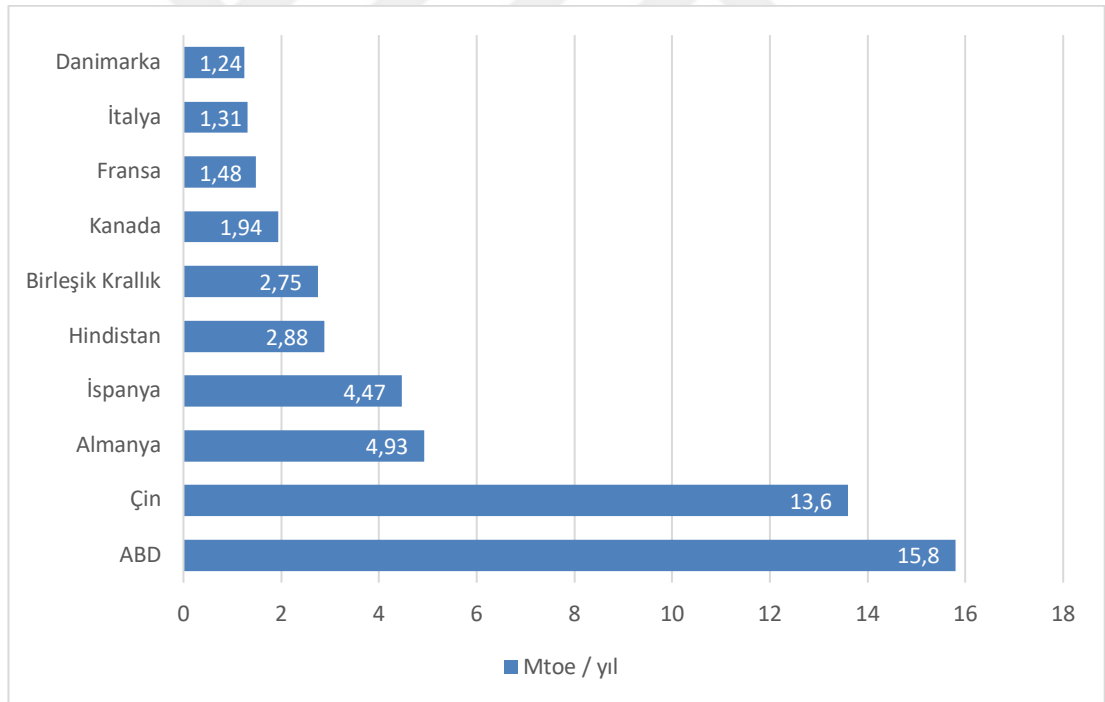
6.5 m/s rüzgar hızı enerji açısından orta düzey,

7.5 m/s iyi,

8.5 m/s ve yukarısı hızlar çok iyi olarak değerlendirilmektedir.

Dünya Rüzgar Enerji Kurumunun (<http://www.wwindea.org/11961-2>) verilerine göre, 2016 yılında eklenen 54.846 MW ile 2016 yılı sonunda 486.661MW lık dünya çapında üretim gerçekleşmiştir. Bu 2016 yılı için %11,8 lük büyüme demek. Bundan bir önceki yıl 2015’de de rüzgar enerjisi sektörü %17,2 büyümüştü. 2016 yılında rüzgar enerjisi ile dünya elektrik ihtiyacının %5’i karşılanmıştır. Dünya’da en fazla rüzgar enerjisi üretimini gerçekleştiren ülke Amerika Birleşik Devletleridir. Sonra Çin, Almanya ve İspanya takip etmektedir.

**Tablo 35:** Dünyada En Fazla Rüzgar Enerjisi Üretimi Yapan Ülkeler

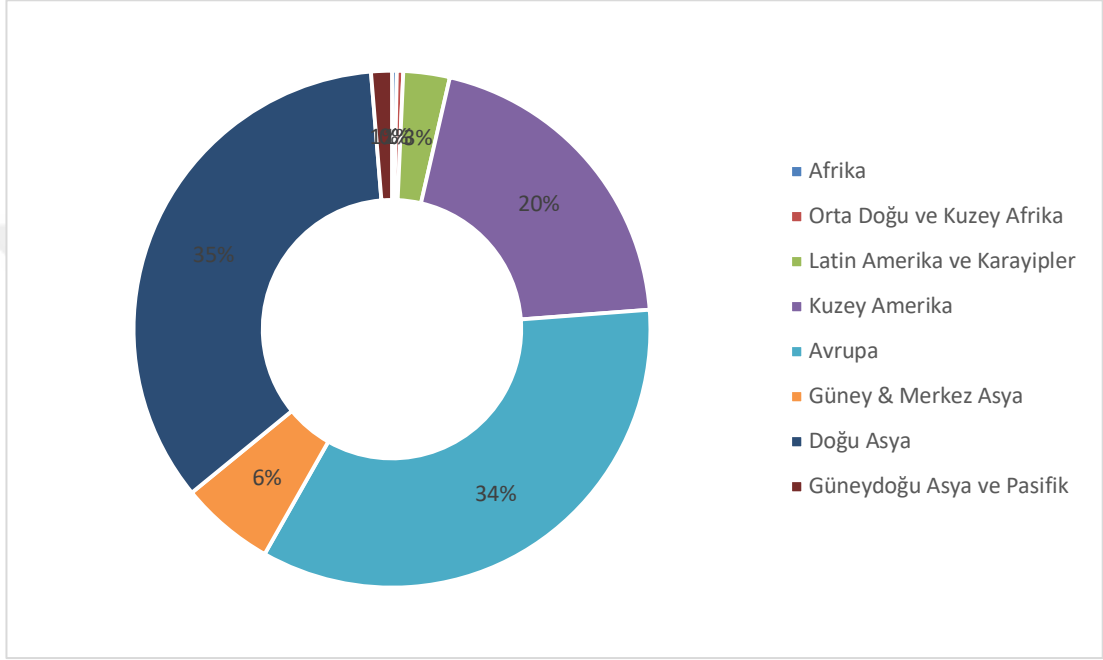


(Kaynak: worldenergy.org)

Dünya Enerji Kurumuna göre (World energy wind, 2016: 5), en fazla rüzgar enerjisi kapasitesine 145Gw ile Çin, 73GW ile Amerika Birleşik Devletleri 45GW ile Almanya sahiptir. Rüzgar enerji penetrasyon seviyelerine göre Danimarka %40,

Uruguay, Portekiz, İrlanda %20'nin üzerinde, İspanya ve Kıbrıs %20 civarında, Almanya %16 ve Çin, ABD ve Kanada %5,5 - %6 seviyelerinde güçlerini rüzgardan almaktadır. 2017 yılında 60GW'lık yeni rüzgar enerjisi yatırımı yapılması beklenmektedir.

Şekil 19: Bölgelere Göre Rüzgar Enerjisi Kapasitesi

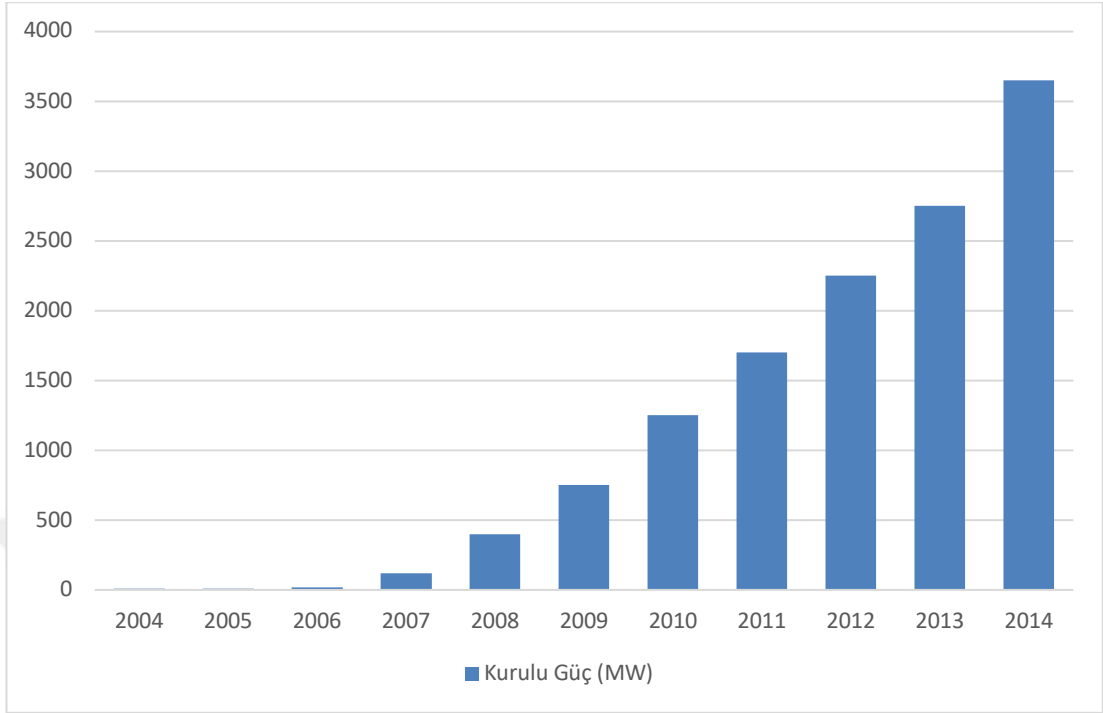


(Kaynak: [https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources\\_Wind\\_2016.pdf](https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources_Wind_2016.pdf)).

#### 1.1.3.2.2. Türkiye’de Rüzgar Enerjisi

Türkiye’de ilk rüzgar enerjisi santrali İzmir’de kurulmuştur. 2016 yılı itibariyle Türkiye’de kurulu olan rüzgar enerjisi santrali sayısı 172 ve sağlanan güç toplamı 5.789 MW’dır (<http://www.enerjiatlası.com/ruzgar>).

**Tablo 196:** Türkiye Yıllara Göre Rüzgar Elektrik Üretim Miktarları



(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/ruzgar>)

Türkiye’de yerden 50 metre yükseklikte, 7.5 m/s üzeri olan alanlarda 5MW lık rüzgar enerji santrali kurulabilir. Türkiye’de rüzgar enerji potansiyeli 48.00 MW olarak belirlenmiş bu da toplam yüz ölçümünün %1.30’una denk gelmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>).

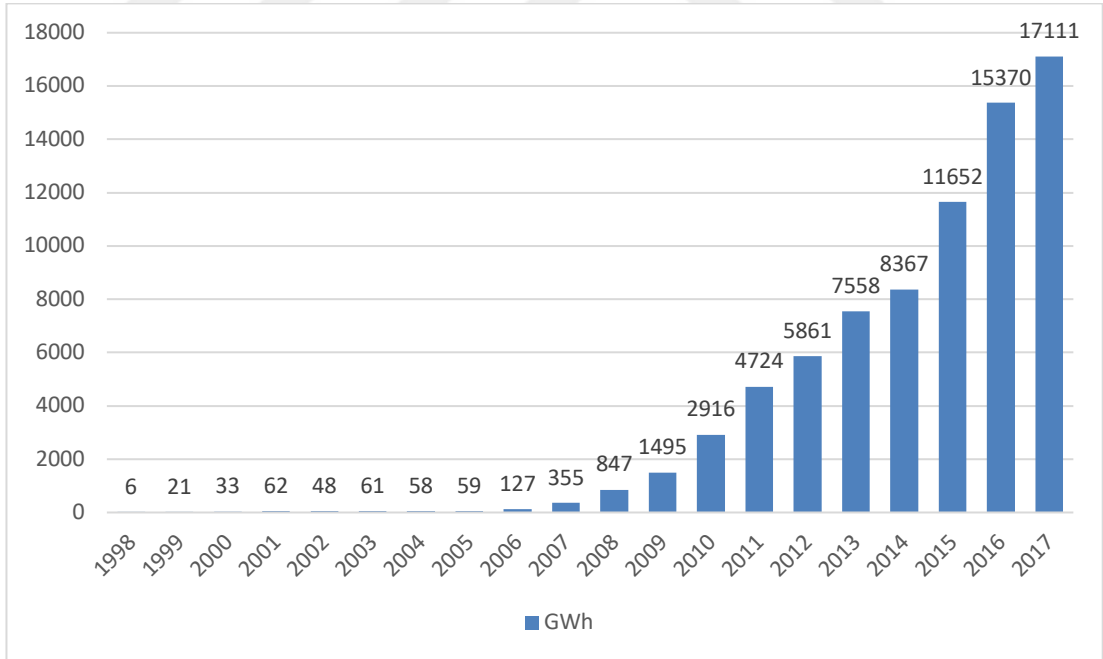
Türkiye’nin en büyük kapasiteli rüzgar enerji santrali Plat enerji tarafından kurulan Soma rüzgar santralidir. 2.sıra da yer alan Gürış Holding tarafından yapılan Dinar rüzgar enerji santrali ve 3.sıra yer alan da Kırşehir’de ki Geycek rüzgar enerji santralidir.

**Tablo 37:** Türkiye’de Devrede Olan En Büyük İlk 10 Rüzgar Enerji Santrali Ve Kapasite Büyüklükleri

	Santral Adı	İl	Firma	Kurulu Güç
1	Soma Rüzgar Santrali	Manisa	Polat Enerji	240 MW
2	Dinar Rüzgar Santrali	Afyonkarahisar	Gürış Holding	201 MW
3	Geycek Rüzgar Santrali	Kırşehir	Polat Enerji	168 MW
4	Balıkesir Rüzgar Santrali	Balıkesir	Enerjisa Elektrik	143 MW
5	Osmaniye Gökçedağ RES	Osmaniye	Zorlu Enerji	135 MW
6	Bergama Rüzgar Santrali	İzmir	Bilgin Enerji	120 MW
7	Soma Rüzgar Santrali	Manisa	Bilgin Enerji	120 MW
8	Karaburun Rüzgar Santrali	İzmir	Alto Holding	120 MW
9	Şamlı Rüzgar Santrali	Balıkesir	Aksa Enerji	114 MW
10	Çatalca Rüzgar Santrali	İstanbul	Sanko Enerji	93 MW

(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/rüzgar/>).

**Tablo 38:** Yıllar İtibariyle Rüzgar Enerjisi Üretimi



(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/rüzgar/>)

Yukarıdaki grafikte Türkiye’de yapılan rüzgar enerjisi yatırımlarının hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Türkiye’de kurulu olan 172 rüzgar enerji santrallerinin

kurulu oranı %7,71 dir. EPDK'dan onay alan rüzgar santralleri faaliyete geçtiğinde rüzgar kurulu gücü 10.851 MW'a çıkacak ve toplam elektrik tüketiminin %12'sini rüzgar enerjisinden karşılanmış olacaktır. EPDK tarafında 2018 yılında 3.000 MW'lık rüzgar santrali başvuru daha kabul edilecektir.

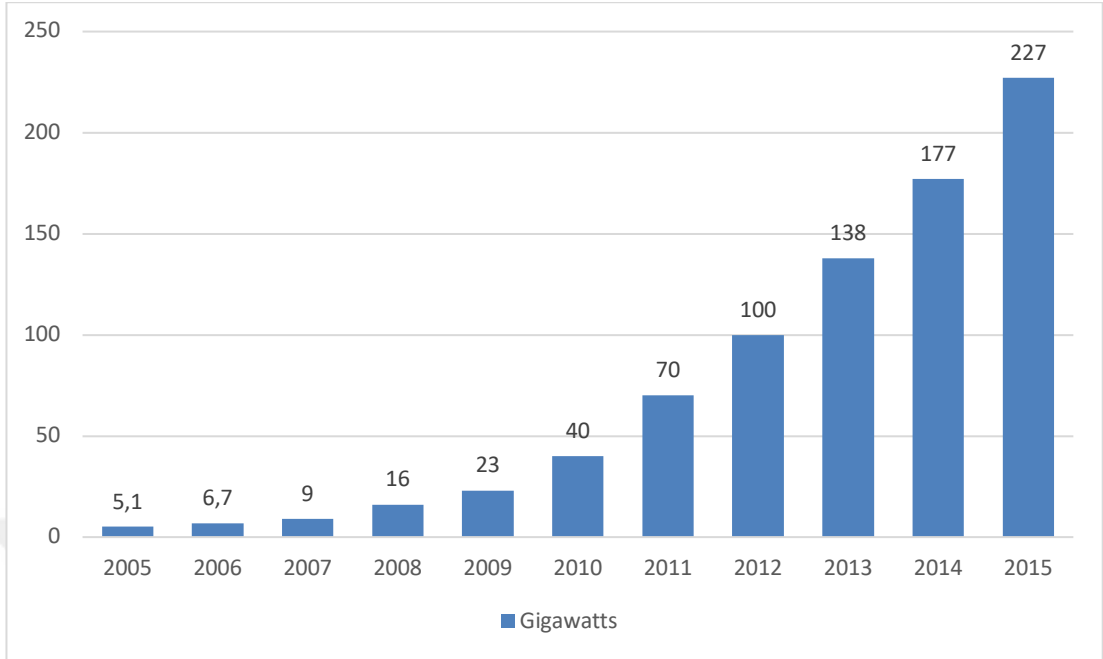
### **1.1.3.3. Güneş Enerjisi**

Güneş enerjisi, en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji türüdür. Güneş radyasyonu ve ısı, enerji elde edilmek için özellikle tropikal ülkelerde kullanılmaktadır. Artık yeni nesil cihazlarda bile güneş enerjisi ile çalışma imkanı bulunmaktadır. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre ilk kurulum maliyeti daha düşüktür. Ancak güneş ışınlarının olmadığı zamanlarda, enerji üretimi gerçekleşmemektedir (Hui, Wen, Chao & diğerleri, 2012: 2). Güneş enerjisinin sınırsız olması ve bütün enerji türlerinin güneş tarafından oluşturulması sonucunda, güneş enerjisinin önemi her geçen gün daha da artmaktadır.

#### **1.1.3.3.1. Dünyada Güneş Enerjisi**

Günümüzde gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş olan ülkelerin enerji talepleri her geçen gün artmaktadır. Bu artışın karşılanabilmesi için devletlerin solar fotovoltaiklere olan ihtiyaçları da beraberinde artmaktadır (PV Market Alliance, 2016: 2). Fosil yakıt tüketen ve üreten gelişmiş ülkeler de karbon salınımı dolayısıyla yenilenebilir enerjiye dönüş gerçekleştirmektedir. Artan kirliliğin azalması, enerji piyasalarındaki rekabet, artan enerji talepleri, farkındalığın artması, yenilenebilir enerjinin gelişimini sağlamaktadır. Asya pazarı son 3 yılda kurulan solar yatırımların %60'ını oluşturarak dünyanın geri kalan bölgelerine göre fark atmıştır. Çin hükümeti artan ciddi kirlilik oranlarını azaltmak ve enerji ihtiyacını karşılamak için üretim kapasitelerini arttırmıştır. 44GW lık üretimine 15Gw lık artış ekleyerek, uzun süredir globalde birinci sırada olan Almanya'yı geride bırakmıştır (Masson, 2016:1).

**Tablo 39:** 2005 – 2015 Yılları Arasında Solar Fotovoltaik Kapasite

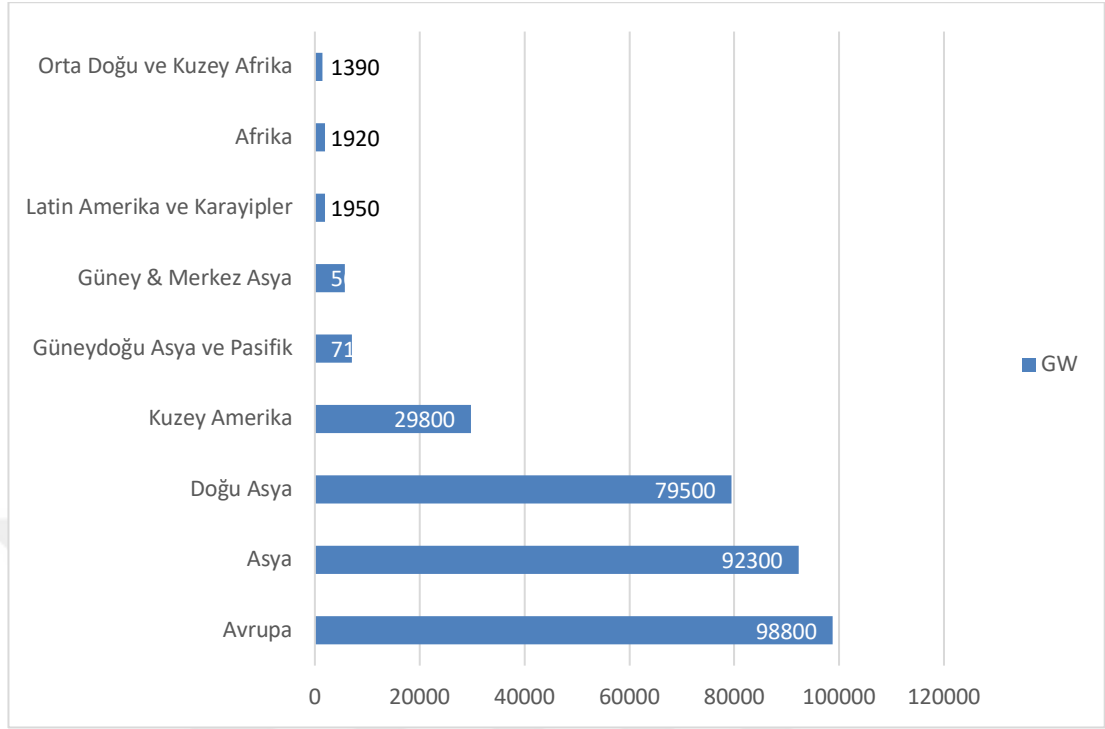


(Kaynak: EPIA, 2015: 60)

Japonya 11 GW'lık kapasite artırımını ile toplam kapasiteyi 34.4GW'a çıkarmıştır (METI, 2015). Japonya'nın coğrafi koşulları, geniş alanlar barındırmadığından Amerika Birleşik Devletlerinin yapmış olduğu gibi kullanılmayan tarım arazilerini ve golf sahalarını solar paneller ile donatmıştır (Kaneko, 2016). Japonya güneşli olduğu günlerde elektrik üretiminin %10'u, 2015 yılında toplamda da %3'ünü güneş enerjisinden karşılamıştır (Hirabayashi, 2015: 24). Japonya son 3 yılda yenilenebilir enerji üretim miktarını tam 2 katına çıkardı. (Movellan, 2015: 34) Bu sebeple, altyapı çalışmaları yenilendi ve konutlarda da fotovoltaik panellerin kullanımı ile enerji serbestleşmesi beklentisi oluştu (Nikkei Asian review, 2015). Asya ülkelerinde Hindistan 3.5GW, Güney Kore'de 1GW ekleme yapmıştır (IEA PVPS, 2016). Pakistan hükümetinin teşvikleri ile birlikte, o ülkeye akın eden firmalar sayesinde de Pakistan 2015 yılında 500MW ekleme gerçekleştirmiştir (Hashem, 2015: 24).



**Tablo 40:** 2005 – 2015 Yılları Arasında Solar Fotovoltaik Kapasite



(Kaynak: [https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources\\_Solar\\_2016.pdf](https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources_Solar_2016.pdf)).

Son yıllarda eklenen bir çok güneş enerji sistemlerinin çoğu Kuzey Amerika’da ve Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde 2015 yılında güneş enerjisi üretim tesisleri kapasitesine 7,3GW eklenerek 25,6GW’a çıkarak, ilk defa doğalgaz tesisleri kapasitesini aşmıştır (US Solar Market Insight, 2015: 4). Amerika’da ki bu büyümenin en büyük etkisi 2012’ye kadar devam eden kurulum teşviklerinde kullanılacak olan düşük faizli kredilerdir. Avrupa Birliği ülkelerinde 2015 yılında eklenen 7.5GW’lık kapasite artırımını ile 95GW’da ulaşmıştır. En çok kapasite artıran 3 ülke, Birleşik Krallık ‘ta 3.7GW, Almanya’da 1.5GW ve Fransa 0,9GW ile tüm Avrupa Birliğinin %75’ini oluşturmaktadır (DECC, 2016). Avustralya pazarında, düşük üretim maliyetlerine karşılık, yüksek perakende fiyatı ile satış yapılan elektrik, Avustralya’da yaşayan insanları bireysel çözümlere iterek, çatı elektriği kullanımını arttırmıştır. Çatıya panel kurlumu %16 seviyelerine yükselmiştir (Straits Times, 2016).

Gelişmekte olan ülkelerde finansman eldesi zordur. Buna karşılık son zamanlarda teknolojinin gelişmesiyle birlikte maliyetler düşmüş ve yatırımlar

artmıştır. Her ne kadar çokça petrol kaynaklarına sahip olan Ortadoğu ülkeleri bile, solar fotovoltaik panel yatırımları arttırmaya başlamıştır.

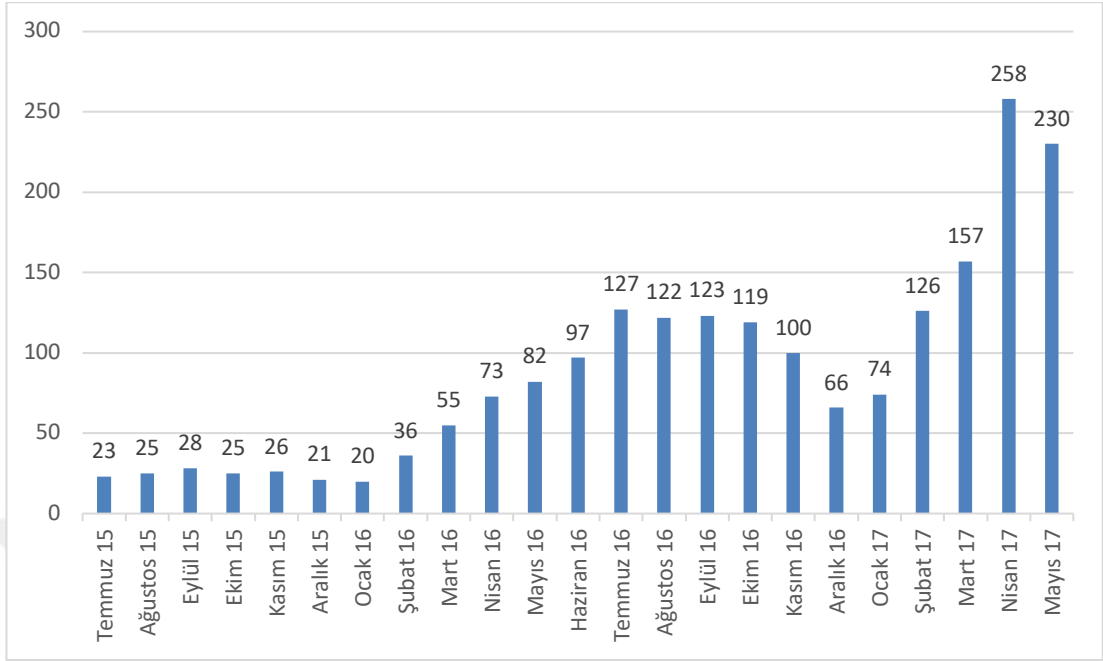
#### **1.1.3.3.1. Türkiye’de Güneş Enerjisi**

Enerji bakanlığının verilerine göre (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>), Türkiye’de 2016 yılı sonu itibariyle kurulu gücü 402 MW olan 34 adet güneş enerjisi santraline ön lisans, kurulu gücü 12,9 MW olan 2 adet güneş enerjisi santraline lisans verilmiştir. Lisanssız elektrik üretim santrallerinin kurulmasıyla birlikte 2016 yılı sonu itibarıyla güneş enerjili santral sayısı 1.043 olarak görülürken bu santrallerin kurulu gücü ise 819,6 MW olup 2 adet lisanslı güneş enerjisi santrali ile birlikte toplam kurulu gücümüz 832,5 MW’a ulaşmıştır. Türkiye’de tamamlanan santraller ile birlikte, öğle saatlerinde elektrik tüketimi en yüksek safhadadır. Ortalama, günlük enerji fiyatının 2 misli fiyat tarifesi ile ücretlendirilmektedir. Tamamlanan tesisler ile birlikte bu elektrik tüketiminin %5.92’si güneş enerjisi tarafından karşılanmaktadır.

Öğle saatlerindeki bu yoğunluğun sağlıklı giderilebilmesi için, diğer enerji santrallerindeki üretim kapasiteleri baz alınarak ve enerji güvenliğini de düşünürsek, 25-30bin MW gücündeki güneş santralleri ile ihtiyaç olan enerjinin %60-70’nin sadece güneşten karşılanabileceğini söyleyebiliriz.

Aşağıdaki tablo 46’da, 2015 Temmuz ayı ile 2017 Mayıs ayları arasındaki güneş enerjisi ile lisanslı elektrik üretimini gösterilmiştir. Artan yatırım miktarları ile bir önceki yıla göre yüksek farklılık göze çarpmaktadır. 2017 Nisan ayı ile, bir önceki yıl olan 2016 Nisan ayını karşılaştırdığımızda, üretimin yaklaşık 4 kat arttığını söyleyebiliriz. Yine incelendiğinde, ilkbahar aylarından itibaren üretimin arttığı, sonbahar aylarından Kasım ile birlikte üretimin düştüğü gözlemlenmektedir.

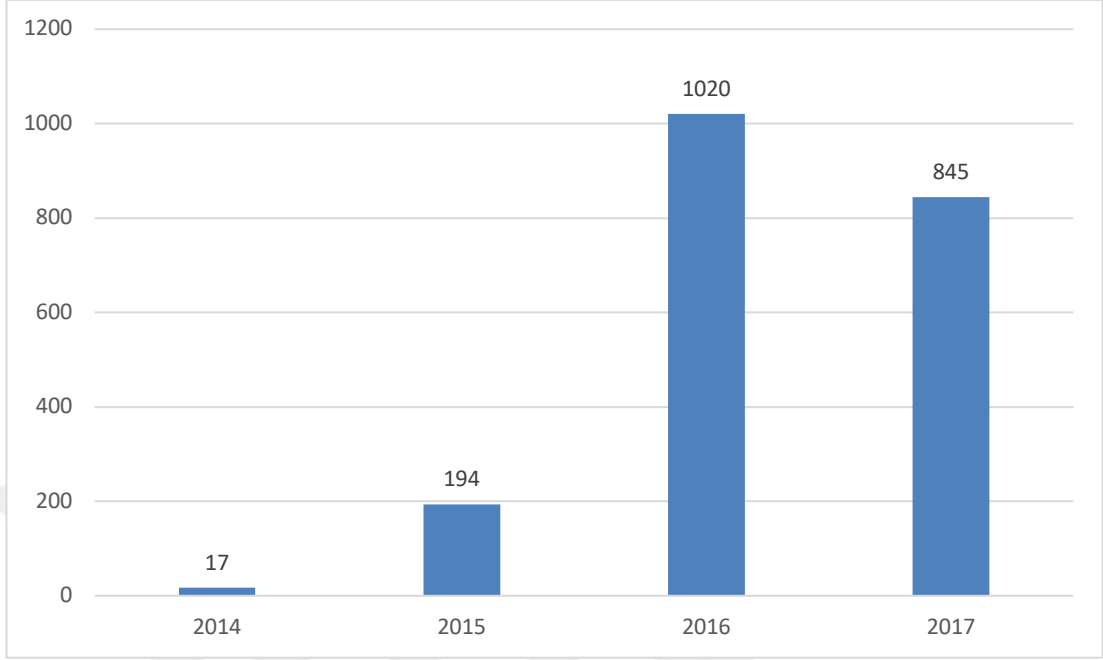
**Tablo 41:** Aylık Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretimi (Aylık)



(Kaynak: <http://www.enerjiatlas.com/haber/turkiye-gunes-enerjisi-istatistikleri>)

2015 yılında 194 GWh olan üretim, 2016 yılında tam 1020 GWh olarak gerçekleşmiştir. Büyüme 5.5 kat daha fazla olarak gerçekleşmiştir. Bu büyüme 2017 yılında da devam etmektedir. 2017 yılının ilk 5 ayında neredeyse, 2016 yılındaki toplam üretim miktarına yaklaşılmıştır.

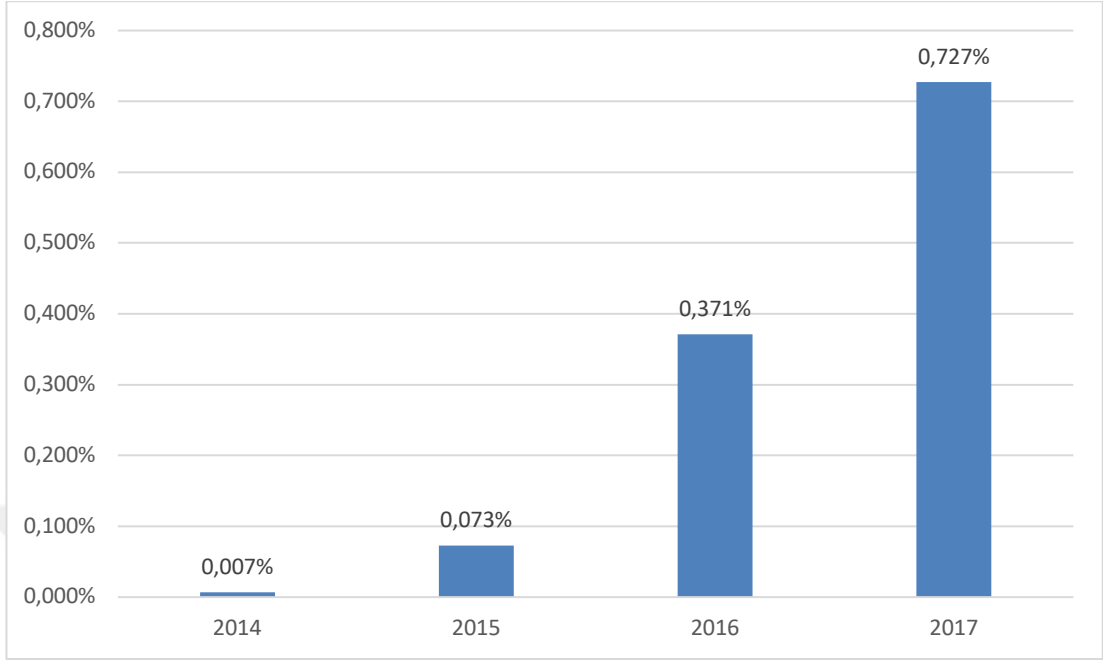
**Tablo 42:** Güneş Enerjisi Elektrik Üretimi Yıllık / 2017 Yılı sadece Ocak – Mayıs Dönemini Kapsamaktadır



(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/haber/türkiye-güneş-enerjisi-istatistikleri>)

Şehir şebekesine verilen elektrik miktarına ölçüldüğünde toplam enerji miktarının %0,7'sinin güneş enerjisi ile karşılandığını söyleyebiliriz. Lisansız üretim yapıp, kendi tüketimlerini sağlayan tesis sayısının fazla olması ve bu tesislerin ölçülebilirliğinin sağlanamaması yüzünden net bir rakam ortaya koymak zordur.

**Tablo 43:** Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretimini Karşılama Oranı (%) / 2017 Yılı sadece Ocak – Mayıs Dönemini Kapsamaktadır



(Kaynak: [http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/gunes\\_](http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/gunes_)).

2016 yılında çıkan bir kanun ile, lisanssız elektrik üretimi yasal hale gelmiştir. TEİAŞ'ta trafo merkezlerinin trafo başına lisanssız elektrik üretimini de 2 MW olarak belirlenmiştir. Eğer olurda bu trafoların yetersiz gelmesi durumunda trafo merkezlerinin TEİAŞ'a başvuru yapması ve takibinde trafo merkezlerinin kapasitesinin artırılması planlanmaktadır. Bu başvurular ile birlikte, Türkiye'de lisanssız elektrik üretimi için ayrılmış olan kapasite 9037MW olmuştur. Bu lisanssız üretim için trafo merkezlerine ayrılan 2MW sadece güneş enerjisini için değil, rüzgar, biyokütle, hidroelektrik santralleri içinde geçerlidir.

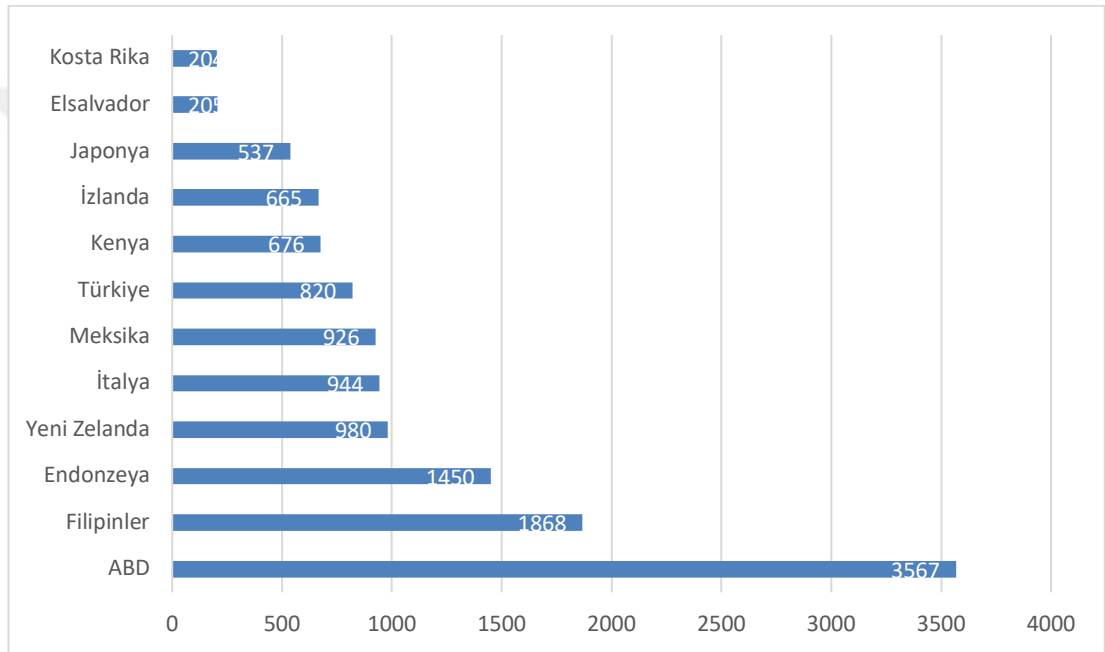
#### 1.1.3.4. Jeotermal Enerji

Yer kabuğunun altındaki çatlakların arasında bulunan suların, magma etkisiyle ısınıp yer yüzüne sıcak suyun yükselmesine jeotermal enerji denir. Sıcak kaya parçalarında ısındıktan sonra soğuk kayalara doğru hareket edip, yer yüzüne kadar yükselmektedir. Alt sular tarafından sürekli beslenen jeotermal kaynaklar, sürekli yenilenmektedir. (<http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h%20hidrolik%20nedir.aspx>)

#### 1.1.3.4.1. Dünyada Jeotermal Enerji

Dünya sıralamasına bakıldığında, Türkiye’de jeotermal kaynaklar bakımından 7.sırada bulunmaktadır. Geçtiğimiz son yıllarda jeotermal enerjisi sektörü açısından büyük gelişmeler yaşanmıştır. Yaşanılan bu gelişmelerin sürekliliğinin sağlanması için finansal açıdan desteklenmeli ve hükümetler tarafından taahhütler verilip gerçekleştirilmelidir.

**Tablo 44:** Dünya Ülkelere Göre Jeotermal Üretim Kapasitesi

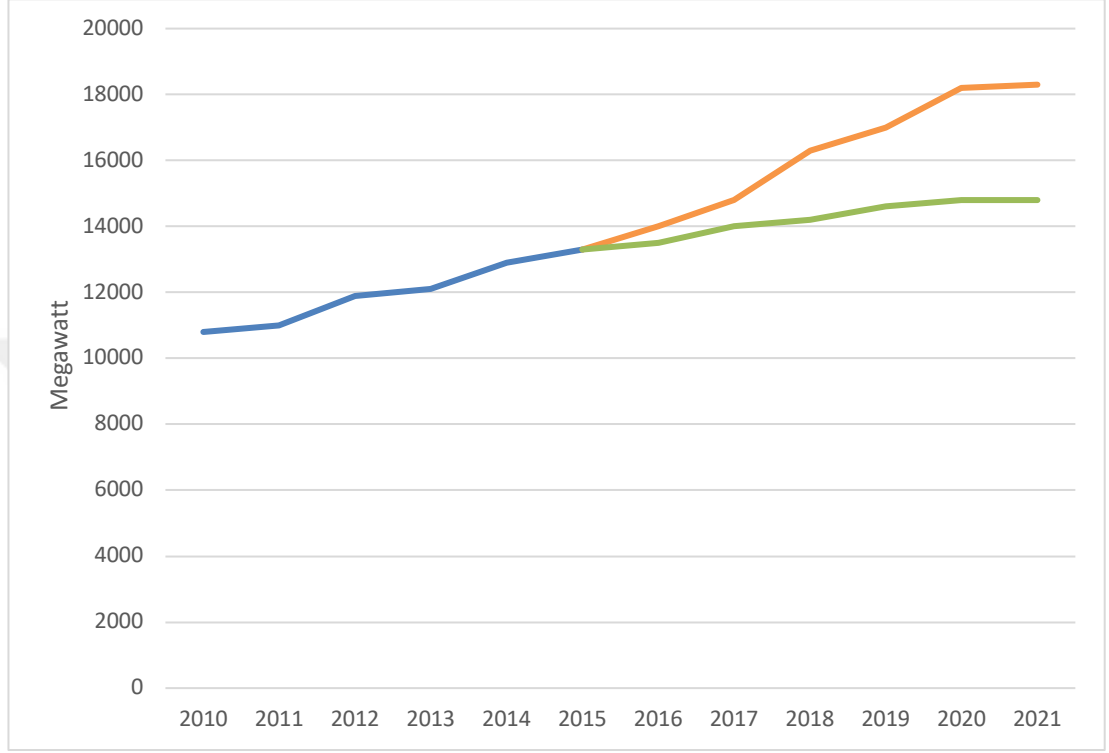


(**Kaynak:** <http://www.thinkgeoenergy.com/funding-received-for-early-study-on-feasibility-of-geothermal-development-in-bogatic-serbia>).

2015 yılında dünya jeotermal enerjisi tablo 37’ye göre, 13.3 GW olarak gerçekleşti, geçmiş yıllara oranla bakıldığında, düşük sayıda bir artış söz konusudur. Geçmiş yıllara oranla aynı sayıda yeni üretim tesisleri, Türkiye, Japonya, Amerika, Kenya, Meksika ve Almanya’da faaliyete geçti. Jeotermal enerjideki artışın sınırlı sayıda kalmasını doğal afetlere bağlanabilir (<http://www.thinkgeoenergy.com/overview-on-installed-geothermal-power-generation-capacity-worldwide>), gelişmekte olan ülkelerde izin alma ve yasal sorunlar (Ministry of Energy and Mineral Resource of Republic of Indonesia, 2015) ve bazı yatırımcılar, daha ucuza elde

edilebilen fosil kaynaklarından enerji eldesi, jeotermal enerji yatırımlarını yavaşlatabiliyor (Cardwell, 2015; Horario, 2015).

**Tablo 45:** Uluslararası Jeotermal Güç Etiket Kapasitesi



(Kaynak: <http://www.thinkgeoenergy.com/funding-received-for-early-study-on-feasibility-of-geothermal-development-in-bogatic-serbia>).

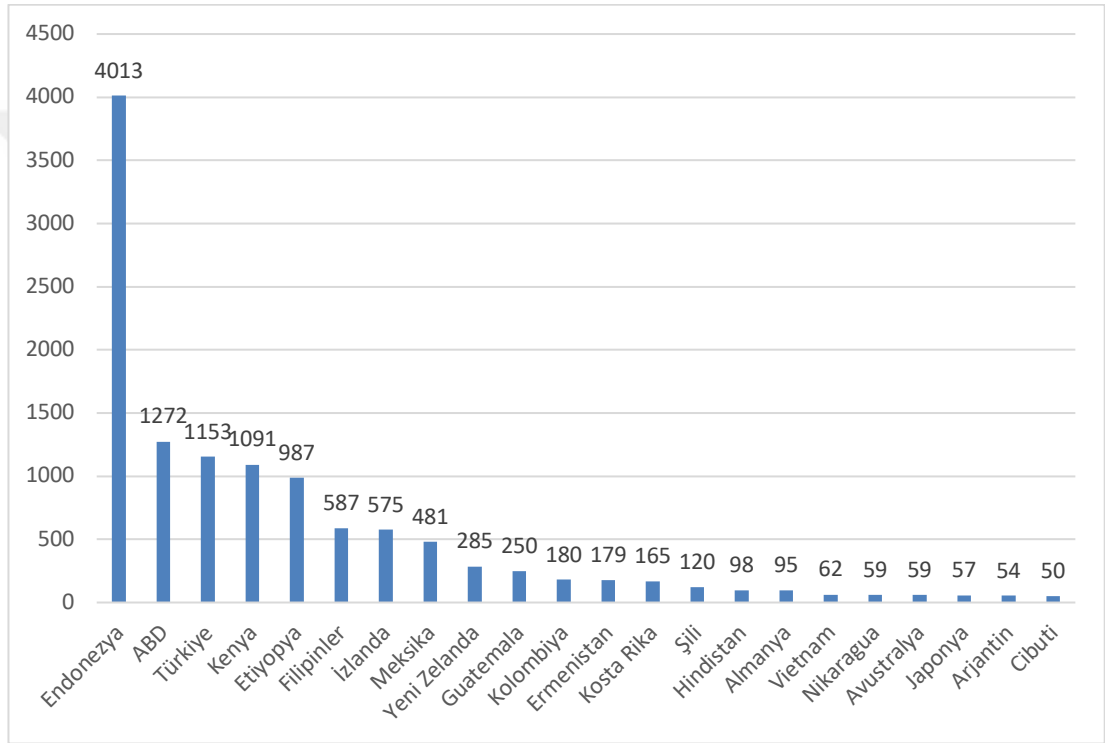
Dünya’da 82 ülke jeotermal enerjiden faydalanmaktadır. Bu 82 ülkenin 14’ü yeni yatırımlar yapmakta ve önümüzdeki 2 yılda dünya üretim kapasitesinin bu yatırımlar ile 2 GW artması beklenmektedir (<http://geo-energy.org/reports/2016/2016%20Annual%20US%20Global%20Geothermal%20Power%20Production.pdf>).

Geo-energy.org un hazırladığı rapora göre (<http://geo-energy.org/reports/2016/>), küresel piyasalarda 2021 yılında 18,4GW’a ulaşacağı ön görülmektedir. Her yıl jeotermal enerjiye olan yatırımlar artıp, kapasite sayısı artmaya başladı. Gelişmekte olan ülkeler, küresel ısınmadan dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye başlamışlardır ama bunun sürekli olup olmayacağını zaman gösterecektir. Avrupa, Doğu Afrika ve Güney Pasifik pazarları yüksek miktarlarda kapasite artırımı yaparak jeotermal enerji piyasasının büyümesine katkı sağlayacaktır. Dünya kapasitesine

bakıldığında toplam jeotermal enerji kaynağının 200GW olduğu tahmin edilmektedir (Goldstein, 2011: 1). Yeterli teknolojinin gelişmemesinden, yasal düzenlemeler ve finansal teşviklerin olmamasından dolayı toplam potansiyelin yaklaşık %6 sı kullanılmaktadır.

Aşağıdaki tablo 'da yapılması planlanan yatırımlar sonucu üretim kapasiteleri gösterilmiştir.

**Tablo 46:** Planlanan Yatırımlar Sonunda Ülkelerin Kapasite Kullanım Miktarları



(Kaynak: <http://www.thinkgeoenergy.com/overview-on-installed-geothermal-power-generation-capacity-worldwide>).

Yapılması planlanan yatırımlar arasında sadece 6 tane küresel büyüklükte olacak şekilde değerlendirilebilecek kapasiteye sahiptir. Önümüzdeki 10 yılda Filipinlerin mevcut potansiyellerini kullanma ve boru hattı projeleri ile ABD'deki kurulu güce eşit olacağı tahmin edilmektedir.



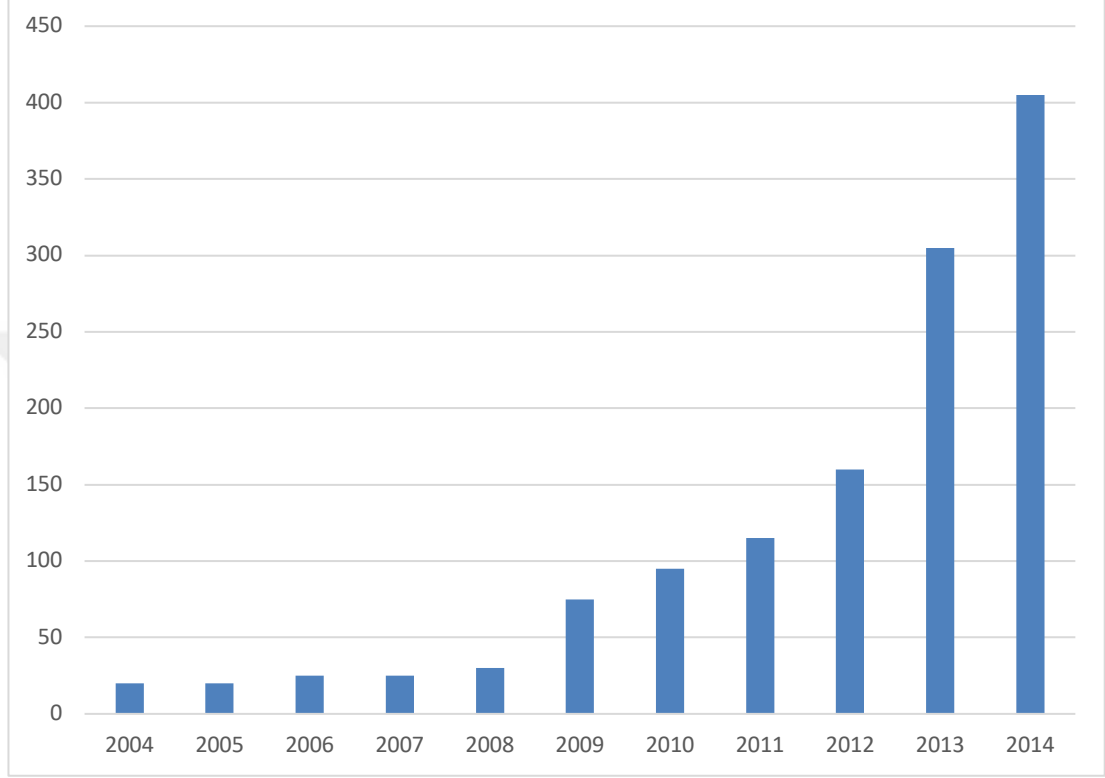
#### 1.1.3.4.2. Türkiye’de Jeotermal Enerji

Ülkemizde jeotermal enerji, başta elektrik üretimi olmak üzere, konut ısıtma, sıcak su sağlama, sera ısıtma, termal turizm, endüstriyel kullanım gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Enerjiteknolojileri.com’un belirttiğine göre ([http:// elektroteknoloji.com/Elektrik\\_Elektronik/Teknik\\_Yazilar/TURKIYE\\_DE\\_JEOTERMAL\\_ENERJi\\_Kaynaklari\\_ve\\_Mevcut\\_Durumu.html](http://elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik/Teknik_Yazilar/TURKIYE_DE_JEOTERMAL_ENERJi_Kaynaklari_ve_Mevcut_Durumu.html)), Türkiye’de 1000’in üzerinde jeotermal kaynak vardır. Bunların 170 den fazlası 40 derece üzerindedir: 170 kaynaktan da 11 tanesi yüksek ısı derecesine sahiptir. Bu şehirler, Aydın/Germencik 232 derece, Manisa/Göbekli 182 derece, Çanakkale/Tuzla 174 derece, Aydın/Salavatlı 171 derece, Kütahya/Simav 162 derece, İzmir/Seferihisar 153 derece, Manisa/Caferbey 150 derece, Aydın/Yılmazköy 142 derece, İzmir/Balçova 136 derece, İzmir/Dikili 130 derecedir.

Aşağıdaki Tablo 47’ a bakıldığında Türkiye’nin jeotermal kaynaklarının, Batı Anadolu’da yoğunlaştığını söyleyebiliriz.

**Tablo 47:** Türkiye Yıllara Göre Jeotermal Elektrik Üretim Miktarları



(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/jeotermal>)

**Tablo 48:** Türkiye Jeotermal Enerji Santrali Profili

Jeotermal Enerji Santrali Profili	
Aktif Santral Sayısı	33
Kurulu Güç	861 MWe
Kurulu Güce Oranı	%1,07
Yıllık Elektrik Üretimi	4.788 GWh
Üretimin Tüketime Oranı	%1,84

(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/jeotermal>)

Türkiye’de bulunan 33 jeotermal enerji santralinin toplam gücü 861, 86MW’dir. 2016 yılında toplam elektrik üretim miktarı ise 4788.526.000 kilovatsaat olarak gerçekleşmiştir.

### **1.1.3.5. Hidroelektrik Enerji**

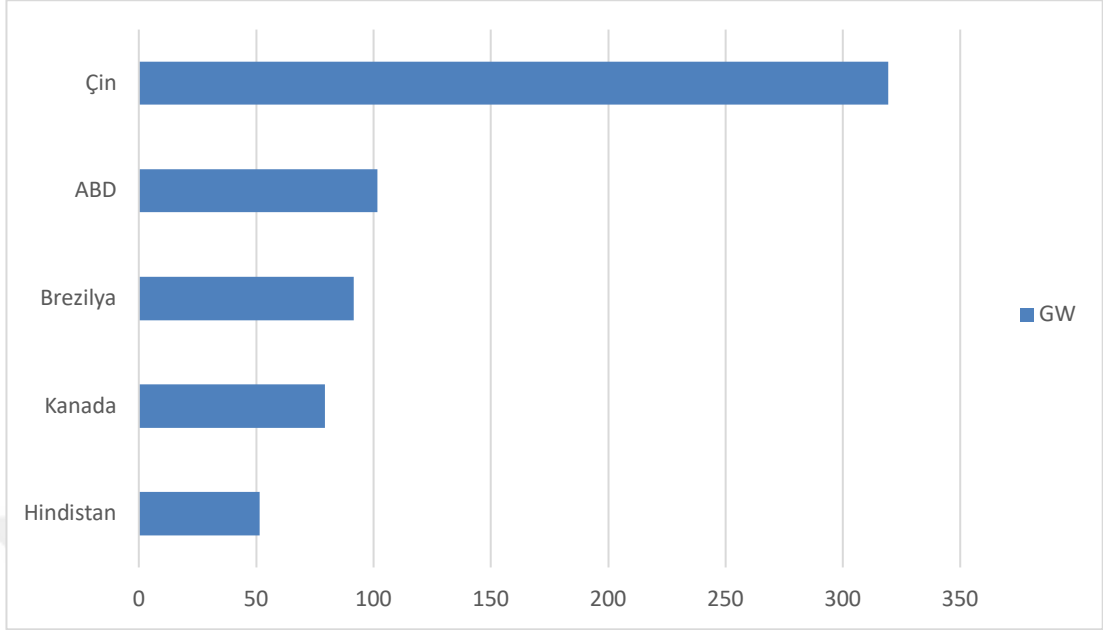
Hidroelektrik, dünyada yenilenebilir enerjinin tek başına %71’ini oluşturmaktadır. Toplam kurulu gücü 1.064GW ve dünya elektrik enerjisinin de %16.4’ü hidroelektrik enerjisi tarafından üretilmektedir (<https://www.worldenergy.org/data/resources/resource/hydropower/>).

#### **1.1.3.5.1 Dünyada Hidroelektrik Enerji**

Dünya enerji kurumuna göre, Hidroenerji, yenilenebilir kaynaklar arasında elektrik gereksinimini en fazla karşılayan kaynaktır. Güç artırım ve azaltım, potansiyel enerjiyi depolaması özelliği ile esnek bir yapıya sahiptir. Hidroelektriğin kapasitesi türbinlerin %100 çalıştığı varsayılarak hesaplanır. Dünya’daki toplam potansiyel hidroenerji 1.21TW’dir.

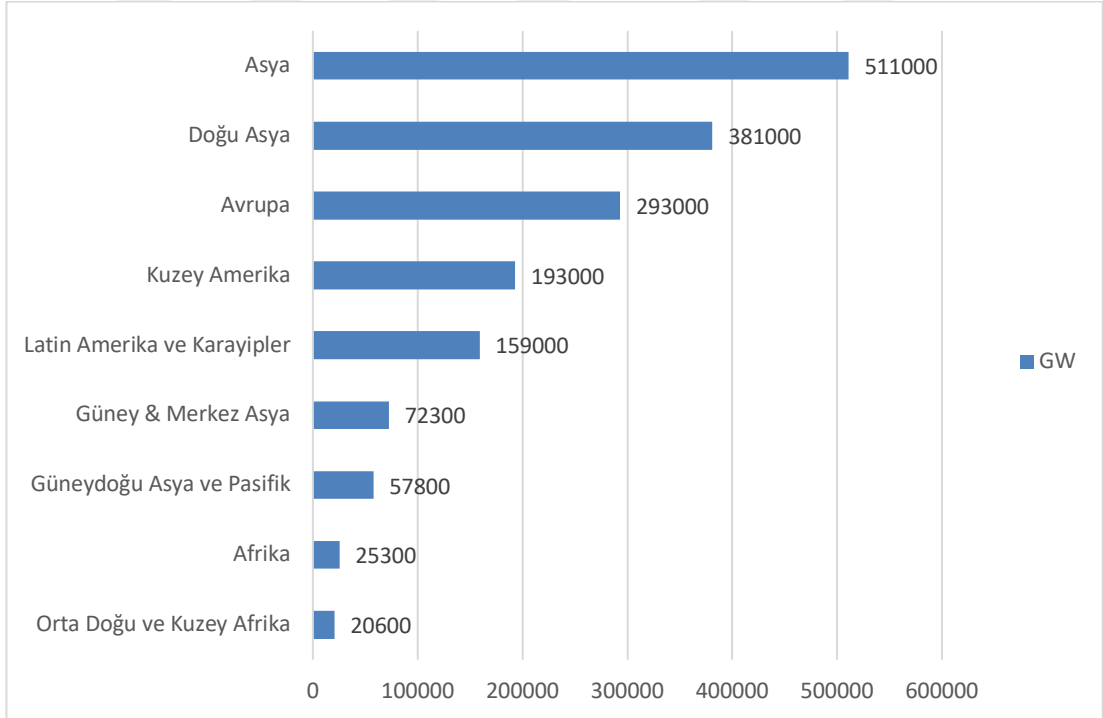
Dünya’da hidroenerjide ilk 5 aşağıdaki gibidir:

**Tablo 20:** 2015 Yılı Dünya’da En Çok Hidroelektrik Enerjisi Üreten İlk 5 Ülke



(Kaynak: <https://energyscience.knoji.com/top-5-largest-producers-of-hydroelectricity-3/>)

**Tablo 50:** Bölgelere Göre Hidroenerji Kapasiteleri



(Kaynak: <https://www.worldenergy.org/data/resources/resource/hydropower/>).

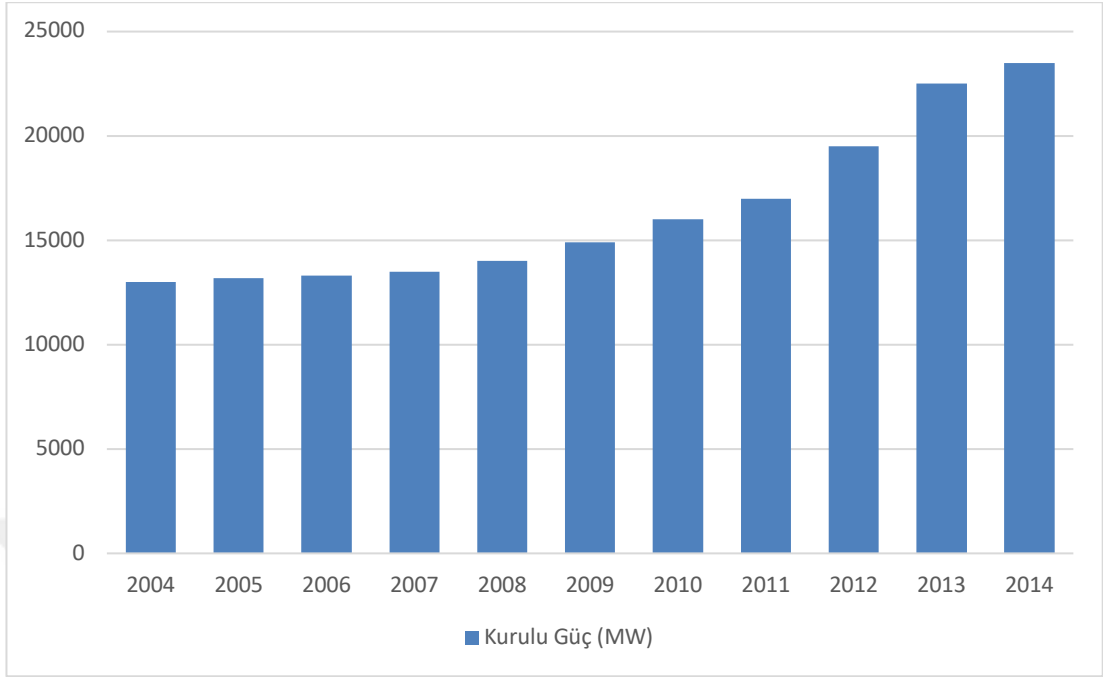
4 çeşit hidroenerji üretimi mevcuttur (<https://www.hydropower.org/types-of-hydropower>):

- Nehir Gücü: Akan nehir üzerine kurulan bir türbinin çevrilmesi sonucu elektrik üretimi oluşturan tesisin kurulması ile elektrik elde edilir. Nehir akışının hızına ve kapasitesine bağlı olarak üretimde farklılıklar olacaktır. Depolama yapılamadığı için üretimde dalgalanmaların olması muhtemeldir.
- Depolama Gücü: Rezervuarda su depolamak için baraj kurulan sistemdir. Barajdan akan suyun türbinin jeneratörü harekete geçirmesi ile elektrik üretimi gerçekleşir. Su depolaması gerçekleştiğinden sabit bir üretim miktarını yakalamak mümkündür. Rezervuar da depolanan su ile, haftalar hatta aylarca üretim yapmak mümkündür.
- Pompalama Gücü: Su seviyesi düştüğünde, suyun tekrar rezervuara pompalanıp türbinlerdeki jeneratörlerden elektrik üretilmesidir.
- Offshore gücü: Denizde gelgitlerden yada dalga enerjisinden elektrik üretmek için kullanılan yöntemdir. Çok yeni bir teknoloji olmasına rağmen hızlı bir şekilde yayılmaktadır.

#### **1.1.3.5.2 Türkiye’de Hidroelektrik Enerji**

Enerji Bakanlığının verilerine göre, Türkiye’de aktif 600 hidroelektrik santrali bulunmaktadır (tamamı lisanslı) ve bunların toplam gücü 26.694,92MW’dır (enerjiatlası.com). 2016 yılı sonunda üretim 67,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiş, toplam elektrik üretiminin de %24,7’si hidrolikten elde edilmiştir.

**Tablo 21:** Türkiye Yıllara Göre Hidroelektrik Üretim Miktarları



(Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik>).

En büyük hidroelektrik santralleri Atatürk Barajı ve HES (2405 MW), Karakaya Barajı ve HES (1800 MW) ve Keban Barajı ve HES (1330 MW) dır.

Enerji Bakanlığının verilerinde (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>), Türkiye'nin hidroelektrikte dünyanın ekonomik olarak %1'ine Avrupa'nın ise %16'sına sahiptir. Türkiye 433 milyar kWh hidroelektrik potansiyeline sahip olup, 216 milyar kWh'ı değerlendirilebilir hidroelektrik ve bunun da 140 milyar kWh'ı ekonomik hidroelektrik kaynağıdır. 2023 yılına kadar tüm ekonomik hidroelektrik kaynaklarından faydanılması planlanmaktadır.

## 1.1.4. ENERJİ ÜRETİM MALİYETLERİ

Enerji santrallerinin maliyetlerini hesaplanırken 2 unsur dikkate alınmaktadır, bunlar ‘‘İlk Yatırım Maliyetleri’’ ve ‘‘İşletme Bakım Maliyetleri’’dir.

### 1.1.4.1. İlk Yatırım Maliyeti

Enerji santrallerinin, enerji üretmeye başlamadan, enerji üretmek için gereken, arazi, makine teçhizat, bina vb. için gerekli olan harcamalardır. Bu harcamalar maliyet kalemleri arasında en büyük kalemi oluşturmaktadır. (Kadir ve Erdem, 2015: 64)

Aşağıdaki tabloda, tüm santral çeşitleri için, ilk yatırım maliyetleri \$/kW cinsinden, sabit işletme maliyetleri \$/kW ve değişken maliyetler de \$/MWh cinsinden belirtilmiştir.

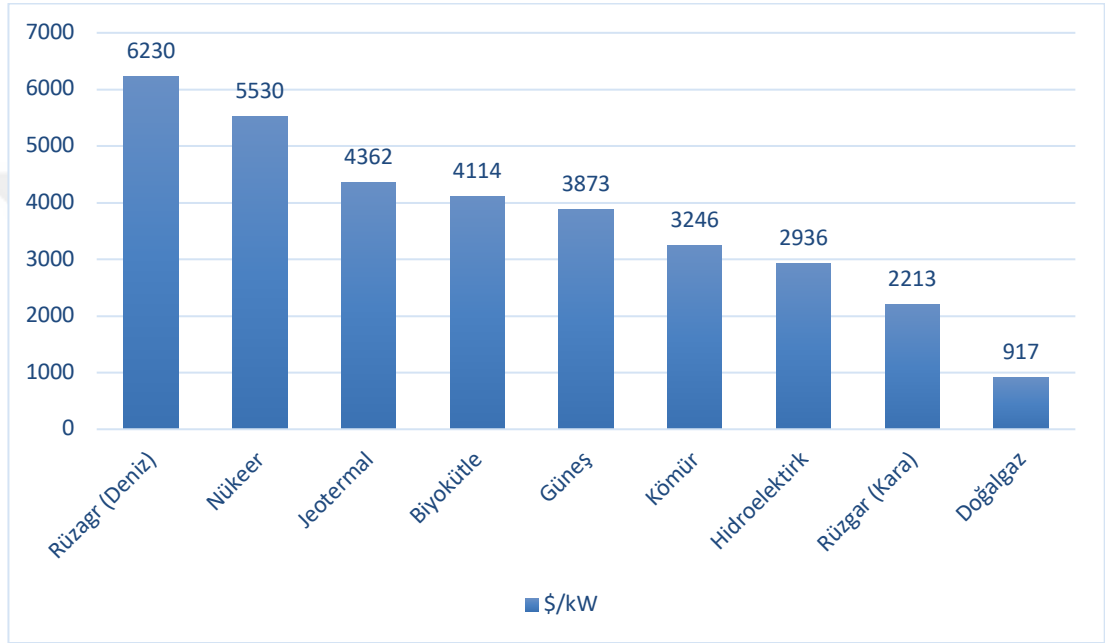
**Tablo 52:** Enerji Santralleri Maliyeti

Santral Tipi	İlk Yatırım Maliyeti (\$/kW)	Sabit İşletme Maliyetleri (\$/kW-yıl)	Değişken İşletme Maliyetleri (\$/MWh)
Rüzgar Santrali (Deniz Üstü)	6230	74	-
Nükleer Santral	5530	93,28	2,14
Jeotermal Enerji Santrali	4362	100	-
Biyokütle Enerji Santrali	4114	105,63	5,26
Güneş Enerji Santrali	3873	24,69	-
Kömür Yakıtlı Linyit Santrali	3246	37,8	4,47
Hidroelektrik Santrali	2936	14,13	-
Rüzgar Santrali (Kara)	2213	39,55	-
Doğal Gaz Yakıtlı Linyit Santrali	917	13,17	3,6

(Kaynak: Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants, 2013)

Tablo 54'e bakıldığında ilk yatırım maliyeti en yüksek deniz üzerine inşa edilen rüzgar santrali, sonra nükleer santral ve jeotermal enerji santrali gelmektedir. Sabit işletme maliyeti en yüksek olanlar; biyokütle enerji santrali, jeotermal enerji santrali ve nükleer enerji santralidir. Değişken işletme maliyeti olmayan santraller ise, rüzgar santralleri, jeotermal enerji santrali, güneş enerji santrali, hidroelektrik santralidir.

**Tablo 53:** Belirlenen Santrallerin İlk Yatırım Maliyetleri



(Kaynak: Updated Capital Cost 2013)

#### 1.1.4.2. İşletme Bakım Maliyeti

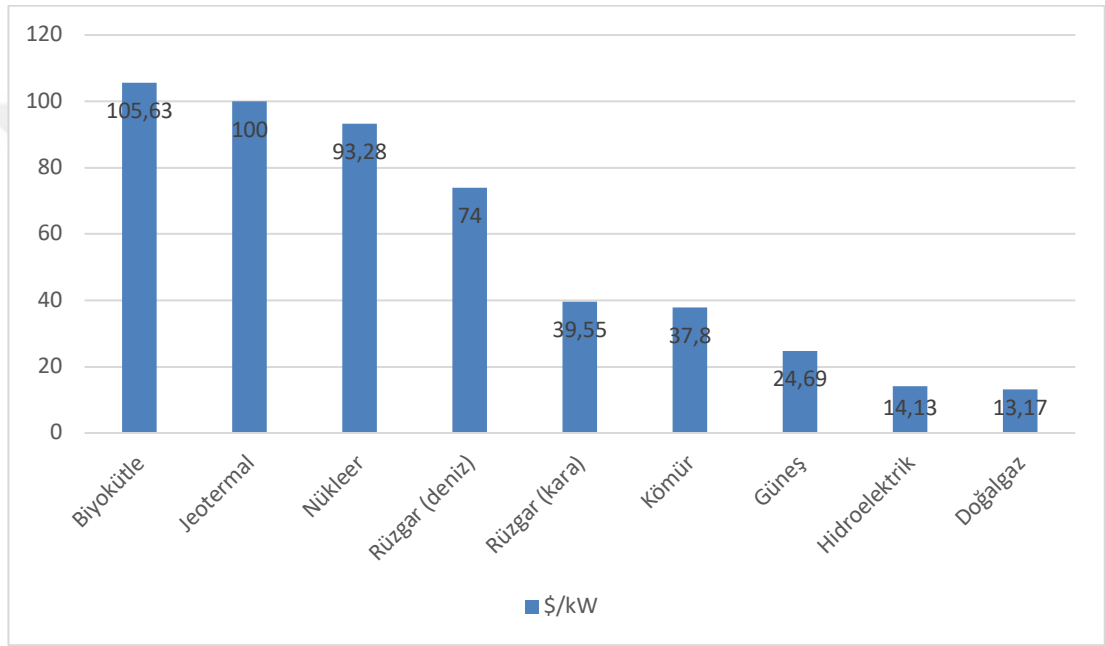
Enerji santralleri enerji üretmeye başladıktan sonra, varlıklarını sürdürebilmek için gerekli olan harcamalar işletme bakım maliyetlerini oluşturmaktadır. İşletme maliyetleri sabit ve değişken maliyet olarak ikiye ayrılmaktadır. Sabit maliyetler; personele ödenen maaşlar, yönetim giderleri, 3. parti için gerekli harcamalar ve bakım maliyetleridir. Değişken maliyetler ise santralde kullanılan, yakıt, bu kullanılan yakıtın atıkları, enerji, su, tüketilebilir mallar, gazlar, yağlardır.



Sabit işletme maliyeti en yüksek olan enerji santralide biyokütle ile çalışanlardır. En düşük işletme maliyetine sahip olan doğalgazdır. Doğalgazın Türkiye’de ve Dünyada yaygın olarak kullanılmasının en büyük sebebini, hem ilk yatırım hem de sabit işletme maliyetlerinin düşük olmasına bağlanabilir.

#### 1.1.4.2.1. Sabit İşletme Maliyeti

**Tablo 54:** Belirlenen Santrallerin Sabit İşletme Maliyetleri

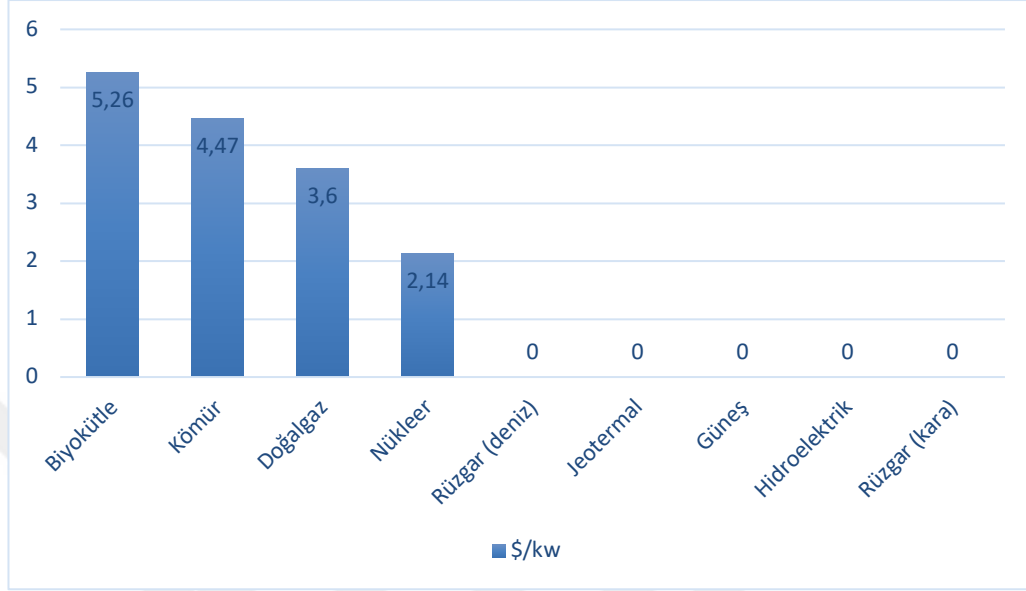


(Kaynak: Updated Capital Cost 2013)

Değişken işletme maliyetlerine bakıldığında yine ilk sırayı biyokütle almaktadır. Denize ve karaya kurulan rüzgar santrallerinin, jeotermal, güneş ve hidroelektrik santrallerinin değişken işletme maliyetleri bulunmamaktadır.

### 1.4.2.2. Değişken İşletme Maliyeti

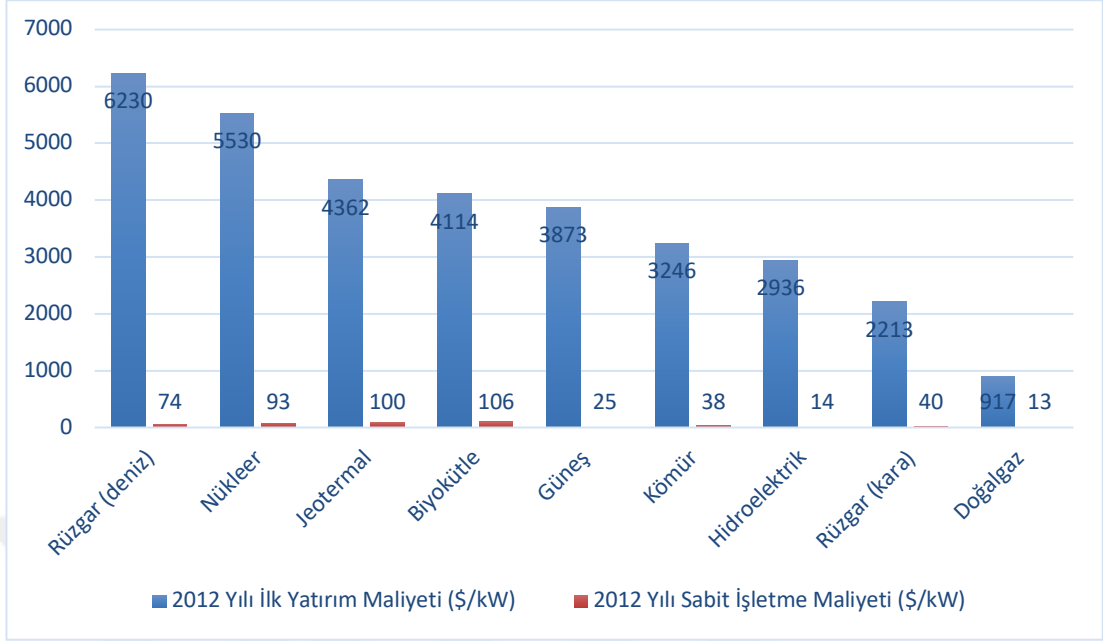
**Tablo 55:** Belirlenen Santrallerin Değişken İşletme Maliyetleri



(Kaynak: Updated Capital Cost, 2013).

İlk yatırım ve işletme maliyetleri birlikte değerlendirildiğinde, en maliyetli olanı denize kurulan rüzgar, ilk yatırım maliyetinin etkisi ile nükleer ve 3.sırada jeotermal enerjidir. En düşük olanlar ise doğalgaz, karaya kurulan rüzgar enerjisi ve hidroelektriktir.

**Tablo 56:** Santral Tipine Göre İlk Yatırım ve İşletme Maliyetleri



(Kaynak: Updated Capital Cost, 2013)

## İKİNCİ BÖLÜM

### TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI, ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSI

#### 2.1. TEDARİK ZİNCİRİ

Tedarik zinciri üretimde kullanılacak olan malzemenin, yarı mamulün ya da ürüne çevrildikten sonra, nihai tüketiciye ulaşmasını sağlayan kanallar ve bu kanallar arasında ki iletişimidir. (Barutçu, 2007: 134)

Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneğine (APICS) göre tedarik zinciri “ Hammaddelerin son kullanıcıya kadar ulaştığı süreçler ve ana üretici firma dışındaki firmaların da katma değer yarattığı zincirler” olarak tanımlanmaktadır.

Tedarik zinciri başlangıçtan bitişe kadar bir çok etkeni barındırır. Bunlar, kaynak ve tedarik, üretim, planlama, sipariş işleme, envanter yönetimi, ulaşım, depolama ve müşteri hizmetleridir (Quinn, 1997: 43).

Tedarik zincirini oluşturan bir den fazla eleman sürekli iletişim halindedir, Chopra ve Meindl (2007)’e göre tedarik zincirini oluşturan elemanlar şu şekildedir:

- Tedarikçiler
- Ana sanayi (üretim tesisi)
- Dağıtıcılar (distribütörler, toptancılar)
- Bayiler (perakendeciler)
- Müşteriler

Tedarik zincirinde iletişim ve bilgi akışı tek yönlü değil, ileri ve geriye (Stevens, 1989: 3) aynı şekilde yukarıdan aşağıya ya da tam tersi akışın olduğu organizasyon sistemleridir (Cristopher, 2011: 26)

Tedarik zinciri, sadece bir işletme içerisinde bulunan bölümler arasındaki ilişkiyi kapsamaz. Lambert ve Cooper (2000) ‘a göre birden fazla işletmenin, iş ve ilişkilerini de kapsamaktadır.

## **2.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ**

### **2.2.1. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı**

Tedarik zincirinin önemi 2. Dünya savaşında anlaşılmiş olsa da işletmelerin uyarlaması, kullanması ve önemini keşfetmesi 90'lı yılların başında gerçekleşmiştir (Svensson, 2002).

90'lı yıllarda işletmelerin odak noktası maliyeti minimize etmektir. Bunun sağlamak adına işletmeler ürün çeşitliliğini azaltma ve kitlesel üretim yapma yoluna gitmişlerdir. ARGE çalışmaları önemsenmemekte ve buna bağlı olarak yeni ürün çalışmaları yapılmamaktaydı. Şirket uzman olduğu alanları başka kişilerce (tedarikçi, müşteri gibi) paylaşmaktan çekinir, tüm üretimden nihai tüketiciye kadar olan süreci kendi yönetmek zorunda kalırdı (Tan, 2001).

Günümüzde işletmeler maliyeti düşürmek adına en uygunu ham maddeyi alma, işçiliği düşürme, vergi avantajlarını ve teşvikleri kullanma gibi faktörleri başarılı bir şekilde uygulamaktadırlar. Bu uygulamaların yanında artık maliyeti düşürmek için tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Artık işletmeler tedarik zincirini maliyeti düşürme, kaliteyi arttırmanın yanında müşteriyi değer sağlama aracına dönüşmüştür (Karaduman, 2010).

**Tablo 57:** Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları

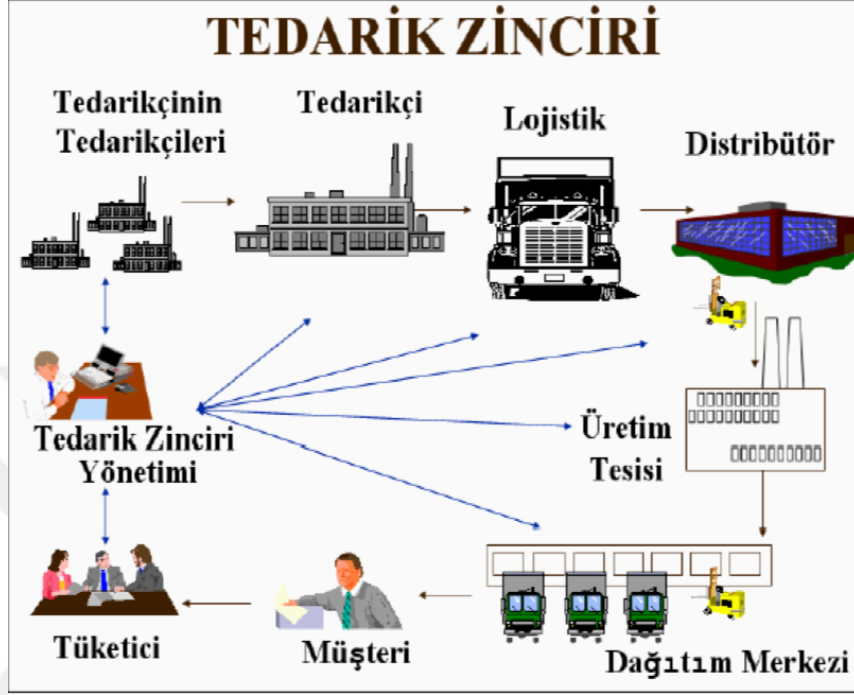
<b>Yazarlar</b>	<b>Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları</b>
Oliver ve Weber (1982)	TZY, ürünün tedarikçiden müşteriye kadar üretim ve distribütör aracı ile akışını kapsamaktadır.
Jones ve Riley (1987)	Tedarikçiden tüketiciye kadar malzemelerin toplam akışının planlaması ve kontrolünü yapan dağıtım teknikleridir.
Ellram (1991)	Tedarikçiden nihai tüketiciye malzeme akışının planlanması ve kontrolünü sağlayan bütünlük yaklaşımıdır.
Uluslararası Rekabet Üstünlüğü Merkezi (1994)	Nihai tüketiciden müşteriler için değer ekleyen bilgi ve ürün sağlayan gerçek tedarikçiye kadar olan bütünlük işletme süreçleridir.
Lee ve Ng. (1997)	Tedarikçilerin tedarikçisi ile başlayan ve müşterinin müşterisi ile sona eren şebeke girdilerinin yönetimidir.
Lambert, Stock, & Ellram (1998)	Son tedarikçiden son kullanıcıya kadar ürün, hizmet ve bilgi sağlayarak müşteri için değer ekleyen bütünlük işletme sürecidir.
Ayers (2001)	Nihai tüketicinin memnuniyeti için tedarik zinciri süreçlerinin tasarımı, bakımı ve işlemleridir.
Simchi-Levi & Kaminsky (2004)	Hizmet seviyesi ihtiyaçlarını karşılayarak toplam maliyeti minimize eden ve doğru miktarları, doğru yerde ve doğru zamanda üretmek için dağıtan, tedarikçiler, üreticiler, ambarlar ve dükkanlara yönelik verimli bir yaklaşımdır.
APICS İşlemler Yönetimi Derneği (2005)	Değer elde etme, rekabet alt yapısını oluşturma, dünya çapında güçlü lojistik, talebe senkronize ve global performans ölçümü gibi amaçlarla tasarım, planlama, uygulama ve tedarik zincirini denetleme faaliyetidir.
CSCMP (Tedarik Zinciri Yönetimi Uzmanları Konseyi) (2008)	TZY kaynakları elde edilmesi, dönüştürme ve lojistik yönetimi dahil olmakla planlama ve yönetimin tüm faaliyetlerini kapsamaktadır. Özellikle tedarikçiler, üçüncü parti lojistikçiler ve tüketiciler gibi kanal ortaklarının da kapsama alanına girdiği koordinasyon ve işbirliğini içermektedir.

(Kaynak: Sultanov, 2010: 56-57)

Aşağıdaki şekil de, tedarik zinciri yönetiminin, tedarikçinin tedarikçilerinden tedarikçiye oradan lojistikçiler sayesinde üretim tesisine ulaştırmaya ve üretim

merkezinden de nihai tüketiciye olan kısmı göstermektedir. (Tedarik zincir işlemleri, <http://www.kalder.org/>, 15.07.2018).

Şekil 20: Tedarik Zinciri



(Kaynak: [www.kalder.org](http://www.kalder.org/)).

İşletmeler tedarik zincirlerini kurarken, tüketicilerin bekleme sürelerini en aza indirecek model üzerine yoğunlaşmaktadırlar. Ürünlerin pazara hızlı bir şekilde girmesi ve tüketicilere ulaştırılması tedarik zincirinin temeli haline gelmiştir.

Geleneksel tedarik zinciri yöntemleri günümüzde terk edilmekte ve yerine işletmeler tarafından müşteri odaklı tedarik zinciri uygulamaları gerçekleştirilmektedir ([www.cisco.com](http://www.cisco.com)).

### 2.2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihçesi

Tedarik zinciri yönetimi, son 100 yılda temelinde emek yoğun olarak ilerlerken günümüzde mühendisliğin de dahil olmasıyla, uluslararası hale gelmiş ve bu sayede uluslararası bir hal almıştır.

Tedarik zincirinin endüstri içerisinde yer alması ve endüstri mühendisliğinin de başlangıcı lojistik ile başlamıştır. Bilimsel yönetim ilkelerinin yazarı Fredrick Taylor

1911 yılında elle yapılan yüklemenin iyileştirilmesini konu almıştır. İkinci Dünya Savaşı ile birlikte 1940'lı yıllarda lojistik askeri operasyonel çözümler gündeme gelmiştir. O zamana kadar endüstriyel uygulamalar ile askeri operasyonların araştırılması ayrı ayrı ele alınıyordu. Tedarik zinciri ve lojistik bu sorunların ortak olmasından dolayı endüstriyel ve askeri sektörü ortak bir çerçevede ele almaya başlamıştır (wikipedia.com, 07.07.2018).

1950'li yıllarda palet ve palet asansörleri mekanizasyonu, daha iyi depolama alanlarının oluşturulması ve raf düzeni lojistiğin ana konularını oluşturmuştur. Birim yük kavramı ile palet kullanımı gemiler, kamyonlar ve trenlerle nakledilen konteynerler ile uygulanmaya başlandı. Bu süreç tedarik zincirinin küreselleşmesi için bir adım olarak görüldü (cerasis.com, 07.07.2018).

1960larda zamana duyarlı yük taşımacılığı demiryolundan kamyon taşımacılığına doğru yöneldi. Fiziksel dağıtım (depolama, malzeme taşımacılığı ve yük taşımacılığı) işletmeler için ihtiyaç haline geldi. 1960'lı ve 1970'li yıllarda lojistik hesaplamalarının ortaya çıkmasıyla çok fazla araştırmalar yapıp, eğitimler gerçekleştirildi (worldcat.org, 07.07.2018). 1960'dan önce hesap makineleri ile yapılan hesaplamalar, veri kayıtları, bilgisayarların yaptıkları depolama hesaplarının her biri teoride kalan bilgilerdi. Operasyon araştırma teknolojileri özellikle teoride kalıp uygulanmayan alanları inceledi. 1970'lerin sonlarında ve 1980'lerin başlarında Georgia Teknik Üniversitesi'nin Hesaplamalı Optimizasyon Merkezi ve Malzeme Taşıma Araştırmaları Merkezi bu konulara liderlik eden araştırmalar yapmıştır. Her merkez, bilgisayar teknolojilerinin yapabileceği alanlara odaklandı (flashgobal.com, 07.07.2018).

1980'lerde kişisel bilgisayarın yaygınlaşmasıyla, tedarik zinciri yönetiminde belirgin değişimler göze çarpmaya başladı. Bilgisayarlar sayesinde daha önce hiç görülmemiş ara yüzler kullanılmaya başlandı. Esnek elektronik tablolar, harita tabanlı ara yüzler gibi yeni teknolojilerin ortaya çıkışı, lojistik planlama ve yürütme teknolojisini önemli ölçüde geliştirdi. Tedarik zinciri tasarımı ve dağıtım optimizasyonu için harita ara yüzünü ilk kullanan üretim ve dağıtım araştırma merkezleri olmuştur. Optimizasyon merkezleri tarafından havayolu için de, esnek



büyük algoritmalar üretildi. İşletmelerde bu yenilikleri hızlı bir şekilde uyguladı (flashgobal.com).

1980'lerdeki bu yeniliklerin hayata geçirilmesi ve uygulanması işletmeler için büyük maliyet oluşturmaktaydı (cerasis.com). 1985 yılında genellikle askeriyede kullanılan, Ulusal Fiziksel Dağıtım Konseyi tarafından; ürün, hizmet, ilgili bilgilerin gelen, giden ve tersine entegrasyonlarını disipline eden Lojistik Yönetimi Konseyi (CLM) oluşturuldu. (wikipedia.com)

1990'larda, lojistik sektörünün parlaması sırasında ve 1970'lerin ve 1980'lerin Malzeme Gereksinimleri Planlama sistemlerinin başarılarından sonra Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri oluşturuldu. Y2K (milyenyum problemi)'ne karşı, bağımsız şirketlerin veri tabanlarının bir araya getirilmesi ve yapılan hesaplamaların doğruluğunun artmasını sağladı. ERP yazılımı, yeni nesil "Gelişmiş Planlama ve Çizelgeleme (APS)" yazılımı ile sonuçlanan lojistik bileşenleri için planlama ve entegrasyon ihtiyaçlarını belirledi.

1990'ların ortalarında Çin'de üretim artışı gibi küreselleşmiş üretim "tedarik zinciri" terimini yaygınlaştırdı (<https://cerasis.com>). Çin'in ABD'ye yaptığı ihracat 1995'te yılda 45 milyar dolardan 2006'ya yılda 280 milyar dolara çıktı. Küresel ağların karmaşıklığının giderilmesinde lojistik stratejilerinin tedarik zinciri yönetimi ile nasıl kullandığı ve kurumsal taktikler ile operasyonel konuların lojistik ile nasıl oluşturulduğu görülmüş oldu. 2005 yılında Tedarik Zinciri Yönetimi Uzmanları Konseyi'nde, strateji ile birleştirilen tedarik zinciri yönetimi de, Lojistik Yönetiminin adını almıştır (<https://cscmp.org>).

1980'li yıllardan sonra bilgisayar kullanımından ziyade internet kullanımında çok büyük artışlar meydana gelmiştir. Bu değişimlerle birlikte iletişim algımızda tamamen değişmiştir. Yapılan akademik araştırmalarda, dağıtılmış işbirliği ile merkezi planlamaya dayalı yeni nesil tedarik zinciri ve lojistik planlama teknolojilerinden bahsedilmektedir. Sağlık lojistiği, insani lojistik gibi geleneksel olan tedarik zincirleri de kayda değer faydalar elde ederek, günümüzdeki şeklini almıştır.

125 yıllık Lojistik gelişimini aşağıdaki zaman çizgesi şeklinde gösterebiliriz ([www.flashgobal.com](http://www.flashgobal.com)):

### ***Yenilikler:***

1887 – El ile taşımacılık.

1925 – Paletin bulunması.

1926 – İlk forkliftin geliştirilmesi.

1952 – Barkotlama.

1956 – Çelik konteynerin standartlaştırılması.

1967 – IBM tarafından ilk defa yönetimin bilgisayarlaştırılması.

1975 – İlk defa depolama sisteminin geliştirilmesi.

1995- Walmart tarafından CFAR (Centre for Freudian Analysis and Research) geliştirilmesi. (İkmal yerlerinin tahminini sağlayan sistem).

1999 – MIT tarafından düşük maliyetli RFID sisteminin geliştirilmesi.

2011 – Maersk denizcilik firması 20 tane yeni 18.000'in üzerinde konteyner taşıma kapasitesine sahip gemi siparişi verdi.

### ***Etkinlikler:***

1953 – Lojistik Konseyinin kurulması.

1971 – FedEx işletmesinin kurulması.

1974 – İlk defa barkod ile alışverişin yapılması.

1980 – Yük taşımacılığının kanunen kolaylaştırılması.

1982 – 3M şirketi tarafından merkezi yükleme yerinin yapılması.

1983 – Tedarik Zinciri Yönetimi'nin ilk defa yazılı olarak yer alması.

1983 – İnternette önce, arnet tarafından 300 bilgisayar birbirine bağlanması.

1997 – Amazon.com'un 1 milyon müşteriye ulaşması.

2001 – Çin'in Dünya Ticaret Örgütüne üye olması.

2002 – Alameda koridorunun açılması. (Los Angeles'dan Long Beach'e 10 mil uzunluğundaki yer altı demiryolu tünelidir.)

2007 – İkinci Panama kanalının temeli atılması.

### ***Süreçler:***

1927 – Ford'un, model A için seri üretime geçmesi.

1971 – Walmart'ın ilk dağıtım merkezini kurması

1973 – Toyota'nın tedarikçilerine, kendi adını taşıyan sistemi nasıl kullanacaklarını öğretmeye başlaması.

1975 – Walmart'ın, cross docking sistemini tanıtmaması.

1988 – P&G ile Walmart'ın, ikmal işbirliği anlaşması yapması.

2001 – IBM'in 10 yıldır başarılı bir şekilde global tedarik zinciri performansı göstermesi.

2009 – Walmart'ın sürdürülebilirlik için, yeşil tedarik zinciri ofisi açması.

### **2.2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Süreci**

Literatür tarandığında, tedarik zinciri yönetiminin süreçleri hakkında farklı maddeler ile karşılaşılmaktadır. Genel olarak kabul edilmiş süreç Global Tedarik Zinciri forumu üyeleri tarafından 8 madde de özetlenmiştir. (Croxtton v.d., 2011:13)

Tedarik zinciri yönetimi süreçlerini aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Müşteri İlişkileri Yönetimi
- Müşteri Hizmetleri Yönetimi
- Talep Yönetimi
- Sipariş İşleme
- İmalat Akış Yönetimi
- Tedarikçi İlişkileri Yönetimi
- Ürün Geliştirme
- İade Yönetimi

#### **2.2.2.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi**

Firmaların uygulamış oldukları fiyat ve kalite tabanlı stratejiler, müşteri çekmekte yetersiz kalmaktadır. Müşterilerin ihtiyaçlarını belirlemede bu ihtiyaçlara cevap vermek artık günümüz işletmeleri için büyük önem arz etmektedir.

Müşterilerin beklentilerinin doğru anlaşılması ve bu beklentilerin karşılanması her işletmenin yapması gereken bir unsurdur. Bu yüzden artık müşteri ilişkileri yönetimi (crm - customer relation management) işletmeler için vazgeçilmezdir (Ciravoglu, 2006: 7).

Müşteri ilişkileri yönetimi tek seferlik bir ilişkiden ziyade sürdürülebilir olması gereken bir ilişki türüdür. İşletmeler mevcut ve potansiyel müşterileri kendilerine göre gruplandırıp, her bir grup müşteriye özel ürün ve hizmetler sunmaktadır. Bu hizmet ve ürünlerin müşteri gözündeki değeri ve memnuniyeti işletme tarafından takip edilir. Üretilen hizmet ve ürünlerin ölçülmesi, raporlanması gerekir, çünkü verilen hizmetin yada ürünün finansal getirisi işletme açısından önem arz etmektedir. (Yılmaz, 2015: 23)

Müşteri ilişkilerinin amacı, müşterinin isteklerini doğru anlama, isteklerine çözüm sunabilme ve onların memnuniyetini sağlayacak iletişimin gerçekleştirilmesidir.

#### **2.2.2.1.1. Müşteri İlişkileri Yönetimi Tarihçesi:**

Müşteri ilişkileri kavramının ne zaman literatüre girdiği ya da adlandırıldığı tam olarak bilinmemektedir. Tarihte en çok bu kavramın yayılmasını sağlayan Don Peppers olduğu söylenebilir. Kavram olarak tarihte daha önce kullanılmamış olsa da, müşterilerle olan ilişkilerin var olduğu zamandan beri müşteri ilişkilerinin var olduğunu söylenebilir.

Üretimin kısıtlı olduğu zamanlardan, kitlesel üretime geçildiği zaman kıyaslandığında müşteri ilişkilerinin zayıflamasına yol açmıştır (Hamisoğlu, 2004:157).

Günümüzde işletmeler müşteri ilişkilerini tüketici davranışlarına göre yeniden revize etmektedirler. İnternet üzerinden alışverişlerin artması, tüketicilerin aldıkları ürün ve hizmetlerden beklentilerinin yükselmesi müşteri ilişkilerini daha da önemli hale getirmektedir.

#### **2.2.2.1.2. Müşteri İlişkileri Yönetimi Bileşenleri**

Müşteri ilişkileri yönetimi insan, süreç ve teknoloji bileşenlerini doğru şekilde entegre ettiğinde başarılı olmaktadır (Aytaç, 2008).

#### **2.2.2.1.2.1. İnsan**

İşletmelerin en temel unsuru insandır. Verilen hizmetin alıcısı, üreten kesim insanlardan oluşmaktadır. Müşteri ilişkileri yönetimde de işletmelerin başarılı olması yine insan faktörüne bağlıdır. İşletmenin müşteri ilişkileri politikasını en alt kademedен, en üst yönetim kademesine kadar tüm çalışanların benimsemesi önemlidir. Müşteri ilişkilerini benimsemeyen çalışanların olduğu işletmede, müşteri ilişkilerinin başarılı olması pek mümkün değildir (Zekier, 2007).

#### **2.2.2.1.2.2. Süreç**

Süreç başlığı, işletmenin tüm süreçlerinin ele alınmasını ya da en baştan işletmenin işleyişinin adım adım gözden geçirilmesini bahsetmemektedir. Süreci, müşteri ilişkileri başlığı altında incelediğimizde Customer Process Re-Engineering (CPR) olarak ele alınmaktadır. CPR'in amacı işletmedeki tüm süreçlerin müşteriye en fazla değer sağlayacak şekilde yeniden tasarlanmasını sağlamaktır (Peppers vd., 1999: 21).

#### **2.2.2.2.2.3. Teknoloji**

Tüketicilerin davranışları ile üretimdeki değişimler, işletmelerin teknolojiyi yakından takip etmesini zorunlu kılmaktadır. Tüketiciler ile kurulan iletişim metodunun sadece yüz yüze değil, dijital ortamda da olması, işletmelerin farklı iletişim kanallarına yönelmesini ve teknoloji yardımı almalarını zorunlu kılıyor.

Teknolojinin kullanımı, müşteri ilişkilerini kolaylaştırmada bir araç olarak tanımlanabilir. Teknoloji sayesinde mevcut müşteri analizleri çıkartılıp, tüketim tahminleri ön görülebilir ve bu doğrultuda üretim planlaması da yapılabilir. Tüketicinin ihtiyaçlarının anında tespiti ve internet üzerinden yüksek sayıdaki taleplerin anında insanlar tarafından cevap verilmesi mümkün değildir. Kulabaşı (2001) çalışmasında, CRM'in içerisindeki teknolojinin oranı %20 ile %31 arasında değiştiği belirtilmektedir (Kulabaş, 2001: 17).

### **2.2.2.2. Müşteri Hizmeti Yönetimi**

Müşteri hizmeti yönetimi, adından anlaşılacağı üzere, müşterilere sağlanan hizmetlerin toplamıdır.

Tüketicilerin ürünlere ulaşması artık çok kolaydır, bu yüzden işletmeler farklılıklar yapma ihtiyacı hissetmektedir. İşletmeler ürünlerini satın alan müşterilerine, kendilerini daha özel hissettirecek bazı hizmetler sağlayabilirler. Müşterinin beklentisi daha oluşmadan karşılanması, özel hissettirilmesi ve işletmenin varlığını hatırlatması müşteri hizmeti yönetiminin amacını oluşturur (Çancı ve Erdal, 2003: 103).

Croxton'a göre (2011:32), müşteriye teslimat bilgilerinin verilmesi, teslim zamanın paylaşılması, ürün mevcudiyeti ve çeşitliliği hakkında bilgi verilmesi müşteri hizmetlerinin temel amaçlarıdır. Bu sayede müşteri ile işletme arasında koordinasyon sağlanarak, verimli bir hizmet sunulup, memnuniyet de artacaktır.

### **2.2.2.3. Talep Yönetimi**

Talep yönetimi, işletmenin üretim kısmı ile müşterilerden gelecek olan olası talep miktarının belirlenmesidir. Bu sayede, müşterilerden gelecek olan taleplerin, üretim ile karşılanması ve talep dengesizliklerinin ortadan kaldırılması amaçlanır (Kuruüzüm, 2003).

Talep değişimleri işletmeleri zorluklar yaşatabilir. Mamul, yarı mamul ve hammadde tedarik miktarlarından, işletmenin nakit akışına kadar bir çok durumda talep yönetimi hayati önem taşımaktadır. Piyasa talebinin belirlenmesi ile birlikte, tedarikçi organizasyonu yapılarak, üretimde aksamanın önüne geçilebilir. Talep yönetiminin düzgün yapılması sayesinde işletmeler talep dalgalanmalarına karşı esneklik kazanarak, risk faktörlerini düşürebilir ya da sıkı bir talep yönetimi ile belirsizlikleri ortadan kaldırılarak işletmenin değişimlere karşı direnç kazanmasına yardım edebilir.

#### **2.2.2.4. Sipariş İşleme**

Üretim kısmında yaşanan lojistik faaliyetleri, tedarik zinciri boyunca süregelen tüm aşamaların en karmaşığı olabilir. Çünkü takip edilmesi gereken ve zaman kısıntısının dar olduğu bir çok süreci içerisinde barındırmaktadır.

Siparişin kabulü ile başlayan süreç, siparişin iletilmesi, siparişin girişi, üretimin programlanması, siparişin ve faturanın yollanması ve ödemenin gerçekleştirilmesi süreci ile sipariş-para döngüsü kısaltılmaya çalışılmaktadır (Kotler, 1997:595).

Sipariş işleme birden fazla departmanın işbirliğini gerektirmektedir. Sipariş işleme organizasyonu şekillendirilirken sadece ham madde ve yarı mamul tedarik işlemleri değil, aynı zamanda sipariş alınırken müşteri ilişkileri ve sipariş teslimi sonrasında da müşteri hizmetleri yönetimi devreye girmektedir.

#### **2.2.2.5. İmalat Akış Yönetimi**

İşletmeler, müşterilerin isteklerini en kısa sürede yerine getirmenin yanında, piyasayı da iyi gözlemlemelidir. Teknoloji, moda vb. faktörler ile tüketicilerin satın alma tercihleri hızlı bir şekilde değişmekte ve işletmeler yeni ürün/hizmetleri sunmak zorunda kalmaktadırlar (Doğruer, 2005: 402).

Piyasadaki değişikliklere hızlı cevap vermek isteyen işletme, ürün/hizmet değişikliğine gidebilir. Bu durumda elinde stok yoksa avantajlı durumdadır, stok eritme maliyetinden kurtulmuş olur. Yeni ürün/hizmet üretmek için işletmeler, yeni üretim bantlarına, yeni çalışanlara, ekiplere ve yeni ambalajlara ihtiyaç duyabilirler. Bu durumlar ekstra maliyet olarak işletmelerin üretim maliyetlerine yansımaktadır. Hız ve finansman konusunda sıkıntı yaşayan işletmeler, dışarıdan (üçüncü parti) destek alabilir.

İmalat akışı yönetilirken, müşteri ilişkileri ve hizmetleri yönetimi gözden geçirilir. Piyasanın nabzının tutulması, işletmenin gelecek dönem tahminlerinin doğru olmasını sağlamasının yanında, işletmeye esneklik kazandıracaktır.

### **2.2.2.6. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi**

Tedarikçiler ile olan ilişkiler en az müşteriler ile olan ilişkiler kadar önemlidir. Üretimin sağlıklı işleyebilmesi için, tedarikçilerin belirtilen zamanda, miktarda ve kalitede teslimat gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Üretimin sağlanabilmesi, işletmenin aktif olarak çalışabilmesi ve üretimin aksamaması için tedarikçiler ile sıkı bir ilişki içinde olunması kaçınılmazdır. İşletmeler tedarikçiler ile ilişki içine girerken, kurallarını mutlaka sözleşme ile, görev sorumlulukları belirterek yapmalıdır (Özdemir, 2004). Tedarikçi ile ilişkiler düzenlenirken her iki tarafında çıkarları gözetilmeli ve bu doğrultuda hareket edilmelidir. Eğer 2 taraftan biri, kazançlı çıkmıyorsa, ilişki uzun sürmeyecektir. Bu durumda, yeni bir tedarikçi bulmak zorunda kalan işletme, hem zaman hem de mali bir kayıp yaşayabilir.

Tedarikçilerin ISO gibi uluslararası geçerliliği olan sertifikalara sahip olması hem güvenilirliklerini artırır hem de dünya sınıfı tedarikçi olarak adlandırılırlar (Doğruer, 2005:403).

Tedarik zincirinin işletmelerce çok önemli hale gelmesiyle alıcı-tedarikçi ilişkileri stratejik hale gelmiştir. Tedarikçiler, işletmelerin tüketicilere hızlı yanıt verme, zamanında teslimat gerçekleştirme ve etki etmede önemli rol oynamaktadır. Alıcı ve tedarik ilişkisini aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz (Chen, Paulraj, 2014:135-151).

#### **2.2.2.6.1. İletişim**

Alıcı ile tedarikçi arasında kurulan olan, kesintisiz ve açık iletişim kanalı büyük önem taşımaktadır. Karşılıklı sorunların çözümü için birbirleri ile sık ve etkili bir iletişim gereklidir. Hammadde, ürün iletimi, müşteri şikayetleri, geri iadeler gibi süreçlere ortak cevabını bulmak yerine, aralarındaki bilgi paylaşımının olabildiğince şeffaf kılmalı ve bilgi paylaşımını en üst seviyede tutmalıdır.



### 2.2.2.6.2. Tedarikçi Tabanını Azaltma

İşletmeler, tedarikçi sayılarını arttırarak, tedarik bağımlılıklarını düşürüp, risk faktörlerini azaltabilirler. Ama bu yaklaşım beraberinde iş yükü ve maliyetin artması, takip zorluğu, kalite standartlarının sapması gibi riskleri de barındırmaktadır.

Günümüzde bir çok işletme tedarikçi sayılarını azalma ve tedarik edilen malları, az sayıda tedarikçiden alma eğilimindedir. Bu azalma sayesinde, miktar indirimi alma, tedarik maliyetini azaltma, lojistik maliyetlerinin azalması, sipariş kontrolünün etkili yapılması, sade ve etkili tedarik dizayn oluşturma, başarılı kapasite kontrolünün yapılması, düzgün iletişim kanalları sağlanması sağlanmış olur (Chen, Paulraj, 2004:136).

### 2.2.2.6.3. Uzun Dönemli İlişkiler

Uzun dönemli ilişkilerin tedarik zincirine olumlu katkıları oldukça fazladır. Uzun dönemli işbirlikleri belirli bir dönem içini değil, tedarikçi ile alıcı arasındaki iş birliğinin uzun süreli olacağını belirtir. Alıcı, uzun dönemli iş birliği sayesinde az sayıda tedarikçi ile çalışarak avantaj sağlamaktadır. Uzun dönemli işbirliklerinde tedarikçilerin performansından artış gözlemlenmiştir. İş birliği süresince tedarikçi, alıcının kriterlerini yerine getirirken, iş ahlakını öğrenip, beklentilerin karşılanmasında olumlu yönde gelişmeler göstermektedir. Alıcı olarak da bu olumlu gelişmeler, maliyeti düşürme açısından önem arz etmektedir. Artık günümüzde uzun dönemli işbirlikleri oldukça sık karşılaşılmakta ve bu tür işbirliklerine stratejik ortaklık da denilmektedir. Tedarikçi ile alıcı arasındaki bu tür ilişkiler kontratlarla güvence altına alınmıştır.

Bu kontratların amaçları:

- Riski paylaşmak
- Tedarik zinciri performansı arttırmak
- Uzun dönemli ortaklık kurmak
- İletişimin açık olmasının sağlanması (Teslim süreleri, ödeme koşullarının belirlenmesi, sipariş esnekliği, kalite standartları gibi.)

Bu kontratlar sayesinde, alıcı da tedarikçi de kendi çıkarlarını uzun süre boyunca korumuş olacaklardır (Rinehart vd., 2004:16). Tedarik zincirleri, daha uygun fiyat

veren bir tedarikçi tarafından kolaylıkla değişebilir. Ancak, uzun dönemli işbirliklerinde bir çok yönden birbirine bağlı olan tedarik zinciri bir elmas yapısı şeklindedir. İlişkilerin birden fazla olması, tedarik zinciri yapısını da güçlü kılmaktadır (Martin vd., 2000:19).

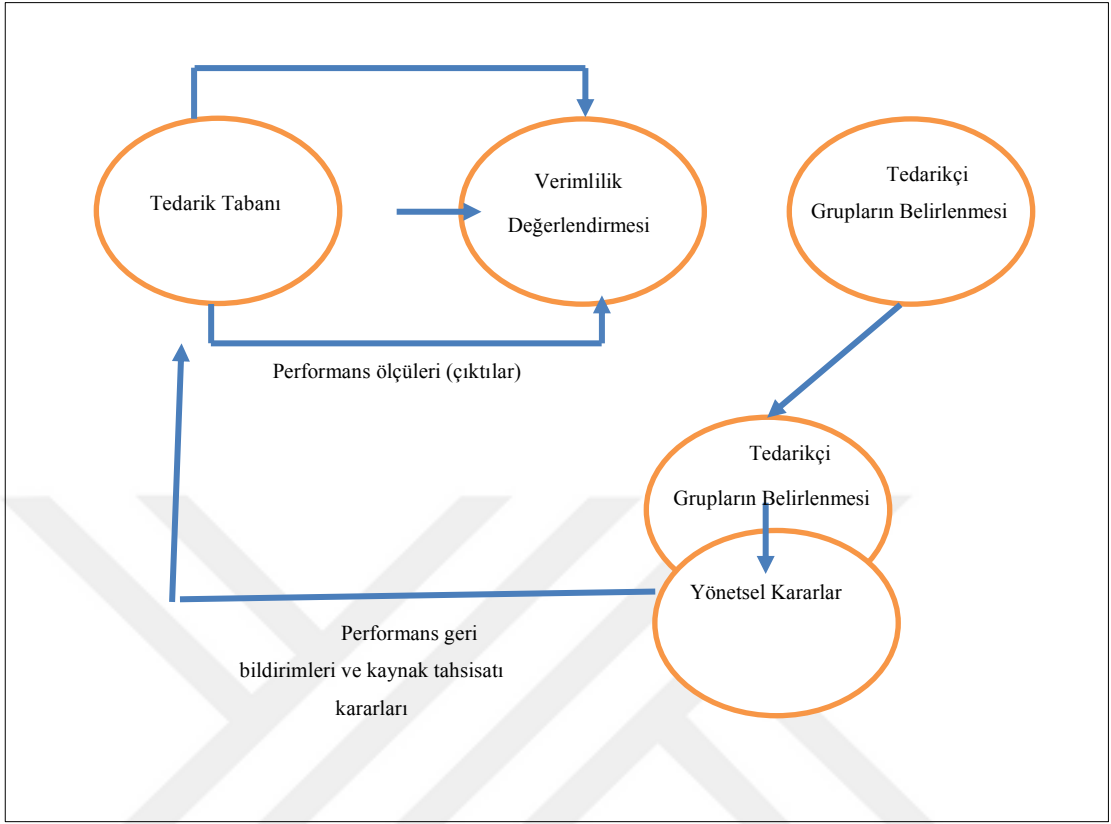
#### **2.2.2.6.4. Tedarikçi Seçimi**

Tedarikçi seçimi, işletmenin genel performansı doğrudan etkilemektedir. Özellikle finansal ve operasyonel performans göstergelerinde tedarik zinciri önemli rol oynamaktadır (Chen ve Paulraj, 2004:139). Her işletme, tedarikçileri ile ihtiyacı doğrultusunda uzun yada kısa ilişkiler kurabilmektedir. İlişkinin uzun yada kısa olması, getireceği fayda ile doğru orantılıdır. Beraberinde getireceği riskler, karlar detaylıca değerlendirilip daha sonra karar verilmektedir (Christopher ve Jüttner, 2000:8) .

Şekil 23’de tedarikçi seçimi ile ilgili bir çizelge gösterilmiştir. Şeklin ilk aşamasında toplanan verilerin değerlendirmesi yer almaktadır. Bu veriler gerek anket, gerekse sahada birebir ziyaretler sonucu elde edilen bulgulardır. Verilerin yorumlanmasıyla, ortaya çıkan potansiyel tedarikçinin performansı çıktı olarak değerlendirilir (Talluri ve Narasimhan, 2002:6).

Elde edilen çıktılar doğrultusunda tedarikçiler işletmenin belirttiği ölçülere göre gruplandırılır. Yapılan sıralamaların kararları yönetim tarafından yapılmaktadır. Bu sıralamalarda performans puanı yüksekten aşağıya doğru sıralama yapılarak, bir nevi önem dereceleri de belirlenir. Performansı düşük olacağı tahmin edilen tedarikçiler ile dilenirse tekrar görüşülerek, iyileştirilmesi gerek konular hakkında görüş bildirilir (Talluri ve Narasimhan, 2000:7).

**Şekil 21:** Stratejik Tedarik İçin Bir Çerçeve



(Kaynak: Talluri, Nasimhan, 200:6)

Kötü tedarikçilerin özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Güncel bilgilere sahip olmama
- Yetersiz stok
- İstikrarsız kalite
- Üretim detaylarında eksiklikler
- Ürün geliştirme ile ilgili faaliyet ve danışma eksikliği
- Kalite geliştirme kavramına uzaklık
- Materyal elleçleme sistemlerinin zayıflığı
- Eski teknoloji
- Kalite problemlerine negatif bakış
- Geç teslim
- Az çeşit bulunurluğu

- Sadece iletişimde üst yönetimin gelişmiş olması
- Sistem anlayışı zayıf
- Takip edilmesi güç

İyi tedarikçinin özellikleri de aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Wong 2003:153):

- Esnek
- Yeniden siparişe hızlı yanıt veren
- Proaktif
- Ücretsiz teknik destek ve danışma hizmeti
- Bağımlı
- Verimli iletişim kurabilen
- Kazan/Kazan anlayışına sahip
- Profesyonel
- Üreticiye yakın merkez kurabilen
- Teknik destek verebilen
- İyi bağları olan
- Kalite seviyesi yüksek
- Deposuyla bağlanmış
- Uzun dönemli ilişki kurabilen
- Tedarik pazarı bilgisi ve yeni teknolojiye sahip
- Duyarlı
- Üretici ihtiyaçlarını karşılayan
- Üretici ihtiyaçlarını anlayabilen
- Hızlı ve tam zamanında üretim yapabilen
- Yaratıcı
- Çevre ile birlikte değişen
- Verimli ve direk ilişki kurabilen
- Problem çözme yeteneğine sahip
- İnanılır
- Geri bildirim hazır
- Sorumlu

- İşbirliği ruhuna sahip
- Acil siparişleri karşılayabilecek
- Şikayetleri çok kısa sürede işleyen
- Sistemli operasyonlara sahip
- Kendini adayan
- İyi bir satış sonrası hizmete sahip
- Lojistik operasyonlarda esnek
- Rekabetçi fiyatı olan

Yukarıdaki iyi bir tedarikçinin özelliklerine baktığımızda, sanki alıcının işletmesinin bir kolu gibi uyumlu ve aynı zamanda tüm ihtiyaçlarını hızlı ve etkili bir şekilde cevap vermesi beklenmektedir. İyi bir tedarikçinin seçimi işletmeye, piyasada büyük bir rekabet üstünlüğünü de beraberinde getirecektir.

#### **2.2.2.6.5. Tedarikçi Sertifikasyonu**

Sertifikasyonun en önemli katkısı, alıcı ile tedarikçi arasındaki güven ortamının sağlanmasıdır. Tedarikçinin sertifikasının olması, performans göstergelerinin belirli bir düzeyde olduğunu gösterir. Sertifikasyon sayesinde, tedarikçinin, personel durumu, kullandığı teknolojisi, üretimi detaylı olarak araştırılmış ve faturalandırma işlemlerinin de düzenli gerçekleşeceğine emin olunmaktadır.

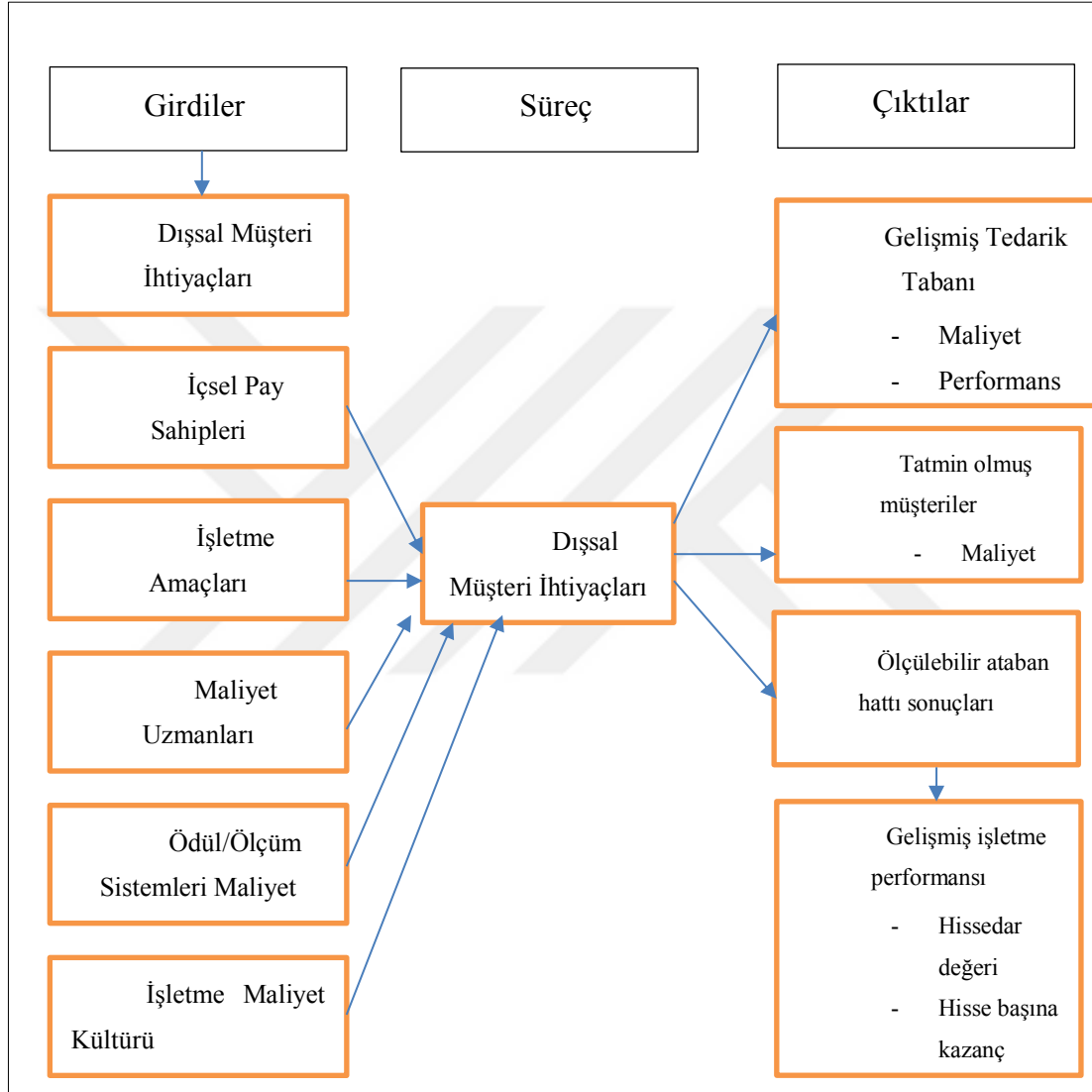
#### **2.2.2.6.6. Karşılıklı Fonksiyonel Takımlar**

Tedarikçi yada müşterilerle kurulan uzun dönemli ilişkilerde kurulan bağlarda oluşturulan fonksiyonel takımlar, bir çok sorunu hızlıca çözebilmektedir. Karşılıklı kurulan fonksiyonel takımların katkıları (Chen ve Paulraj, 2004:141);

- Tedarikçi seçimi
- Ürün dizaynı
- JIT üretim
- Maliyetlerin düşürülmesi
- Toplam kalite girişimleri
- Artan iletişim

Fonksiyonel takım kurmanın, tedarik zincirinde yönetiminde nasıl maliyeti düşürdüğü aşağıdaki Şekil 22’de açıklanmıştır.

Şekil 22: TZY Maliyetlerinin Azaltılmasında Karşılıklı Fonksiyonel Takımların Kullanılışı



(Kaynak: Chen, Paulraj, 2004:140)

#### **2.2.2.6.7. Güven ve Sadakat**

Tedarik zinciri yönetiminde uzun dönemli kurulan ilişkilerde bir çok önemli bilgi paylaşımı gerçekleştirilmektedir. Bu ilişkilerin sağlam olabilmesi için alıcı ile tedarikçi arasındaki güven ilişkisinin yüksek seviyede olması beklenmektedir. Güven unsuru, tedarikçinin alıcıya vaatlerini zamanında yapması, alıcının da aynı şekilde vaatlerini karşılıklı gerçekleştirmesiyle oluşur. Sadakat kavramı ise, alıcı ile tedarikçinin aralarındaki ilişkinin devamlılığının sürdürülmesi isteğidir (Chen ve Paulraj, 2004:142). Karşılıklı güvenin hakim olduğu iş birlikleri uzun dönemli ve başarılı olarak devam etmektedir.

#### **2.2.2.7. Ürün Geliştirme**

İşletmelerin hızlı bir şekilde ürün yada hizmeti geliştirip piyasaya sürmesi kritik bir faktördür. Çok sayıda oyuncunun olduğu piyasada bu durum daha büyük önem arz etmektedir. Özellikle bilişim sektörü gibi her geçen gün yeni bir ürünün yada o ürünün versiyonunun piyasaya çıkması, hızlı olmanın önemini göstermektedir (Yılmaz: 2005).

Ürün yaşam eğrisi kısaldıkça, piyasanın talebi doğrultusunda ürünler tasarlanıp, üretilip, piyasaya girme süresi de kısalmaktadır. Bu durumda tüm sürece tedarikçilerden müşterilere kadar geniş bir katılımın olması, o sürecin daha verimli geçmesine olanak sağlar (Croxtton v.d., 2001; 26)

Ürün geliştirme aşamasında, müşterilerin istekleri ve geri bildirimleri kesinlikle göz ardı edilmemelidir. Müşterilerin istekleri doğrultusunda iş süreci ve piyasa koşulları gözden geçirilip, tedarikçiler belirlendikten sonra üretim gerçekleştirilebilir. Son olarak da yeni ürün yada hizmet piyasaya giriş yapar.

#### **2.2.2.7. İade Yönetimi**

Teslimat sonrası hasar, tüketici kanunu gereği üründen vaz geçme isteği, yanlış ürün gönderimi, beklentiyi karşılamama, ambalaj bozuklu vb. durumlardan dolayı işletmelere iade işlemleri yapılmaktadır. Bu duruma tersine lojistikte denmektedir.

Bir çok işletme ileri yönde lojistik faaliyetlerine odaklanır, halbuki, çoğu zaman, iade süreçleri beklenenden daha fazla maliyet oluşturmaktadır. Örneğin Türkiye kozmetik sektöründe iade oranları %20'leri bulmaktadır. Bu her beş üründen birinin işletmeye tekrar iadesi demektir.

İade süreci müşteriler için olumsuz bir deneyim olarak yansımaktadır. Çancı ve Erdal'a (2003: 128) göre hatalı ürün gönderimi fark edildiyse, teslimattan geri çağrılmalıdır. Eğer müşteri teslim aldıysa, iade alınıp yeni ürün tesliminin yapılması gerekmektedir.

### **2.2.3. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ**

Çevrenin korunması ile ilgili sürdürülebilirlik kavramları 1990'lı yılların başlarında gündeme gelmiştir. Sürdürülebilir faaliyetler arasında yer alan çevre faaliyetleri ile birlikte, gelir eşitsizliğinin giderilmesi, çalışma koşullarının iyileştirilmesi de yer almaktadır (Dheeraj ve Vishal, 2012:77).

Sürdürülebilirlik kavramının yaygınlaşmasıyla birlikte, yönetim kavramında da kaynakların verimli kullanılmasına, çevreye verilen zararın azaltılmasına, kaynakların daha etkin kullanılmasına yönelik değişimler görülmüştür (Topçu ve Korkmaz, 2015:11).

Yeşil yönetim anlayışı ile işletmelerin çevreye karşı daha duyarlı hale gelmiş ve çevre korumayı ön planda tutmuşlardır. Çevre kirliliğinin engellenmesinde temiz teknolojilerin kullanılmasına daha hassas şekilde yaklaşım sergilenmektedir (Yücel ve Emekçiler, 2008:323).

Sürdürülebilir rekabet avantajını sağlayan işletmelerin yeşil yönetimi benimseyen işletmeler olduğu gözlemlenmiştir (Liu vd., 2017:182). Yeşil uygulamaların her ne kadar müşterilerin beklentilerine cevap veriyor olsa da, maliyeti arttırıcı olduğu gözlemlenmiştir (Akatay ve Aslan, 2008: 319).

#### **2.2.3.1. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi**

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, klasik tedarik zinciri yönetimine çevreci uygulamaların gerçekleştirilmiş hali olarak ifade edilebilir. YTZY, tedarik zinciri uygulamalarının ve işletmenin çevreye en az derecede zarar verecek şekilde



uygulanmasını amaçlamaktadır. YTZY uygulanması bireyselden ziyade işletmenin tamamı tarafından gerçekleştirilmesi gereken bir eylemdir (Ageron vd., 2012).

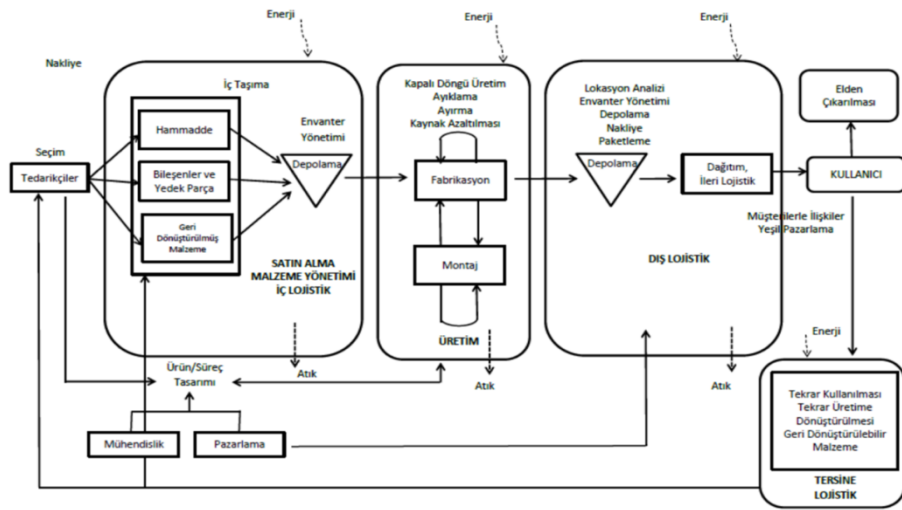
Klassen ve Johnson (2004:232-233) YTZY'ni aşamalar bölmüştür. İlk aşama, işletme ile tedarikçi arasında çevre kirliliğini azaltıcı yönde çalışmaların yürütülmesidir. İkinci aşama, üreticiden nihai tüketici arasındaki zincirdir. Nihai tüketicinin kullanmış olduğu ürünün çıktılarını, tekrar üretime kazandırabilmesidir. Üçüncü aşama, tedarikçilerin sertifikasyonlarının işletme tarafından istenmesi. Dördüncü ve son aşama ise, alıcıların ve tedarikçilerin yapacakları yatırımlardır.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirini oluşturan tek bir parçanın katılması ile değil, tüm sistemin bir bütün olarak ele alınmasıyla başarıya ulaşabilir. YTZY, satın almadan üretime, depolamadan ulaştırmaya kadar tüm aşamalarda uygulanırsa ancak o zaman söz edilebilir (Markovits-Somogyi vd., 2009:394).

YTZY, tüm paydaşlar arasında bir uyum içerisinde uygulanarak, çevreye zarar verecek olan atıkların azaltılması ve maliyetlerin düşürülmesi bu paydaşlar arasındaki iletişimi de güçlendirmektedir (De Giovanni ve Vinzi, 2012:908).

YTZY'nin fonksiyonları literatürde net bir şekilde tanımlanmamıştır (Toke vd.2010). Yeşil tedarik zinciri kavramı geleneksel tedarik zinciri yönetiminde yeni araştırma alanları açmıştır.

**Şekil 23:** Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi



(Kaynak: Toke cd., 2010).

Bowen'a göre yeşil tedarik zinciri üç türde bulunmaktadır (aktaran. Hsu vd., 2008:69);

1. İşletmelerin tedarikçileri ile iş birliği ile ambalajlamanın, işletme dışına taşınmasını ön gören yeşil tedarik süreci,
2. Ambalajlama için gereken materyallerin yönetilmesi
3. Tedarikçilerin, yeşil lojistik, iade yönetimi, geri dönüşümü kullanmalarının sağlanması.

Yeşil tedarik zinciri yönetiminde iç lojistik faaliyetleri, geri dönüşümden gelen maddelerin depolanmasını, üretim hatlarına kadar geçen aşamaların yönetilmesini ve bunların kayıtlarının tutulmasını kapsamaktadır (Toke vd., 2010).

Yeşil tedarik zinciri yönetiminde üretim süreci, gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakacak şekilde, sürdürülebilir kılacak şekilde üretimin planlanması ve doğal kaynakların maksimum verimlilikte kullanılıp, geri dönüştürülebilir maddeler ile üretimin gerçekleştirilmesi ve bu süreçte minimum enerji ile atığın ortaya çıkmasıdır (Shamdasani vd., 1993).

Üretim sürecinde kullanılan malzemelere gösterilen hassasiyet kadar, üretim sırasında çalışanlara zarar vermemesi ve aynı zamanda tüketicinin kullanımı sırasında da çevreye duyarlı olması gerekmektedir (Yangınlar ve Sarı, 2017:104). İşletmeler üretim süreçlerini yenilikler yaparak çevreye duyarlı hale getirerek, geri dönüşüme uygun hale getirmelidir (Toke vd., 2010). Yapılan bu değişimleri uygulayan işletmeler, süreçlerini iyileştirmekte, piyasaya girişi kolaylaştırmakta ve maliyetleri düşürmektedir. (Liu vd., 2017:184).

Yeşil tedarik zinciri yönetimine göre üretim sonrası, depolama, nihai tüketiciye kadar geçen süreçte yapılan tüm; nakliye, dağıtım, depolama, envanter yönetimi, lokasyon analizi vb faaliyetler yeşil yönetimin kapsamına dahil edilmektedir (Toke vd., 2010)

Yeşil dağıtım, çevreci dağıtım yollarının tercih edilmesi (demiryolu gibi), geri dönüşebilir ambalaj seçimi, karbon emisyonunun azaltıcı metotların seçimi gibi çevre kirliliğini azaltıcı yöntemleri kapsamaktadır (Yangınlar ve Sarı, 2017:104-105)

Yeşil tedarik zinciri yönetiminde de klasik tedarik zinciri yönetiminde olduğu gibi tersine lojistik kavramı, müşteriden işletmeye olan ürün akışını ifade etmektedir

(Rogers vd., 2008). Ürün iadeleri sürdürülebilirlik ile ilgili olduğu için yeşil tedarik zinciri yönetiminde büyük önem taşımaktadır (Olorunniwo ve Li, 2010:454). Tersine lojistiğin hangi alanları kapsayacağını belirlenmesi ve tekrar nasıl kullanılacağını belirlenmesi en önemli unsurları oluşturmaktadır (Gilanlı vd., 2012:151).

Yeşil tedarik zinciri yönetimini uluslararası boyutta uygulayan işletmelerden öne çıkanlar, WalMart, Mercedes ve General Motors ve BMW'dir. BMW taşımacılık sistemlerinde ağırlıklı olarak demiryolunu kullanması, Mercedes'in Smart markası adı altında çıkardığı modelleri, GM'un Transpart programını devreye sokması ve WalMart'ın uyguladığı etkili depolama ve raflama sistemleri örnek olarak gösterilebilir. Wal Mart'ın yenilikçi yaklaşımları, diğer rakiplerine göre öne çıkmasını sağlamıştır (Plambeck, 2007).

Fiat firması 2004 yılında tedarikçilerinden çevreye uyumlu bazı kriterleri zorunlu kılmıştır. Aynı şekilde GM işletmesi de, tedarikçilerinden çevre dostu uygulamaları mecbur kılarak "Tedarikçi Çevre Danışmanlığı" programını başlatmıştır (Toke vd., 2010)

Yeşil tedarik zincirinin kurum içi, ileri ve geri lojistik ile süreçleri olmak üzere dört alanda uygulanabilmektedir (Emmett ve Sood, 2010).

- *İleri tedarik zinciri*: Tedarikçilerin ekolojik performanslarının değerlendirilmesi
- *Geri tedarik zinciri*: Geri dönüşüm faaliyetleri
- *Kurum içi faaliyetler*: Yeşil üretim, paketleme, tasarım.
- *Lojistik faaliyetler*: Just in time (tam zamanlı üretim), kalite yönetim süreçleri.

Üretici işletmeler, tedarikçilerini yeni ekolojik trendleri yakalamaları, gündemi takip etmeleri, maliyetleri azaltıcı yaklaşımları benimsemeleri için güçlü bir işbirliği içerisinde olmalıdır (Handfield vd., 1999).

#### **2.2.3.1.1. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimine Neden Olan Faktörler**

Sürdürülebilirliğin gerekliliği için yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının gerekli olduğu söylenebilir. Sürdürülebilirlik dışında, ekonomik kaygılar, yasal

zorunluluklar ve müşteri beklentileri YTZY'ne neden olan faktörler olarak gösterilebilir (Yangınlar ve Sarı, 2017:105).

Yasal yükümlülüğe uygun hareket etmek işletmeler açısından zorunludur. Bu zorunluluğun nedenleri, katı atık yönetiminin yapılması, küresel ısınmanın engellenmesi, asit yağmurları oluşumunun bertaraf edilmesi olarak sıralanabilir (Toke vd., 2010).

Toplumdaki çevre kirliliğine ve geri dönüşüme olan bilincin, hassasiyetin artması, işletmeleri kurumsal sosyal sorumluluğa teşvik etmektedir (Wanga vd., 2013). Satın almadan başlayan ve nihai tüketiciye ulaşip, tekrar işletmeye geri dönen süreç, yeşil yönetimin önemini arttırmaktadır. Müşterilerin, geri dönüşebilir maddeleri tercih ediyor olması, çevreyi kirletmeyen yada daha az kirleten ürünleri tercih etmesi, işletmeleri yeşil tedarik zinciri uygulamalarına yönelmeyi zorunlu kılmaktadır (New ve Westbrook, 2004: 236).

İşletmelerin ürettikleri ürünleri kaliteli olması da yeşil tedarik zinciri yönetimini etkilemektedir. Ayıplı ürünlerin iadesini yapan bilinçli müşterilerin artması, ve buna karşılık itibarlarının zedelenmesini engellemek için işletmelerin ürün iadelerini kabul edip, değiştirmektedir (Günday, 2018: 54). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin kalite yönetimlerini de olumlu yönde etkileyip, standartlarını yükseltmektedir.

### **2.2.3.2. Yeşil Tedarik Zincirinin Faydaları**

Yeşil tedarik zinciri yönetiminden faydalı bir şekilde yararlanmak için çevreci teknolojiden yararlanmak gerekmektedir. YTZY'nde esas önemli olan tedarikçilerin de işletme kadar çevreci teknolojileri benimsemesidir (Tsai vd., 2015: 136). Tedarik zinciri konseyi tarafından tedarik zinciri yönetiminin işletmelere sağladığı fayda aşağıdaki gibidir (Özdemir, 2004:93).

- Teslimat performansının iyileşmesi.
- Stokların azalması.
- Çevrim süresinin kısalması.
- Tahmin doğruluğunun artması.
- Zincir boyunca verimliliğin artması.
- Zincir boyunca maliyetlerin düşmesi.

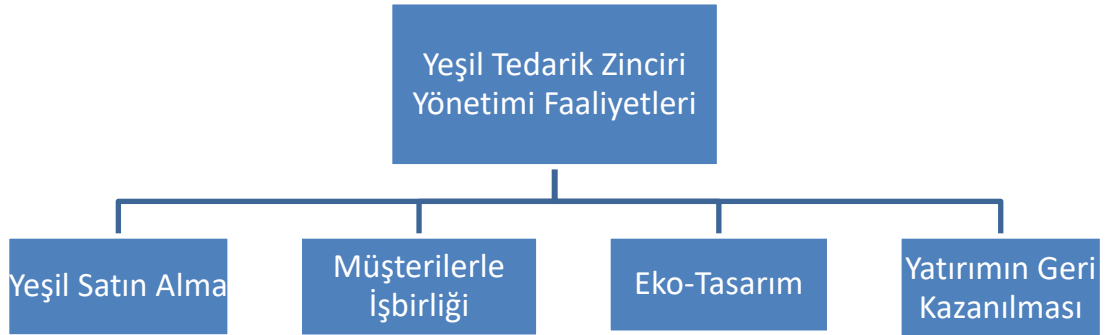
- Kapasite gerçekleşme oranının artması.  
Azapagic (2004) otomotiv sektörü açısından faydalar:
- İç paydaşlara yönelik yaklaşım neticesinde devamsızlıkların azalması sonucu işgücü maliyetlerinde düşme.
- Temiz üretim teknolojilerinin kullanılması ve süreç inovasyonları sonucu maliyetlerde azalma.
- Yasal düzenlemelere uyumun sağlanması.
- Satışlarda artma.
- Finansmana erişimin kolaylaşması.

### 2.2.3.3. Yeşil Tedarik Zincirinin Faaliyetleri

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevreye duyarlı ortaklaşa ürün geliştirme, atık maddelerin depolanması, geri dönüşümün sağlanması uygulamalarını kapsamaktadır (Bowen vd., 2001). Dheeraj ve Vishal (2012) yeşil tedarik zinciri uygulamalarını 4 bölümde ele almıştır. Bunlar; *yeşil satın alma*, *yeşil üretim*, *yeşil pazarlama* ve *tersine lojistik*dir. Bunlara ek olarak temiz üretim, çevre yönetim sistemleri ve eko-etkinlik örnek gösterilebilir (Hasan, 2013:42).

Zhu ve Sarkis (2007) Çin'deki işletmelerin yeşil tedarik yöneltmeleri sonucu aşağıdaki şekli ele almışlardır.

Şekil 24: Yeşil Tedarik Zinciri Faaliyetleri



(Kaynak: Zhu ve Sarkis, 2007).

### **2.2.3.1.1. Yeşil Satın Alma**

Tedarikçiden temin edilecek tüm mamul, yarı mamul ve hammaddeyi kapsamaktadır. Satın almanın faaliyet alanına giren, envanter yönetimi, sevkiyat, malzeme yönetimi, tedarikçi seçimi yeşil satın almanın konusunu oluşturmaktadır (Toke vd., 2010).

Tedarik zincirinde satın almanın görevi, ihtiyaç duyulanı, en uygun fiyata istenilen zamanda tedarik etmektir (Cousins, 1992:191). Yeşil tedarik zinciri ile birlikte geleneksel tedarik zincirine göre artık satın alma birimleri, geri dönüştürülebilir malzemedan yapılmış ürünlerin tercih edilmektedir (Korkmaz, 2015:3). Yeşil satın alma sadece tedarik ile değerlendirilmemeli, üretimde kullanılan enerjinin minimuma indirgenim, yeşil enerji tercih edilmesi de, satın almanın altında değerlendirilebilir (Hasan, 2013:44).

Yeşil tedarik kapsamında tedarikçilerin çevre koruma süreçlerine uyumluluğunu gösteren “ISO 14000” gibi sertifikasyonları almaları önem taşımaktadır. Min ve Galle tarafından yapılan araştırmada Amerika’daki işletmelerin satın almada yeşil tedariki uygulamaları çevresel faktörlerden ziyade, yasal zorunluluk sebep gösterilmektedir (aktaran. Hasan, 2013: 45).

Yeşil tedarikte satın alma uygulamaları olarak, ambalaj atıklarının azaltılması, tedarikçilerin denetlenmesi, performanslarının değerlendirilmesi ve çevreci uygulamalara katılmalarının sağlanması örnek verilebilir (Toke vd., 2010).

### **2.2.3.1.2 Eko Tasarım**

Yeşil tedarik zincirinin en önemli faaliyetlerinden olan eko tasarım, üretim için harcanan maliyetlerin ortalama %80’ini oluşturmaktadır. Eko tasarımın uygulandığı sürece çevresel hedeflere uygun tasarımın gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (Liu vd, 2017:184).

İşletmelerin, diğer işletmeler karşısında rekabet üstünlüğü sağlaması için tasarıma yoluyla inovasyon yapması gerekmektedir (Çağlıyan, 2009b:25). Tasarıma önem veren işletmelerin rekabette sürdürülebilirlik alanında bir adım önde olacaktık (Dheeraj ve Vishal, 2012:78).

Eko tasarımın uygulandığı işletmelerde, üretilen ürün için harcanan enerjinin minimize edilmesi, geri dönüşebilir maddelerin kullanılması, çevreye zararlı maddelerin üretim süresi boyunca kullanılmaması gerekmektedir (Zhu vd., 2008)

Eko tasarım yapılırken, maliyet ve işlevsellik ön planda tutulmasının yanı sıra (Alvarenga vd., 2015:6), geri dönüşüm oranları, çevre kirliliğinin azaltılması çalışması, enerji tüketiminin minimuma indirilmesi tasarım yapan kişiler tarafından dikkate alınmalıdır.

Eko tasarımın işletmeye kattığı faydalar; daha az atık ortaya çıkması, daha düşük enerji maliyetleri, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamları, rekabette sürdürülebilirlik, müşterilere karşı olumlu bir imaj sağlamaktadır (Zhang vd., 1997).

#### **2.2.3.1.3. Müşterilerle İşbirliği**

Yeşil tedarik zinciri yönetiminde, müşterilerle olan iletişim klasik anlayışa kıyasla tek değil, çift yönlüdür. Ürün iadeleri, geri dönüşüm için yapılan duyurular iletişim yolunu çift yönlü yapmaktadır.

İşletmeler, müşterilerini doğru analiz ederek, onların gereksinimlerine uygun hareket edip, ihtiyaçlarını belirleyip en kısa sürede cevap vermelidir. Bu sayede sadık müşteri sağlanarak, eski müşteriyi tekrar elde etme maliyetinden kurtulmuş olurlar (Vickery vd., 2003:526). Müşterilere, ürün ve tasarım hakkında bilgilendirme yapılarak, çevre konusunda fark yaratılmasına ek olarak işletmenin duyarlılığı hakkında bilgi verilmiş olunur (Talbot, 2007).

Tasarım geliştirmede müşterilerle işbirliği yapılması büyük önem taşımaktadır (Toke vd., 2010). Günümüzdeki müşteri taleplerindeki değişim hızlı olduğu için, anlık takip edilip hızlı bir şekilde uygulamaya konmalıdır.

Müşterilerle işbirliği kısmında bir önemli diğer unsur, yeşil paketlemedir. Yapılan paketlemelerin çevreci olması, yeşil tedarik zincirinin bir halkasını oluşturmaktadır.

Müşterilerden gelen talepler doğrultusunda, boyu, kullanılan malzeme çeşidi belirlenip, nakliyeye uygun hale getirilip, çevreyi kirliliği minimuma indirgenir (Ninlawa vd., 2010)

Müşterilerle işbirliği yapılacak bir diğer konu ise, yeşil dağıtımdır. Dağıtım noktasının azlığı ve mesafenin kısa olması çevreci bir yaklaşım sergilenmesine yardımcı olur. Dağıtım süresince harcanan yakıt miktarı, sürecin etkin yürütülüp yürütülmediği hakkında bilgi vermektedir (Korkmaz, 2015:4). Yeşil dağıtımın performans değerlendirmesinde dikkate alınan hususlar; yakıt, yapılan km, paketlemede kullanılan materyal ve taşıma türüdür (Sarkis, 2003).

#### **2.2.3.1.4. Yatırımın Geri Kazandırılması**

Yeşil tedarik zinciri faaliyetlerinin sonucusu olan yatırımın geri kazandırılması, az stok ile çalışma, atık maddelerin değerlendirilmesi, gereksiz sermaye yatırımın engellenmesini ön görmektedir (Zhu vd., 2008).

Geri dönüştürülebilir ürünlerin ömrünü uzattığı için yeşil tedarik zincirinin bir fonksiyonu olarak ele alınmaktadır (Alvarenga vd., 2015:6).



## 2.3. ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Geleneksel enerji üretimi son 150 yıldır devam etmektedir. Bir kesim geleneksel enerjinin artık miladını tamamladığını düşünse de geleneksel enerjiye halen ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Geleneksel enerji şirketleri, devam eden üretimleri destekleme eğilimi göstermektedir. Mevcut işletmenin faaliyetlerini devam ettirme, varlıklarını ve üretim alanlarını arttırma, aynı zamanda genişlemek, şirketlerin amaçları arasındadır (DHL Sector Insight, 2014).

Şirketlerin yeni alanlar keşfederek, enerji çıkarmayı hedeflemeleri, bu enerjinin iletilmesi ve dağıtılması anlamına gelmektedir. Son yıllarda, özellikle denizden petrol çıkarma faaliyetleri hız kazanmış durumdadır. Bu da boru hatlarının ile taşıma yapılacağı anlamına gelmektedir. Eğer enerji çıkarma işlemi, gelişmemiş ya da güvenli olmayan bir ülkede yapılıyorsa, bu ülkedeki taşıma işlemi için raylı sistemler veya tanker ile taşıma söz konusudur.

DHL yöneticisi Harvey'e göre, üretilen enerji maliyeti kimi zaman taşıma maliyetinden aşağıda olmaktadır. Bu yüzden, lojistik faaliyetlerinin çok dikkatli ve verimli bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmelidir. İletilecek olan enerji kaynakları için, lojistik faaliyetleri olabildiğince esnek tasarlanmalıdır.

Piyasaya yeni giren oyuncuların (özellikle yenilenebilir enerji alanında) geleneksel firmalara göre daha az tecrübeli oldukları için, lojistik planlamalarını, daha dikkatli bir şekilde düzenlemeleri gerekir. Yeni oyuncular, lojistik karmaşıklıkları iyi yönetemezlerse, maliyetleri hızla arttırabilirler (Ernst ve Young, 2013: 1).

ARC danışma grubunun yöneticisi Steve Banker, Forbes'da çıkan bir makalesinde enerji tedarik zinciri yönetiminin de temel özelliklerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir (Banker, 2014);

- Yukarı yönde tedarik zinciri: Bina teçhizatları ve gerekli destek alt yapılarının olması gerekmektedir.
- Sınırlı tedarik zinciri: Sondaj malzemelerinin getirilmesi. Konvansiyonel enerji çıkarımında, sondaj kovanları, matkaplar, su, sondaj çamurları ve teçhizatlar için yağlayıcılar gereklidir. Alışılmadık bazı durumlarda ise, yüksek miktarda su, kum ve yanıcı kimyasallarda bulunabilir.

- Dışa bağımlı tedarik zinciri: Alanda üretilen petrol veya doğal gazın, özellikle lojistik alt yapısının sınırlı yada altyapısı mevcut olmayan bir ortamda taşınmasıdır.
- Uzakta çalışan (işçi) tedarik zinciri: Sondaj işinde çalışanların, havzalara giriş ve çıkış çizelgelerinin düzenlenmesi, yaşamlarını ve sağlıklarını korumak için gerekli tüm malzemelerin tedarik edilmesinin sağlanmasıdır.
- Acil (tıbbi) tedarik zinciri yönetimi: Enerji şirketlerinin riske dayalı acil müdahalelerinin desteklenmesidir. Sızıntıları, yaralıların olay yerinde müdahalesini ve diğer sağlık, güvenlik ve çevre risklerini kontrol altına almak için planlar yapılmaktadır.

Aşağıda bir uluslararası petrol ve doğal gaz şirketinin, tedarik zinciri içerisinde zorluklardan bahsedilmektedir:

- Sağlık, Emniyet, Güvenlik ve Çevre: 3. parti yöneticiler ile, araç durumları ve bakımları, şoförlerin eğitimi, sondaj alanlarının çevresinin ve diğer operasyonların genel güvenliği, tedarik zincirinin her aşamasının güvenlik yönetiminin yapılması.
- Karmaşık operasyonlar: Birden fazla katılımcının olduğu, paralelde sayıca çalışanın fazla, sondaj titreşimlerinin çok ve çalışılan bölgeye bağlı olarak ihtiyaç duyulan malzemenin fazla olduğu operasyonlar.
- Parçalanmış tedarik zincirleri: Sayısız oyuncunun varlığı ile genişlemiş çok uluslu zincirlerde, kesintiler başlayabilir ve buna bağlı olarak hesap verilebilirlik azalır, olumsuz veri alış verişi başlayabilir.
- Dinamik İşlemler: Mevcut sondaj performansına bağlı olarak sıklıkla değişen, malzeme ve hizmet talepleridir.
- Veri Yönetimi: Tedarik zincirinin performansının artırılması ve izlenebilirliğinin sağlanmasıdır.
- Malzeme İzleme: Tedarik zincirine bağlı olarak değişen planlara göre malzeme kullanımını izleme ve ona göre uyarlamak.
- Satın Alma: Tedarikçileri optimize edip sözleşme koşulları ile satın almayı sağlamaktır. Aracı kullanımını azaltıp, maliyetleri düşürmek ve hızlı teslimat ve tahsilat oranını arttırmaktır.

- Alan Lojistiği: Çok sayıda faaliyette olunan alanın, güvenliğini, kontrolünü ve üretimini sağlamak ve destekleyici faaliyetlerde bulunmaktır.

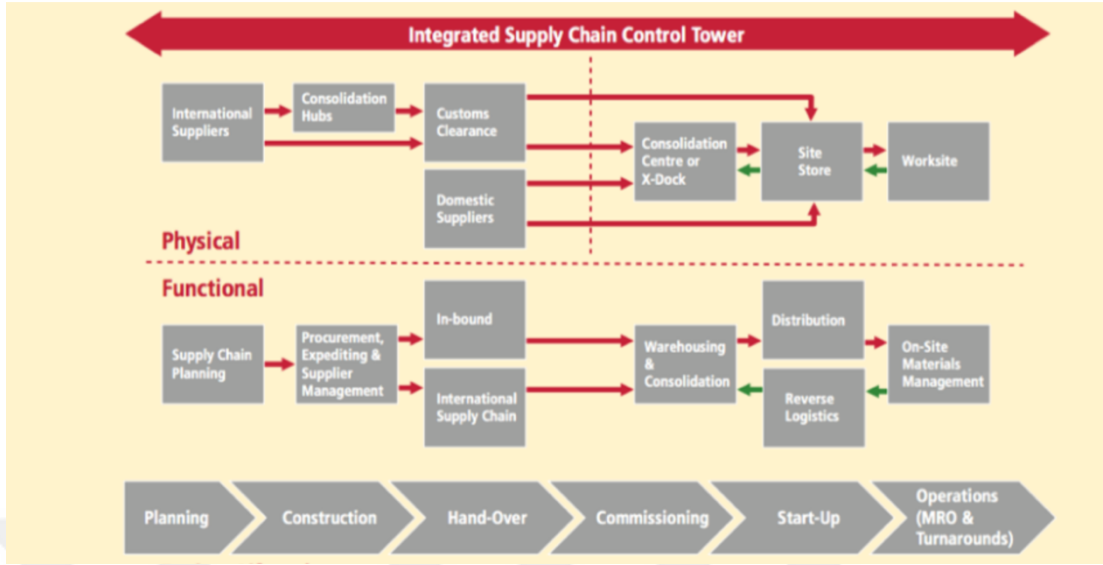
Yukarıda belirtilen zorlukları yönetmek kolay değildir. Uluslararası bir petrol ve doğal gaz şirketi için 2 büyük temel sorun vardır:

- Büyük sermayeli projelerin lojistik koordinasyonunun sağlanması ve uyumlu, uzun süreli ve güvenli çalışabilecek bir güvenilir lojistik partner şirket bulabilmek.

Brain&Co'dan Philip'e göre (2013), sondaj çalışmaları sırasında, sondajdan gelecek olan çamur beklendiği sıradan, eksik olan bir kimyasal madde yüzünden bir hafta üretim durabilir, satış çizelgesinden sapmalar olabilir. Benzer şekilde bir yağ eksikliği yüzünden, makine durduğunda, milyonlarca saat işgücü kaybolabilir. Zekice tasarlanmış bir tedarik zinciri risk yönetimi ile, işletmenin durma ihtimaline karşılık, parça stoku, tedarik masrafı ile dengelenmelidir.

Enerji şirketleri, uzak çalışma alanlarında riskleri azaltabilmek için yüksek ücretlerdeki 3.parti çalışmalarına ödeme yapmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durum, çalışma verimliliğini, ve tabi ki üretimi de etkilemektedir. Kar daralmasına ve maliyetlerin artması bu durumu sürdürülebilir kılmamaktadır. Piyasanın önde gelen şirketleri, veri odaklı, entegre ve uçtan uca bir tedarik zinciri modelini belirlemektedir. Bu sistem sayesinde, son ürünün görünürlüğünün tahmini ile tüm zincir elemanları birbirlerine bağlı olarak çalışacağı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (DHL Supply Chain 2014).

Şekil 25: Entegre Enerji Tedarik Zinciri



(Kaynak: DHL Supply Chain 2014).

Enerji şirketlerinin etkili bir lojistik firması ile çalışmak istemlerinin sebebi, maliyetleri düşürerek, lojistik faaliyetlerine ayıracakları zamanı üretime odaklanarak geçirmek.

Verimli çalışan bir tedarik zinciri yönetimi, materyalin sorunsuz bir şekilde iletilmesini aşağıdaki unsurlar ile sağlayabilir.

- Uluslararası ve yerli tedarikçiler ile çalışarak
- Konsolidasyon merkezleri ve gümrükten mal çekme
- Ülke içinde stok merkezi açma ve konsolidasyon ile cross docking yapmak

Tedarik zinciri tüm endüstri dallarında kullanılmaktadır. Tezin bu başlığının altında, elektrik enerji üretimindeki kullanımından bahsedilecektir.

Elektrik dağıtımındaki en büyük sorunlardan biri, nakil sırasında kaybolan enerji miktarıdır. Özellikle bu durum, yüksek gerilim hatlarında dağıtılan elektrikte görülmektedir (Wang, 2012: 249).

Elektrik gücü, farklı enerji kaynaklarını işleyen sınırsız jeneratör tarafından üretilen karma (hibrid) bir üründür. Bunun nedeni, jeneratörlerden üretilen elektrik (kaynak), tüketicilere belirlenen fiziksel yollar ile aktarılır (Ströbele, 2012). Elektrik üretimi çok çeşitli kaynaklardan yapılabilir. Fakat, mevcut enerji kaynaklarının sınırlı

olduğu bazı durumlar olabilir, örneğin yenilenebilir enerji. Gece güneş enerjisinden yararlanılmadığı gibi, rüzgarın olmadığı yerde rüzgar enerjisinden, çölde de biyokütle enerjisinden faydalanamaz.

Enerji üretimi ile bu enerjinin iletilmesi aynı zamanda gerçekleştirilmeli. Yani enerjinin tek başına üretilmesi yeterli değildir, aynı şekilde enerji olmadan iletim yollarının hazırlanması da bir önem arz etmemekte ([www.wirtschaftslexikon24.net](http://www.wirtschaftslexikon24.net)).

Elektrik gücünün en önemli özelliği, daha sonradan tüketebilmek için depolanmasının zor ve yüksek maliyetli olmasıdır. Bu nedenle üretilen enerji miktarı ile, talep edilen miktarın dengelenmesi gerekmektedir. Yoksa enerji şebekesinin çökme ihtimali oluşur. Bu tehlikenin oluşmaması için, devamlı yük yönetimi yapılmalı ve güvenilir arz-talep tahminleri ile çalışılmalıdır. (Ströbele, 2012)

Enerji endüstrisinde büyük oyuncular olduğu için neredeyse piyasada tekel mevcuttur. Enerji piyasasının oyuncuları üretim, iletim, dağıtım ve satış alanlarında piyasada yer alır. İletim ve dağıtımda tekel mevcut olsa da, elektrik üretiminde rekabet mevcuttur. Elektrik üretim santrallerinin kurulum maliyetleri oldukça yüksek olduğu için piyasadaki oyuncu sayısının düşüktür. Yenilenebilir enerjide, büyük santral kurulumu yapma şartı olmadığından, pazara yeni giriş yapan sayısının artmasında pozitif etki yapmıştır (Wang, 2012: 253).

Elektrik üretimi geleneksel tedarik zinciri ile iletimi ve dağıtımını gerçekleştirdikten sonra, üretilen elektriğin satışı söz konusudur. Bu satışın gerçekleştirilmesi için tedarik zinciri yönetiminde “hizmet” söz konusu olmaktadır. Hizmet tedarik zinciri ile elektrik üretim tedarik zinciri, bir biri ile ilişki halindedir (Cho, 2012: 801). Bu durumda hizmet tedarik zincirinin performans ölçümünde kullanılan kıstaslardan, enerji tedarik zincirinin performans ölçümünde de yararlanır.

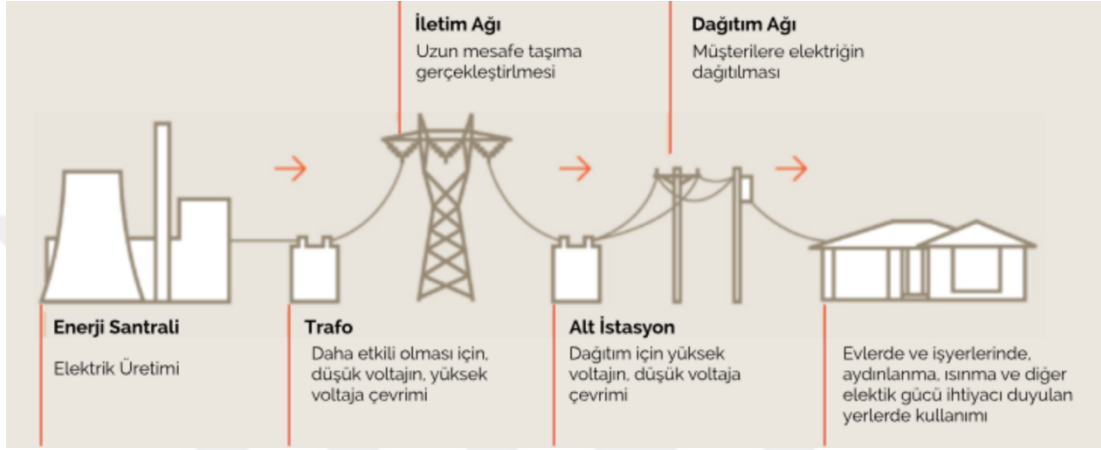
Avustralya enerji kurumuna göre ([www.eex.gov.au](http://www.eex.gov.au), enerji tedarik zincirinde üç ana bileşen vardır):

- **Enerji Emtiaları:** Enerji santrallerinde elektrik üretimi yada doğalgaz üretimi,
- **Şebeke Servisleri:** Enerjiyi kendi kaynaklarından, nihai tüketiciye kadar ulaştıran, son kullanıcının da enerjiyi kullanmasını sağlayacak şekilde dağıtan ve kullanımı ölçenler,

- **Perakende Hizmetleri:** Tüketiciler için faturalandırma ve fiyatlandırma yapanlar.

Yukarıdaki 3 bileşenlerden her biri farklı şirketler tarafından yapılabilir. Elektrik tedarik zincirinin bileşenleri aşağıda gösterilmiştir.

**Şekil 26:** Elektrğin Transferi



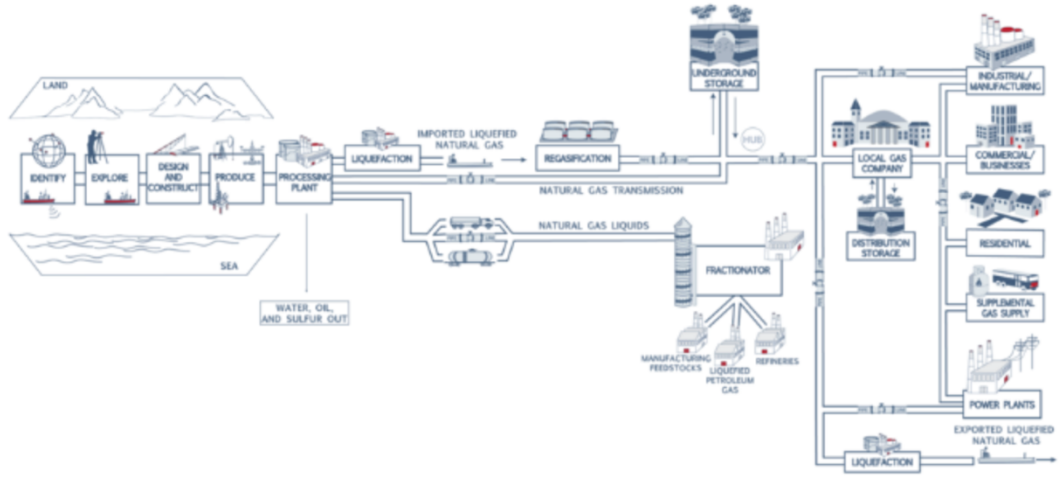
(Kaynak: <http://arena.gov.au/about-renewable-energy>)

## 2.3.1. HİDROKARBON ENERJİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Hidrokarbon enerji kaynaklarının tedarik zinciri yönetimi kısmını doğal gaz ve petrol tedarik zinciri olarak 2 başlıkta incelenmiştir.

### 2.3.1.1. Doğal Gaz Tedarik Zinciri Yönetimi

Şekil 27: Doğal Gaz Tedarik Zinciri



(Kaynak: <http://www.api.org/~media/Files/Policy/Safety/API-Natural-Gas-Supply-Chain>).



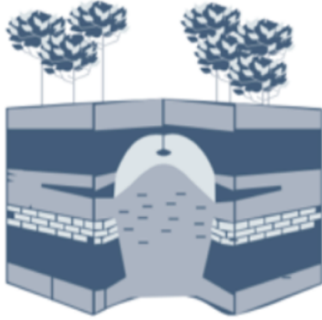
İşleme tesisleri, saf doğal gazdan gelen, çeşitli hidrokarbonları ve sıvıları ayırarak, metan olarak da bilinen ‘boruya iletilecek kalitede doğal gaz’ üretirler. Tam donanımlı bir tesiste üretilen doğal gaz, konut ve iş yerlerinde yakıt olarak kullanılabilir.



Doğalgaz boru hatları, enerji piyasasına önemli ölçüde yön vermektedir. Ülkeler arası yapılan doğal gaz boru hatları yüksek kapasiteli ve uzun menzil yapacak şekilde tasarlanır. Ülkeler arası kullanılsa da, yurt içinde bir yerden başka yere transfer sıklığı olan yerlerde de kullanılabilir. Amerika Birleşik Devletlerinde eyaletler arası taşıma örnek gösterilebilir.



Regazifikasyon (regasification) LNG olarak adlandırılan, sıvı doğal gazın, yeniden buharlaştırma yöntemi ile, gaz haline çevrilmesidir. Yeniden gazlaştırma adı verilen tesislerde deniz suyu buharlaştırıcıları ile gerçekleşir. Özel sektör tarafından ilk defa gazlaştırma tesisi Aliğa'da işlemeye başlamıştır (enerji.gov.tr).



Doğal gazlar yeraltında 3 tip depolarda bulunur. Tükenmiş doğal gaz depoları, akiferler (yeraltı su tabakası) ve tuz mağaraları.

Doğal gaz depoları, stoklar kullanıldıktan sonra, tekrar kullanılabilir olan yakın yerlere kururlar ve mevcut olan boru hatlarına yakındırlar.

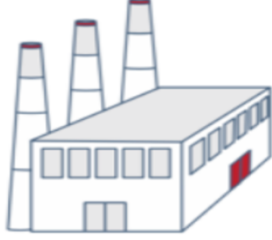
Doğal gaz, LNG'ye (sıvı doğal gaz) çevrildiğinde, gaz hacmine oranla 1/600 az yer kaplar.



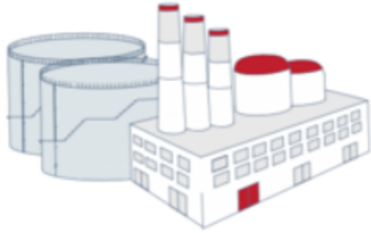


Doğal gaz merkezleri, doğal gaz piyasasının (fiyatının) belirlendiği merkezlerdir. Doğal gaz merkezleri, büyük boru hatlarının kesiştiği yerlerde bulunur. Örneğin; Amerika Birleşik Devletlerinde, Louisiana eyaletinde bulunmaktadır (api.org). Türkiye’de doğal gaz merkezi hedefleri;

2017 yılında 250 milyon, 2018 yılında 500 milyon, 2020 yılında 1,75 milyar, 2021 yılında 3 milyar ve 2023 yılında 5 milyar m<sup>3</sup> olarak hedeflenmiştir (enerji.gov.tr).



Fraksiyonasyon (damıtma) işlemi, doğal gaz sıvılarının (NGL) fraksiyonatörlerde, etan, propan, pentan ve bütan a ayrılır. Bu ayrışma tek tek yapılmakta ve her aşamada ayrılan gaz, NGL den ayrılmaktadır.



Sıvılaştırma işlemi, gazın sıvı hale getirilmesidir. İşlem, normal atmosfer basıncında, -260F dereceye çok hızlı soğutmayla gerçekleştirilir. İşlem sonuna LNG oluşur.

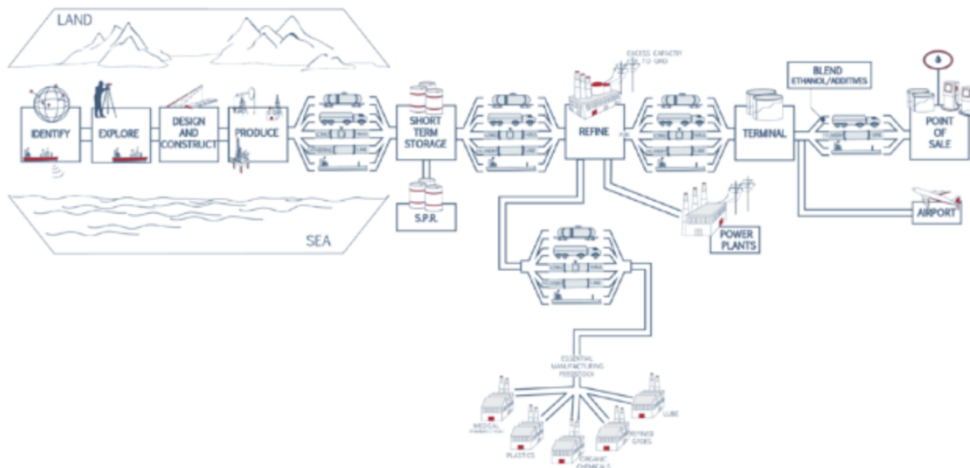


LNG'nin transfer işlemleri düşük maliyetli, uzun mesafelere ve çevreye duyarlı olarak yapılmaktadır. LNG özel olarak inşa edilen gemiler vasıtasıyla yapılmaktadır. Dünya üzerinde 100.000 seferden fazla LNG taşımacılığı yapılmış ve hiçbir kaza yaşanmamıştır.



### 2.3.1.2. Petrol Tedarik Zinciri Yönetimi

Şekil 28: Petrol Tedarik Zinciri



(Kaynak: <http://www.api.org/~media/Files/Policy/Safety/API-Natural-Gas-Supply-Chain>)



Petrol tedarik zincirinin ilk adımı üretimdir. Petrol hem denizden hem de karadan yer altı sondaj çalışmaları ile çıkartılır.



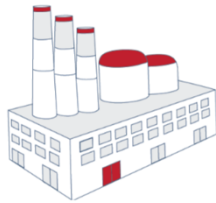
Kısa vadeli depolama alanı, çıkartılan petrolün dağıtılmadan depolanmasını sağlar. Depolama olmadan, arz ve talep dengesini tutturmak zordur.



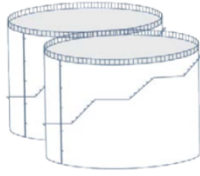
Çağrı limanları, petrol rafineri edilmeden ve kısa vadede depolanmadan önce uğradığı yerdir. Nakliye işlemi, başka yerden gelen yabancı petrolün taşınmasını, işlenmeye gelen petrolün transferini sağlar.



Teslimat hatları, çıkartılan petrolün rafineriye iletilmesinde kilit rol oynamaktadır. Teslimat hatlarının çapı, kıtalar arası taşımacılıkta kullanılan boru hatlarına göre daha düşüktür.



Rafineriler, işlem gördüğü ülke içerisinde, ham petrolün işlenmesi için kurulan tesislerdir. Rafinerilerde çok sayıda kimyasal ayırma ve reaksiyon işlemleri ile ham petrol; benzin, dizel yakıt, jet yakıtı ve bir çok temel üretim için olan hammaddeye dönüştürülür.



Terminaler, rafineriden işlenmiş olan yakıtın satışa sunulmadan önceki son durağıdır. Terminale gelen yakıt, satışa sunulmadan önce etanol ve diğer katkı maddeleri eklendikten sonra satışa sunulur.



Satışa hazır olan yakıt terminalden çıktıktan sonra, gerekli satış yerlerine ve havalimanlarına iletilir. Nakliye, ulaşım hatları, bulunduğu ülkedeki tüm satış noktalarına ulaştırılacak şekilde dizayn edilir.

### **2.3.2. Yenilenebilir Tedarik Zinciri Yönetimi**

Yenilenebilir enerji kaynakları sonsuz kabul edilir, ancak verimliliği değişkenlik göstermektedir. Hava koşulları, gece/gündüz, ısı değişimleri gibi doğal olaylar, yenilenebilir enerji üretimini etkilemektedir. Bu değişkenler doğrultusunda, yenilenebilir enerjinin kullanılacak şekilde dağıtılması gerekmektedir.

#### **2.3.2.1. Biyokütle Tedarik Zinciri Yönetimi**

Biyokütle tedarik zinciri kurulumu planlanırken, yer, kapasite, hammadde temini, teknoloji gibi değişkenler biyokütle yatırımı kararını etkileyebilir. Aşağıdaki şekilde, karar verme seviyeleri yer almaktadır.

Tablo 58: **Biyokütle Tedarik Zinciri Yönetiminde Karar Verme Seviyeleri**



(Kaynak: Atashbar ve diğerleri, 2016: 608).

Stratejik karar, uzun dönemli alınan kararları oluşturmaktadır. Kurulum yeri seçimi, rafineri işlemleri, kapasite hesaplama, depo büyüklüğünün hesaplanması, hangi ön işlemin uygulanacağı seçimi stratejik karar olarak değerlendirilir.

Taktiksel kararlar, orta dönemli kararları kapsamaktadır. Daha çok lojistik işlerine yoğunlaşır, hangi ulaşım metodunun seçileceği, kullanılan filoların yönetimi gibi.

Operasyonel kararlar, günlük ve haftalık olarak alınan kararlardır. Kullanılan makine ve teçhizatın bakımının yapılması, rafinerideki ve tedarik zincirindeki süreçlerin kontrol edilerek verimli işleyip işlemediklerine bakılması gibi.

Biyokütle tedarik zinciri yönetimi, her farklı sektördeki tedarik zinciri aktiviteleri gibi farklı aktivitelere sahiptir. Bunlar; Yıpranma, elleçleme (ayıklama), balyalama, nakliye, ön işleme, depolama. (Sambra ve diğerleri, 2008).

### 2.3.2.1.1 Hasat ve Toplama

Toprak alanlardan ve biyokütle için özel olarak ayrılmış olan alanlardan, yakıt

için gerekli olan malzemeleri toplamak gerekmektedir. Toplanan biyokütlenin, nem oranı ve son kullanım durumu, depolamayı ve taşımayı etkileyeceği için bu durum maliyeti de etkileyecektir (Liu 2013). Atasbar'ın (2008: 609) belirttiğine göre, fırınlama, kuru veya ıslak doğrama, çok geçişli veya tek geçişli hasat gibi biyokütle taşıma çeşitleri vardır.

### **2.3.2.1.2 Ön İşlem**

Farklı çeşitlerde ön işlem uygulamaları vardır. Ön işleme örnek, biyokütle toplanmadan ve işlenmeden önce taşıma maliyetlerini düşürmek için yapılan kurutma işlemi (Flisberg, vd, 2012). Kurutma yalnızca bunlardan bir tanesidir. Silolara koymak, kavurma, ısı bozulma (pirozil), pelletizasyon yöntemleri de ön işlem olarak uygulanabilir (Gold ve Seuring, 2011: 32).

Kavurma işlemi, oksijensiz ortamda, ısı işlemi uygulanarak yapılan bir ön işlem türüdür. 300 dereceye varan yüksek sıcaklıklar kullanılarak, biyokütlenin çok düşük nem, yüksek kalorili olması sağlanır (Uslu ve diğerleri, 2008: 1206).

Isıl bozulma, oksijensiz ortamda yüksek ısıda gerçekleşen, bozulma işlemidir. 800 dereceye varan çok yüksek ısılarda, işlenen biyokütle, gaz, sıvı yada katı olarak işleminden çıkmaktadır. Biyokütlenin karakteristik yapısına göre, ısı işlemi ayarlanarak, hangi yöntemin uygulanacağına karar verilir. (Uslu vd, 2008: 1223).

Pelletizasyon, kurutulmuş ve küçük parçalara ayrılmış olan biyokütlenin, silindirik silolara doldurulması ve yüksek basınç altında sıkıştırılması işlemidir (Möller ve Nielsen, 2007: 291).

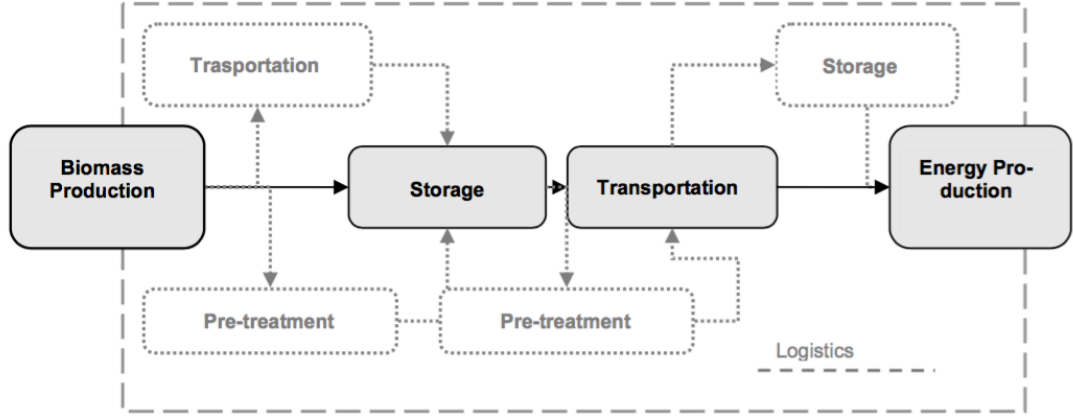
Biyokütlenin ön işleme girmesi ile, nem oranı azaltılarak toplam kitlenin ağırlığı düşecektir. Nem oranı azalmış yüksek kalorili biyokütle, taşıma maliyetlerini düşürmektedir (Atashbar vd, 2016: 609).

### **2.3.2.1.3 Depolama**

Biyokütle, hasat edildiğinden itibaren nihai tüketiciye ulaşana kadar sıklıkla depolanmalıdır. Çünkü ön işlemden sonra, nemini kaybeden biyokütlenin tekrar nemlenmesini önlemek gerekmektedir.

Biyokütlenin bulunduğu çiftliğe yada merkezi bir depolama yerine depo kurulabilir. Biyokütlenin toplanma sıklığına, boyutuna bağlı olarak, deponun büyüklüğü yada sayısı değişebilir (Liu vd, 2013: 36).

Şekil 29: Biyokütle Tedarik Zinciri



(Kaynak: Vlachos, 2008)

#### 2.3.2.1.4 Taşıma

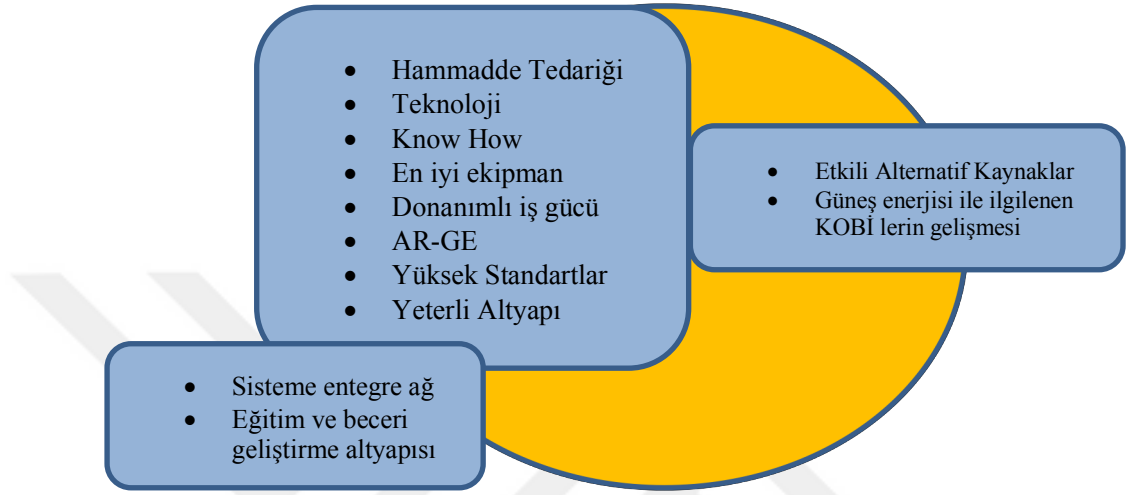
Karayolu, demiryolu, denizyolu, nehir taşımacılığında biri yada bu ulaşım çeşitlerinin birden fazlası biyokütle taşımacılığı için kullanılabilir. Karayolu taşımacılığı kısa mesafeye ve daha esnek ulaşımına el verdiği için tercih sebebidir. Taşımacılık sistemi, birden fazla defa biyokütle taşımacılığında kullanılabilir. Ön işlemden sonra silolara ulaşımında, silolardan enerji santraline, nihai tüketicilere satılmak için çıkan gaz, sıvı ve katı yakıt depolarına ulaştırmada, taşıma işlemi kilit rol oynamaktadır.

#### 2.3.2.2. Güneş Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi

Güneş enerjisinden elektrik üretimi gerekli olan parçaların temini ile fotovoltaik panellerin üretimi gerçekleştirildikten sonra, bu panellerin termik sistemlere entegrasyonu ve kurulan sistemin dengesi, elektrik üretimi için önem arz etmektedir.

Farklı sistem ve materyallerin entegrasyonları önemlidir. Çünkü göz ardı edilen, küçük bir detay gibi görülen bazı durumlar, başarısızlık ve maddi kayıplar ile sonuçlanabilir.

**Şekil 30:** Güneş Enerjisi Tedarik Zincirinin Kilit Konuları



(Kaynak: FICCI Solar Energy Task)

Güneş enerjisinden üretimin yapılabilmesi için altyapı gereksinimlerinin eksiksiz tamamlanması gerekmektedir. Gerekli olan hammaddenin üretilmesi yada tedarik edilmesi, sistemi kurmak için yeterli değildir. İşgücü, ülkenin altyapısı, kullanılan teknoloji, yedek parça temini, 3.parti destek alınılacak olan firmaların çokluğu gibi etmenler zinciri oluşturan her bir parçayı etkilemektedir.

Fotovoltaik ve güneş ısıyı olarak güneşten 2 türlü enerji elde edilebilir. Bu enerjilerin üretiminde aşağıdaki malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır.



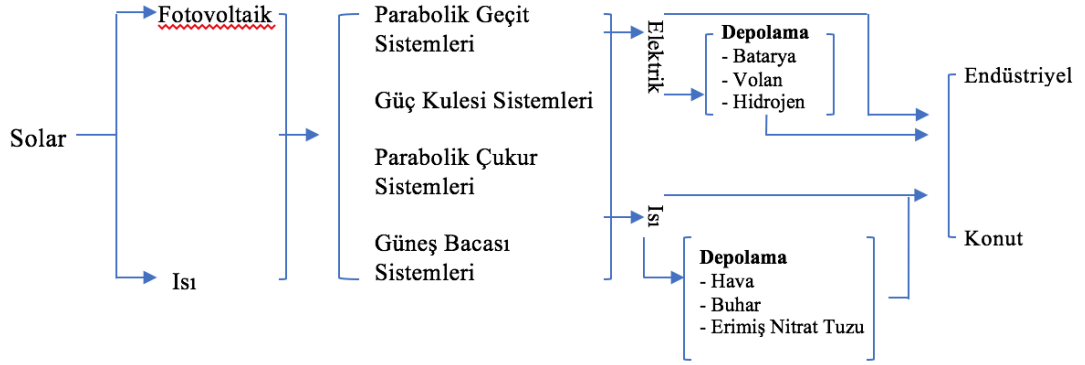
**Tablo 59:** Güneş Enerjisi Tedarik Zincirinin Bileşenleri

Tedarik Zinciri	Solar Fotovoltaik Sektör (Depolama olmadan)	Termal Güneş Sektörü
İlk Bileşenler	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fotovoltaik Modüller</li><li>• İnce Tabaka</li><li>• İnvertörler</li><li>• İzleyiciler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reflektörler</li><li>• Alıcı Tüpleri</li><li>• Vakum Tipleri</li><li>• Güneş Türbinleri</li></ul>
Üretim Değer Zinciri	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fotovoltaik Hücreler</li><li>• Silikonlu Devre Levhası</li><li>• Silikon Külçeler</li><li>• Poli-Silikon</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reflektör Kaplamalar</li><li>• Koruyucu Kaplamalar</li></ul>
Tedarik Zinciri Ekosistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Düşük Demir Cama</li><li>• Bağlantı kutusu</li><li>• Alüminyum Çerçeveler</li><li>• Arka levha</li><li>• Gümüş Yapıştır</li><li>• Tel Kesme</li><li>• Grafit parçalar</li><li>• Pota</li><li>• Silikon Karbür</li><li>• Monosilan gazı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reflektör Stantları</li><li>• Güneş ayna</li><li>• Buharlı tambur</li><li>• Alıcı</li><li>• Seviye kontrolörü</li><li>• Seviye şalteri</li><li>• Basınç ölçer</li><li>• Basınç anahtarı</li><li>• Vanalar</li><li>• borular</li><li>• Pompalar</li><li>• Takip Sistemi</li></ul>
Güneş Enerjisi İmalatı İçin Altyapı Ekosistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaliteli Enerji</li><li>• Düşük Maliyetli Enerji</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerekli sermaye donanımının ithalatı için politik destek</li></ul>

(Kaynak: FICCI Solar Energy Task)

Yukarıdaki liste kapsamlı bir liste değildir. Tedarik zincirindeki temel oyuncuları göstermek için listelenmiştir.

Şekil 31: Güneş Enerjisi Üretim Akışı



(Kaynak: www.solar-tower.org.uk)

### 2.3.2.3. Rüzgar Enerjisi Tedarik Zinciri Yönetimi

Rüzgar enerji yeni bir teknoloji değildir. Uzun zamandır çiftliklerde su pompası niyetine kullanılmaktaydı. Günümüzde rüzgar türbinleri toprak alanların verimli kullanılması için denize yapılmaya başlandı. Rüzgar enerjisinin sabit olmamasında dolayı depolanması yada hidrojen, güneş, dalga enerjisi gibi başka enerji türleri ile hibrid olarak çalışması sürdürülebilirliği sağlamaktadır.

Bir rüzgar enerjisi santralini oluşturan parçalar şu şekildedir (Wind Energy Industry Manufacturing Supplier Handbook, 2011):

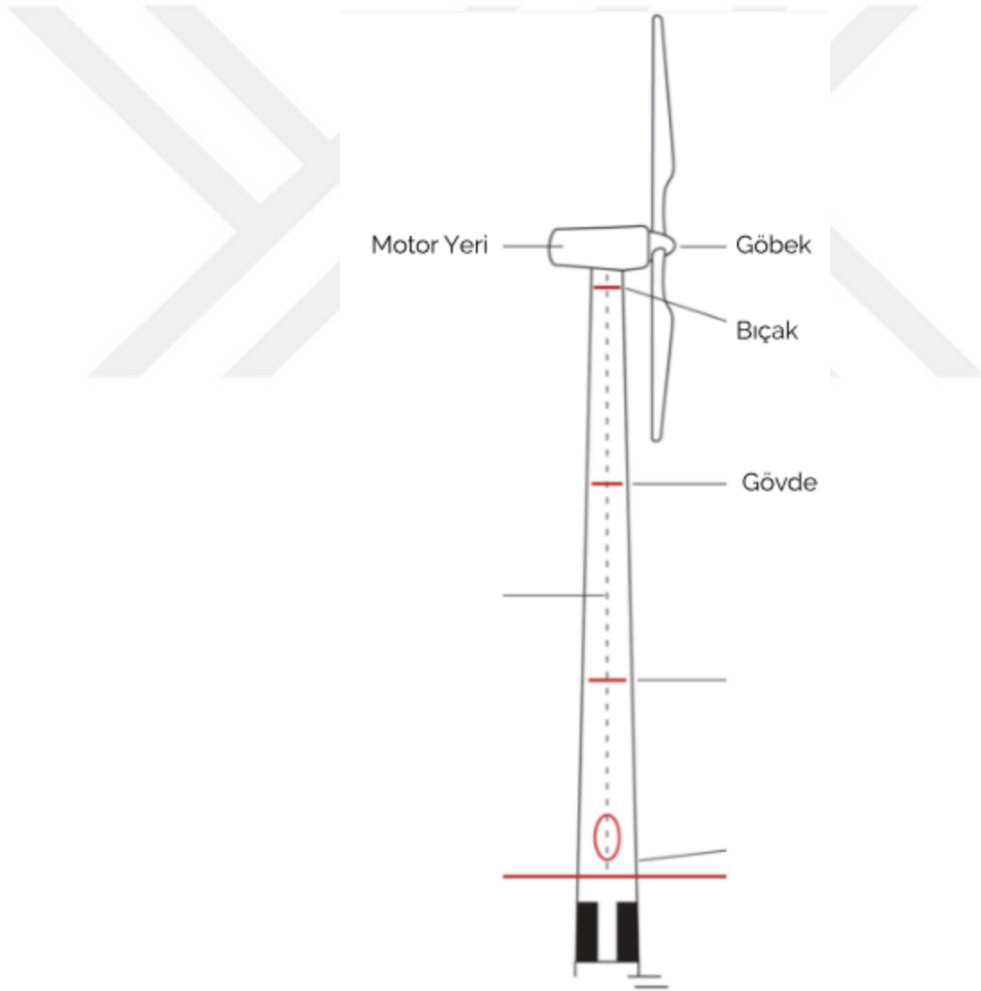
**Bıçak:** Rüzgar türbinin bıçakları; bir çok rüzgar türbinin 3 bıçağı vardır ama bazıları 2 bıçaklı olabilir. Bıçaklar genellikle 30 ila 50 metre arasında olmaktadır, en yaygın kullanım 40 metre uzunluğunda olan bıçaklardır. 1MW üretim kapasiteli olan rüzgar santrallerinde bıçak ağırlığı 6.4 ton, 2MW kapasiteli olanlarda ise, 6.9ton ağırlığındadır. Bıçak üretimi tedarikçiler açısından emek yoğun bir üretimdir. Bıçak üreticileri, genellikle bıçakla birlikte, bıçak ağızı üretimi, berglass kaplama ve bıçak ağızlarının kenarlarını düzeltme işlemlerini de yapmaktadırlar.

**Göbek:** Göbek rüzgar santralindeki en büyük tek parça bileşendir. Göbek bıçakların belirli bir düzende birleştiği noktada olur. Ağırlığı yaklaşık 15 tondur.

**Motor Yeri:** Motor yeri, rüzgar santralının ana bileşimini oluşturur. Kontrolör, jeneratör, şaft, şanzıman gibi parçaları bünyesinde barındırır. Motor yeri üreten işletmeler genellikle montaj tesisleridir. Her bir parçayı kendileri üretebildikleri gibi aynı zamanda dışarıdan da satın alabilirler.

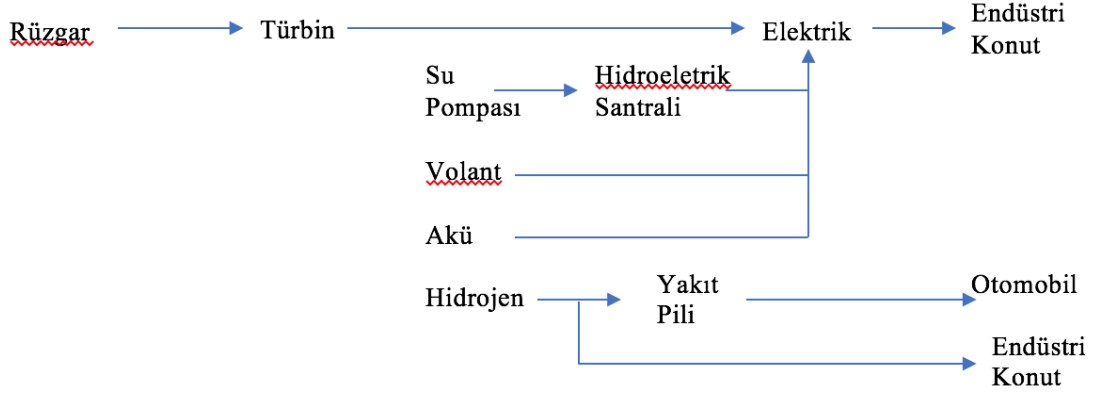
**Kuleler:** Kulelerin boyları genellikle 60 ile 80 metredir. Bazen 100 metre civarında da kule üretimi yapılmaktadır. Kuleler 3 parça halinde konik biçimde üretilirler. İmalat sırasında saçlar konik biçimde üretilir daha sonra birbirine kaynatılırlar.

**Şekil 32:** Güneş Enerjisi Üretim Akışı



(Kaynak: [www.wind-watch.org](http://www.wind-watch.org))

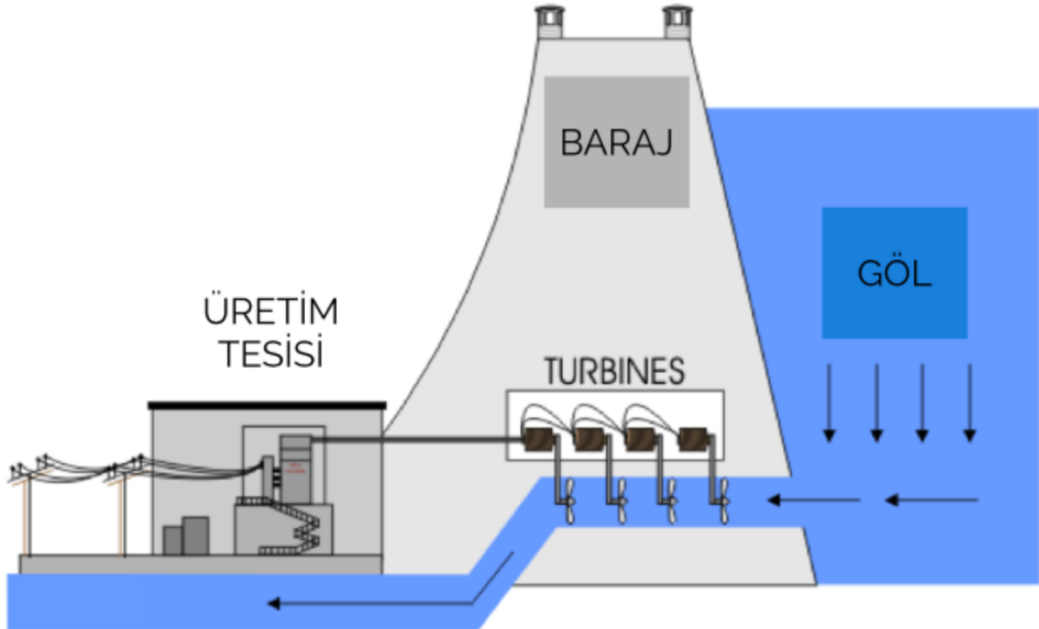
Şekil 33: Rüzgar Enerjisi Üretim Akışı



(Kaynak: www.wwindea.org)

#### 2.3.2.4. Hidroelektrik Tedarik Zinciri Yönetimi

Şekil 34: Barajdan Elektrik Eldesi



Kaynak: technologystudent.com

Hidroelektrik güç, suyun basıncı sayesinde elektrik üretilmesini sağlayan, alternatif bir güçtür. Hidroelektrik üretimi için, bir vadinin başına baraj inşa etmek gerekmektedir. Barajın arka tarafına göl su biriktirir. Göl ne kadar derin ve havzası büyükse o kadar verimlidir. Baraj inşa etmek uzun süreli ve maliyetli bir iştir. Bu yüzden hidroelektrik santralının kendisini amorti etmesi için uzun yıllar gerekebilir (technologystudent.com).

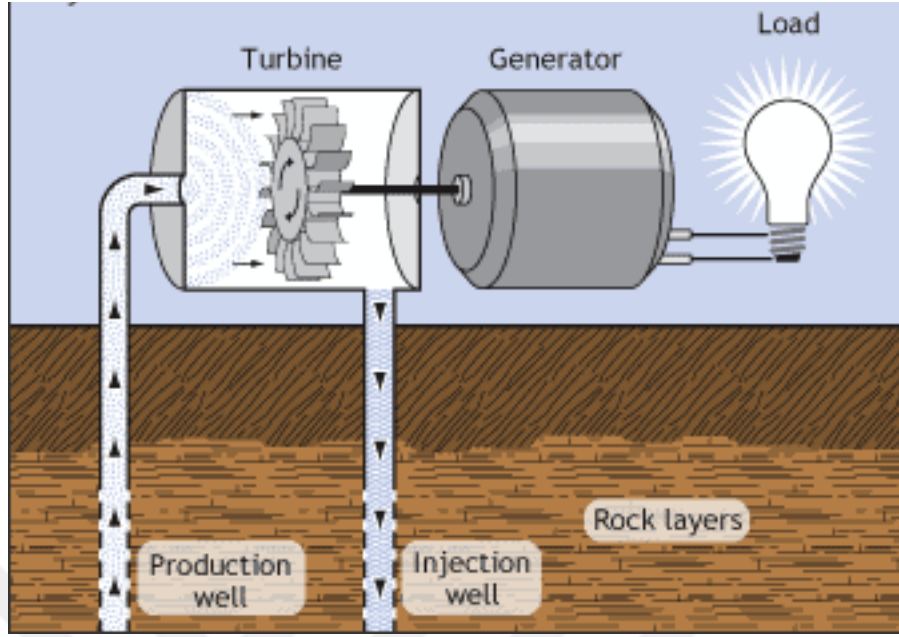
Yukarıdaki diyagram, elektriğin nasıl üretildiğini göstermektedir. Barajın arkasındaki gölde bulunan milyonlarca galonluk su, barajın altında bulunan kanallardan karşı tarafa verilir. Bu sırada tünellerden geçen su, türbinler yüksek enerji çıkartacak şekilde dönerek jeneratörü harekete geçirir.

#### **2.3.3.5. Jeotermal Enerji Tedarik Zinciri Yönetimi**

Bir çok elektrik santrali, enerji üretebilmek için buhara ihtiyaç duyar. Sıcak buhar, enerji türbinin çevirir ve elektrik oluşur. Çoğu santral, buhar elde edebilmek için fosil yakıt kullanmaktadır, jeotermal santraller ise, yer altında bulunan sıcak suyun buharı ile elektrik elde etmektedir.

Üç tür jeotermal enerji santrali vardır: kuru buhar, flash buhar ve ikili çevrim. (<https://energy.gov/eere/geothermal/electricity-generation>)

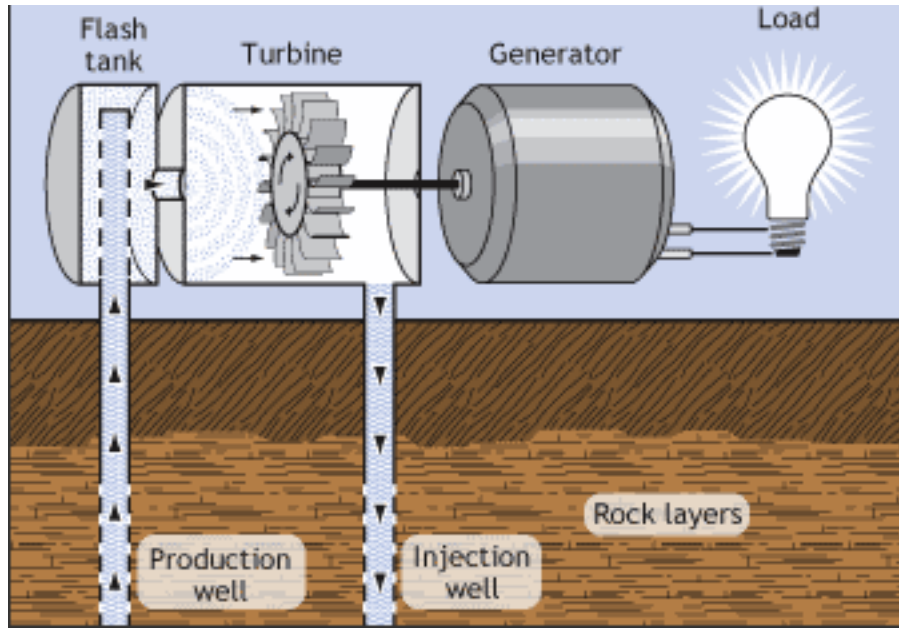
Şekil 35: Kuru Buhar Jeotermal Santrali Çalışma Prensibi



Kaynak: <https://energy.gov/eere/geothermal/electricity-generation>

Kuru buhar santralleri, yer altından çıkan buharı direk enerji santraline yönlendirir.

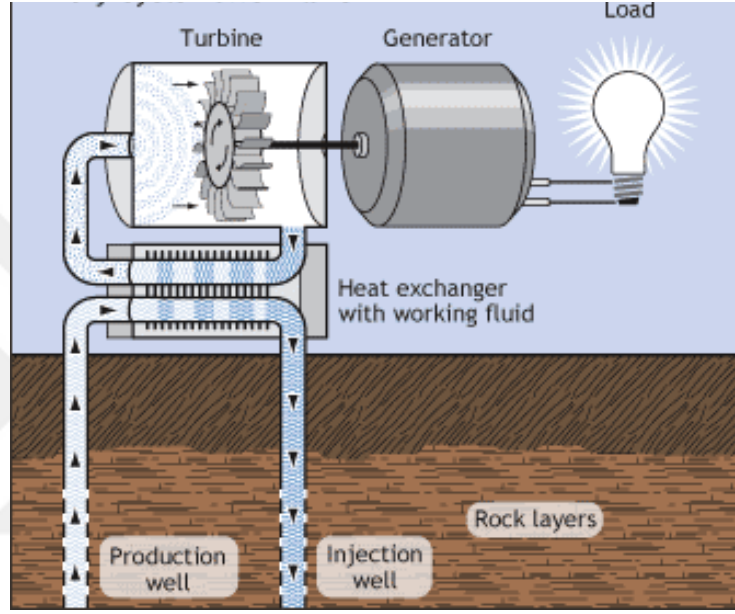
Şekil 36: Flash Buhar Jeotermal Santrali Çalışma Prensibi



Kaynak: <https://energy.gov/eere/geothermal/electricity-generation>

Flash buhar santralleri, yer altına çıkan sıcak su yukarıya doğru yaklaştıkça basıncı azalır ve buhar sudan ayrılmaya başlar. Buhar tribünün çevrilmesi için kullanılır. Buharı kullanılan su, rezervuara geri enjekte edilerek ısındıktan sonra tekrar kullanılır.

Şekil 37: İkili Çevrim Jeotermal Santrali Çalışma Prensibi



**Kaynak:** <https://energy.gov/eere/geothermal/electricity-generation>

İkili çevrim santralleri, daha düşük sıcak su kaynaklarından gelen suların, kaynama noktasını düşürecek olan bir sıvı ile karıştırılıp buhar elde edilmesi ile çalışmaktadır. Buharı kullanılan su, rezervuara geri enjekte edilerek ısındıktan sonra tekrar kullanılır.

## **2.4. PERFORMANS VE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ**

Performans birden fazla boyutu olan kavramdır. Birden fazla boyut ile değerlendirilmesi gerektiğinden sayısal ölçümü çok kolay olmamaktadır. Çünkü performans insani faktörlerden (çalışan, müşteri, yönetici vb.) etkilendiği için nitel boyut ile ilişki halindedir. Performans ölçümünü yönetimin doğru kararlar alıp, almadığını, iş süreçlerinin verimliliğini ve bu süreçlerin alternatiflerini belirleme de kullanılır ( Yalçın, 2013: 38).

### **2.4.1. Performans Kavramı ve Performansın Önemi**

Günümüzde özellikle rekabetin yoğun olduğu koşullarda, işletmeler başarılı olup olmadıklarını, performans değerlemeleriyle ölçüp, değerlendirebilirler. İşletmelerin ilerleyen dönemlerdeki hedeflerine nitel ve nicel yollar kullanarak, koydukları hedeflerin ne kadarını gerçekleştirdiklerinin tespitine performans denir şeklinde tanımlamıştır.

Kılınç ve Akkavuk (2001: 103)'e göre sosyal varlık olan işletmelerin performanslarını ölçmek gittikçe zorlaşmaktadır ve Şamiloğlu (2003)'e göre de işletmelerin finans, iş verimliliği vb. performans ölçümlerinde klasik yöntemler yetersizdir. Bunların yerine yeni ölçümler tasarlanmalı ve performans ölçüm süreçleri sürekli iyileştirilmelidir.



**Tablo 60:** Performans Değerleme Ölçümleri

	Geleneksel Ölçümler	Yeni Ölçümler
Finansal Ölçümler	Kazanç Artışı Hisse Başına Kazanç Piyasa Değeri Satışların Karlılığı Aktif Karlılık Toplam Hissedar Getirisi Nakit Akışı Aktif Devir Hızı Stok Devir Hızı Alacak Devir Hızı Sermaye Harcaması Bütçe Kıyaslaması Maliyet Yapısını İyileştirme	Değer Tabanlı Ölçüler Ekonomik Katma Değer Değer Tabanlı Yönetim Piyasa Katma Değeri Yatırımlar Üzerinden Sağlanan Nakit Akışı İndirgenmiş Nakit Akışı Dengeli Performans Karnesi
Finansal Olmayan Ölçümler	Pazar Payı Müşteri Sadakati Müşteri Tabanında Artış Kapasite Kullanımı Karmaşıklığın Azaltılması Sipariş Teslimat Süresi Çeşitlilik	Yüksek Kalitede Ürün ve Hizmetler Müşteri Memnuniyeti Verimlilik Çevreyi, Sağlığı ve Güvenliği İçine Alan Sosyal Sorumluluk

(Kaynak: Abdeen ve Haight, 2002: 28)

#### 2.4.2. Finansal Olmayan Ölçüm Yöntemleri

Performansı ölçülemeyen işletmelerin, geleceklerini görmeleri ve devamlılıklarını sağlamaları pek mümkün değildir. Bu yüzden ki, işletmelerin, yeni performans ölçümleri geliştirmeleri kaçınılmazdır.

Müşteri ilişkileri, kalite, insan gücü, bilgi sistemleri gibi çok sayıda faktör dahil ederek performans değerlendirilebilir (Çanakçıoğlu ve Demirbaş, 2009: 220). Finansal olmayan ölçütler, finansal olan ölçütler ile açıklanamayan, bilgi ve verilerin açıklanmasını sağlar (Kettering, 2001: 16).

Finansal performansın geçmişe dönük veriler ile değerlendirilme yapması, gelecek tahmini bulunmada yeterli olmamasından dolayı, finansal olmayan ölçümlere

ilgi artmıştır (Coşkun, 2005: 22).

Finansal olmayan ölçümlerin avantajları (Ittner ve Larcker, alıntılıyan Özalp, 2016: 26).

- Uzun dönemli planlamalar yapılırken kullanılır. Finansal incelemeler ile kısa dönemli ön görülerde bulunulur.
- Soyut kavramlar olan, müşteri deneyimi, entelektüel sermaye gibi kavramlar finansal veriler ile ölçülemez. Soyut kavramların finansal olarak yansıtılması zordur.
- Finansal olmayan ölçümler gelecek için kullanılan tahminlerde daha sağlam kaynak olarak kullanılabilir. Örnek olarak AR-GE faaliyetleri gösterilebilir. AR-GE ye bütçe ayrıldığı dönem, karda düşüklük gösterecektir, ilerleyen dönemler de AR-GE yatırımın getirisi olacaktır.

#### **2.4.3. Tedarik Zinciri Performansının Ölçümü**

Performansı sadece nicel olarak değil, nitel faktörleri de etkilemektedir. Bu durum tedarik zinciri performansını da doğrudan etkilemektedir. Çünkü tedarik zinciri uygulamaları her ne kadar maliyete çok önemli bir faktöre doğrudan etkisi olsa da, tedarik zinciri uygulamalarında insan unsurunun etkisi kaçınılmazdır.

Harrison ve Hoek (alıntılıyan Yalçın, 2013: 39)'un yapmış olduğu çalışmada, tedarik zincirinin performansı ölçülürken aşağıdaki kriterleri taşıması gerekmektedir.

- Anlaşılması kolay
- Önemli bir ilişkiyi belirmeli
- Ortak bir hedefte birleşmeli
- Tedarik zinciri boyunca paylaşılabilmesi
- Toplam ölçü sayısı 10'u geçmemelidir.

##### **2.4.3.1. Hidrokarbon Enerji Tedarik Zinciri Performansı**

Hidrokarbon sektöründe, yüksek rekabetten dolayı tedarik zincirinin neredeyse her aşaması daha önce yapılan çalışmalarda dahil edilmiştir.

Performans gösterge örneklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Livohi, 2012: 42):

- Ürün kalitesi
- Toplam dağıtım maliyeti
- Müşteri hizmetleri ve tatmini
- Teslim zamanları
- Kullanılabilir ürün depolama alanı
- Hizmet kalitesi
- Sipariş süresinin takibi
- Uygun taşıma modelleri
- Siparişlerin doğruluğu
- Siparişlerin esnekliği
- Sipariş duyarlılığı ve yerine getirme
- Bilgi işlem maliyeti
- Daha büyük yük göndermenin maliyeti
- Bilgi teknolojisi uygulamaları
- Tedarikçiler ile ağ oluşturma

#### **2.4.3.2. Yenilenebilir Enerji Tedarik Zinciri Performansı**

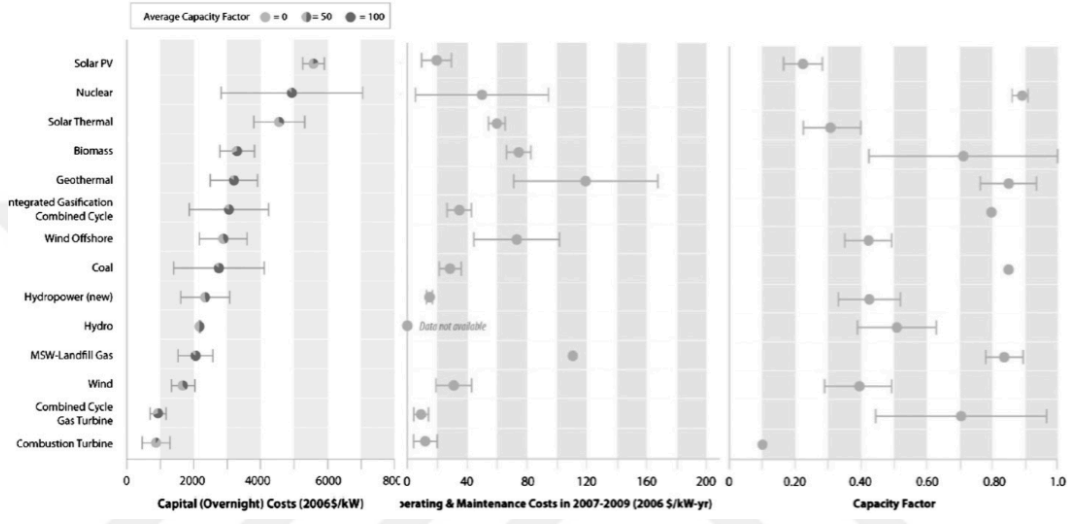
Yenilenebilir enerji tedarik zinciri performansı, enerji verimliliğine ve kullanılan teknolojilere bağlıdır. Her geçen gün yeni teknolojilerin keşfedilmesi ve uygulanması ile performans artışı ve maliyet düşüklüğü yaşanmaktadır.

##### **2.4.3.2.1. Enerji Dönüşümü Verimliliği**

Enerji dönüşümü, kullanılan materyale göre değişiklik göstermektedir. Yenilenebilir enerjide de güneş, rüzgar, biyokütlede de enerjilerin dönüşme oranları birbirinden farklılık göstermektedir.

Yeni teknolojiler sayesinde, yenilenebilir enerji kaynaklarının dönüşüm oranları artmaktadır ama fosil kaynaklar kadar maliyetleri günümüzde düşük değildir. Aşağıdaki tabloda enerji çeşitlerinin, teknoloji maliyetleri ve performans kıyaslamaları yer almaktadır.

Şekil 38: Enerji Teknoloji Maliyetleri ve Performansları Bilgisi



(Kaynak: [www. http://www.nrel.gov/ analysis/tech\\_costs.html](http://www.nrel.gov/analysis/tech_costs.html).)

#### 2.4.3.2.2. Teknoloji

Her geçen gün yenilenebilir enerji teknolojilerinde gelişmeler yaşanmaktadır. Enerji performanslarının artmasının yanında, enerjilerin depolanması, yakıt pillerinin geliştirilmesi endüstrinin büyümesini de sağlamaktadır.

##### 2.4.3.2.2.1. Depolama Teknoloji Türleri

Akorede vd. göre (2010: 724), enerji depolama sistemleri 5 çeşide ayrılabilir. Pil enerji depolama sistemleri, volanlar, süper iletken manyetik enerji depolaması, sıkıştırılmış hava enerji depolaması ve pompalanan enerji olarak sınıflandırılabilir.

Depolama seçme kriterleri mevcuttur. Bunlar; depolama kapasitesi, deşarj süresi, güç seviyesi, tepki süresi, devir etkinliği ve kullanım ömrüdür (Howes, 2007).

#### 2.4.3.2.2. Yakıt Hücreleri Uygulamaları

Yakıt hücreleri teknolojileri uzay araştırmaları ve askeri alanlarda uygulanmaya başlanmış ve geliştirildikçe özellikle otomobil endüstrisinde hibrid araçlarda başarı ile uygulanmıştır. Alkalin yakıt hücreleri, polimer elektrolit-membranlı yakıt hücreleri ve katı oksit yakıt hücreleri olarak 3 farklı sınıfta toplayabiliriz. Her bir yakıt hücresinin teknolojisinin nasıl uygulandığına ve enerji üretim kapasite bağlı olarak farklı cihazlarda kullanılabilir (Hui-Ming Wee vd, 2012: 5457).



**Tablo 61:** Yakıt Hücresi Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Yakıt Hücresi Tipi	Elektrik Verimliliği	Uygulamaları	Avantajları
Polimer Elektrolit-Membranlı Yakıt Hücreleri	%53-58 (hareketli) %25-35 (sabit)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yedek Güç</li><li>• Taşınabilir Güç</li><li>• Taşımacılık</li><li>• Özellikli Araçlar</li><li>• Küçük Üretimi</li><li>• Yayma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korozyon probleminin az olması</li><li>• Isınmaması</li><li>• Hızlı Kurulum</li></ul>
Alkalin	%60	<ul style="list-style-type: none"><li>• Askeriye</li><li>• Uzay Keşifleri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüksek Performans</li><li>• Çeşitli katalizörleri kullanılabilir</li></ul>
Fosforik Asit	>%40	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üretimi Yaymada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Genel verimliliği artırma</li><li>• Hidrojen ile çalıştığında kirliliği azaltma</li></ul>
Erimiş Karbonat	%45 – 47	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik Hizmetleri</li><li>• Büyük Üretimi</li><li>• Yaymada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüksek Verimlilik</li><li>• Yakıt Esnekliği</li><li>• Katalizör Çeşitliliği</li></ul>
Katı Oksit	%35-43	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yardımcı Güç</li><li>• Elektrik Hizmetleri</li><li>• Büyük Üretimi</li><li>• Yaymada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüksek Verimlilik</li><li>• Yakıt Esnekliği</li><li>• Katalizör Çeşitliliği</li><li>• Hibrid çalışabilir ve geri dönüşüme uygun</li></ul>

(Kaynak: [http://www1.eere.energy.gov/maps\\_data/pdfs/eere\\_databook.pdf](http://www1.eere.energy.gov/maps_data/pdfs/eere_databook.pdf).)

#### **2.4.3.2.2.3. Hibrid Sistemler**

Hui-Ming Wee'de çalışmasında bahsettiği üzere (2012: 5457, hem elektrik hem de hidrojen enerjisini üreten sistemler, ulaşım endüstrisinde önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, Honda, hem gaz hem de hidrojen ile çalışan araçların ticarileştirilmesini desteklemek için bir güneş/hidrojen elektrik santrali geliştirdi. Bu sistemlere benzeyen sistemler, ileride ev ve konutlar için de geliştirilmiştir.

#### **2.4.3.3. Tedarik Zinciri Performansının Ölçümünün Avantajları**

Tedarik zincirini uygulamalarındaki performans ölçümleri, tedarik zincirinde ki her bir aşamada müdahale edilme şansı vererek, tedarik zincirinin bir bütün yapı gibi ele alınması sağlayacaktır (Yüksel, 2004: 148).

Yöneticiler açısından, orta çıkan sorunun hızlıca tespiti ve müdahalesini, çalışanların motivasyonunu net bir şekilde görmelerini ve geri bildirim almalarını sağlamaktadır. Bu sayede iş hedefleri yeniden tasarlanabilir. Tedarik zinciri, işleyişi bir bütün olarak ele alarak, iş birliğini güçlendirir ve stratejik hedeflere ulaşmada kolaylık sağlar (Timur, 2013: 74).

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

## TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ İŞLETMELERİNİN PERFORMANSLARI ETKİLEYEN TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARI ÜZERİNE NİTEL BİR ARAŞTIRMA

### 3.1. YÖNTEM

Enerjinin önemi, nüfus artışı ve küresel ısınma ile birlikte her geçen gün artmaktadır. Enerji şirketlerinin ekonomik büyüklüklerinin yanı sıra, yüksek performans ile çalışmaları da bir o kadar önemlidir. Enerjinin üretilmesinde ve dağıtımında tedarikçilerin rolü büyüktür. Performansı düşük bir enerji işletmesi hem talebi karşılayamamakta hem de ekonomik olarak zarar etmektedir. İşletmelerin performans ölçütlerinin belirlenmesi ve bu ölçütlerle uygun halde çalışmaları önemlidir. Performansını ölçemeyen işletme gelecek kararlarını almakta zorlanmakta ve hatta ömrünü tamamlayabilmektedir.

Bu bağlamda araştırmanın temel sorusu 'Enerji İşletmelerinin Tedarik Zinciri Uygulamalarının, Performanslarına Olan Etkisi Nedir?' olarak belirlenmiştir. Araştırma nitel çalışmaya uygun olarak, yüz yüze görüşme yöntemi ile yürütüldüğünden performans ölçümü (değerlendirmesi) yapılırken farklı durumlar ortaya çıkacağı ön görülmüştür.

Araştırma konusuna bağlı olarak araştırma amaçları şu sorulara cevap bulmaktır:

- 1- Enerji işletmelerinde tedarikçi seçim kriterleri nelerdir?
- 2- Enerji işletmelerinde yatırım kararlarını etkileyen faktörler nelerdir?
- 3- Enerji işletmeleri tedarikçilerinin performanslarını değerlemede hangi esasları dikkate almaktadırlar?
- 4- Enerji işletmelerinin kendi performanslarını değerlemede dikkate aldıkları esaslar nelerdir?
- 5- Tedarikçilerin performansı enerji işletmelerinin performansını nasıl etkilemektedir?



### 3.1.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum analizi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar, herhangi bir içerikte veya etkinlikte katılımcılarca oluşturulan anlamları açıklamak ve anlamak için kullanılır (Marrow ve Smith, 2000, Alıntalayan, Bayrakçı, 2016: 158). Creswell (1998) nitel araştırmayı daha belirgin olarak, “farklı yöntem bilimsel geleneklere bağlı *sosyal ya da insani bir sorunu keşfeden* bilgi araştırma süreci olarak tanımlar (Hoş, 2012: 52). Denzin ve Lincoln (2005) nitel araştırmalar için "nitel araştırmacılar olguları doğal ortamında çalışırlar ve böylece olguları anlarlar veya insanların onlara ne gibi anlamlar yüklediğini yorumlarlar" ifadesini kullanmıştır (Merriam, 2013: 13). Nitel araştırmada amaç, insanların yaşadıkları dünyayı nasıl anlamlandırdıkları ile ilgili bir anlayış ortaya koyarak, bu anlamlandırma sürecinin ana hatlarını belirlemek ve insanların yaşadıklarını nasıl yorumladıklarını ifade etmektir (Merriam, 2013: 14). Nitel araştırmada, araştırmacı, tümdengelimsel bir yaklaşımla, hipotezleri test etmek yerine, tümevarımsal bir yaklaşımla teori oluşturmaya yönelir. Tümevarımsal bir yaklaşımla teori oluşturma, nitel araştırmaların ayır edici bir özelliği olarak ileri sürülmüştür (Kuş, 2006: 11)

Araştırmada nitel araştırma yöntemini kullanmak, enerji işletmelerinde tedarik zinciri yönetimlerinin verimliliğini dikkate aldıkları faktörlerin anlaşılmasını sağlamıştır. Nitel yöntem, katılımcıların fikirlerini anlamak, yorumlamak ve görüşler arasında bağlantı kurmak konusunda yardımcı olmuştur.

Araştırmamızda durum analizi yaklaşımı temel alınmıştır. Durum analizi; tek bir konu hakkında detaylı bir şekilde belgelendirme veya özel bir durum olarak tanımlanmıştır (Merriam, 1988, Yin 1989, Stake, 1994, Akt.: Aytaçlı, 2012). Durum analizinde genel bir yaklaşım sergilemek yerine, durumdan en iyi ne anlaşılacağı üzerine vurgu yapılmaktadır (Deniz ve Lincoln, 1985, Akt.: Aytaçlı 2012). Durum analizleri, incelenen sistemde nelerin olduğunu ortaya koyma, o sistemdeki verileri toplama, analiz etme ve çıkan sonuçları inceleme yoludur. Ortaya çıkan sonuçların, neden o sistemde çıkan sonuçlar gibi olduğunu, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda nelere dikkat edilmesi gerektiğinin belirtilmesidir (Davey, 2009).

Durum analizi 4 farklı desenden oluşur. Bütüncül tek durum deseni, bir kuramın çürütülmesinde, daha önce hiç çalışmamış çalışmalarda ve belirlenmiş standartlara

uymayan durumlarda kullanılır. Bütüncül çoklu durum deseni, kendi başına bütüncül olayların tek seferde anlaşılmayacağı durumlarda kullanılır. Örneğin, öğretmenlerin verimli ders anlatışının nasıl olması gerektiğini inceleyen bir araştırmacı, bir öğretmenin ders işleyişini inceledikten sonra, başka bir öğretmeni de ders anlatırken inceleyebilir ve birbirleri ile karşılaştırabilir. Dikkat edilmesi gereken araştırma yapılırken her bir öğretmenden aynı boyutlar hakkında veri toplanmasıdır. İç içe geçmiş çoklu durum deseni, bu desenin bütüncül çoklu durum deseninden farkı, bütüncülde belirlenen her bir birimin alt başlıklarının da olmasıdır. Örneğin, öğretmenlerin dersi hangi şehirlerde verdiklerinin de araştırmaya dahil edilmesi gibi. İç içe geçmiş tek durum deseni, incelenen durumun içerisinde birden fazla birim olabilir, her birim incelenerek asıl çalışmayı yorumlamada kullanılır (Yin, 1984).

Araştırmada durum analizinin tercih edilmesinin nedeni, tedarik zincirinde performans değerlendirmeye yönelik hangi faktörlerin etkili olduğunu betimlemeye yönelik çalışma yapılmasıdır. Nitel görüşme, yapılandırılmış sorulardan oluşan nicel araştırmalardan farklı olarak, yarı yapılandırılmış ve açık uçlu soruların kullanıldığı ve katılımcıların bakış açılarını ortaya çıkaran ve deneyimlerine ilişkin daha derin, zengin veriler sunan bir veri toplama tekniğidir (Kuş Saillard, 2010: 16). Nitel görüşme, nitel çalışmalarda insanların nasıl hissettiğini ve düşündüğünü öğrenmek için kullanılan yaygın bir yöntemdir. Bireysel görüşmeler araştırmacılara bireylerin deneyimleri hakkında sorular sormak üzere fırsat sağlar. Buna ek olarak, görüşmeler insanların hayatlarına, deneyimlerine, fikirlerine, değerlerine, amaçlarına, tutumlarına ve hislerine yeni anlayışlar katabilir. Görüşmeler katılımcıların deneyimlerinin ayrıntılı hikâyelerini öğrenmede faydalıdır. Sonuç olarak, görüşme sadece soru-cevap şeklinde değil aynı zamanda bilgiyi karşılıklı bir şekilde alıp verme şeklinde gerçekleşir. (Fontana ve Frey, 2005, Alıntalayan, Bayrakçı, 2016: 169).

### **3.1.2. Örneklemenin Belirleme Süreci**

Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmada en sık kullanılan veri toplama yöntemlerinin görüşme ve gözlem olması nedeniyle büyük bir

örneklem grubuyla çalışmak hem zaman hem de maliyet açısından mümkün olamamaktadır. Bu nedenle nitel araştırmalarda genelleme kaygısı güdülmeksizin mümkün olduğunca evrende olması muhtemel bütün çeşitliliği, zenginliği, farklılığı ve aykırılığı temsil edecek bütüncül bir resim elde edilmeye çalışılır. Nitel araştırmacılar olasılıklı olmayan amaçlı örneklem yöntemini kullanma eğilimindedirler çünkü amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına imkân verir. Görüşme yapılacak bireylerin seçiminde, evreni temsil etme güçlerinden çok araştırma konusuyla doğrudan ilgili olup olmadıklarına bakılır (Neuman, 2012: 320; Yıldırım ve Şimşek, 2008: 87, Alıntalayan, Bayrakçı, 2016: 160).

Araştırma kapsamında katılımcıların, enerji şirketinde çalışan tedarik zincirinden sorumlu yöneticilerinden oluşmasına karar verilmiştir. Katılımcıların bu alandan seçilmiş olması, araştırmacının enerji sektöründe bir yıl çalışmış olması ve akademisyen olarak da 5 yıl lojistik bölümünde çalışmış olmasıdır. Bu sayede, katılımcılar soruları cevaplarken sanki “onlardan biri gibi” konuşma imkânı doğmuş, soruların cevaplanmasında kolaylık sağlanmıştır. Araştırmaya başlanmadan önce araştırma yönteminin belirlenmesi konusunda uzman görüşüne ve yardımına başvurulmuştur. Buna göre, araştırma soruları, örneklem grubu ve çalışma alanları uzman görüşü doğrultusunda oluşturulmuştur.<sup>1</sup>

Araştırmada katılımcıların belirlenmesi için maksimum çeşitlilik örneklem yöntemi kullanılmıştır. Maksimum çeşitliliğin amacı göreceli küçük bir örneklem yaratarak, katılımcıların çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmadır. Ankara ilinde ilköğretim okullarıyla bir çalışma yapmak isteyen araştırmacı, örneklemini Ankara merkezinden, kırsalından ve varoşlarından okullar seçebilir. Bu seçim maksimum çeşitlilik örnekleme yönetimine örnek olarak gösterilebilir. Bu araştırma yöntemi kullanılarak yapılan çalışmanın sonucunda ortaya çıkan sonuçlar, herhangi başka bir yöntemin sonucuna göre daha zengin olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Buna göre, enerji sektöründe olup farklı alanlarda hizmet veren; 5 katılımcıyla nitel görüşme yapılmıştır. Görüşmeler araştırmacı tarafından 2017 yılında yapılmış ve

---

<sup>1</sup> Bu konuda, Dr. Eylem Bayrakçı'nın uzman görüşünden yararlanılmıştır.

en kısıası 35 dakika, en uzununu 80 dakika sürmüş ve görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

### 3.1.3. Veri Toplama ve Analiz Sonucu

Araştırmada enerji işletmelerinin tedarik zinciri uygulamalarının, performanslarına olan etkisi araştırma konusunu oluşturmaktadı. Araştırmaya başlamadan önce enerji sektöründe faaliyet gösteren işletmeler belirlenmiş ve farklı alanlarda faaliyet gösteren işletmelerle irtibata geçilmiştir. Olumlu geri dönüş yapan işletmelere daha önce hazırlanmış olan sorular gönderilerek, ön hazırlık yapıları sağlanmıştır.

Durum analizi uygulanan katılımcılar ile nitel görüşme yapılmıştır. Nitel görüşme, yapılandırılmış sorulardan oluşan nicel araştırmalardan farklı olarak, yarı yapılandırılmış ve açık uçlu soruların kullanıldığı ve katılımcıların bakış açılarını ortaya çıkaran ve deneyimlerine ilişkin daha derin, zengin veriler sunan bir veri toplama tekniğidir (Kuş Saillard, 2010: 16). Nitel görüşme, nitel çalışmalarda insanların nasıl hissettiğini ve düşündüğünü öğrenmek için kullanılan yaygın bir yöntemdir. Bireysel görüşmeler araştırmacılara bireylerin deneyimleri hakkında sorular sormak üzere fırsat sağlar. Buna ek olarak, görüşmeler insanların hayatlarına, deneyimlerine, fikirlerine, değerlerine, amaçlarına, tutumlarına ve hislerine yeni anlayışlar katabilir. Görüşmeler katılımcıların deneyimlerinin ayrıntılı hikâyelerini öğrenmede faydalıdır. Sonuç olarak, görüşme sadece soru-cevap şeklinde değil aynı zamanda bilgiyi karşılıklı bir şekilde alıp verme şeklinde gerçekleşir. (Fontana ve Frey, 2005, Alıntılıyan, Bayrakçı, 2016: 162).

Yapılan görüşmelerin en kısıası 35 dakika, en uzununu 80 dakika gerçekleşmiştir. Görüşmelerin tamamı, katılımcıların rızası sözlü ve yazılı alınarak, ses kaydı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların kendi adı ve çalıştıkları işletme adının gizli tutulacağı bildirilmiş, araştırmada kod isimler olarak yer almıştır.

Katılımcılara görüşmelerde teşvik etmek için “biraz daha açıklar mısınız, örnek vermek gerekirse, en önemlisi bu mu, nasıl yapıldı” gibi sondaj sorular sorulmuştur. Katılımcıların tamamının sektörde uzun süre çalışmış olmaları, yargılama olmaksızın açık görüş bildirmelerini sağlamıştır.

Gerçekleştirilen ses kayıtlarının tamamı bilgisayara aktarılarak Word belgesine çevrilmiştir. Her bir belge satır satır okunarak analiz edilmiştir. Kayıtların sistemli bir analizini gerçekleştirmek için Maxqda 12 nitel veri analiz programı kullanılmıştır. Nitel araştırmada kullanılan programların nitel veri analizinde katkı sağladığı bilinmektedir (Kuş Saillard, 2010: 17). Program ile benzer ifadeler kodlar altında toplanmış, gerekli görüldüğünde bazı ifadeler birden fazla kod ile tanımlanmış ve birbiriyle ilişkili kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuş ve kategoriler arasındaki ilişkiler ve bağlantılar yorumlanmıştır. Analizin yapılmasında programın önemli katkılarından birisi; katılımcıların örgütsel bağlılık boyutları ve demografik özelliklerinin değişken olarak tanımlanabilmesidir. Bu nedenle program karma yöntem için uygun analiz ortamı sağlayabilmektedir. Aynı zamanda programla, aynı kategoriye ait olduğu düşünülerek kodlanan ifadeler sistematik bir şekilde tablo halinde sunulabilmektedir. Bu durum araştırmacının ifadeleri daha sistemli analiz etmesine, ifadeleri tekrar tekrar okuyarak, gerektiğinde farklı kod veya kategoriye tanımlamasına olanak sağladığı gibi, okuyucular için hangi ifadenin hangi kategoriye ait olduğu konusunda inceleme kolaylığı da sağlamaktadır (Bayrakçı, 2016: 163).

#### **3.1.4. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Bilimsel çalışmalarda sonuçların inandırıcılığı (credibility), en önemli ölçütlerden birisi olarak kabul edilir. Geçerlik ve güvenirlik bu açıdan en fazla kullanılan iki ölçüt olarak görülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 255).

Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırmacının araştırdığı olguyu olduğu biçimde ve mümkün olduğu kadar tarafsız gözlemesi anlamına gelmektedir (Kirk ve Miller, 1986, alıntılan Yıldırım ve Şimşek, 2006: 255).

Katılımcılarla görüşülmeye başlanmadan önce hazırlanan sorulara, katılımcılarla görüşüldükten sonra bazı eklemeler yapılmıştır. Yatırım kararlarının başlangıçta amaçla arasında yer almamasına rağmen katılımcılarla yapılan görüşmeler esnasında katılımcıların yatırım kararlarından sıklıkla söz etmeleri ve yatırım kararlarının önemli bir unsur olduğunu ifade etmeleri üzerine yatırım kararlarını etkileyen faktörler amaçlar arasına alınmış ve buna uygun sorular eklenmiştir. Araştırmacının başlangıçta belirlemediği amaçlar eklemesi, sorular ilave etmesi nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmanın yollarından olarak kabul edilmektedir.

Araştırmanın katılımcılar ile görüşülmesi sonunda, ortaya çıkan bulgular katılımcıların kendilerine gönderilmiş ve katılımcının belirtmek istediği görüşe uyup uymadığı hakkında geri dönüş istenmiştir. Katılımcı doğrulaması adı verilen bu strateji, araştırmacının gözlemler hakkındaki yanlış anlama ve ön yargılarını belirleme için kullanılan ve bunları bertaraf etmeyi sağlayacak en önemli yoldur (Maxwell, 2005, Alıntıl原因, Bayrakçı, 2016: 164).

Araştırmaya başlamadan önce, katılımcılara sorulması planlanan soruların hazırlanması, örneklemin seçilmesindeki süreç ve araştırmanın tamamlanmasından sonra yapılan kodlamalar ve bu kodlamaların yorumu uzman incelemesine sunulmuştur. Uzman incelemesi veya uzman gözden geçirmesi nitel araştırmaların hem geçerliğini hem de güvenilirliğini sağlayan diğer bir yol olarak görülmektedir (Merriam, 2013: 210-213).

Genel olarak güvenilirlik ise yapılan araştırmalarda elde edilen bulguların yeniden üretilip üretilmemesi ile ilgilidir, ancak nitel bir çalışmanın tekrarlanması aynı sonuçları ortaya çıkartmayabilir, çünkü aynı veriler hakkında sayısız yorum yapılabilir. Bu nedenle nitel araştırmalarda asıl soru, ulaşılan sonuçların toplanan verilerle ne kadar tutarlı olduğudur (Merriam, 2013: 212).

Daha önce sözü edildiği gibi araştırmacı, araştırma alanı olarak seçilen alanlarda deneyim sahibidir. Nitel araştırmalarda, araştırmacının kendi deneyimi ve dünyayı anlama biçiminin araştırma sürecini etkilediği kabul edilir (Kuş Saillard, 2010: 17). Öznellik olarak ifade edilebilecek durum, araştırmanın alanlarının belirlenmesinde, soruların sorulmasında ve görüşmeler esnasında takındığı tutumda da devam etmiştir. Araştırmacının, görüşmelerde duygu, düşünce ve deneyimlerini paylaşması böylece veri yaratımı süresince aktif rol üstlenmesi, görüşmelerin daha zengin ve doyurucu veri sunmasını sağlamıştır (Kuş Saillard, 2010: 17). Araştırmacının kısmen “içeriden” konumunun yol açabileceği yanlılığı ortadan kaldırabilmek için seçilen yöntemde (gömülü kuram) önerilen analiz adımlarının tam bir bağlılıkla yürütülmesi yardımcı olmuştur. Daha açık bir ifadeyle, veriler satır satır tümevarımsal olarak analiz edildiğinden yanlılığı bertaraf edici keşfedici bir tutum sergilenebilmiştir.

Süreçteki bu öznellik verilerin analizi sırasında da geçerli olmuştur. "Nitel araştırmalarda veri analiz sürecinin daha ‘güvenilir’ bulgular üretmek üzere sistematik olması üzerinde hemfikir olan yazarlar dahi nitel araştırma metodolojisinde ‘anlama’

ve 'yorumlamanın' epistemolojik önceliğini kabul etmektedirler" (Dey 1993, Miles ve Huberman 1994, Wolcott 1994, alıntılıyan Kuş Saillard, 2010: 17). Ancak nitel araştırmalarda öznellik keyfilik anlamına gelmemektedir. Araştırmacının araştırma sonuçlarını kendi deneyimleriyle ilişkilendirebilmesini sağlamıştır. Bu durum nitel araştırmaların geçerliği ve güvenilirliği üzerinde etkilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 258).

Araştırmada, araştırmanın yöntemi ve aşamaları mümkün olduğu kadar açık ve ayrıntılı açıklanmış, görüşmelerin ham verileri saklanmış, araştırma soruları katılımcılara açıkça ifade edilmiş ve araştırmacı araştırma sürecindeki konumunu açıkça ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmalar nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamanın yolları olarak görülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 261-264).

### **3.1.5. Araştırmanın Kısıtları**

1- Çalışmanın nitel yöntem ile yapılmasından dolayı maliyet ve zaman kısıtı nedeniyle sınırlı sayıda katılımcı ile görüşülmüştür.

2- Çalışmanın tedarik zinciri departmanına sahip olan enerji işletmelerine uygulanması, diğer bir kısıtı oluşturmaktadır.

3- Çalışmaya dahil edilmesi planlanan iki enerji işletmesine görüşülmeye gidilmiş ancak tedarik zinciri departmanlarının olmaması nedeniyle, araştırma içerisinde değerlendirilmesine uygun görülmemiştir. Bu durum araştırmanın diğer bir kısıtını oluşturmaktadır.

## **3.2. ENERJİ İŞLETMESİ YÖNETİCİLERİ ARASINDA YAPILAN ARAŞTIRMA BULGULARI**

Enerji işletmelerinin tedarik zinciri uygulamalarının, performanslarına olan etkisi nedir? Temel araştırma sorumuza bağlı olarak satın alma departmanı, proje

yöneticisi, pazarlama departmanı, lojistik departmanı yöneticileri ile yapılan görüşmelerde elde edilen bulgular bu bölümü oluşturmaktadır.

Araştırmamız kapsamında 5 enerji şirketi yöneticileri ile nitel görüşme yapılmış ve performans değerlendirmesi yaparken neleri dikkate aldıklarına dair bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Katılımcılarla görüşülmeden önce araştırmanın amacı ve kapsamı konusunda bilgi verilmiş, ses kayıt cihazı ile görüşmelerimizin kayıt altına alındığı belirtilmiş, katılımcı ve kurum isimlerinin gizli kalacağı, katılımcılarımızın kod isimlerle araştırmamızda yer alacağı bildirilmiş ve katılımcıların sözlü rızaları alınmıştır.

Tablo 63’de araştırmaya katılan katılımcılar ile yapılan görüşmenin süreleri yer almaktadır. Katılımcılar ile en uzun 95 dakika, en kısası 35 dakika olmak üzere ortalama 55 dakika nitel görüşme gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 62:** Katılımcılar İle Görüşme Süreleri

KATILIMCI	GÖRÜŞME SÜRESİ	FAALİYET ALANI
O	95dakika	Hidrokarbon
A	55dakika	Hidrokarbon
TEM	45dakika	Yenilenebilir
LİM	45dakika	Yenilenebilir
TÜRK	35dakika	Hidrokarbon

Katılımcılardan 3 tanesi hidrokarbon enerji piyasasında yer alırken, 2 tanesi yenilenebilir enerji piyasasında yer almaktadır.

### **3.2.1 Enerji İşletmelerinin Yatırım Kararları Alırken Değerlendirme Kriterleri ile İlgili Bulgular**

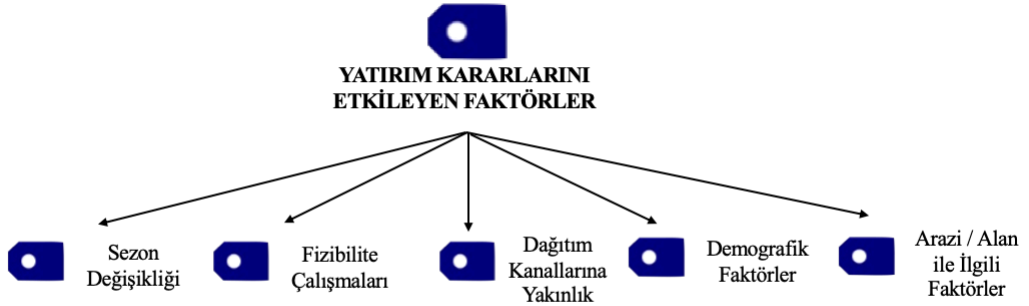
Araştırmanın ilk amacı olarak enerji işletmenlerinin yatırım kararlarını etkileyen ana faktörleri ortaya çıkartmaktır. Bu amaçla katılımcılara “yatırım kararlarınızı



verirken nelere dikkat ediyorsunuz?” ana araştırma sorusu sorulmuştur. Katılımcılarla yapılan görüşmeler sırasında daha fazla bilgi edinmek amacıyla “özellikle dikkat ettiğiniz bir nokta var mı?, mutlaka olmasını istediğiniz bir özellik var mı?” gibi sondaj sorular sorulmuştur.

Buna göre, katılımcı işletmelerin yatırım kararlarını etkileyen faktörler; sezon değişikliği, fizibilite çalışmaları, dağıtım kanallarına yakınlık, demografik faktörler ve arazi/alan ile ilgili faktörler olarak kategorize edilmiştir.

Şekil 14: Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler



### 3.2.1.1. Sezon Değişikliği

Katılımcıların yatırım kararlarının sezon değişiklikleri 5 farklı şekilde etkilemektedir. Yapılan görüşme sonucunda O işletmesinin hiç etkilenmediği, yenilenebilir enerji işletmelerinin, hidrokarbon enerji işletmelerine göre sezon değişikliklerine daha az toleranslı olduğu saptanmıştır.

Tablo 63: Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Sezon Değişikliği İle İlgili İfadeleri

YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	
SEZON DEĞİŞİKLİĞİ	
Mevsimsel Planlama	<i>Konut Kasım ile başlar, ısınmak için kullanılır. Sanayi 12 ay boyunca üretim yaptığı için konutun kışın ihtiyacı artmaktadır. Dışarı 0 dereceye geldiğinde, konut hemen ısınmak için kullanılır.</i>

	<p>LNG nin ne zaman, hangi amaçla kullanılması yatırımda etkilemektedir (A)</p> <p>Yıllık enerji miktarı bir veridir, günlük ve aylık olarak bakılması da yatırımı değerlendirirken çok önemli bir hale gelebiliyor. Yıllık olarak baktığında 1000 metre küp kullanıyor, ama hâlbuki baktığında o 1000 metre küpü 3 ayda kullanıyor. Sadece 3 ay kullanıyor çünkü, çay ve turizm buna çok güzel örnektir. Turizm de Nisan ile Ekim ayı arasındadır tüketim. Kışın ise kapalıdır. (A)</p> <p>Rafineri için Teksas diyoruz ya da sondaj için Oklahoma diyoruz, Kanada için de tundralar var. Kışın bataklık olup, yazın kuruyan alanlar. Mart gibi başlanır, Ekim gibi bırakılır sondaj faaliyetleri. Her şey zaman çizelgesine bağlı olarak yapılır. (TÜRK)</p>
Işık/Sıcaklık	<p>İklim doğrudan etkilemektedir. Şu an aslında bahsettiğimiz fotovoltaik güneş enerjisi sistemleri. Işık enerjisini kullanan sistemler yani. Bunlar ters ilişkide çalışıyorlar. Işığı seviyorlar, sıcaklığı sevmiyorlar. Bu ikisinin sevdiği bir tam bölge yok. (TEM)</p> <p>Aynı kullandığımız ürün sıcaklık farkından dolayı Konya'da farklı, İzmir'de farklı karakteristik özellik sergileyebiliyor. (TEM)</p> <p>Güneş enerji enerjisi için, soğuk ama ışık yoğunluğu fazla olan bölgelere bakıyoruz (TEM)</p> <p>Ama şu an ışıklı bölgeler göz önünde, Konya, Aksaray, Niğde, Karaman ışık bakımında çok zengin olduğu için, yatırımlar buralara odaklandı. (TEM)</p> <p>İklim, güneş paneli için ısıma süresi önemli, teknik tarafta çok ısınrsa verimi düşer (LİM)</p>
Rüzgâr Şiddeti	<p>Rüzgâr tirbününde bir seviyenin üzerinde esinti varsa ve bu belli istatistik seviyelere dayanarak farklı programlar ile analiz edilir, bu durumda sistemin kendini kapatması söz konusudur. Tirbün dönmez, sistem kendini kapatır, sürtünme çok hızlı bir seviyeye ulaşırsa, tirbünün kendi içerisindeki sistemin sağlığı riske giriyor. (LİM)</p>
Turizm Sezonu	<p>Yazlık yer yazın çok daha fazla satar nakliye inşaat olduğu yerlerde satış daha fazla olur. Dolu felaketi olduğunda 4 gün dışarı çıkılamadı, bu ortamda satış yapamazsınız. Kışın birçok bölgede birçok yerde il ve ilçelerde turistik bölgeler bu satış azalırken, İstanbul değişmez Turistik bölgelerde de %10-15'lik değişme olabilir. (O)</p> <p>Turizm de Nisan ile Ekim ayı arasındadır tüketim. Kışın ise kapalıdır. (A)</p> <p>Mesela turizm sektörü, Rusya ile ilgili olan ikili durumlardan dolayı çok kötü durumda, dolayısıyla hedeflerimizi</p>

	<i>ve performanslarımızı bu krizler ortamlarında olabildiğince en iyi şekilde yönetmeye çalışıyoruz. (A)</i>
--	--

Katılımcılardan A enerji işletmesi için sezon büyük önem arz etmektedir. Çünkü dökme doğalgaz işinde olan A işletmesinde, konutların kışın yaktıkları yakıt ya da mevsiminde işlenen meyveler için harcanan enerji miktarı önemlidir. A enerji işletmesi yatırımlarını planlarken harcanan enerji miktarını kendine referans almaktadır *Yıllık enerji miktarı bir veridir, günlük ve aylık olarak bakılması da yatırımı değerlendirirken çok önemli bir hale gelebiliyor''*.

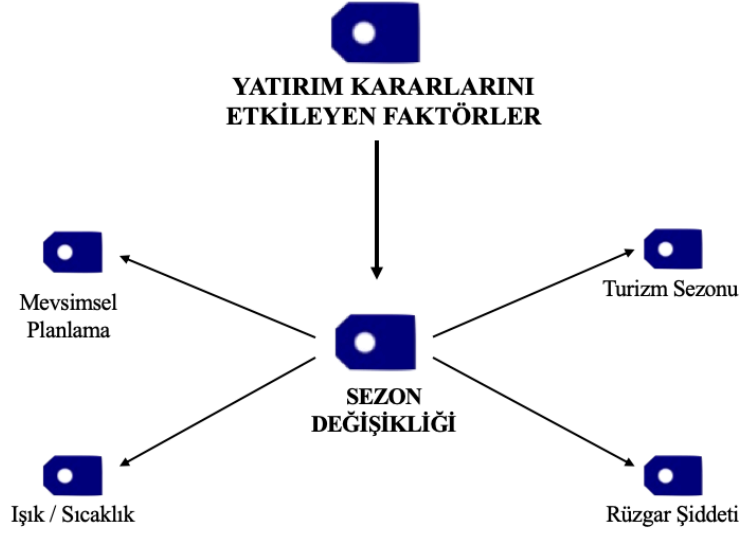
Sondaj işletmesi olan TÜRK işletmesinde de kışın sulak ve bataklık alanların kuruması için havaların ısınması beklenmektedir. Bu durumda bir sondaj işletmesinin 12 ay boyunca sondaj yapmadığı ve 12 ay boyunca aynı performansda çalışmadığı bulgusuna saptanmıştır.

Yenilenebilir enerji işletmelerinden TEM ve LİM, ısı ve sıcaklığın yatırım kararlarını etkilediği yönünde görüş bildirmişlerdir. Güneş enerjisinden elektrik eldesi için yüksek ışık, düşük sıcaklık gerekmektedir. Hidrokarbon enerji sektöründeki işletmeler için ısı ve sıcaklığın yatırım kararlarını etkilemediği anlaşılmıştır.

Rüzgar enerjisinde faaliyet gösteren LİM şirketi ‘*Rüzgâr tirbününde bir seviyenin üzerinde esinti varsa ve bu belli istatistiki seviyelere dayanarak farklı programlar ile analiz edilir, bu durumda sistemin kendini kapatması söz konusudur. Tirbün dönmez, sistem kendini kapatır, sürtünme çok hızlı bir seviyeye ulaşırsa, tirbünün kendi içerisindeki sistemin sağlığı riske giriyor''* belirtmiştir. Rüzgar enerjisi için her ne kadar rüzgar esmesi önemli olsada aynı zamanda şiddetinin fazla olması rüzgar enerjisi üretimini olumsuz etkilemektedir.

Katılımcılardan sadece O ve A işletmeleri turizm sezonuna değinmişlerdir. O işletmesi turizmin yoğun olduğu bölgelerde satışlarının %10 - %15 arasında değiştiğini belirtmiştir. A işletmesine göre ise daha önemlidir. Çünkü sezon boyunca enerji harcamasında kullanılan doğalgazı tedarik etmekte bu yüzden Rus turist azlığının olmasından dolayıyla satışlarının olumsuz etkilendiğini belirtmektedirler. Dökme doğalgaz sektörünün turizm sektörü ile ilişkili olduğu bulgusuna rastlanmıştır.

**Şekil 40:** Sezon Değişikliği İle İlgili Faktörler



### 3.2.1.2. Fizibilite Çalışmaları

Yatırım kararlarını etkileyen faktörlerden fizibilite çalışmalarına değinen katılımcılar 5 farklı faktörü ifade etmişlerdir. Bu bağlamda fizibilite çalışmaları, saha tahmini analizi, kapasite analizi, maliyet analizi, doğal özellikler analizi ve rezerv analizi olmak üzere toplam 5 kod altında betimlenmiştir.

**Tablo 64:** Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Fizibilite Çalışmaları İle İlgili İfadeleri

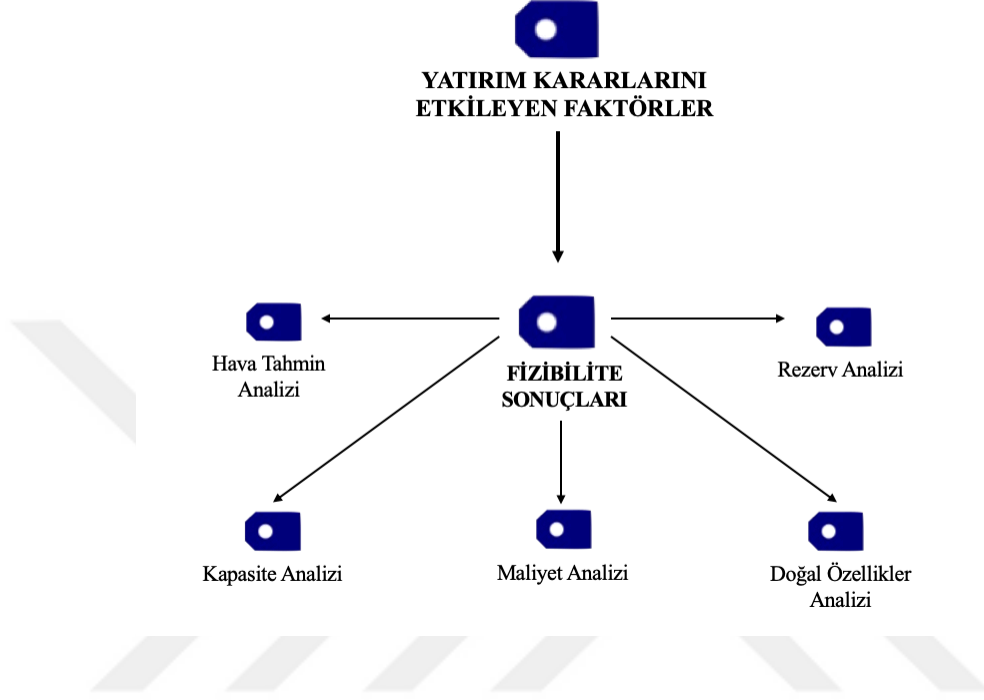
YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	
FİZİBİLİTE ÇALIŞMALARI SONUÇLARI	
Hava Tahmini Analizi	<i>Fizibilitelere baktığımızda meteorolojik tahminlere göre 25 yıllık bir planlamaya göre yapıyoruz. Uluslararası geçerliliği olan yazılımlar var, onları kullanıyoruz. (TEM)</i>
Kapasite Analizi	<i>Daha 162lana detaylı bir fizibilite çalışması yapılır. Bu 162lana ne kadar panel sığar, biz ne kadarlık bir güce çıkabiliyoruz, panelleri nereye koyabiliriz, kabloları nereden çekebiliriz diye kaba taslakta olsa kâğıt üzerinde planlaması yapılır. (LİM)</i>
Maliyet Analizi	<i>Çalışacağımız taşeron firmalardan, alt yüklenicilere, danışmanlık alacağımız firmalardan, projelendirmede çalışacağımız kişilere kadar, detaylı bir şekilde ilerlenir, en az maliyetle maksimum verim sağlamak adına. (LİM)</i>
Doğal Özellikler Analizi	<i>Yatırımın büyüklüğü arazinin hacmi ve kalitesi yanı sıra, detaylı fizibilitede kendini gösterir. (LİM)</i>
Rezerv Analizi	<i>Yatırımın büyüklüğünü ölçerken, ilk rezerv analizlerine bakılır, petrolün ilk geldiğindeki kalitesine bakılır, rezerv büyüklüğüne bakılır. Bazen yüksek basınçta bir petrol çıkabiliyor ama sıkıştığı için öyleymiş, halbuki rezerv ömrü 2 ay. Eğer rezerv küçükse yatırım ona göre küçülüyor. (TÜRK)</i>  <i>Mesela Avustralya’da çok büyük bir rezerv keşfedildi. Batı yakasında ve firma çok büyük bir tesis kurdu. Kendi enerjisi kendi üretebilen bir şehir kadar büyük, tesisin yatırım maliyeti 21 milyar dolar. Kuyudan tesise taşıma yapmak yerine boru ile taşıyor. O kadar çok rezerv var yani. Sonra rezervin çıkartılması için Japon bir firma ile anlaşılıyor, ortaklaşa çıkartılmak için. (TÜRK)</i>

Katılımcılardan yenilenebilir enerji işletmeleri fizibilite yaparken, planlamann önemi üzerinde durduğu görülmüştür.

TÜRK sondaj işletmesi için, rezerv öncelik taşıyan tek işletme olmuştur. ‘‘ Yatırımın büyüklüğünü ölçerken, ilk rezerv analizlerine bakılır, petrolün ilk geldiğindeki kalitesine bakılır, rezerv büyüklüğüne bakılır’’ diyerek rezervin önemini

vurgulamıştır. Rezervin büyüklüğüne göre sondaj firmaları yatırımın büyüklüğünü belirlemekte ya da yatırım yapmaktan vaz geçmektedirler.

Şekil 41: Fizibilite Sonuçları İle İlgili Faktörler



### 3.2.1.3. Dağıtım Kanallarına Yakınlık

Katılımcıların yatırım kararlarını verirken dağıtım kanallarına yakınlık kategorisi altında üç kod betimlenmiştir. Bunlar sırasıyla; trafoya yakınlık, terminale yakınlık ve nakil hatlarına yakınlıktır. Katılımcıların nakil hatlarına yakınlık konusunda ifadelerinden bu kod altında daha az çaba gerektirmesi, verimlilik ve maliyet avantajı alt kodları oluşmuştur.

**Tablo 65** : Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Dağıtım Kanallarına Yakınlık İle İlgili İfadeleri

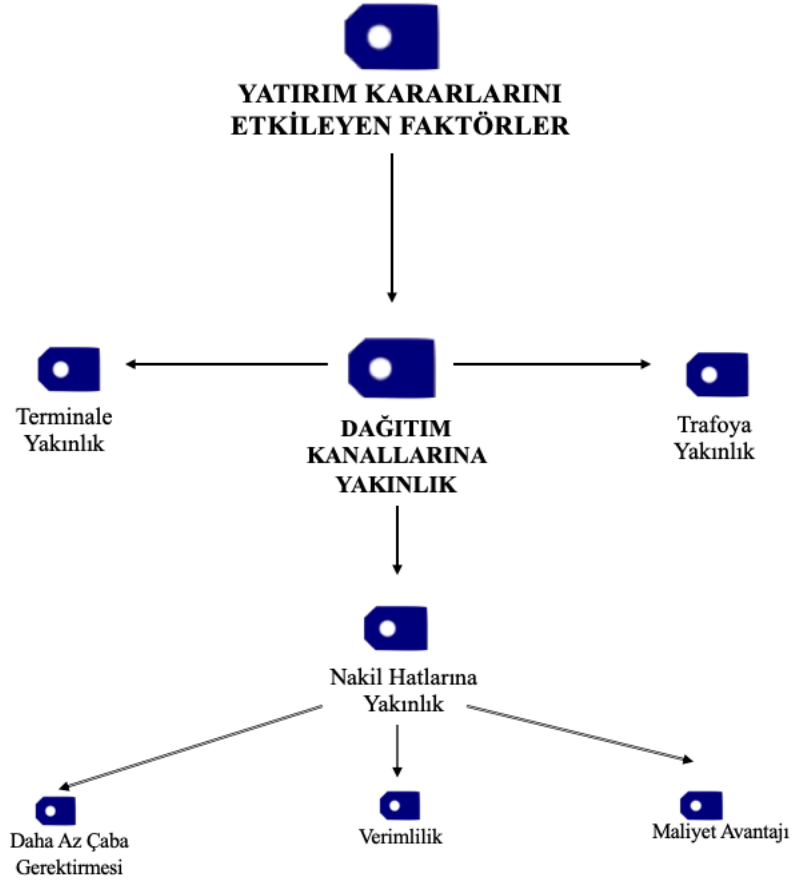
YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	
DAĞITIM KANALLARINA YAKINLIK	
Trafoya Yakınlık	<i>Arazilerin trafoya yakın olması tercih edilir yatırım yapılırken göz önüne alınır. (TEM)</i>
Terminale Yakınlık	<i>Bizim terminale olan uzaklığı çok önemli. Boru işinde bu önemli değildir, en nihayetinde hazır olan alt yapı kullanılmaktadır. Ama mesafe arttıkça yapılacak olan yatırımın boyutu değişebilir. (A)</i>  <i>Türkiye’de sadece 2 noktadan tedarik edilebildiği için başka bir depolama yapılmamakta. LNG ler direk a noktasından b noktasına taşınmaktadır. (A)</i>
Nakil Hatlarına Yakınlık	
1) Daha az çaba gerektirmesi	<i>O arazinin fiyatı, nakil hatlarının yakınlığı, arazide düzleme yapılıp yapılmayacağı, yani minimum çaba gerektirecek olmasına bakılır. (LİM)</i>
2) Verimlilik	<i>Rüzgâr türbinleri genelde yüksek ve üçra köşelere planlanır çünkü orada rüzgâr şiddeti daha yüksektir. Fakat hal böyle olunca da nakil hatları çok uzar, bu da yatırımı verimsiz yapar. (LİM)</i>
3) Maliyet avantajı	<i>Enerji nakil hatlarına ne kadar yakın olduğu, bu hatların uzaklığından veya yakınlığından doğabilecek maliyet sınırlarının ne olduğu direk önem kazanıyor. (LİM)</i>  <i>Eğer küçük bir şirketseniz, hammaddeye yakın olmaya çalışıyorsunuz. (TÜRK)</i>

Katılımcıların verdikleri cevaplara göre yenilenebilir enerji işletmeleri için dağıtım kanallarına yakın olmak, hidrokarbon enerji sektöründeki işletmelere göre

daha büyük önem arz etmektedir. Bu bulguya O'nun "Tesis dağıtım kanallarına yakınlık bir anlam ifade etmiyor" ve "Eğer küçük bir şirketseniz hammaddeye yakın olmaya çalışıyorsunuz" yanıtı ile erişebiliyoruz. Hidrokarbon enerji işletmelerinden bir tek A katılımcısı boru hattı değilseniz terminale olan uzaklık yatırım kararlarını etkileyeceğini belirtmiştir.

Yenilenebilir enerjide, trafoya olan uzaklık, hat döşeme işlemleri yüzünden maliyet oluşturmakta ve işletmeler buna dikkat etmektedir. Yatırım yapılacak olan arazinin trafoya yakın olması, yenilenebilir enerji işletmeleri tarafından tercih edilmektedir.

Şekil 42: Dağıtım Kanallarına Yakınlık İle İlgili Faktörler





### 3.2.1.4. Demografik Faktörler

Katılımcılar görüşmelerde yatırım kararları ile ilgili 2 demografik faktör ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, yatırım kararlarını etkileyen demografik faktörler, nüfus yoğunluğu ve nitelikli iş gücü olmak üzere iki kod altında betimlenmiştir.

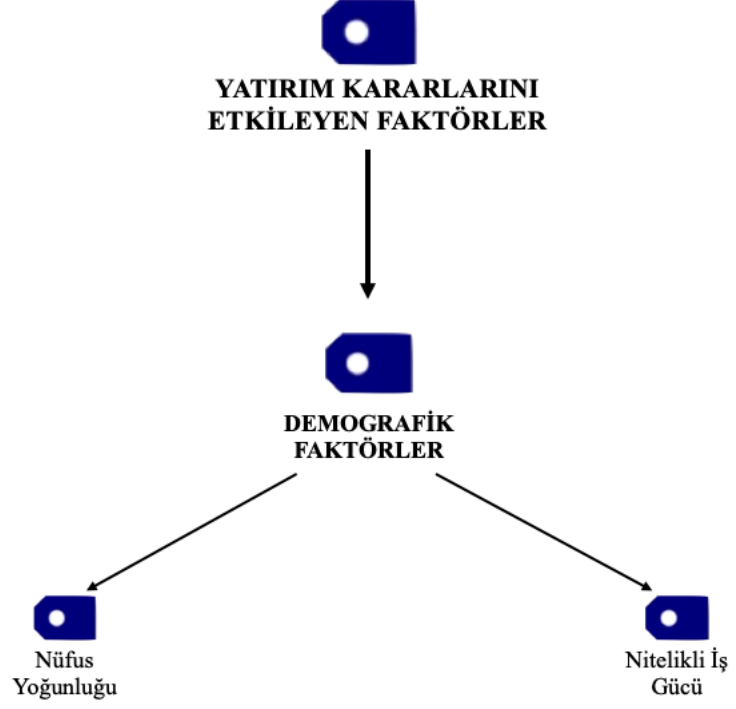
**Tablo 66:** Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Nüfus Yoğunluğu İle İlgili İfadeleri

YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	
DEMOGRAFİK FAKTÖRLER	
Nüfus Yoğunluğu	<i>En iyi nüfusun olduğu yere istasyon açmak istersiniz. (O)</i> <i>Büyük şehirlerde mevsimlik olmaz, ancak Ramazan gibi ilk 3-5 günü gibi, istisnaıyla satış düşmüyor, metropol, hergün bir sürü konut yapılıyor, araç çıkıyor. (O)</i>
Nitelikli İş Gücü	<i>İş gücünün kaliteli olması. (LİM)</i> <i>Bir de iş gücü tarafı var. Türkiye’de iş gücü sıkıntısı yaşanmıyor. Türkiye petroleri, büyük bir firma olduğu için, çalışma koşulları rahat, o yüzden bir mühendisi Adıyaman’a gönderebiliyor. (TÜRK)</i>

Şehrin nüfusunun yoğun olmasına sadece O enerji işletmesi değinmiştir. Satış yapabilmeleri için, bayilerin nüfusun yoğun olduğu yerlere şube açmaları gerektiğini ve metropol şehirlerde satışların sadece ramazan ayının ilk günlerinde biraz düştüğünü, başka unsurlardan etkilenmediğini belirtmiştir.

LİM işletmesi temsilcisi, enerjide çalışan kişilerin kaliteli olması gerektiğini vurgulamıştır. TÜRK işletmesi’de ‘‘ Bir de iş gücü tarafı var. Türkiye’de iş gücü sıkıntısı yaşanmıyor. Türkiye petroleri, büyük bir firma olduğu için, çalışma koşulları rahat, o yüzden bir mühendisi Adıyaman’a gönderebiliyor’’ demiştir. Enerji işletmelerinde çalışanlara verilen maaşların yüksek olmasından dolayı, hem kaliteli iş gücüne hemde çalışanların işletmenin istedikleri yere gittikleri bulgusuna ulaşılmaktadır.

Şekil 43: Demografik Faktörler



### 3.2.1.5. Arazi/Alan İle İlgili Faktörler

Katılımcıların yatırım kararlarını alırken, 6 farklı nüfus yoğunluğu faktöründen bahsetmişlerdir. Bu bağlamda, arazi/alan ile ilgili faktörler 6 başlık altında incelenmiştir.

**Tablo 67:** Katılımcıların Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler Seçeneğinden Arazi/Alan İle İlgili İfadeleri

YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	
ARAZİ/ALAN İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
Güneş Potansiyeli	<p><i>Ama şu an ışıklı bölgeler göz önünde, Konya, Aksaray, Niğde, Karaman ışık bakımında çok zengin olduğu için, yatırımlar buralara odaklandı. (TEM)</i></p> <p><i>Güneş enerji enerjisi için, soğuk ama ışık yoğunluğu fazla olan bölgelere bakıyoruz. (TEM)</i></p> <p><i>Güneş enerjisi üzerine konuşacak olursak da güneş santralinin maksimum güneş ışığına erişebileceği alanlar elde edilmek istenir. (LİM)</i></p>
Fiziki Yapı	<p><i>Arazide düzleme yapılıp yapılmayacağı, yani minimum çaba gerektirecek olmasına bakılır. Ekstra hafriyat işi gerektirmiyorsa, o arazi değerlidir. Çünkü herhangi bir iş gerektirmeyecek, dolayısıyla zamandan iş gücünden kazandıracaktır, o aradaki masrafı da aracı değerinin üzerine koyar. (LİM)</i></p> <p><i>O arazinin altındaki kum, çakıl, kaya yer şekli de önem kazanıyor çünkü orası kayalıksa ve kazı yapmayı zorlaştırıyorsa oraya daha güçlü bir makine, daha çok düzenleme zamanı gerekecek hal böyle olunca yatırım yapmaktan uzaklaştran bir durum oluyor. Çok güçlü makinelere ihtiyacınız yoksa, kısa zamanda düzenlenebilecekse yatırıma avantajlı kılıyor. (LİM)</i></p> <p><i>Bir check list oluşturacak olursak, bu arazi nasıl, kaç dönüm, arazinin eğimi var mı bu çatıda olabilir, eğimi varsa bu güneye doğru mu değil mi, doğu batı hattında uzanabiliyor mu çünkü kuzey yarım kürede olduğumuz için doğudan batıya hareketini güneye eğimli şekilde yapar. (LİM)</i></p>
Basınç	<p><i>Rüzgârda düşüncecek olursanız, burası ne kadar yüksek ve alçak basınç bölgesi rüzgâr akıntısı gün içerisinde ne kadar değişiyor bunlara bakılır. (TÜRK)</i></p>
Lokasyon	

<p>1) Yedek Parça Üreticisine Yakınlık</p>	<p><i>Şirketin faaliyet alanı Batman'da ise şirketin merkezi genelde Ankara'da oluyor. Malzeme üretmen, yedek parça temin etmen gerekebilir. Örneğin atölyen var, montaj atölyen. Bir dişli kırılmıştır, diş açman için 2 seçeneğin var. Biri Ankara'da biri Hatay'da. Bu yerlere yakın olmaya çalışıyorsun. (TÜRK)</i></p>
<p>2) Sondaj Yeri</p>	<p><i>Batman'da çıkıyor petrol ve insanlar gidiyor oraya yerleşiyor. Petrolde marketin yakın olduğu bir yer diye yok. Sondajın olduğu yer farklı ama her yerde tüketiliyor. (TÜRK)</i></p> <p><i>Türkiye'nin sondajları Batman'da ve Adıyaman'da gerçekleştiriliyor. (TÜRK)</i></p>
<p>3) Tüketicie Olan Uzaklık</p>	<p><i>LNG dediğimiz yani dökme doğalgazı Türkiye'de 2 noktadan tedarik edebiliyoruz. Marmara Ereğli'sinde BOTAS'ın sahip olduğu LNG terminali, diğeri İzmir'de Ege Gaz'ın sahip olduğu LNG terminali. Ege Gaz özel sektöründür. Biz tüm Türkiye'ye hizmet veriyoruz. (A)</i></p> <p><i>Sadece LNG yi 2 yerden tedarik ediyor olmamız bir dezavantaj, ama geçmişe göre daha iyi, çünkü önceden sadece bir taneydi. Örneğin Van'da olan bir müşteriye Marmara'dan mı yoksa Aliğa'dan mı LNG göndermek daha ekonomik, onu kriterlere göre değerlendiriyoruz. (A)</i></p> <p><i>Tüketicilerin nerede olduğuna bağlı olarak planlamalarımızı yapıyoruz. Tüketicie hangi terminalden mal alırsak daha verimli ulaştırabiliriz planlaması yapılıyor. Bunun için ayrı bir departmanımız var hem müşterilerin ikmallerini ve hem de gaz alımlarını planlıyorlar. (A)</i></p>
<p>4) Trafo Kapasitesi</p>	<p><i>Kısıt şu aslında, ışığın iyi olduğu bölgeler ve trafo kapasiteleri tükendi şu an. Trafo kapasitesinin olduğu bölgelere yayıldı. Türkiye'nin kuzey bölgelerinde, Sivas'ta, Eskişehir'de, Afyon'da, Kütahya'da; Kütahya'yı bilirsin, soğuk ve karlıdır. Ama güneş enerjisi sistemleri kuruluyor ve yatırımcı değerlendirmek istiyor. (TEM)</i></p>
<p>5) Lojistiğe Elverişlilik</p>	<p><i>Lojistik olarak elverişli olması, malzemelerin kolay taşınabilir olması, kurulumda ortaya çıkan hafriyat gibi kıstaslar öne çıkıyor. (TEM)</i></p> <p><i>Kurulum yerlerinin yolunun olmaması, arazi koşulları, gelecek kamyonların dönüşlerinin sağlanması için yolun hazırlanması gerekiyor. Lojistik aracının gelmesinden önce o yolların hazırlanması büyük maliyet oluşturabiliyor. (TEM)</i></p>

<p>6) Tarım Arazisine Uzaklık</p>	<p><i>Kurmak istediğiniz arazide tarım yapılamaz olması lazım. Tarım yapılamaz belgesi almanız gerekiyor. (TEM)</i></p> <p><i>Koordinatları ve lokasyonu önemli, yani şehir merkezine yakınlığı, tarım arazisinin bir şekilde yakınlarında bulunuyorsa, sanayiye ya da belli başlı imkânı olan bölgelere daha yakınsa, genelde bu başkent ve çevresi olarak düşünülür. (LİM)</i></p>
<p>7) Satış Yeri</p>	<p><i>Biz bayilik veriyoruz, o bayi sahibin yapması gereken değerlendirme İstanbul'da yaşayan Mersin'e gideyim de bir tesisin yanına istasyon yapayım demezsiniz. (O)</i></p> <p><i>Mehmetçik vakfı Kurtköy, Mehmetçik Vakfı Maslak için en çok satan istasyondur. 130.000 litre satış gerçekleştirir. (O)</i></p> <p><i>Otoban anlaşmaları uzun süreli yapılabilen anlaşmalardır. İzmir İstanbul istasyonlarında en iyi iki istasyon Opetindir. O dönemde alınmış ve devam ediyordur. İstanbul Ankara otobanında, Kurtköy ve Bolu'daki istasyonlar en önemli iki istasyondur. En doğru noktalarda bulunmak için uğraşılıyor ve gayret gösteriyor. (O)</i></p>
<p>8) Fiyat</p>	<p><i>O arazinin fiyatı, nakil hatlarının yakınlığı, arazide düzleme yapıp yapılmayacağı, yani minimum çaba gerektirecek olmasına bakılır. (LİM)</i></p> <p><i>Çantacı kesim aslına bakarsanız biraz daha iş bağlayıcı konumda bulunur. Enerji şirketlerine belirli noktalarda ki, arazileri pazarlar, doğrudan arazi sahipleri ile konuşup araziyi satın aldırır. Buna karşılık komisyon alır, emlakçı gibi düşünebilirsin. Bakın burada bir arazi var, bunu enerji santrali kurmak için değerlendirebilirsiniz. Şöyle avantajlı, yeri şöyle güzel, şebekeye hatlara, kapasitesi mevcut gibi çantacı dediğimiz bir kesimde vardır. Çevresi çok geniş olan, bağlantıyı kurduran kişidir. Bunu Türkiye üzerinden değerlendiriyoruz ama bunun yurtdışı versiyonu da var. (LİM)</i></p> <p><i>Arazi sahipleri uyandı ama öncesinde de bu mevzuatın çıkacağını bilen fırsatçılarda, arazileri ucuzken topladılar. Büyük enerji şirketlerine yüksek fiyattan sattılar. Bu bambaşka bir piyasa oluşturdu. Metre karesi 2 tl'den 20 tl'ye fiyatın çıkması, inanılmaz bir kar demek. Bir otel arazisi kadar kıymetli bir yer değil ama, sektörde arazi fiyatları, işlerin yavaşlama noktasına getirecek bir seviyeye gelmesine neden oldu. (TEM)</i></p> <p><i>Arazi fiyatı kesinlikle etkiler, tarım yapılamaz arazinin fiyatı mevzuat yokken metre karesi 2 tl iken, Denizli'de güneş enerjisi ile ilgili mevzuat çıktıktan sonra, aynı araziye 20 tl den almaya başladı herkes. Bu da inanılmaz bir Pazar yarattı. Bu tüm Türkiye'de aynı. (TEM)</i></p>

Yenilenebilir enerji işletmesi katılımcılarından TEM ve LİM, arazi seçimlerinde ışık alan ama sıcaklığı az olan mevkileri tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Hidrokarbon enerji işletmeleri herhangi bir görüş bildirmemişlerdir.

LİM işletmesi, seçtikleri arazinin kuruluma elverişli olmasının önemini belirten tek katılımcı olmuştur. Özellikle güneş enerjisi santrali kurarken, arazinin gün ışığı alacak şekilde eğimli olması, önem arz etmektedir.

Rüzgar enerji santralleri kurulumu sırasında LİM işletmesi tarafından rüzgar ölçümlerinin gerçekleştirildiği ve arazinin büyüklüğünün önemi vurgulanmıştır.

Lokasyon seçeneğine bakıldığında; TÜRK sondaj işletmesi, sondajın yüksek maliyetli olduğunu ve aksamaması gerektiğini daha önce vurgulamıştı. Bu bağlamda, sondaj makinelerinden doğacak herhangi bir arızanın hızlıca giderilmesi için, yedek parça temininin hızı, sondaj işletmeleri için önem arz etmektedir.

Türkiye’de bulunan rafineri sayısının azlığı ve sadece batı yakasında bulunmasından dolayı, A işletmesinin açıklamasına göre, dökme doğalgaz satışını, doğu illere yapacağı zaman maliyetli olacağı vurgulanmıştır. Dökme doğalgaz için, müşterinin bulunduğu yere hangi terminalden mal aktarımı yapılacağına tespiti önem kazanmaktadır.

Trafo kapasitesi seçeneği katılımcılardan TEM işletmesi için bir kısıt olmaktadır. Eğer bir bölgenin trafo kapasitesi dolduysa, o bölgeye yatırım yapılamamaktadır. Yine aynı şekilde, arazinin lojistik faaliyetlere elverişli olmaması TEM işletmesi için önem arz etmektedir.

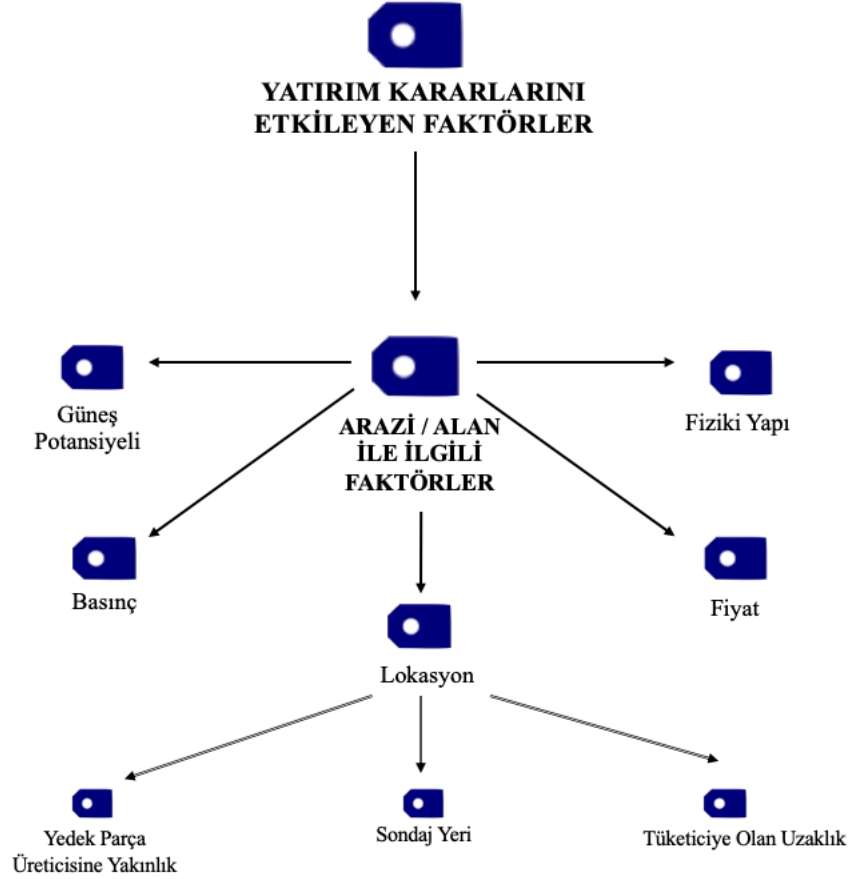
Yasal düzenlemeye göre yenilenebilir enerji işletmelerinin bir yere tesis kurabilmesi için, o yerin mutlaka tarım arazisi olmaması gerektiği katılımcı TEM ve LİM işletmesi tarafından belirtilmiştir.

O katılımcısına göre, eğer bir kişi kendilerinden bayilik alacaksa, yaşadığı ilden almaktadır. Bunu O katılımcısı *“Biz bayilik veriyoruz, o bayi sahibin yapması gereken değerlendirme. İstanbul’da yaşayan Mersin’e gideyim de bir tesisin yanına istasyon yapayım demezsiniz”* sözleri ile desteklemektedir.

Hidrokarbon enerji işletmelerinden sadece O katılımcısı, arazi fiyatının kendilerini ilgilendirmediklerini belirtirken, diğer hidrokarbon enerji işletmesi katılımcıları görüş bildirmemişlerdir. Yenilenebilir enerji piyasasının Türkiye’de yeni

gelişiyor olmasından dolayı, santral kurmaya elverişli arazilerin fiyatları artmaya başlamış hatta arazi pazarlamaya çalışan kişiler türeyerek yeni bir iş kolu da oluştuğu bulgusuna rastlanmıştır.

Şekil 44: Arazi/Alan İle İlgili Faktörler



### 3.2.2. Enerji İşletmelerinin Kendi Performanslarını Değerlendirme Kriterleri İle İlgili Bulgular

Katılımcıların performans kriterlerini tespit etmek ve performanslarını nasıl ölçtüklerini belirlemek amacıyla katılımcılara ‘İşletmenizin performans ölçümünü nasıl gerçekleştiriyorsunuz?’ sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri cevaplara bağlı olarak görüşme esnasında “özellikle dikkat ettiğiniz bir nokta var mı?, mutlaka olmasını istediğiniz bir özellik var mı?” gibi sondaj sorular sorulmuştur.

### **3.2.2.1. Paydaşların Bilgilendirilmesi**

Paydaşların enerji performansına olan etkileri, hidrokarbon ve yenilenebilir enerji firmaları tarafından bakış açıları değerlendirilmiştir. Eğer işletmelerin varsa bağlı buldukları birimlere raporlar sundukları ve her bir enerji işletmesinin performans sonuçlarını en az bir paydaş ile paylaştığı bulgusuna rastlanmıştır.

#### **3.2.2.1.1. Paydaşlar**

Performans faktörlerinin değerlendirilmesinde paydaşlara değinen katılımcılar, 5 farklı paydaştan bahsetmiştir. Buna göre paydaşlar yönetim, grup işletmeleri, yatırımcılar, holding ve bayiler olmak üzere beş kod altında tanımlanmıştır.

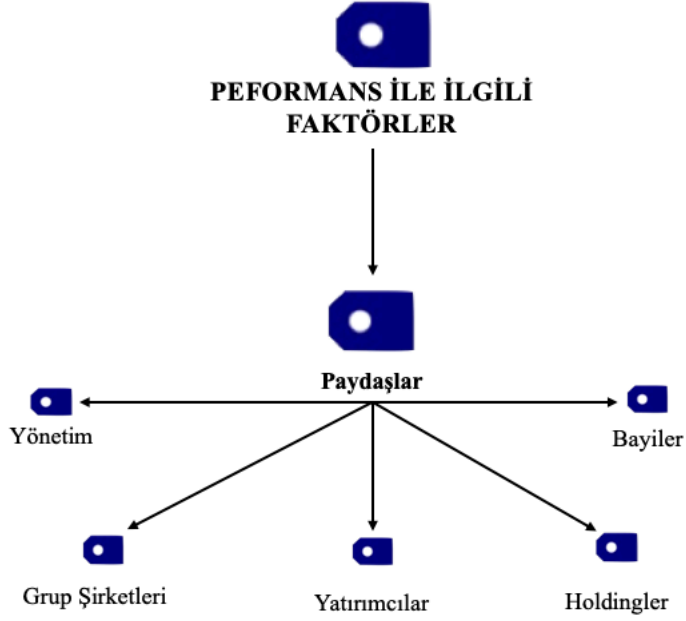


**Tablo 68:** Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Paydaşlarla İlgili İfadeleri

PERFORMANS İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
PAYDAŞLAR	
Yönetim	<i>Her yıl sonunda, yönetim değerlendirme toplantısı yapılıyor. Bu toplantıda genel müdür dahil, tüm yöneticiler olmakta. Her departman kendi sorumluluğundaki departman hakkında sunum yapıyor. Herkesin bir 10 dakikası oluyor, o zaman dilimi içerisinde, hedef kartındaki hedefleri nasıl tutturduğunu ya da neden tutturamadığını herkese anlatıyorsun. (O)</i> <i>Yönetim ile mutabık kalıyoruz. (A)</i>
Grup Şirketleri	<i>Sonuçları illa paydaşlar ile paylaşıyoruz. Bu grup şirketleri olsun, ortak iş yapılan alt yükleniciler, danışmanlık alınan firmalar, konsorsiyumlar vs. çünkü bu datalar aynı gemiye biniliyor ve ortak yola çıkılıyorsa herkes tarafından paylaşılır ve ortak planlar çıkartılır. Proje takvimi oluşturulurken iş gücü ihtiyacı, taşeron ihtiyacı belirlenirken hep bunlara göre düşünülür. (LİM)</i>
Yatırımcılar	<i>Performans takibini aylık olarak yatırımcılarımıza sunarak, onların takip etmesini sağlıyoruz. (Tem)</i> <i>Performans sonuçlarını da aylık olarak yatırımcı ile paylaşıyoruz. (Tem)</i>
Holding	<i>Performanslarımızı Aygaz Doğalgaz olarak bağlı olduğumuz Aygaz ile paylaşıyoruz. Onlarda bağlı olduğumuz holding ile paylaşıyorlar. (A)</i>
Bayiler	<i>Biz bunu paydaş olan bayilerle paylaşıyoruz (O)</i>

Yukarıdaki tabloya göre, katılımcıların performanslarını paylaştıkları paydaşlar farklılık göstermektedir. TEM şirketi yatırımcılar ile doğrudan paylaşırken, LİM şirketi bünyelerinde grup şirketler ile paylaşmaktadır. O şirketi hem yönetim ve bayileri ile, A şirketi de hem yönetim hem de bağlı buldukları holding ile paylaşmaktadır.

Şekil 46: Paydaşlar İle İlgili Faktörler



### 3.2.2.2. Hedef Kriterleri

Katılımcı 5 enerji işletmesinden yalnızca 3 işletmenin hedef kriteri olduğu görülmüştür. Bu 3 şirketin tamamı büyük çapta, kurumsallaşmasını tamamlamış şirketlerdir.

### 3.2.2.2.1. Hedef Kriterleri Seçenekleri

Performans faktörlerinde hedef kriterine değinen katılımcılar, 4 farklı hedef kriterinden bahsetmiştir. Bu bağlamda hedef kriterleri 4 temada incelenmiştir.

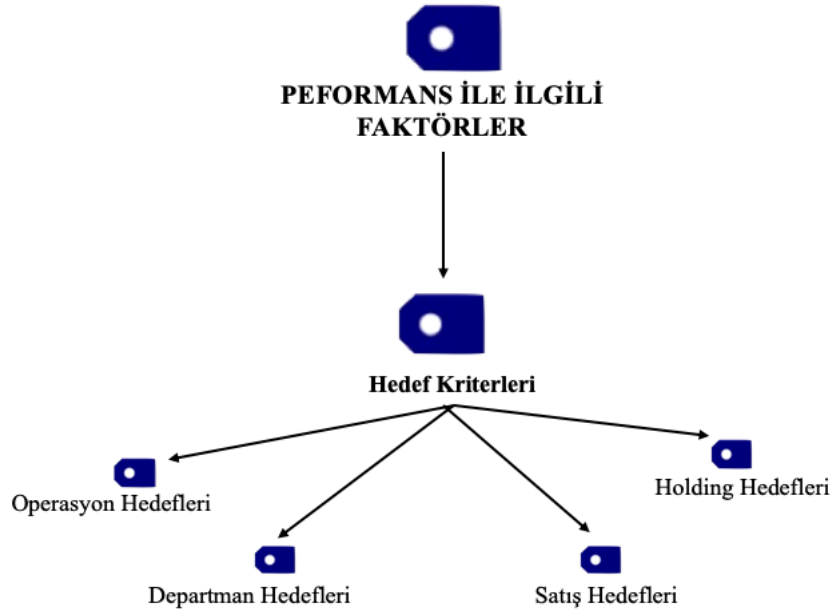
**Tablo 69** : Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Hedef Kriterleri İlgili İfadeleri

PERFORMANS İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
HEDEF KRİTERLERİ	
Operasyon Hedefleri	<i>Operasyonel olarak malın en iyi şekilde taşınması ve planlanması, çünkü maliyet önemli, bunu minimize ettiğim takdirde, yüksek performanslı çalıştığımı düşünüyorum. (A)</i>
Departman Hedefleri	<i>Departman olarak da hedeflerimiz var. Departman olarak bu sene ne yapmak istiyorum. Satış ne yapmak istiyor, temin ticaret ne yapmak istiyor. Değerlendirmelerimiz sadece yıl sonunda değil, 6 ayda bir yapılıyor, örneğin haziran ayında. (A)</i>
Satış Hedefleri	<i>Satış hedefi varsa, satış hedefleri tüm bölgelere ayrı ayrı yayılıyor vs. bu böyle gidiyor. Biz bunları hedefleri kontrol ediyoruz, mesela masrafları azaltma, satış masraflarını azaltmak istiyoruz diyelim. Bunu 3 aylık dönemlerde bakıyorum, bazı eylemler alıyorum, sonra 6 ay sonra bir daha bakıyorum.. (O)</i> <i>Bütçesel hedeflerimiz var, tonaj, pazar payı gibi. Bunların dışında operasyonel hedeflerimiz var. (A)</i>
Holding Hedefleri	<i>Holdinge bağlı çalışıyoruz ve holding derki, satış hedefiniz şu, Pazar payı hedefiniz şu, karlılık hedefiniz şu, çalışan bağlılığı hedefiniz şu, bayi bağlılık hedefiniz şu, yatırım hedefiniz şu gibi birtakım hedefler belirleniyor. Herkesin bir hedef kartı var. Hedef kartlarında alt ve üst hedefler var, artı eksi 10 esneme payı var. 100 hedef, 80-100 hedefe yakın, 100 üstü de hedeften daha iyi değerlendirilir. (O)</i> <i>Holdingin belirlediği hedefler var ve bu hedefleri her şirkete yayıyor. Örneğin sizin Pazar payınız %30, ben bu %30 koruyacağım, %33 yapacağım ya da küçülme yapacağım gibi bir hedef belirleniyor. Ama bize danışarak alınıyor tabi bu karar, ama en nihayetinde son kararı holding veriyor. (A)</i> <i>Performans ölçümü holdingin önceden belirttiği şartnamelerle önceden belirleniyor. (LİM)</i>

Hedef kriterlerinin oluşturulması ve takibini gerçekleştiren işletmelerin tamamının holdinge bağlı olduğu tespit edilmiştir. A ve O satış hedeflerinin başarılı

olmasını hedef kriterleri arasında göstermiştir. A şirketi taşıma işlerini minimum faaliyetle yapmasını operasyonel hedeflerin, hedef kriterlerini oluşturacak şekilde açıklamıştır.

Şekil 47: Hedef Kriterleri İle İlgili Faktörler



### 3.2.2.3. Yasal Kriterler

Enerji işletmelerinden 3 tanesi yasal kriterlerin performanslarını etkilediklerini belirtmiştir. Enerji şirketlerinin yasal mevzuatları EPDK tarafından hazırlanıp denetlenmektedir.

### 3.2.2.3.1. Performans ile İlgili Yasal Kriter

**Tablo 70:** Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Yasal Kriterler İle İlgili İfadeleri

PERFORMANS İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
YASAL KRİTERLER	<p><i>ISO sistemimiz var, benim mesela yazdığım alt çıktılar vardır, örneğin, istasyon bakım kriterleri vardır, bunun altı, istasyon bakım zamanı gibi. Aslında şirket bana kriter koyuyor, ayrıca bir de performans kartım oluyor. ISO yaptığım işi doğru mu yapıyorum yoksa yanlış mı yapıyorum ona bakıyor. (O)</i></p> <p><i>EPDK bana diyor ki, ben seni denetlemeyeceğim, sen eğer bayinde, gelen yakıt ile satılan yakıt arasında bir fark görürsen beni uyaracaksın. (O)</i></p> <p><i>Eğer yapmazsak büyük cezai yaptırım var. Zaten denetimlerde ulusal marker, şirket markeri sürekli kontrol edildiğinden, bizde böyle şeylerin olma ihtimali sıfır. (O)</i></p> <p><i>mevzuatın uygulanması 2013 yılında başladı ve Türkiye’de ki en eski güneş enerjisi santrali 3 yıllık daha. (TEM)</i></p> <p><i>Dönemsel olarak, devlete sattığınız elektriğin bir kalitesi olmak zorunda. Devlet bunu denetliyor (TEM)</i></p> <p><i>Kullandığımız malzemelerin uygunluk belgesi çok önemli. Sondaj yaparken kullandığın malzeme, sondaj yapmaya uygun mu. İlk buna bakıyoruz. Bu malzemeyi tedarik edemiyorsan zaten hiç bu işe girişmemek gerek (TÜRK)</i></p>

O enerji işletmesi, yasal standartların ve uluslararası geçerliliği olan kalite belgelerinin önemini vurgulamıştır. TEM yenilenebilir enerji işletmesi de yenilenebilir enerjinin daha çok yeni olduğunu ve üretilen enerjinin bir standardının olduğunu belirtmiştir. TÜRK petrol sondaj firması da üretime başlamadan gerekli yasal standartların sağlanmış olması gerektiğini belirtmiştir.

### 3.2.3 Performans Sonuçlarının Etkileri (başlık no hatalı)

Katılımcı tüm enerji işletmelerinin performans sonuçlarını değerlendirmeleri, işletmenin performans faktörleri arasında yer almaktadır. Her bir şirket performanslarını değerlendirerek geleceğe dönük karar almalarında bu çıkan sonuçları göz önünde bulundurmıştır.

### 3.2.3.1 Performans Sonuçları Etkileri Seçenekleri

**Tablo 71:** Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Performans Sonuç Etkileri İle İlgili İfadeleri

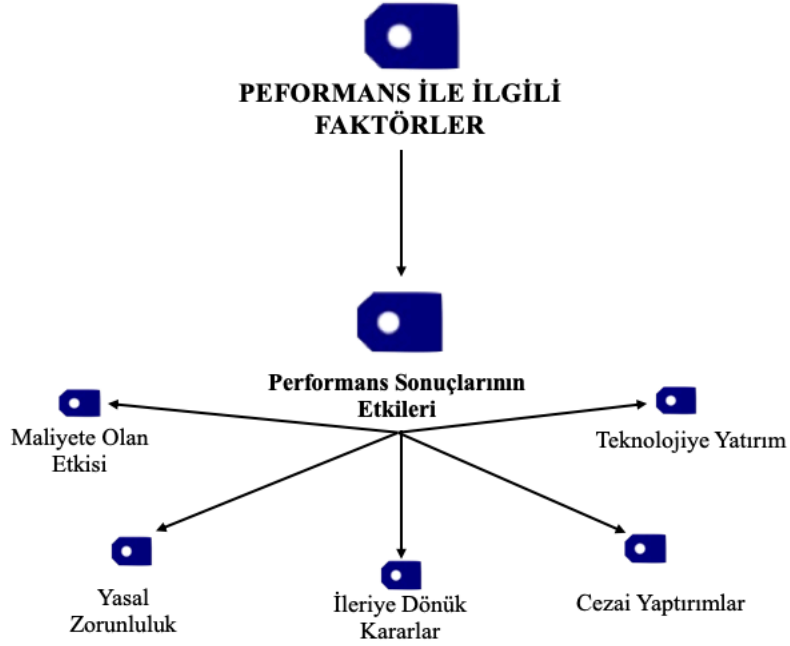
PERFORMANS İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
PERFORMANS SONUÇLARI ETKİLERİ	
Teknolojiye Yatırım	<p><i>Manuel bir işlem varsa, bunu bir sonraki sene nasıl elektronik hale getirebiliriz onu düşünüyoruz. (O)</i></p> <p><i>Biz şimdi ipad üzerinde çalışan bir app yaptık, önceden burada bilgisayardan her bilgiyi girebiliyorduk ama artık şimdi, o app sadece bulunduğu istasyonda aktif hale geliyor. Böylece herkesin içi rahat etmiş oluyor, ölçümleri bu app ile yapıyoruz. Yaptığımız herşeyi elektronik ortamda tutuyoruz. (O)</i></p>
Cezai Yaptırımlar	<p><i>Müteahhitecezaı yaptırım uygulayabiliriz ama konu TÜPRAŞ olduğunda bir şey yapamıyoruz. (O)</i></p>
İleriye Dönük Kararlar	<p><i>S25 senelik bir süreç bu da panel üreticisinin %80 verimlilik verdiği için süre bu şekilde. Halbuki 30 – 35 seneye kadar çıkabilir. İlerleyen dönemlerde tahmin ettiğimiz ölçümlerin, tutup tutmadığını zaman gösterecek (TEM)</i></p>
Yasal Zorunluluk	<p><i>Bayinin deposunda ne kadar mal var ne zaman depolanmış ne kadar satmış, hepsinin denetimini yapıyoruz çünkü devlet bizden istiyor. (O)</i></p> <p><i>Eğer yapmazsak büyük cezai yaptırımı var. Zaten denetimlerde ulusal marker, şirket markerı sürekli kontrol edildiğinden, bizde böyle şeylerin olma ihtimali sıfır. (O)</i></p>
Maliyete Olan Etkisi	<p><i>Hedeflerin tutmadığı zamanlarda oluyor, devalüasyon, doların artması, petrol fiyatlarının artması gibi. (O)</i></p> <p><i>Bu deneyimlerimiz bir sonraki enerji yatırımlarımızı da, eğer ön görülebilirlikte sürekli masraf çıkmasını istemiyorsanız, her şantiyede performans raporlarını, performans analizlerini çok iyi tutmanız lazım ki, bir sonraki projede daha en başında ne kadar adama ihtiyacınızın olacağını, karar verebilirsiniz. (LİM)</i></p> <p><i>Hatasız çalışmak gerekiyor o yüzden, performansımızı aslında her an ölçüyoruz. Hata yaptığımızda büyük maliyetler ortaya çıktığı</i></p>

	<p><i> için, hata yapma lüksümüz yok. Her an, her geçen gün daha iyi yapmaya odaklanıyoruz. (TÜRK)</i></p> <p><i> Ülkenin ekonomik durumuna bağlı olarak, bazı hedefleri gözden geçirmek zorunda kalabiliyoruz. Ülkenin durumuna göre bazen bir sektör çökebilirken, başka bir sektör devasa büyüyebiliyor. İnşaat sektörü mesela iyi büyüme gösteriyor ve bizim için büyük bir portföy. Beklentilerimizden daha hızlı büyüdüğü için hedefimizden bir sapma söz konusu. Her ne kadar olumlu bir sapmada olsa, en nihayetinde bir sapma. (A)</i></p>
--	---

Katılımcılardan O enerji şirketinin teknolojiye önem verdiği saptanmıştır. “ *Manuel bir işlem varsa, bunu bir sonraki sene nasıl elektronik hale getirebiliriz onu düşünüyoruz*” ifadesi ile gerçekleştirdikleri tüm işlemleri elektronik ortama taşımak istediklerinden bahsetmektedir.

Enerji işletmelerinde tedarikçilerden kaynaklanan gecikmelerde cezai işlem uygulanmaktadır ama eğer bir ürün monopol şekilde tedarik ediliyorsa cezai işlem uygulama yoluna gidilmemektedir. “ *Müteahhite cezai yaptırım uygulayabiliriz ama konu TÜPRAŞ olduğunda bir şey yapamıyoruz*” ifadesi bunu vurgulamaktadır.

Şekil 48: Performans Sonuçları Etkileri İle İlgili Faktörler



### 3.2.3.2 Performans Ölçüm Kriterleri

Enerji işletmesinin performans ölçümü yapılırken belirledikleri kriterlerin sonuçlarına bakarak, performanslarının yüksek ya da düşük olduğuna karar vermektedirler. Her işletme kendi performansını ölçerken farklı kısıtları kendisine baz almıştır.

### 3.2.3.3 Performans Ölçüm Kriterlerinin Seçenekleri

Katılımcılar performans kriterlerinden bahsederken 10 farklı kriterden bahsetmişlerdir. Bu bağlamda performans ölçüm kriterlerinin seçenekleri finansal veriler, süreklilik, bağımsız kuruluşların sonuçları, yazılım verileri, meteorolojik tahminler, sektördeki büyüklüğüne göre, iletişim, makine ve işçi verimliliği olmak üzere 10 temada incelenmiştir. Temalardan hedef tutturma başlıklı tema, katılımcıların verdiği bilgiler doğrultusunda planlanan satış, denetçi kullanma, yazılım kullanma ve hedef kartı alt başlıklarıyla incelenmiştir. Katılımcıların işletmelerinin performanslarını ölçerken hangi kriterleri baz aldıkları öğrenilmeye amaçlanmıştır.



**Tablo 72:** Katılımcıların Performans ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Performans Ölçüm Kriterleri İle İlgili İfadeleri

PERFORMANS İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
PERFORMANS ÖLÇÜM KRİTERLERİ	
Finansal Veriler	<p><i>Performanslarımızı ölçerken özel olarak kullandığımız bir teknoloji yok. Biz direk satış yaptığımız için bizlerin performansını matematiksel hesap kitap oluşturuyor. Faturaların toplamı, brüt karlar, nakliye maliyetleri bunlar performansımızı oluşturuyor. (A)</i></p> <p><i>Patronlar genelde finansal tablolara bakıyorlar doğal olarak. Bunların ötesinde her zaman kar elde etmeli, bazı dönemler hariç ortada kar olmalı.</i></p> <p><i>(A)</i></p>
Süreklilik	<p><i>Kesintisizliğe çok ihtiyacı var, çünkü para kazanmak istiyor. Bizimde yatırımcıya devamlı yardımcı olmamız, isteklerine cevap vermemiz gerekiyor. Santral kurulduktan sonra, yatırımcılarda bunlara dikkat ediyor tabi. (TEM)</i></p> <p><i>biz her zaman müşterilerimizle uzun dönemli çalışmak istiyoruz. Sloganımızda da öyle "sürekli enerji, sürekli iş birliği". Bu iş birliğini uzun vadede tutmak istiyoruz, iş birliği ne kadar uzun vadeli olursa, bizim için iyi bir performans göstergesi oluyor (A)</i></p>
Bağımsız Kuruluşların Sonuçları	<p><i>Performans ölçümünde kullandığımız yazılımlar var demiştin ama bunu yapan bağımsız kuruluşlar da var (TEM)</i></p>
Yazılım Verileri	<p><i>Fizibilitelere baktığımızda meteorolojik tahminlere göre 25 yıllık bir planlamaya göre yapıyoruz. Uluslararası geçerliliği olan yazılımlar var, onları kullanıyoruz. (TEM)</i></p>
Metorolojik Tahminler	<p><i>Kurulum yapacağımız yere meteorolojik bir istasyon kurup teyid de edebiliyorsunuz. Bu yüzden biz kurduğumuz her santral yatırımcısına bu izleme sistemlerini de kurmasını tavsiye ediyoruz. Hakikaten bu performansı sağlıyor mu sağlamıyor mu kontrol ediyoruz. (TEM)</i></p> <p><i>Tasarımları yaparken aylık çözünürlükler ile performans takibini yapabiliyoruz. Tahminde kullandığımız metodolojik veriler ile yapılan performans tahminlerinin uyumlu olması gerekiyor. Bununla ilgili bir korelasyon ortaya çıkıyor. 25 senelik bir süreç bu da panel üreticisinin %80 verimlilik verdiği için süre bu şekilde. (TEM)</i></p> <p><i>Fizibilitelere baktığımızda meteorolojik tahminlere göre 25 yıllık bir planlamaya göre yapıyoruz. Uluslararası geçerliliği olan yazılımlar var, onları kullanıyoruz. Panel üreticilerinin vermiş olduğu işte 10 yıl sonra %90, 20 yıl sonra %80 performans ile çalışır dedikleri bilgileri birleştiriyoruz. Bu dataları aldığımızda bir tahmin yapabiliyorsunuz. (TEM)</i></p>
Sektördeki Büyüklüğüne Göre	<p><i>Müteahhitiğin farklı değerlendirilir, TÜPRAŞ oldu mu farklı değerlendirilir.</i></p> <p><i>(A)</i></p>

Hedef Tuturma	
1) Planlanan Satış	<i>Müşterinin planı ile bizim yaptığımız satışın oranı önemli. Ekim ayında planlama yapmaya başlıyoruz. Müşterilerin hepsini tek tek planlıyoruz, olası tonajları planlıyoruz, diğer taraftan kaç ton metrekiüp olacağız, nereden alacağız onu tedarikçiler ile konuşmaya başlıyoruz. Bir de müşteri tarafında en önemli şey, söylediği ile aldığı arasındaki farktır bizim için. (A)</i>
2) Denetçi Kullanma	<i>şirketin kendi elemanı denetleyebilir, gizli müşteri denetleyebilir ya da fahri müşteri denetleyebilir. (O)</i>
3) Yazılım Kullanma	<i>Bayinin alımını, satımını gördüğü bir portal var. Ne almış ne satmış, hedefi neymiş, hedefinin neresindeymiş görüyor. Ayrıca anket ve denetime tabi tutuluyorlar. (O)</i>
Hedef Kartı	<i>Hedef kartlarımıza bakıyoruz, satışlar ok ama iletişim düşük çıkmış gibi (O)</i>
İletişim	<i>Bayiye anket yapacağım, onu yapacağım bunu yapacağım, işte bunları her ölçmüş oluyoruz. Mesela bayii iletişim anketi yapıyor, bayinin sonucuna göre bize dönüş oluyor (O)</i> <i>Kendimizi de bayiye soruyoruz, sence şirket olarak teknolojiyi yeterince kullanıyor muyuz, şirketten menüün musunuz, saha müdüründen memnun musun, bayi portalından memnun musun gibi sorular soruyoruz. (O)</i>
Makine	<i>Performans raporları sadece sahadaki işçiler ile ilgili değil, aynı zamanda makinelerle alakalı olması. Bir makine kaç saat çalışabilir, ihtiyaçları nelerdir, yakıtları kendi içerisindeki fizibilitesi ve optimum makine ihtiyacının belirlenmesi. O iş için kaç makine getirilmeli, çok makinenin gelmesi ekstra masraf demek olabilir. Bazen hızlı iş değilde, işin maliyetini minimum tutmak için maliyeti yaymak gerekebilir. (LİM)</i> <i>Şantiyede de aradığımız, doğru ürünü seçmek. Sürekli arıza veren bir cihaz seçimi doğru seçim olmaz. (LİM)</i> <i>Haricinde sizin planladığımız üretim miktarlarını gerçekleştiren bu otomatik kontrol eden bir enerji yatırımı yine değer performans kriterlerinde yer almalıdır. Şartnamelerimizde artık sayaç okuyucu vs 2 tarafı da mağdur etmemek adına, sistemi kontrol eden cihazlar var. Performans ölçümü şartnamelerle önceden belirleniyor. (LİM)</i> <i>Kendi performansımızı daha güçlü basınç uygulayarak, yay ile yüksek patlama yapabiliyor musun ve o patlama değerini ölçtüğünde gerçekten beklenileni vermiş mi diye bakılıyor. (TÜRK)</i>
İşçi Verimliliği	<i>Şantiyede kullanılan ve bu tür işlerde kullanılan en basit haliyle bir yöntem var. X bir işi Y bir adam Z bir saatte diye aslında bildiğimiz işçi problemleri konseptinden gelen bir alışkanlık var. Bu alışkanlıkta genel geçer deneyimlerden yola çıkarak oluşturulan listelerdir. Önceki şantiyede bu iş bu kadar sürmüştü, başında da şu kadar adam vardı gibi bir yaklaşım ile gelir. (LİM)</i> <i>Kurulum aşamasında yani sahada, performans kriterimiz işi bilen kişi ile çalışmak. Şu kadar işi bu kadar işçi ile yaparım diyen ve hatta o işi de çok iyi yapan kişi ile çalışmak (LİM)</i>

Tem enerji işletmesinin katılımcısına göre, yenilenebilir enerji sektörünün geçmişinin Türkiye’de çok olmamasından dolayı, tedarik edilen ürünlerin ömürlerinin kullanım sürelerinin önemi zamanla anlaşılacaktır.

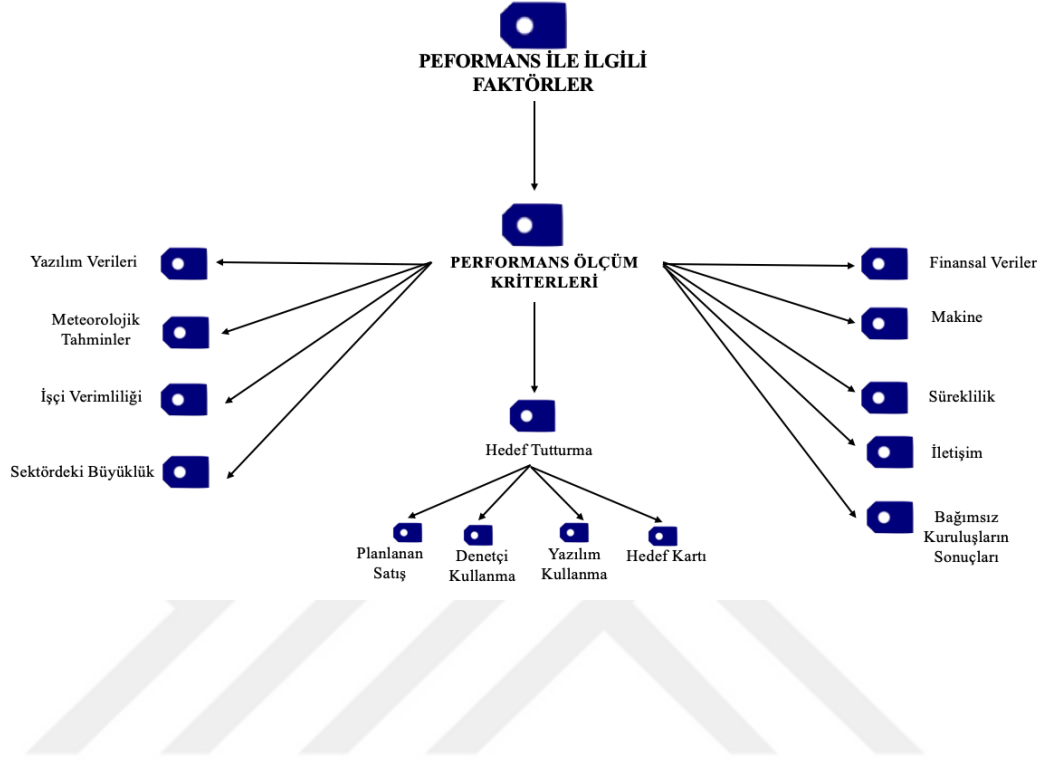
Katılımcı enerji şirketlerinden TEM hariç geriye kalan tamamı, dönem içerisindeki mali performansın, önümüzdeki dönemin performansı şekillendirirken etkili olduğunu belirtmiştir. A ve O işletmeleri, *“Hedeflerin tutmadığı zamanlarda oluyor, devalüasyon, doların artması, petrol fiyatlarının artması gibi”* ve *“ Ülkenin ekonomik durumuna bağlı olarak, bazı hedefleri gözden geçirmek zorunda kalabiliyoruz.”* ifadeleri ile ülke ekonomisinden etkilendiklerini belirtmişlerdir.

Katılımcılardan A enerji işletmesi için karlılık, satış ve süreklilik önem arz etmiştir. İş/İşçi verimliliğine sadece yenilenebilir enerji işletmelerinden LİM işletmesi performans kriterine dahil etmiştir. Makine teçhizat kullanımlarına ilişkin görüşü ağırlıklı olarak LİM şirketi bahsetmiş ve TÜRK şirketi de performans kriterleri arasında göstermiştir.

Meteorolojik tahminler yenilenebilir enerji işletmelisi TEM açısından önem kazanmış, hidrokarbon şirketleri bir görüş bildirmemişlerdir.

Bayileri bulunan O enerji işletmesi, işletme performansını ölçerken bayilere uyguladığı anketleri de sürece dahil etmektedir.

Şekil 49: Performans Ölçüm Kriterleri İle İlgili Faktörler



### 3.2.3. Enerji İşletmelerinin Tedarikçi Seçimini Etkileyen Faktörler İle İlgili Bulgular

Katılımcıların tedarik zincirinin ilk halkalarını oluşturan tedarikçiler ile olan ilişkilerini anlamak ve seçim kriterlerini belirlemek amacıyla katılımcılara ‘Tedarikçi seçim kriteriniz var mı, performanslarını neye göre ölçüyorsunuz?’ sorusu sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri cevaplara bağlı olarak görüşme esnasında ‘neydi, nasıl, kiminle, biraz daha açıklar mısınız?’ gibi sondaj sorular sorulmuştur.

#### 3.2.3.1. Tedarikçi Seçim Kriterleri

Paydaşların enerji performansına olan etkileri, hidrokarbon ve yenilenebilir enerji firmaları tarafından bakış açıları değerlendirilmiştir. Her bir işletmenin enerji piyasasında farklı konumlarda bulunmuş olsalar da, tedarikçilerden beklentiler noktasında ortak özellikler gösterdiği bulgusuna rastlanmıştır. Katılımcıların

ifadelerinden, tedarikçi ile ilgili faktörler kategorisinde, tedarikçi seçim kriterleri, tedarikçi riskleri, tedarikçi beklentileri, hammadde/yarı mamul tedarikçileri temaları oluşturulmuştur.

### 3.2.3.1.1. Tedarikçi Seçim Kriteri Seçenekleri

Tedarikçi seçim kriterlerine değinen katılımcılar, deneyim, ikna kabiliyeti, yerli üretim, satış sonrası hizmetler, temin süresi, fiyat seviyesi, kaliteli malzeme kullanma, elektronik ihale ve risk bölüştürme olmak üzere 9 farklı tedarikçi kriterinden bahsetmiştir. Bu bağlamda tedarikçi seçim kriterleri ile ilgili faktörler, 9 temada incelenmiştir.

**Tablo 73:** Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Tedarikçi Seçim Kriterleri İle İlgili İfadeleri

TEDARİKÇİ İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİ	
Deneyim	<i>Burada en önemli şey tecrübe, üreticinin tecrübesi. Yıllardır biz bu işi yaptığımız için, hangi üreticinin tecrübeye sahip olduğunu çok iyi biliyoruz. (A)</i>
İkna Kabiliyeti	<i>İkna kabiliyeti önemli. (LİM)</i>
Yerli Üretim	<i>Bu işlerle ilgili, hibridlerde yüzen dubalar için, kendi geliştirdiğimiz duba malzemelerini kullanıyoruz. (Tem)</i>  <i>Tank, dorse, müşteri için üretilen sistemlerin imalatı tarafımıza ait. Bunların yatırımlarını yapıyoruz. Türkiye’de dökme doğalgaz yani LNG için bunları üreten 4 – 5 tane firma var. Onlar ile çalışıyoruz. (A)</i>  <i>Çalıştığımız tedarikçiler yurtiçi firma, ama kullandıkları malzemeler yurtdışından geliyor. (A)</i>
Satış Sonrası Hizmetler	<i>Satış sonrası hizmetleri de önemsiyoruz. Çünkü kurulumun ömrü 25 yıllık oluyor. Yani 25 yıl boyunca müşteriye hizmet vermiş oluyorsunuz. İlk 10 sene sonunda %10 luk azalma, 20. Yılında da %20 lik kayıp yalanıyor. Bunun arkasında durabilecek firmalar tercih ediliyor. Uzun dönemli olduğu için yatırımcılar, büyük ve güvenilir firmaları tercih ediyorlar. (TEM)</i>  <i>bir istasyonda tedarikçiden kaynaklı bir sorun olduğunda, tedarikçi, o istasyon Türkiye’nin neresinde olursa olsun, oraya ulaşma süresi 4 saattir. Bu yüzden ciddi cezai şartlarımız mutlaka bizim elimizde olur. (O)</i>

	<p><i>Kurulum sonrasında bakım faaliyetlerini ve operasyonları ücretsiz sunuyoruz. 2 yıllık bir garanti veriyoruz. Sonraki bakımlar ücretli oluyor. (TEM)</i></p> <p><i>panellerin 25 yıllık ömrü var. Panellerin sökümü ile ilgili dünyada faaliyet gösteren firmalar varken Türkiye’de önümüzdeki dönemlerde böyle bir oluşum olacaktır. (TEM)</i></p> <p><i>geri dönüşüm söz konusu değil daha. (TEM)</i></p> <p><i>sonrasında, satış sonrası sundukları hizmet. (A)</i></p> <p><i>Tedarikçinin sözünde durması kısmı çok değerli. Yani bu hem ürünün kalitesi anlamında hem de sunduğu garanti kapsamı ve bunun lojistiği anlamında acayip kritik. (LİM)</i></p>
<p>Temin Süresi</p>	<p><i>Temin zamanında önem kazanmaya başladı. Üretim kapasiteleri belli oluyor üreticilerin. Büyük bir santral yapacağınız zaman, büyük bir üretici ile anlaşma yapmak zorundasınız. Ama büyük üreticilerde yüksek talep gördükleri için o zaman da temin süreleri uzuyor. O zamanda teslim süreleri uzamaya başlıyor. (TEM)</i></p> <p><i>İlk kriterimiz kalite, sonra maliyet, sonra temin süresi. (TEM)</i></p> <p><i>Yurtdışından sipariş ettiğimiz ürünler deniz yolu ile gelmekte, 2 aylık temin süresini minimum olarak hesaplıyoruz. (TEM)</i></p> <p><i>Bazen her ne kadar maliyeti yüksek olsa da çalışmak zorunda olduğumuz üreticiler olmuş olabilir, olmuştur da çünkü işin yoğunluğuna bağlı olarak bazen daha yüksek meblağlarda ürettirebiliyoruz. (A)</i></p> <p><i>Zamanla yarışan bir sektörde var olduğumuz için zamanında teslimat ve kaliteli iş bizim için önemli.(TÜRK)</i></p> <p><i>Tedarikçinin sözünde durması kısmı çok değerli. Yani bu hem ürünün kalitesi anlamında hem de sunduğu garanti kapsamı ve bunun lojistiği anlamında acayip kritik. Çünkü sahalarda söz verilen bir tarih vardır kez devlete de. Yani ben bu tarihe kadar bunu yetiştireceğim, sen de gelip buna kabul imzanı atacaksın. Bütün planlamalar buna göre yapılır hatta bütün projeler buna göre onaylanır. (LİM)</i></p> <p><i>Aksama olmaması en önemli kısım bizim açımızdan. (LİM)</i></p>
<p>Fiyat Seviyesi</p>	<p><i>Kullandığı hücrelerin kalitesine bakıyoruz. Türkiye’de üreticiye bakıldığında kalite ön planda, 2.sırada maliyet. (TEM)</i></p> <p><i>İlk kriterimiz kalite, sonra maliyet sonra temin süresi. (TEM)</i></p> <p><i>Panel üretiminde önceden Çinli firmaları tercih ediyorduk ekonomik olarak bakıldığı için (TEM)</i></p>

	<p><i>Kendimizi güvenceye almak için ihale bedelinin %10 ya da %15'ini teminat olarak alırsınız ve mutlaka sigorta isteriz. (O)</i></p> <p><i>İkincisi ise maliyet ve sonrasında, satış sonrası sundukları hizmet (A)</i></p> <p><i>Bir kuyunun maliyeti 40.000 – 50.000 dolar civarında olurken, aynı şekilde sondajı yapılan malzemelerin de sökümü söz konusu. (TÜRK)</i></p> <p><i>Bazı firmalar için beni idare etsin, maliyetleri ve masrafları minimum tutmak istiyorum, dolayısıyla sen bana standartları kapsayan en ucuz hizmeti ve mali getiriyor. Bir diğeri de iş yapıyorsam, bu benim kalitemi, duruşumu ve prestijimi gösterecektir, bunun çizgisinde yapmak isterim diyor. (LİM)</i></p> <p><i>Tedarikçilerde en nihayetinde o firmanın açtığı ihalelere teklif verdiği için veya alıcı tedarikçiye bizim istediklerimiz bunlar, buna uygun bir fiyat çıkarabilir misiniz dediklerinde aslına bakarsınız bir talep oluyor (LİM)</i></p> <p><i>Burada da tabii çok doğal olarak tedarikçi satış yapmak ister, alıcı da en kaliteli malı istese bile minimum para harcamak ister. (LİM)</i></p>
<p><b>Kaliteli Malzeme Kullanımı</b></p>	<p><i>25'in üzerinde bir üretici var. Bunların arasında kalitesine bakıldığında, üretim bandına bakıldığında, kullandığı malzemeyi Avrupalı üreticiden temin eden firmaları tercih ediyoruz. (TEM)</i></p> <p><i>Zamanında yetiştirebilmek için de daha düşük kalitede ürünler seçmeye başlıyorsunuz. (TEM)</i></p> <p><i>İlk kriterimiz kalite (TEM)</i></p> <p><i>Konstrüksiyonda know how düşük oluyor. İlk yıllarda 1 – 1,5 yıl kadar Almanya'dan getirdiğimiz oldu çünkü Türk firmaların bu konu hakkında bir fikri yoktu. Ama şimdi piyasadaki yerli üreticiler çabuk öğrendi ve piyasada rakipsizler diyebilirim. (TEM)</i></p> <p><i>Geçtiğimiz seneye kadar bu panellerin büyük oranı uzak doğudan temin edildi. Bunun sebebi, fiyat ve kalite dengesi. (TEM)</i></p> <p><i>Zamanla yarışan bir sektörde var olduğumuz için zamanında teslimat ve kaliteli iş bizim için önemli (TÜRK)</i></p> <p><i>Kuyu harcanırken çünkü ihtiyacın olan malzemeden 2 tane söylersin. Diğeri herhangi bir arızalanmaya karşı yedekte durur. (TÜRK)</i></p> <p><i>Tedarikçinin sözünde durması kısmı çok değerli. Yani bu hem ürünün kalitesi anlamında hem de sunduğu garanti kapsamları ve bunun lojistiği anlamında acayip kritik. (LİM)</i></p>
<p><b>Elektronik İhale</b></p>	<p><i>Elektronik ihale yapılır. (O)</i></p>

Risk Bölüştürme	<i>Hiçbir firma %100 TÜPRAŞ'a bağlı çalışmaz %60- %80 oranında TÜPRAŞ ile çalışır. (O)</i> <i>Invertor alınacağı zamanda piyasada çok fazla seçenek olmadığı için, yerli üreticilerin birinden alıyoruz. (TEM)</i>
-----------------	---

Temin süresi, tüm katılımcıların üzerinde durduğu bir seçenektir. Cevaplamalara göre teslimin gecikmesi durumunda tedarik zincirinin bir çok zinciri aksamakta ve işletme zarara uğramaktadır. TEM enerji işletmesi “*Zamanında yetiştirebilmek için de daha düşük kalitede ürünler seçmeye başlıyorsunuz*” diyerek, temin ve teslim süresinin, kalitenin de önüne geçtiğini göstermiştir.

Bir diğer tüm katılımcıların değindikleri nokta ise fiyat seviyesidir. Katılımcılardan TEM ve A şirketleri “*İlk kriterimiz kalite, sonra maliyet sonra temin süresi*” ve “*İkincisi ise maliyet ve sonrasında, satış sonrası sundukları hizmet*” cevapları ile fiyat seviyesinin öncelikleri olmadığını belirtmişlerdir. LİM işletmesine göre, fiyat seviyesi müşterinin talebini doğrudan etkilemektedir.

Hidrokarbon enerji işletmeleri 3, yenilenebilir enerji işletmeleri de 6 sıklıkla fiyat seviyesinden bahsetmiştir. Yenilenebilir enerji işletmeleri için fiyat seviyesi, hidrokarbon işletmelerine göre daha gündemde olan bir konu olduğunu söyleyebiliriz.

Daha önceki “performans sonuçları etkileri” tablosunda yer alan teknoloji yatırımı seçeneğinde sadece O işletmesi yer almıştı. Bu tabloda da elektronik ihale kullanımını gerçekleştiren sadece O işletmesidir.

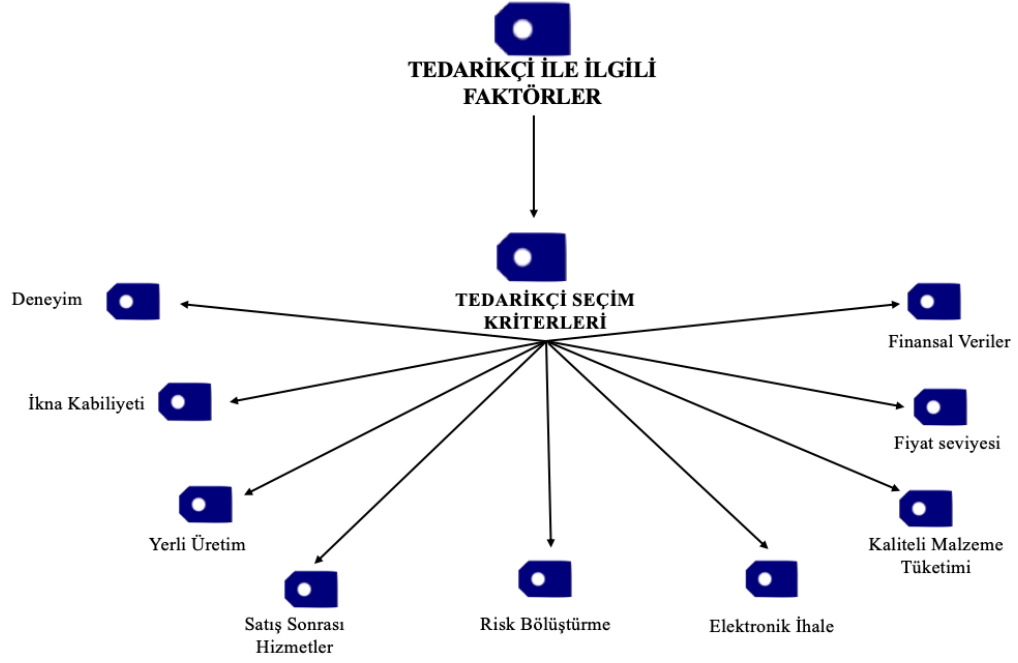
Sondaj işlemlerinin maliyetli olduğunu belirten TÜRK firması, “*zamanla yarışan bir sektörde var olduğumuz için zamanında teslimat ve kaliteli iş bizim için önemli*” diyerek kaliteli malzeme kullanımını vurgulamıştır. Zaman sondajda önemlidir, bunu da “*kuyu harcanırken çünkü ihtiyacın olan malzemedan 2 tane söylersin. Diğeri herhangi bir arızalanmaya karşı yedekte durur*” ifadeleri bizlere göstermektedir.

Enerji işletmeleri tedarikçilerde monopol piyasa oluşmasına temkinli yaklaşmaktadırlar. Türkiye’de her ne kadar rafineri sayısı sadece 2 tane olsa da O katılımcısının “*hiçbir firma %100 TÜPRAŞ'a bağlı çalışmaz %60- %80 oranında*



TÜPRAŞ ile çalışır’’ söylemi ile, firmaların tedarikçi çeşitlendirme isteği anlaşılmaktadır.

Şekil 50: Tedarikçi Seçim Kriterleri İle İlgili Faktörler



### 3.2.3.1.2. Tedarikçi Riskleri

Enerji sektöründe çalışılan tedarikçi risklerine değinen katılımcılar, oyuncu sayısının azlığı, hatalı ürün, firmanın kapanması, ticaret sicili, geç teslimat ve ekonomik risk olmak üzere 6 farklı tedarikçi riskinden bahsetmiştir. Bu bağlamda tedarikçi riskleri, 6 temada incelenmiştir.

**Tablo 74** : Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Tedarikçi Riskleri İle İlgili İfadeleri

TEDARİKÇİ İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
TEDARİKÇİ RİSKİ	
Oyuncu Sayısının Azlığı	<i>Tedarikçide gördüğümüz en büyük risk rekabettir. İyi bir malzeme tedarikçisi bulduk diyelim ve bizden daha büyük bir firma bizim o tedarikçiyi keşfetti. Adama büyük siparişler vererek, bizim ondan mal almamızı engelleyebilir. (TÜRK)</i>
Hatalı Ürün	<i>Bayiler kendi tankerleri ile sevkiyat gerçekleştirdikleri için, bazı sorunlar olabiliyor. Mesela, tanker mal alacak ama bir gün önce kapağını açık unutmuş ve o günde yağmur yağmış. Gümüş tesisten mal almış ve bunu istasyona dökmüş. Ne oldu, sulu bir yakıt olmuş oldu. (O)</i>  <i>adam motorin almış, ama tankerin deposunda benzin varmış, ya da tam tersi, motorin varmış içinde adam üstüne benzin almış. Mutabakata bakıyoruz, ne kadar ürün alınmış(O)</i>  <i>Örneğin, kuyu açtın, derinlere ilerledin ama bir baktın kuyu yıkıldı. İçeride malzemeler kaldı. Nereden baksan bir kuyunun içerisinde 1-2 milyon dolarlık malzeme vardır. (TÜRK)</i>
Firmanın Kapanması	<i>Firmanın batması!(O)</i>  <i>Bir krizde bataabilir, bir dolar dalgalanması dahi etkileyebilir.(O)</i>
Tedarikçi Sicili	<i>Sertifikasyon:</i> <i>izim için en önemli kısmı tank ya da tankerin gaz kaçırması, dikkate aldığımız en önemli kısım bu. Bu yüzden sertifikasyona dikkat ediyoruz (A)</i>  <i>İletişim:</i> <i>Anket –</i> <i>Sahada nasıllar, ekibi nasıl gibi soruları biz cevaplarız ve en sonunda firmayla çalışıp çalışmayacağımıza dair karar alınır (O)</i>  <i>Satın alma departmanımız her sene bu firmalara bir anket uygular(O)</i>  <i>Tedarikçi ile İletişim -</i> <i>Tedarikçi ile herhangi bir iletişim sorunu yaşamıyoruz. Zaten daha öncede dediğim gibi piyasada 3-4 tane tedarikçi var zaten. (O)</i>  <i>Güneş enerjisi küçük bir sektör ve oyuncu sayısı az olduğundan iletişimde bir sorun yaşamıyoruz. (TEM)</i>  <i>Deneyim:</i> <i>Geçmişe dayalı tecrübelerimiz doğru tedarikçiye yönlendiriyor.(A)</i>

	<p><i>Tedarikçinin referanslarına bakarak, önceki çalışmış olduğu projelere bakarak, konuştuğumuz şekilde en mükemmel kusursuz halde bize veriliyor mu, söz verilen süre zarfında teslim ediliyor mu. (LİM).</i></p>
Geç Teslimat	<p><i>İstasyon inşaatı yapıyorsun, 1 hafta gecikti diyelim. Bayi satış yapamayacak, biz satış yapamayacağız bu büyük sorun (O)</i></p> <p><i>Bizim için diğer bir sıkıntı satışın durması (O)</i></p> <p><i>Satın alma departmanımız tedarik süreçlerini değerlendirir. (O)</i></p> <p><i>Eğer yakıt takviyesinde bir sorun ile karşılaşıldığında maalesef TÜPRAŞ'a kafa tutamıyorsunuz. (O)</i></p> <p><i>Bu yüzden hiçbir firma %100 TÜPRAŞ'a bağlı çalışmaz %60- %80 oranında TÜPRAŞ ile çalışır. (O)</i></p> <p><i>Bir aylık gecikmeyi yaşamıştık bir kere. Toplam teslim süresinde de 2 aylık bir gecikme oldu. Birçok yerden malzeme akışı sağlanıyor, iş gücünü ona göre hesaplıyorsun. (TEM)</i></p> <p><i>panel üreticisinin 1 aylık gecikmesi bizim projeyi 2 aylık geciktirdi. Gecikme olduğu için 2 ay boyunca santral elektrik üretip kazanmaya başlayamıyor. (TEM)</i></p> <p><i>Teslimde bir gecikme olduğunda işlerin tamamı aksıyor (TEM)</i></p> <p><i>Temin süreleri de finansal açıdan önemli, çünkü bankadan aldığınız krediyi bile etkileyebiliyor (TEM)</i></p> <p><i>Tedarikçi ile karşılaştığımız en büyük sorun, dönemsel yoğunluklarına denk gelebiliyoruz. Büyük ihalelerin olduğu, 3.köprü gibi ihalelerin büyük enerjiye ihtiyaç duyduğu ihalelerde bazen tedarik sorunu yaşayabiliyoruz. (A)</i></p> <p><i>Bazı tolere edilebilir gecikmeler yaşanabiliyor. 1 gün geç kaldı hemen ceza keselim şeklinde yaklaşılmıyor. Bazen müşteri tarafından da gecikmeler yaşanabiliyor. Çünkü tesisin kurulum yerinin hazır edilmesi, müşterinin sorumluluğunda olan bir şey. Ve müşteri alanı hazır etmediği takdirde, o tesisi kurma şansımız olmuyor. (A)</i></p> <p><i>Her ne kadar tedarikçi, müteahhit firma oraya gitse de, ben gaz satmak için hazır olsam da müşteri hazır olmayabiliyor. Bazen tedarikçinin de çok yoğun olduğu dönemler olabiliyor. (A)</i></p> <p><i>Kabul tarihine yetiştiremezseniz, ceza uygulamasına geçilir. Geciken miktar boyunca ceza ödersiniz. Sahadaki santrali devreye almadığınız için, satış yapamadığınız için aslında çifte bir zarar oluyor. (LİM)</i></p> <p><i>En büyük risk ön görülemeyen gecikmeler. Burada önemli olan, tedarikçi ile alıcının şantiye planlarının mutlaka bir B planı hatta C planı ile oluşturmaktır. Burada bir risk yönetimi bir de kriz yönetimi vardır. Örneğin başka şantiyeden mal aktarımı yapabilirsiniz. Dolayısıyla minimum zarar ile atlatılmak istenir. Fakat bir öngörünüz, yada alternatifiniz yoksa o zaman kriz yönetimi yapmanız gerekiyor. B planı dediğim başka bir firmadan ürünü almak değil, dediğim gibi o</i></p>

	<p>üretim firmasının o bölgede ne kadar süredir çalışıp çalışmadığı, tedarikçinin hali hazırda envanterinde o ürünlerden var mıdır yok mudur o önem kazanıyor. Kriz yönetimi ile karşı karşıya kalındığında genelde hüsrana ile sonuçlanıyor. (LİM)</p>
Ekonomik Risk	<p>Minimum 80'den gireceğim dersin ama bir bakarsın daha düşük fiyata ihaleyi almışsındır, bunu 2 defa yaptığını düşün. Sonra ne oluyor, bu durum saha çalışmana yansıyor, biz değerlendirme yaparken fark ediyoruz bir şeylerde sıkıntı yaşadıklarını. Sonra o firmanın piyasada çekleri dönmüyor. Biz kendimizi güvenceye almak için ihale bedelinin %10 ya da %15'ini teminat olarak alırsınız ve mutlaka sigorta isteriz. (O)</p> <p>Satışın durması büyük sorun, para kazanılmıyor, bu yüzden olurda bir istasyonda tedarikçiden kaynaklı bir sorun olduğunda, tedarikçi, o istasyon Türkiye'nin neresinde olursa olsun, oraya ulaşma süresi 4 saattir. Bu yüzden ciddi cezai şartlarımız mutlaka bizim elimizde olur. (O)</p> <p>Her gecikme bir maliyet demek. Tolere edilmemesi gerek bir husus (TEM)</p> <p>Geciken miktar boyunca ceza ödersiniz. Sahadaki santrali devreye almadığınız için, satış yapamadığınız için aslında çifte bir zarar oluyor. (LİM)</p>

Katılımcıların tamamı, tedarikçi tarafından belirtilen sürede yapılmayan teslimatların kendileri açısından risk olarak görmektedirler. Geç teslimat yüzünden tedarik zincirinin tamamında bir aksama konusu. Katılımcı TEM'e göre ‘‘ Teslimde bir gecikme olduğunda işlerin tamamı aksıyor’’. Yapılan geç teslimatlar yüzünden bankadan çekilen kredinin kullanılmasına varan bir risk faktörünün ortaya çıktığı görülmüştür.

Türkiye’de ki enerji yatırımlarının yüksek maliyetli olmasından dolayı tüm işletmeler zaman ile yarışmaktadır. Oluşan her gecikme, kar edilmediğinin göstergesidir. Bu da enerji işletmelerinin önem verdikleri konuların en başından gelmektedir.

TÜRK işletmesinin sondaj faaliyetlerine yapmış oldukları yatırım 1 ila 2 milyon dolar arasındadır. Yanlış ürün gönderimi yada yaşanan gecikme, yüksek miktardaki yatırımın boşa beklemesi anlamına gelmektedir.

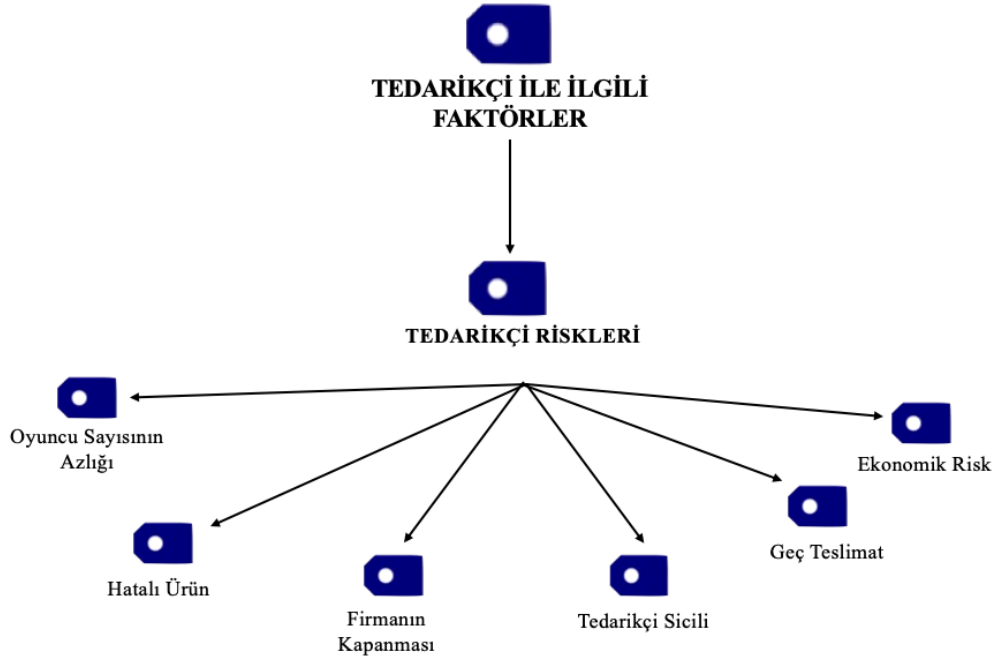
Tedarikçi firmaların azlığına yalnızca TÜRK sondaj firması değinmiştir. Tedarikçi sayısının az olmasından dolayı, kim daha büyük sipariş verirse tedarikçi o

firma ile çalışmayı seçmektedir. Bu da enerji işletmeleri için bir risk oluşturmaktadır. Oyuncu sayısının azlığıyla ilişkili diğer bir risk faktörü de, o firmanın kapanmasıdır. Katılımcı O'ya göre, daha önce başlarına gelmiş olan, tedarikçi firmanın batması risk faktörüdür.

Katılımcılardan O, A, TEM ve LİM enerji işletmeleri tedarikçiler ile iletişim de sorun yaşamadıklarını belirtirken, TÜRK enerji işletmesi görüş bildirmemiştir. O katılımcısına göre, piyasada zaten az sayıda bulunan tedarikçi firmaları yakinen tanımaktadırlar.

Yukarıdaki bulgular değerlendirildiğinde, "geç teslimat" enerji işletmelerine göre tedarikçiler ile karşılaşılan en büyük risk faktörüdür.

Şekil 51: Tedarikçi Riskleri İle İlgili Faktörler



### 3.2.3.1.3. Tedarikçi Beklentileri

Enerji sektöründe çalışılan tedarikçi beklentilerine değinen katılımcılar sağlam teslimat, denetim, kalite sertifikası, saygınlık ve anahtar teslim hizmet olmak üzere 5 farklı tedarikçi beklentilerinden bahsetmiştir. Katılımcıların verdikleri bilgiler

doğrultusunda, denetim teması 6 alt temaya bölünerek açıklanmıştır. Bu bağlamda tedarikçi riskleri, 5 ana temada incelenmiştir.

**Tablo 75:** Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Tedarikçi Beklentileri İle İlgili İfadeleri

TEDARİKÇİ İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
TEDARİKÇİ BEKLENTİLERİ	
Sağlam Teslimat	<i>Bazen şöyle bir durumla da karşılaşyoruz, ürün kaliteli üretilmiş, zamanında teslim çıkmuş fakat çalışılan nakliyeciler aynı önemi göstermiyor olabiliyor. Ne kadar profesyonel olurlarsa, şantiyenin beli orada kırılıyor diyebiliriz. (LİM)</i>
Denetim	
1) Bağımsız Kuruluşlar:	<i>Dışarıdan destek aldığımız durumlarda oluyor 3.parti firmalardan da destek alıyoruz değerlendirme için ama genelde kendi içimizde hallediyoruz. 3.paritye başvurduğumuzda eğer olurda davalık olacak olursa müteahhit firma ile, elimizde noter kâğıdı gibi destekleyici bir belge olsun diye yapıyoruz. Genelde dediğim gibi kendi içimizde hallediyoruz. (O)</i> <i>Aldığımız paneli bağımsız kuruluşa test ettirebiliyoruz. (TEM)</i>
2) Kontrol Ekibi:	<i>Bütün yaptığı işleri kontrol ediyoruz genelde, kendi ekibimiz kontrol ediyor bunun için yaklaşık 40 kişilik ekibimiz var. Eğer değerlendirme olumsuz çıkarsa, yaptıkları işleri askıya alıyoruz, ceza kesiyoruz ya da bir yıl boyunca ihalelere girmeme kararı alıyoruz. (O)</i>
3) Sağlık/Çevre Emniyet Departmanı:	<i>Mesela bizim için en önemli olan sağlık çevre emniyet departmanının olması. Gönderdiği evraklarda, organizasyon şemasında sağlık, çevre, emniyet departmanının olduğunu yazmış, 4 kişi çalışıyor diyor. Oraya gittiğimizde gerçekten öyle bir departman var mı yoksa kâğıt üzerinde mi ona bakıyoruz, orada çalışanlar ile konuşuyoruz. (O)</i>
4) Saha Evrak Puanı:	<i>Değerlendirirken her bir kriteri puanlandırıyoruz. Puanlandırırken, her bir firmanın saha/evrak puanı çıkıyor. Eğer puan yeterliyse, biz firmayı arayıp size bir denetime geleceğiz diyoruz. (O)</i>
5) A Grubu:	<i>Toparladıkları zaman B tipine düşürebiliriz ya da iş yapmayı tamamen keseriz. (O)</i>

6) B Grubu:	<p><i>B grubu ufak işlerle başlıyor. İstasyonda ufak işler veriyoruz, ufak ürünler tedarik ediyoruz. Mesela bizim 2.bir markamız var, ilk ondan başlatıyoruz ve takip ediyoruz. Her zaman bir değerlendirme yapıyoruz, sahadaki arkadaşlar kontrol ediyor. Bu süreç 1 yıl da sürebilir, çok ihtiyacımız varsa 6 ay da sürebilir ya da 4-5 yıl da sürebilir. (O)</i></p>
Kalite Sertifikası	<p><i>Bunlarla birlikte İSO, TSE yada başka uluslararası sertifikaları varsa o belgeleri istiyoruz ve bunları bir değerlendiriyoruz. (O)</i></p> <p><i>Uluslararası sertifikası olmayan bir tedarikçi ile çalışmıyoruz. (A)</i></p> <p><i>Yan malzeme tedarikçilerimizde belgelere bakarız. Her şeyin dokümanite olması önemli. Bozulacak olan ürünü almak istemeyiz. (TÜRK)</i></p> <p><i>Tedarikçi firmadan istediğimiz tek şey, zaten belirli bir fabrika standartlarında üretilecektir mutlaka, dolayısıyla lojistiğinin en iyi şekilde yapılmasıdır. (TÜRK)</i></p>
Saygınlık	<p><i>Bize her ulaşan kişiye değerlendirme yoluna gidiyoruz. Telefon ile dahi ulaşmalar adamları arıyoruz, siz kimsiniz, ne işle uğraşıyorsunuz bize bir dosya gönderin diyoruz. Değerlendirmeye alıyoruz. Olumlu yada olumsuz sonuçlansa bile en azından piyasayı tanımış oluyoruz. Bize ulaşan kişiyi, bizim mühendislik / müteahhitlikdeğerlendirme prosedürümüz var, burada bir takım değerlendirme kriterlerimiz var. (O)</i></p> <p><i>firmanın referansları olabilir. (O)</i></p> <p><i>Bu örneğin, iş yeri organizasyon şeması olabilir, çalışanların cvleri olabilir, sgk dökümleri olabilir, (O)</i></p> <p><i>Referanslarını kontrol ediyoruz. Örneğin bir firmaya bir kez iş yaptırmış ve onu referanslarına yazmış. Bizi de yazıyorlar, bize bir kere iş yapmışlar ama internete koyuyorlar görüyoruz. (O)</i></p>
Anahtar Teslim Hizmet	<p><i>Tedarikçi dediğimiz bizim, 2 tip var aslında. Birincisi bizim işlerimizi yaptırdığımız, taşeron, müteahhitdediğimiz var. Bir de mal ekipman aldığımız tedarikçiler var, açıklamak gerekirse; istasyon yatırımı yapacağız, bize dediler ki git buraya istasyon kur. Mühendislik departmanı bir müteahhitseçiyor, anahtar teslim yapabilecek bir müteahhitbuluyor. Ama bazı durumlarda da biz ekipmanları. Müteahhite diyoruz ki sen yap, biz sana tankları, pompaları, otomasyonu biz sana göndereceğiz. Bunların bizzat satın almasını biz yapıyoruz. (O)</i></p> <p><i>Şu anda Türkiye 'de de yoğun şekilde pazarı olan, lisanssız güneş enerjisi sektöründe de faaliyet gösteriyoruz. Projeler geliştirip, sahada uygulama da anahtar teslim devreye aldığı projelerde oluyor. (TEM)</i></p> <p><i>Anahtar teslim panel üreticileri her zaman tercih edilebilir durumda çünkü, farklı noktalardan ürün tedariki yapıp bunda hizmet sunan bir yerde birleştirip uygulamaya dökmek zorlu. (TEM)</i></p>

	<p><i>Genelde aslında yerel üreticilerin kendi çalıştığı lojistik firmalar oluyor. Rüzgâr santralleri kurulumunda özel lojistik firmaları var. (TEM)</i></p> <p><i>Tedarikçiden anahtar teslim iş bekliyoruz. (A)</i></p>
--	---

Katılımcıların hepsi tedarikçileri beklentilerini belirtmişlerdir. En fazla denetim üzerinde duran O enerji işletmesidir. Sağlık/Çevre emniyet departmanı ve tedarikçi sınıflandırması gibi detaylı işlemler gerçekleştirerek, tedarikçilerini düzenli bir şekilde sınıflandırmaktadır.

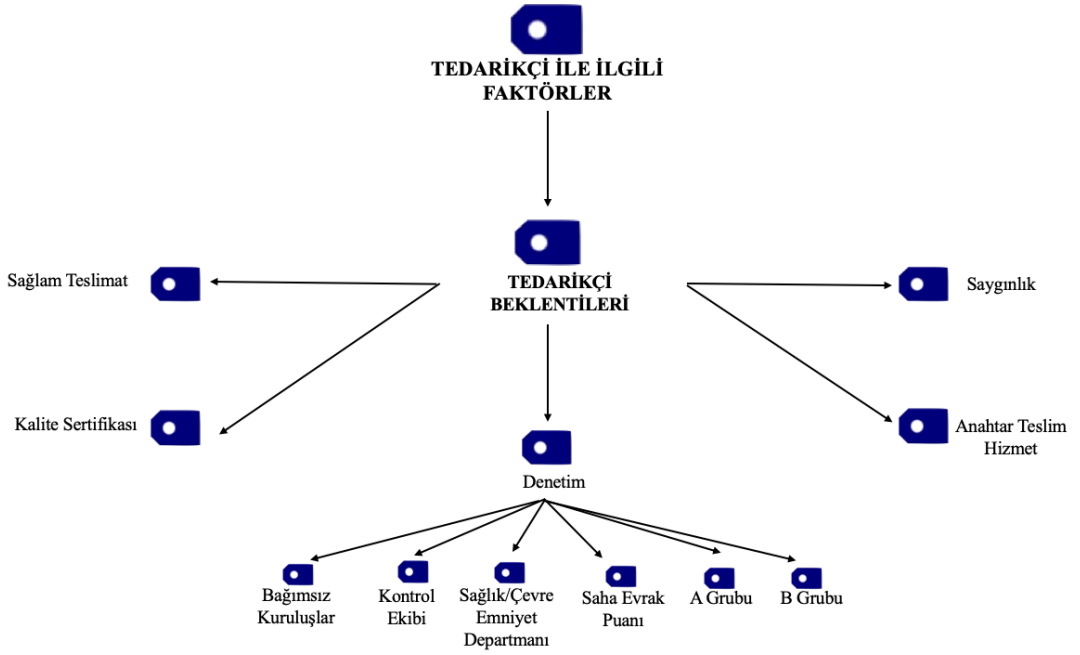
A, O ve TEM enerji işletmeleri, tedarikçiden anahtar teslim hizmet beklemektedir. Özellikle kurulum, tesisat birleştirme işlemleri, katılımcıların görüşleri üzerine tedarikçilerden beklendiği bulgusuna rastlanmıştır.

TÜRK ve LİM işletmeleri sağlam teslimatın kendileri için önemli olduğunu vurgulamıştır.

Katılımcılardan sadece O işletmesi, saygınlığın öneminden bahsetmiştir. Kendileri ile çalışacak olan bayi ya da tedarikçinin toplum tarafından saygı görmesi O işletmesi için önem arz etmektedir.



Şekil 52: Tedarikçi Beklentileri İle İlgili Faktörler



#### 3.2.3.1.4. Hammadde/Yarı mamul Tedarikçileri

Enerji sektöründe çalışılan hammadde/yarı mamul tedarikçilerine değinen katılımcılar 4 farklı hammadde/yarı mamul tedarikçisinden bahsetmiştir. Bu bağlamda hammadde/yarı mamul tedarikçileri güvenlik sertifikası, yasal zorunluluklar, değerlendirme ve saygınlık olmak üzere 4 temada incelenmiştir. Katılımcıların değerlendirme teması ile ilgili ifadelerinden, deneyimleme, tedarik süreci ve fiyat kodları oluşturulmuştur.

**Tablo 76:** Katılımcıların Tedarikçi ile İlgili Faktörler Seçeneğinden Hammadde/Yarı Mamul Tedarikçileri İle İlgili İfadeleri

TEDARİKÇİ İLE İLGİLİ FAKTÖRLER	
HAMMADDE/YARIMAMUL TEDARİKÇİLERİ	
Güvenlik Sertifikası	<i>Bazen şöyle bir durumla da karşılaşıyoruz, ürün kaliteli üretilmiş, zamanında teslim olmuş fakat çalışılan nakliyeciler aynı önemi göstermiyor olabiliyor. Ne kadar profesyonel olurlarsa, şantiyenin beli orada kırılıyor diyebiliriz. (LİM)</i>
Yasal Zorunluluklar	<p><i>Tüm akaryakıt firmaları EPDK'ya bağlıdır. Sattığı yakıtların bir kriteri var TSE de tanımı var. Rengi şöyle olacak, donma noktası bu olacak diye tanımlı. (O)</i></p> <p><i>Alıcı firmada taahhüt edilen bir malı hemen 3. parti bir firmaya, (O)</i></p> <p><i>TÜBİTAK'ın geliştirdiği bir boya var, bu boya Türkiye sınırlarına giren her yakıtın içine karıştırılır, bu devletin işaretidir. (O)</i></p> <p><i>Yakıtın içerisinde bir devlet işareti bir de firma işareti vardır. (O)</i></p> <p><i>Yurt dışından ithal edilen panellere bir gümrük vergisi getirildi, gözetim vergisi deniyor. Yurt dışından bir panel getirilmek istendi diyelim, bunu bakanlığa sunmak zorunda. Getirilen vergi ile, panelde, kilogram başına yaklaşık 35 dolarlık bir vergi demek. Bu da ürünün fiyatı üzerine neredeyse %80'lik bir vergi oluşturuyor. (TEM)</i></p> <p><i>gümrük işlemleri gibi sıkıntılarla karşılaşabildiği için yerel üreticiler ile çalışmayı tercih ediyoruz. (TEM)</i></p>
Değerlendirme	
1) Deneyimleme:	<p><i>Tedarikçilerden aldığımız ürünleri biz gerçek hayatta, kurulum sırasında görmüş oluyoruz. (TEM)</i></p> <p><i>Kuyu açmaya gelen teçhizat sahibi ile anlaştık diyelim 3 yıllığına. Adama dedim ki kuyuya şu şiddette basma yap. Ama adam istediğimiz şiddeti yakalayamadı diyelim. Kuyu işinde kimse kimsenin gözünün yaşına bakmaz. Adamla 3 yıllık sözleşmen olsa dahi, istediğin verimle çalışmıyorsa, yolları ayırırsın. Sondaj işinde tüm firmalar çok hassastır. (TÜRK)</i></p>
2) Tedarik Süreci:	<i>Özellikte enerjide kesintisizlik, arızanın az olması ve güvenilirlik çok önemli. (TEM)</i>
3) Fiyat:	<i>Düşük maliyeler, yüksek performans</i>

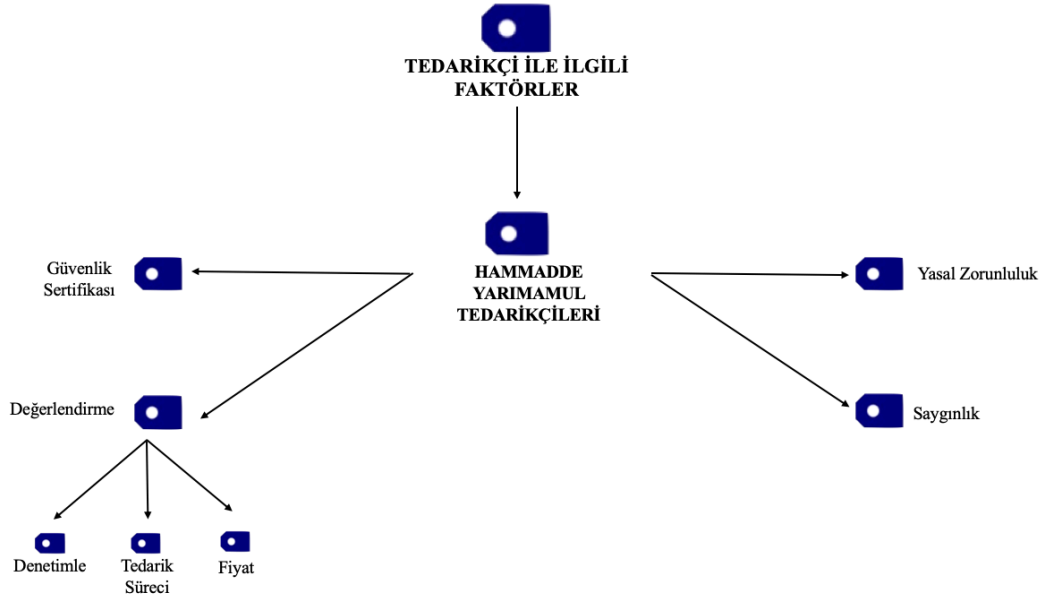
Saygınlık	<i>Düşük maliyeler, yüksek performans ve özellikle enerjide kesintisizlik, arzının az olması ve güvenilirlik çok önemli. (TEM)</i>
-----------	--

Katılımcılardan O işletmesi, akaryakıt dağıtımının EPDK'nın belirlediği kurallar çerçevesinde olduğunu belirtmiştir. Kaçak yakıt ile mücadelede devletin denetim mekanizması "*TÜBİTAK'ın geliştirdiği bir boya var, bu boya Türkiye sınırlarına giren her yakıtın içine karıştırılır, bu devletin işaretidir*" şeklinde olmaktadır.

Yenilenebilir enerji işletmelerinden TEM'e göre, Türkiye'de yenilenebilir enerjinin yeni olduğu, bu nedenle tedarikçi deneyimlerinin az olduğu bunun anlaşılabilmesi için zamanın gerektiği bulgusu elde edilmiştir.

TÜRK enerji işletmesi, sondaj faaliyetleri sırasında olası bir aksama durumunda, tedarikçi ile olan anlaşmaların sonlandırılacağını, "*Kuyu işinde kimse kimsenin gözünün yaşına bakmaz. Adamlar 3 yıllık sözleşmen olsa dahi, istediğin verimle çalışmıyorsa, yolları ayırırsın. Sondaj işinde tüm firmalar çok hassastır*" sözleri ile belirtmiştir. Sondaj işlemleri sırasında verilen taahütlerin, işletme ve tedarikçi açısından sıkı bir kurala bağlı olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 53: Hammadde/Yarımamul Tedarikçileri İle İlgili Faktörler



### 3.2.4 Enerji İşletmeleri ve Satışlar Üzerinde Etkili Olan Faktörler Arasındaki İlişkiler ile İlgili Bulgular

Katılımcılara satışlar ile ilgili bir soru yöneltilmemiş olmasına rağmen, katılımcılar satışların işletme performansını etkilediğini belirtmişler, bu nedenle satışlar üzerinde etkili olan faktörlere değinmişlerdir. A ve O işletmeleri diğer katılımcı enerji işletmelerine göre, kişilere sıcak satış yapan firma oldukları için, satış faktörlerinin performanslarını etkiledikleri belirtmişlerdir.

Yenilenebilir enerji işletmelerinden TEM katılımcısı, sadece siyasi gelişmeler hakkında görüş bildirmiştir. Diğer katılımcılardan TÜRK ve LİM hiçbir görüş bildirmemiştir.

Tablo 77: Katılımcıların Satışlar Üzerinde Etkili Olan Faktörler İle İlgili İfadeleri

SATIŞLAR ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER	
Mevsimsel Değişmeler	<i>Türkiye'nin her yerine kara yolu ile hizmet verdiğimiz için hava şartlarından çok etkileniyoruz. Özellikle kış aylarında nakliye daha zordur. (A)</i>

<p>Hizmette Farklılaşma</p>	<p><i>Temiz tuvalet uygulaması var, o değere sahip çıkabilecek bir kişi lazım. Bayi hem bizim için hem de koç grubu için önemlidir. (O)</i></p> <p><i>En yüksek verimliliği olan bayilik O demektir. Müşteri memnuniyeti çıkabilir. Biz bu konuda ciddi bir hafıza bıraktık. Şirketin yk. üyesi N. Öztürk Hanım tarafından başlatılan bir kampanya. (O)</i></p> <p><i>Türkiye'nin her yerine LNG gönderebiliyoruz. Burada en önemli şey, müşterinin doğalgazsız kalacak şekilde planlama yapmak, sürekli enerji sağlamak. Yaptığımız yatırım küçük ya da büyük kalabilir, ama yapmamız gerek müşteriyi doğalgazsız bırakmamak. Bizim operasyonumuz o üretim miktarına doğal gazın sevkinin sağlamak. (A)</i></p> <p><i>Bizi seçenler konfor, tekniği dikkat eden firmalar. Müşteri eğer fiyat odaklı ise bize uymuyor. (A)</i></p>
<p>Psikolojik Gelişmeler</p>	<p><i>Millet olarak rahata düşkünüz, o yüzden araç alırlar hemen. Biraz daha az gezer ama aynı tüketim sağlıyor, akaryakıt sektörü Türkiye'nin bir tık üzerinde büyüme gerçekleştiriyor. (O)</i></p> <p><i>En büyük yaptığımız yatırımlardan biri de teknolojidir. Maddi olarak çok büyük değil ama işlevi olarak çok önemli. Uzaktan kontrol etmeyi sağlamaktadır. Bu işi müşteriye bırakmıyoruz, müşteriye ikmal bizim işimiz, bunu izliyoruz, görüyoruz, sorun yok diyoruz. (A)</i></p> <p><i>Biz rahat uyumayı seven patronlarla çalışıyoruz, maliyet odaklı bakmadıklarından, yapılan işin kalitesine güveniyor. (A)</i></p> <p><i>Bizim hedefimizde müşteriyi zaten memnun etmek, müşterinin de o konforu, o LNG kullanım kolaylığını sağlamak bir taraftan da ekonomi sağlaması ve bunu da kendi rekabetçi ortamında kullanabilmesi. Olayın ana iskeleti finansal hedefleri tutturabilmesi karlı olması ve müşteriyi memnun edebilmesi diye düşünüyorum. (A)</i></p>
<p>Ekonomik Gelişmeler</p>	<p><i>2008 krizinde pompa satışları %5-6 düştü, marketler bile, gıda yani, yiyecek düşer ama akaryakıt düşmez. (O)</i></p> <p><i>Türkiye gibi; enflasyon, dolarizeden çok çekmiş ülkeler için dolar çok önemli bir kriterdir. (O)</i></p> <p><i>Biz tüm Türkiye'ye hizmet veriyoruz. Birincisi tüketicilerin nerede olduğuna bağlı olarak planlamalarımızı yapıyoruz. Tüketicie hangi terminalden mal alırsak daha verimli ulaştırabiliriz planlaması yapılıyor. Bunun için ayrı bir departmanımız var hem müşterilerin ikmallerini ve hem de gaz alımlarını planlıyorlar. Sadece LNG yi 2 yerden tedarik ediyor olmamız bir dezavantaj, ama geçmişe göre daha iyi, çünkü önceden sadece bir taneydi. Örneğin Van'da olan bir müşteriye Marmara'dan mı yoksa Aliğa'dan mı LNG göndermek daha ekonomik, onu kriterlere göre değerlendiriyoruz. (A)</i></p> <p><i>Bizim asıl amacımız tesisi satmak değil, amacımız gaz satmak. Depozitolu damacana gibi düşünebilirsin, amaç suyu satmak. Yatırımı biz yapıyoruz,</i></p>

	<p><i>müşteri elini taşın altına koymak zorunda değil, Nadiren de olsa, müşteri tesisi satın almak isteyebiliyor. O zaman da daha kısa süreli anlaşmalar yapmak durumunda kalıyorsunuz. Müşteri rekabet ve satın alma avantajını kendi elinde tutmak istiyor. Ama çoğunluk neredeyse %99'u sistemin gaz tedarikçisinin yapmasını bekliyor, o kadar yatırımla uğraşıp, ilk yatırım maliyetlerini yükseltmek istemiyor, genelde sektör bu şekilde çalışıyor ve uzun soluklu sözleşme yapma ihtiyacımız buradan geliyor. Çünkü işin içinde bir yatırım var. (A)</i></p>
Siyasi Gelişmeler	<p><i>Siyasi gelişmeler etkilemiyor. (O)</i></p> <p><i>Katar etkilemedi. (O)</i></p> <p><i>Rusya krizinden sonra, Antalya istasyonları etkilenmiştir. Bir pompa satışı, şantiyeler, inşaat şirketleri turizm firmaları, %20'si kurumsal müşteridir. Kriz dönemlerinde bile %5 i geçmiyor, trafiğe yeni giren araçlarla sübvansede edilebilir. (O)</i></p> <p><i>Enerji dediğimiz şey, doğrudan politika ile ilgili bir şey. Yani ülke enerji ile ilgili ne tarafa doğru ilerlemek isterse, devlet o tarafın önünü açıyor. (TEM)</i></p> <p><i>Arazi desteği, kurum zamanında yapılan destekler gibi, farklı farklı destekler var. (TEM)</i></p> <p><i>Devlet aslında burada biraz limitleyici olarak gözükiyor. Özel sektörün hızı ile devletin hızı arasında bir fark var. (TEM)</i></p> <p><i>Devlet önce bu yatırımların hızını belirliyor, mesela bugün kömürde de benzer bir hızlı gelişme var, siyasi politikasının sonucu olarak. (TEM)</i></p>

Katılımcılardan sadece A işletmesi, mevsimsel değişmelerin kendilerini etkilediğini belirtmiştir. Çünkü dökme doğalgaz dağıtımını boru hattı ile değil, tankerler ile karayolu sayesinde yapmaktadırlar. Kış şartlarında özellikle Türkiye'nin doğu bölgelerinde dağıtım yapmaları bazen sektöre uğradığı anlaşılmaktadır.

O işletmesi bayilikler bazında hizmetlerini farklılaştırmak için, yönetim kurullarındaki bir üyenin fikri ve desteği ile "temiz tuvalet" uygulaması başlatarak, tüketiciler gözünde değer elde ettiği tespitine varılmıştır. Bu uygulamadan oldukça memnun olan O işletmesi, sürekliliğini de sağlamaktadır. A işletmesi, verdikleri hizmetlerin diğer işletmelerden daha yüksek fiyatta olduğunu, bu yüzden maliyet odaklı işletmelerle çalışmadıklarını belirtmiştir. A işletmesi "Biz rahat uyumayı seven patronlarla çalışıyoruz" diyerek, verdikleri hizmetin güvenilirliğini vurgulamıştır.

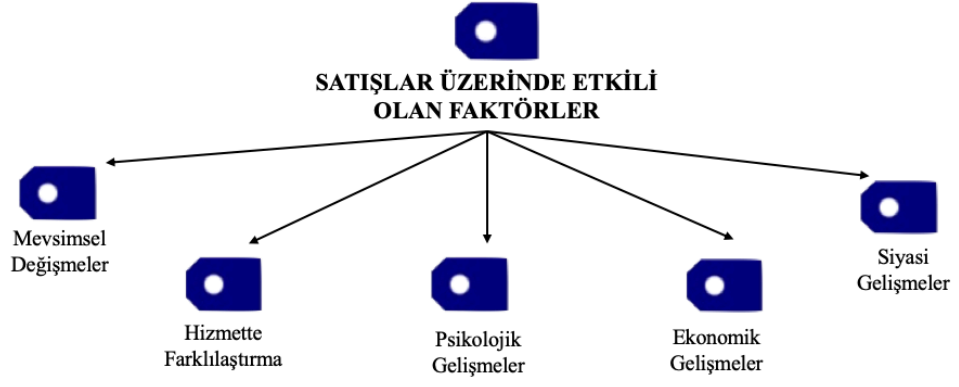
A işletmesi için, müşterinin nerede olduğu önem arz etmektedir. Çünkü, Türkiye'de sadece 2 tane dökme doğalgaz terminali olduğu için, hangi müşteriye hangi

terminalden ürün gönderileceğinin maliyet hesaplamasını yapmak gerekmektedir. Dökme doğalgaz işletmeleri her ne kadar tesis kursalarda, asıl amaçlarının doğalgaz satışı olduğu anlaşılmaktadır.

O işletmesi de Türkiye’de ki ekonomik gelişmelerin kendilerinin satışlarını etkilemediğini vurgulamış, psikolojik faktörlerde belirttiği gibi Türk insanını keyfe düşkün olarak tanımlayarak, konforundan ödün vermeyeceğini belirtmiştir. Buradan ülke ekonomisindeki gidişatın, pompa satış miktarlarına doğrudan bir etkisi olmadığı bulgusuna erişilebilir.

Türkiye’nin diğer ülkeler ile olan ilişkileri ya da siyasi durumları, pompa satışlarını etkilememektedir. TEM katılımcısına göre, ülkenin enerji politikası, hangi enerji türünün gelişeceğini belirlemektedir. Devletin açtığı ihaleler, yaptığı alt yapı yatırımlarının, yenilenebilir enerji yatırımlarını doğrudan etkilediğini söylenebilir.

Şekil 54 : Satışlar Üzerinde Etkili Olan Faktörler İle İlgili Faktörler





## SONUÇ, DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Tedarik zinciri, hammadde, yarı mamul ve mamullerin, son tüketiciye kadar ulaştırılmasını sağlayan, lojistik sistemleridir. Bu sistemlerin uygulanması birçok aşama gerektirdiği gibi, işletmeler açısından da yüksek maliyetli olabilmektedir. İşletmelerin hem karlılığını arttırması hem de performanslarını yükseltmeleri için doğru ve etkin bir tedarik zinciri uygulamasına sahip olmaları önem arz etmektedir. Tedarik zincirini etkin kullanan bir işletmenin genel performansı da yüksek olacaktır.

Enerji koridoru olarak, coğrafi açıdan avantajlı olan Türkiye’de, enerji işletmelerinin büyüklükleri ve sayısı her geçen gün artmaktadır. Kurulan santraller, barajlar ve işleme tesisleri ile bu yerlerde üretilen enerji kaynaklarının tüketiciye ulaştırılması ve dağıtımı, yeri gelince depolanması ve işlenmesi karmaşık lojistik faaliyetlerini beraberinde getirmektedir. Her sektörün farklı bir tedarik zinciri yapısı olduğu gibi, enerji sektörünün de kendine özgü bir tedarik zinciri yapısı mevcuttur. İşte bu bağlamda, enerji işletmelerinde tedarik zinciri uygulamalarının diğer işletmelere göre nasıl farklılaştığını varsa farklı uygulamaların ortaya konmasını ve dikkate aldıkları unsurları belirlemek amacıyla belirlenen katılımcılar ile nitel görüşmeler yapılmıştır.

Çalışmamızın literatür kısmında enerji lojistiği ile ilgili çok sınırlı bulgulara rastlanmıştır. Ali Coşkun’un, işletmelerde performans yönetimi: bir yönetim muhasebesi aracı olarak performans karnesi ile Firudin Sultanov’un yalın tedarik zincirinde optimizasyon doktora tezlerine başvurulmuştur. Bulgular kendi araştırmamızın bulguları ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmamızda 5 farklı işletmeden, 14 yönetici ile en kısası 35 dakika en uzun 80 dakika olmak üzere nitel görüşme yapılmıştır. Katılımcı 3 işletme petrol sektöründe diğer 2 işletme ise yenilenebilir enerji alanında faaliyet göstermektedir.

Petrol endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerden sıvı petrol dağıtımı ile sondaj faaliyetleri gösteren işletmelerin,

- Tedarik zincirinin ilk aşaması olan hammaddeye yakın olma gereksinimini önemsememiştir. Bunun gerekçesi olarak, petrol

endüstrisinin çok karlı olması ve ortaya çıkan taşımacılık giderlerinin rahatlıkla tolere edildiği gözlemlenmiştir.

Bununla birlikte yine petrol endüstrisinde yer alan doğalgaz işletmesi ise,

- Boru taşımacılığının kendilerini olumsuz etkilediğini belirterek, boru taşımacılığından dolayı tedarik ve dağıtım işlemlerinin kendileri açısından yüksek bir maliyet oluşturduğunu ve performanslarını doğrudan etkilediği anlaşılmıştır. Türkiye’de ilerleyen günlerde boru doğalgaz hatlarının daha da sıklaştırılması, dökme doğalgaz işletmelerini olumsuz etkileyerek, piyasada var olmalarını engelleyebileceği anlaşılmaktadır.

Enerji işletmelerinin yatırım büyüklükleri diğer sektörlere göre kıyaslandığında çok daha büyük ölçekte olmaktadır. Enerji işletmelerinin yüksek performansta çalışmaları her ne kadar önemli ise, ilk yaptıkları yatırımda bir o kadar önemlidir. Çünkü yapılan yanlış yatırım kararı beraberinde düşük performansı da getirecektir.

- Katılımcılar, yatırım kararının doğru alınması, işletmelerin performanslarını etkileyen önemli faktörlerden olduğunu belirtmiştir.
- Enerji işletmelerinin yatırım büyüklüklerinin çok fazla olması, hammaddeye yakınlıktan ziyade, tesis yatırımlarını ön plana çıkarmıştır. Örneğin, bir petrol kuyusu açma maliyeti, eğer kuyu verimli ise kendisini 2 yılda amorti etmekte ve 30 yıl boyunca aktif olarak kullanılabilir. Bir kuyu açma maliyeti minimum 3 milyon dolar civarında olduğunu göz önünde bulundurursak, yatırımların ne kadar büyük olduğu anlaşılmaktadır.
- Fosil yakıt alanında çalışan işletmelerin ülkemizdeki oyuncu sayısının azlığı, birbirlerini izlemelerine olanak sağlamaktadır. Yaptıkları her faaliyet diğer işletmeler tarafından kopyalanabilir, bu yüzden ilk olmak ve hızlı olmak önem arz etmektedir. Tüm katılımcıların değindikleri en önemli noktaların başında da Türkiye’de bulunan tedarikçi firma sayısının azlığıdır. Petrol için sadece ülkemizde 2 tesis bulunurken, işletmelerin de kendi tesislerini kurmasını sağlayacak alt yapı firmalarının sayısında çok azdır. Bu yüzden firmalar, büyük ihalelere

girerken ve yeni tesis açmaya karar verdiklerinde, tedarikçinin kapasite büyüklüğüne ve hızına bağlı olarak yatırımlarını düzenlemektedir.

Türkiye’de sondalanan tüm petrol, yine iç piyasada tüketildiği için, müşteri bulmak gibi bir sorun ile karşılaşılmamaktadır. Yine aynı şekilde katılımcılardan petrol dağıtım şirketide, satış rakamlarından ve dağıtılan petrol miktarından memnundur. Yakın gelecekte de petrolün Türkiye piyasasında yeri doldurulması mümkün olmayan bir enerji kaynağı olduğu anlaşılmaktadır.

Yenilenebilir enerji sektöründe yapılan yasal değişiklikler ve devletin desteklemesiyle, piyasaya giren oyuncu sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu yüzden enerji piyasasında fosil yakıt sektörüne göre çok daha büyük bir rekabet söz konusudur. Dünya’nın yenilenebilir enerjiye doğru hızla yatırım yapması, Türkiye’nin de hem trendi yakalaması hem de enerji bağımsızlığı açısından önem taşımaktadır.

- Yenilenebilir enerji alanında faaliyet gösteren işletmelerin dikkat çektikleri nokta altyapı ve arazi seçimidir. Çünkü Türkiye’de bulunan trafoların ve dağıtım ağlarının kapasitesi ve geliştirilmesi, piyasa büyümesinin altında seyretmektedir. Bu da enerji işletmelerinin istedikleri şekilde yatırım yapmalarına ve enerji dağıtımlarına engel olmaktadır.

Yenilenebilir enerji geçmişinin Türkiye’de çok köklü olmaması, ilk yıllarda dışarıdan tedarik edilen ürünler ile gerçekleştirilmiştir. Avrupa’nın Çin’e kota uygulamaları ile Türkiye’ye yatırım yapan Çinli işletmeler ile ucuz iş gücünden yararlanmak için yatırım yapan Avrupalı işletmeler sayesinde know-how ve deneyim kazanılmış, yerli üretim mevcut hale gelmiştir. Ama yine de yeterli sayıda tedarikçinin olmaması enerji işletmeleri açısından bazı riskleri de beraberinde getirmektedir.

Yenilenebilir enerji santrallerinin kurulmasında faaliyet gösteren tedarikçiler, gelen taleplere hızlı cevap veremedikleri için, enerji santrallerinin sayısı beklenen hızda artmamaktadır.

- Her ne kadar fosil atık alanında faaliyet gösteren işletmeler için hammaddeye yakınlık önem arz etmese de, yenilenebilir enerji işletmeleri için çok önemlidir. Çünkü yenilenebilir enerjinin kaynağı,

üretimin o yerde gerçekleştirilmesine bağlıdır. Örneğin rüzgâr olmayan bir yere rüzgâr enerji santralinin kurulmasının anlamsız olması gibi.

Kurulum maliyetlerinin, üretime kıyasla petrole göre daha fazla olmasından dolayı, ulaştırma ve dağıtım giderleri yenilenebilir enerji işletmeleri için önemlidir. Trafoya olan uzaklık, ulaştırma için kablo döşenmesi demektir ki bu da ekstra maliyeti beraberinde getirir.

Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelinin yüksek olması ve yapılan yatırımların her yıl artmasıyla, yenilenebilir enerji sektörünün gelecekte hızla büyüyen sektörler arasında yer alması beklenmektedir.

Enerji işletmelerinin tedarik zinciri uygulamaları, faaliyet gösterdikleri alanlara göre farklılık göstermiştir.

Fosil yakıt işletmelerinin tedarik zincirinde dikkat ettikleri ve işletme performansına doğrudan etki ettiklerini düşündükleri noktalar;

- Tedarikçinin zamanında teslimat yapması
- Kaliteli ürün tedarikinin yapılması
- Tedarikçiler ile uzun vadede çalışılmasıdır.

Yenilenebilir enerji işletmelerinin tedarik zincirinde dikkat ettikleri ve işletme performansına doğrudan etki ettiklerini düşündükleri noktalar;

- Hammaddeye yakınlık
- Dağıtım kanallarına yakınlık
- Tedarikçinin hızlı ve zamanında teslimat yapmasıdır.

Araştırmamızın sonucunda geleneksel tedarik zinciri uygulamalarının enerji işletmelerinde farklı uygulandığı, fosil yakıt işletmeleri ile, yenilenebilir enerji işletmelerinin uygulamaları ve performans değerlendirmeleri arasında fark olduğu belirlenmiştir. Fosil yakıt işletmelerinin finansal gücünün yüksek olması, satışlarda zorlanılmaması, tedarikçi sayısının ve piyasadaki rakiplerin sayısının az olması, bu işletmelerin tedarik zincirinin son parçası olan nihai tüketiciye ulaştırmada, satış odaklı davranmalarını ve performans göstergesi olarak da satış rakamlarını dikkate almalarını sağlamıştır. Yenilenebilir enerji alanında faaliyet gösteren işletmelerin de altyapı ile kurulum yapacakları arazi seçimi, gerçekleştiren üretim miktarını ve bu da

işletmenin performansını doğrudan etkilediğinden, tedarik zincirinin ilk parçası olan hammaddeye yakın olmanın en önemli faktör olduğu anlaşılmıştır.



## KAYNAKÇA

Türk Dil Kurumu, *Petrol kelimesinin tanımı*, 2017, ([http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.592ac1053529b1.56194919](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.592ac1053529b1.56194919), Erişim Tarihi: 25.05.2017)

Abdeen, M. Adnan, ve Haight, G. Timothy, “A Fresh Look At Economic Value Added: Empirical Study of the Fortuna Five-Hundred Companies”, *The Journal of Applied Business Research*, 18/2, (2002), s. 27-36

Acar, Çağdaş, Bülbül, Sevtaç, Gümrah Fevzi, Metin, Çiğdem, Parlaktuna, Mahmut, “*Petrol ve Doğalgaz*”, ODTU Yayıncılık, Ankara, 2007.

Altınbaş, Deniz “*Avrupa Enerjide Rusya 'ya Bağımlılığını Kırmaya Çalışıyor*”, Stratejik Analiz Dergisi, ASAM Yayınları, C.6, S.74, Ankara, 2006, s.31.

American Physical Society (APS), *Challenges of electricity storage technologies*, APS Panel on public affairs committee on energy and environment, 2007, (<https://www.aps.org/policy/reports/popa-reports/upload/Energy-2007-Report-ElectricityStorageReport.pdf>, Erişim Tarihi: 15.09.2017).

Astakhova, Olesya., Aizhu Chen, *Exclusive: Russia likely to scale down China Gas supply Plans*, (<http://www.reuters.com/article/us-russia-china-gas-exclusive-idUSKCN0UT1LG>, Erişim Tarihi: 15.07.2017)

Australian Renewable Energy Agency (ARENA), “*What is Renewable Energy?*”, (<https://arena.gov.au/about/what-is-renewable-energy/>, Erişim tarihi: 21.09.2017).

Aygünoğlu, Hasan, *Yenilenebilir enerjide yatırım rekoru: Türkiye hangi konumda?*, 2016 (<https://www.donanimhaber.com/alternatif-enerji/haberleri/Yenilenebilir-enerjide-yatirim-rekoru-Turkiye-hangi-konumda.htm>, Erişim tarihi: 2.08.2017).

Baç, M. Meltem., Başkan Deniz, “The Future of Energy Security for Europe: Turkey’s Role as an Energy Corridor”, *Middle Eastern Studies*, 47/2, (2011), s. 361-378.

Banker, Steve, *The Upstream Shale Oil Supply Chain*, 2014, (<http://www.forbes.com/sites/stevebanker/2014/08/08/the-upstream-unconventional-oil-gas-supply-chain/>, Forbes, Erişim Tarihi: 15.09.2017).

Bayrakçı, Eylem, *Örgütsel Bağlılık Düzeylerine Göre İşsa Davranışının Nitel Araştırma İle İncelenmesi: Isparta İli Örneği*, (Doktora Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, 2016

British Petroleum, *British Petrol Statistical Review of World Energy*, 2016 (<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>, Erişim Tarihi: 01.06.2017)

British Petrol Azerbaijan, *Bakü Tibilis Ceyhan Boru Hattı*, 2017, ([https://www.bp.com/en\\_az/caspian/operationsprojects/pipelines/BTC.html](https://www.bp.com/en_az/caspian/operationsprojects/pipelines/BTC.html), Erişim Tarihi: 20.08.2017)

British Petrol, *Bakü Tibilis Ceyhan Boru Hattı*, 2017, (<http://www.azerb.com/az-btc.html>, Erişim Tarihi: 20.08.2017)

British Petroleum, *Analysis - Spencer Dale, Group Chief Economist*, <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/chief-economist-analysis.html#analysis-natural-gas>, Erişim Tarihi: 07.09.2017)

British Petroleum, *BP Energy Outlook 2016 Edition*, 2016, (<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016.pdf>, Erişim tarihi: 04.07.2017).

British Petroleum, *Energy Tools*, 2017 (<http://tools.bp.com/energy-charting-tool>, Erişim Tarihi: 15.10. 2017).

Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi 7. Cilt, Milliyet Yayınları, İstanbul, 1995

Cardwell, Diane, *Renewable Energy Financing Hits a Snag*, October, 11, 2015, (<https://www.nytimes.com/2015/10/12/business/energy-environment/renewable-energy-financing-hits-a-snag.html>, Erişim Tarihi: 15.10.2017).

Cardwell, Diane, *Wind power spreads through turbines for lease*, December. 18. 2015, [http://www.nytimes.com/2015/12/19/business/energy-environment/wind-power-spreads-through-turbines-for-lease.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/12/19/business/energy-environment/wind-power-spreads-through-turbines-for-lease.html?_r=0), Erişim Tarihi: 14.10.2017).

China Electricity Council, *2015 PV-related statistics*, 6 February 2016, (<http://www.cec.org.cn/yaowenkuaidi/2016-02-05/148942.html>, Erişim Tarihi: 03.09.2017).

Cho, D. Won., Lee, H. Young., Ahn, H. Sung, and Hwang, K. Min, “A framework for measuring the performance of service supply chain management”, *Computers & Industrial Engineering*, 62/3, (2012), p. 801-818.

Chopra, Sunil, ve Meindl, Peter, *Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operation*. NY:Springer, 2007.

Ciravoğlu, Güzin, *Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları ve Performans Üzerine Etkilerinin Analizi*, (Yüksek Lisans Tezi), Edirne: Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2006.

Coşkun, Ali, *İşletmelerde Performans Yönetimi: Bir Yönetim Muhasebesi Aracı Olarak Performans Karnesi*, (Doktora Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005.

Croxton, L. Keely., Garcia-Dastugue, J. Sebastian., Lambert, Douglas, and Rogers, S. Dale, “The Supply Chain Management Processes”, *The International Journal of Logistics Management*, 12/2, (2001), ss. 13-32.

Crude Oil Brent, *Latest&Chart of Crude Oil Brent*, (<http://www.nasdaq.com/markets/crude-oil-brent.aspx>, Erişim Tarihi: 12.07.2017)

Cuddy, R. Matthew and Wipke, Keith, *Analysis of Fuel Economy Benefit of Drivetrain Hybridization*. (<http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/vsa/pdfs/22309.pdf>, Erişim Tarihi, 11,07.2017), National Renewable Energy Laboratory, 1997.

Çanakçıoğlu, Mustafa, ve Demirbaş, Mahmut, “Performans Ölçüm Yöntemleri ile Kurumsal Karne Yaklaşımı”, *İktisat Fakültesi Mecmuası*, 59/2, (2009), s. 213-238

Çelik, Ersin, *Abd'nin Irak'tan Çekilmesi Sonrası Ülkenin Hidrokarbon Yakıtları Üzerine Enerji-Politik Hamleler*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2012



DHL Sector Insight, *Building The Smarter Energy Supply Chain*, 2014, ([http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/logistics/white\\_papers/DHL\\_Smarter\\_Energy\\_Supply-Chain\\_Whitepaper\\_2014.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/logistics/white_papers/DHL_Smarter_Energy_Supply-Chain_Whitepaper_2014.pdf), Erişim Tarihi: 17.09.2017).

Doğal Gaz Fiyatları, *Tarihsel Grafik*, (<http://www.macrotrends.net/2478/natural-gas-prices-historical-chart>, Erişim Tarihi: 01.08.2017)

Dünya Enerji Konseyi, *Güneş enerjisi*, (<https://www.worldenergy.org/data/resources/resource/solar/>, Erişim tarihi: 19.08.2017)

Dünya Enerji Konseyi, *Su Gücü*, 2017, (<https://www.worldenergy.org/data/resources/resource/hydropower/>, Erişim tarihi: 19.08.2017)

Dym, Warren, *Energy security for Europe: the Trans- Adriatic Pipeline (TAP)*, 2013 (<https://www.americansecurityproject.org/energy-security-for-europe-the-trans-adriatic-pipeline-tap/> Erişim Tarihi: 08.09.2017)

EKSİS, *Biyogaz Enerji Hesabi*, 2017, ([http://www.kurutma.net/biogaz\\_enerji\\_hesabi.html](http://www.kurutma.net/biogaz_enerji_hesabi.html), Erişim tarihi: 11.09.2017)

Energy Commodities, *US crude plunges 4.8% to \$45.52, posting worst close in more than five months*, (<https://www.cnbc.com/2017/05/03/oil-eases-near-weakest-since-late-march-on-small-u-s-stocks-decline.html>, Erişim Tarihi: 12.07.2017)

Energy Information Administration. *Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants*, 2013, ([https://www.eia.gov/outlooks/capitalcost/pdf/updated\\_capcost.pdf](https://www.eia.gov/outlooks/capitalcost/pdf/updated_capcost.pdf), Erişim Tarihi: 12.09.2017).

Energy.Gov, *Electricity Generation*, 2017, (<https://energy.gov/eere/geothermal/electricity-generation>, Erişim tarihi: 20.08.2017)

Enerji Atlası, *Güneş enerjisinden elektrik üretimi*, 2017, (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/gunes>, Erişim tarihi: 15.08.2017).

Enerji Atlası, *Jeotermal enerji*, 2017, (<http://www.enerjiatlası.com/jeotermal>, Erişim tarihi: 15.08.2017)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı*, 2017, ([http://www.eie.gov.tr/duyurular\\_haberler/document/Turkiye\\_Ulusal\\_Yenilenebilir\\_Enerji\\_Eylem\\_Plani](http://www.eie.gov.tr/duyurular_haberler/document/Turkiye_Ulusal_Yenilenebilir_Enerji_Eylem_Plani). PDF, Erişim tarihi: 10.06.2016)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, *2017 yılı Bütçe Sunumu*, 8 Aralık 2016, (<https://goo.gl/ssbm-Dq>, Erişim tarihi: 1.09.2017).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, *2017 yılı Bütçe Sunumu*, 8.08.2017, (<https://goo.gl/ssbm-Dq>, Erişim Tarihi: 15.10.2017).

Enerji, Atlası, *Hidroelektrik enerji*, 2016, (<http://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik>, Erişim tarihi: 19.08.2017)

Enerji, Atlası, *Rüzgar enerjisi*, 2017, (<http://www.enerjiatlası.com/ruzgar/>, Erişim Tarihi: 19.08.2017)

Enerji, Atlası, *Rüzgar enerjisinden elektrik üretimi*, (<http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/ruzgar>, Erişim Tarihi: 19.08.2017)  
Erişim Tarihi: 09.06.2017)

Ernst & Young, *Supply Chain Management in a Shale Market 2013* (Yazar <http://www.ey.com/gl/en/services/advisory/advisory---oil-and-gas>, Erişim Tarihi: 01.08.2017)

Euractiv, *Türk Akımı*, 2015, (<http://www.euractiv.com/section/energy/news/greece-macedonia-serbia-and-hungary-discuss-turkish-stream>, Erişim Tarihi: 15.10.2017)

European PV Industry Association (EPIA), *Based on cumulative world capacity of 5.1 GW at the end of 2005, from Global Market Outlook for Photovoltaics 2014–2018*, 2017, (<http://solarpowereurope.org/insights/global-market-outlook/>, Erişim Tarihi: 11.10.2017).

Evin, Ahmet, *Energy and Turkey's Neighbourhood: Post Soviet Transformations and Transatlantic Interest*, Colorado: Lynne Reiner Pub, 2012.

Fandrich, Dennis., Iden, Mark, *Attacks Shuts Down 970 km Transnational Oil Pipeline*, 2016 (<http://www.pipeline-journal.net/news/attack-shuts-down-970-km-kirkuk-ceyhan-transnational-oil-pipeline>, Erişim Tarihi: 29.08.2017).

FICCI, *Solar Energy Task Force Report on Securing the Supply Chain for Solar in India* by FICCI Subgroup on Securing Solar Supply Chain, New Delhi, 2015

Agency for Natural Resources and Energy, *Annual Generation Estimated from Data of Japan's FIT scheme from, METI, Asahi Shimbun Asia & Japan Watch*, 2015 [http://ajw.asahi.com/article/behind\\_news/social\\_aairs/AJ201509030045](http://ajw.asahi.com/article/behind_news/social_aairs/AJ201509030045), Erişim tarihi: 06.07.2017)

Frankfurt School, FS-UNEP, *Collaborating Center, Global Trends in Renewable Energy Investment*, 2016, ([http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsinrenewableenergyinvestment2016lowres\\_0.pdf?utm\\_campaign](http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsinrenewableenergyinvestment2016lowres_0.pdf?utm_campaign), Erişim Tarihi: 15.07.2017).

Gibbs, Jerry., Pesaran, A. Ahmad., Sklad, S. Philip., and Marlino, D. Laura, *Fundamentals of Materials for Energy and Environmental Sustainability* (eds Ginley, D. S. & Cahen D.) Ch. 31, 426–444, Cambridge Univ. Press, 2012.

Goldstein, Barry., Hiriart, Gerardo., Bertani, Ruggero., Bromley, Chris., Gutierrez-Negrin, Luis., Huenges, Ernest., Muroka, Hirofimu., Ragnarsson, Arni., Tester, Jeff., Zui, Vladimir., *Geothermal Energy: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, New York: IPCC, 2011.

Gregory F. Nemet., O'Shaughnessy, Eric., Wisner, Ryan., Darghouth, Naïm., Barbose, Galen., Gillingham, Ken, and Rai, Varun, *Characteristics of Low-Priced Solar Photovoltaic Systems in the United States*, 2016, (<https://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-1004062.pdf>, Erişim Tarihi: 05.10.2017).

Hashem, Heba, Pakistan's new tariffs spur influx of developers from East and West, 10 August 2015, <http://newenergyupdate.com/pv-insider/pakistans-new-tariffs-spur-influx-developers-east-and-west>, Erişim Tarihi: 15.10.2017).

ICIS, Releases the World Energy and Refining Annual Study 2015, 2015, (<https://www.icis.com/press-releases/icis-releases-the-world-energy-and-refining-annual-study-2015/>, Erişim Tarihi: 15.10.2017).

Inderwildi, Oliver., King, David, *Energy, Transport, & the Environment, Addressing the Sustainable Mobility Paradigm*, Springer, 2012.

International Energy Agency (IEA) Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS), *Snapshot of Global Photovoltaic Markets 2015*, 2017, (<http://www.iea->

pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/IEA-PVPS\_-\_A\_Snapshot\_of\_Global\_PV\_-\_1992-2015\_-\_Final.pdf, Erişim Tarihi: 19.10.2017).

International Energy Agency, *Energy Balances of OECD Countries*, Paris, France, 2014, [http://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-balances-of-oecd-countries-2014\\_energy\\_bal\\_oecd-2014-en](http://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-balances-of-oecd-countries-2014_energy_bal_oecd-2014-en), Erişim Tarihi: 01.08.2017).

International Energy Agency, *International Energy Statistic Report*, 2017 ([https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?pa=000000000000000000004&c=410000000200006000000000000000g00020000000000000001&tl\\_id=3002-A&vs=INTL.3-6-AFRC-TCF.A&cy=2016&vo=0&v=H](https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?pa=000000000000000000004&c=410000000200006000000000000000g00020000000000000001&tl_id=3002-A&vs=INTL.3-6-AFRC-TCF.A&cy=2016&vo=0&v=H), Erişim Tarihi: 18.09.2017)

International Energy Agency, *Monthly Oil Data Services*, OECD, 2016 (<https://www.iea.org/statistics>, Erişim Tarihi: 23.08.2017)

International Energy Agency, *Oil Market Report*, 2014, (<https://www.iea.org/oilmarketreport/reports/2014/0714/>, Erişim Tarihi: 22.08.2017)

International Energy Agency, *Oil Medium Term Market Report 2016*, <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MTOMR2016.pdf>, Erişim Tarihi: 19.06.2017)

International Hydropower Association, *Types of hydropower*, 2016, (<https://www.hydropower.org/types-of-hydropower>, Erişim tarihi: 19.08.2017)

Investing.com. *ABD Baker Hughes Sondaj Kuyusu Sayısı*, 2017, (<https://tr.investing.com/economic-calendar/baker-hughes-u.s.-rig-count-1652>, Erişim Tarihi: 12.08.2017)

Ittner, Christopher., Larcker, David, *Non-Financial Performance Measures: What Work and What Doesn't*, 2006, (<http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/non-financial-performance-measures-what-works-and-what-doesnt/>, Erişim Tarihi: 09.10.2017).

IEA, *Photovoltaic Applications: Survey Report of Selected IEA Countries between 1992 and 2014*, 2017, ([http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/national/IEA-PVPS\\_-\\_Trends\\_2015\\_-\\_MedRes.pdf](http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/national/IEA-PVPS_-_Trends_2015_-_MedRes.pdf); EPIA, Erişim Tarihi: 06.06.2017)

İpek, Pınar. "The Aftermath of Baku-Tbilisi- Ceyhan Pipeline: Challenges Ahead for Turkey, Perceptions", *Journal of International Affairs*, 11/1 (2006), s. 1-17.

Karagöl, T. Erdal, ve Kavaz İsmail, *Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji*, 2017, (<https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>, Erişim Tarihi:19.10.2017).

Kaya, Kadir., Koç, Erdem, Enerji “Üretim Santralleri Maliyet Analizi”, *Mühendis ve Makine*, 56/ 660, (2015), s.61-68.

Kayabaşı, Aydın, *Rekabet Gücü Perspektifinde Lojistik Faaliyetlerde Performans Geliştirme*. İstanbul: İTO Yayınları, 2010

Kenji, Kaneko, *PV systems for abandoned farm land increasing in Japan*, 13 January 2016, [http://techon.nikkeibp.co.jp/atclen/news\\_en/15mk/011300302/](http://techon.nikkeibp.co.jp/atclen/news_en/15mk/011300302/), Erişim Tarihi: 08.10.2017).

Kılınç, Tanıl, ve Akkavuk, Erden, “Takım Performansının Ölçümüne Metodolojik Bir Yaklaşım”, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 1/2, (2001), s. 103-120.

Kotler, Philip, *Marketing Management*, New Jersey, Prentice Hall International, Inc., 1997.

Krupnick, A. J. *Will Natural Gas Vehicles be in Our Future*, 2011 (<http://www.rff.org/RFF/> , Erişim Tarihi: 11.05.2017).

Kuruüzüm, Orhan, *AÜP’ye Dayalı Üretim Planlama Sistemi ve Bileşenleri*, 2003, (<http://www.iif.com.tr/index.php/iif/article/view/iif.2003.209ek.3708>, Erişim Tarihi: 19.09.2017).

Liu, Jude., Grisso, Robert, and Cundiff, John, Harvest Systems and Analysis for Herbaceous Biomass, *Biomass Now - Cultivation and Utilization*, 1, (2013), p. 1-36. ([http://cdn.intechopen.com/pdfs/44408/InTech-Harvest\\_systems\\_and\\_analysis\\_for\\_herbaceous\\_biomass.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/44408/InTech-Harvest_systems_and_analysis_for_herbaceous_biomass.pdf), Erişim Tarihi: 18.10.2017).

Manley, Dawn., McIlroy, Andrew and Taatjes, A. Craig, Research needs for future internal combustion engines, *Physics Today*, (2008), s. 47-52.

McCreery, John, and Phillips, Ethan, *Integrated Planning: The Key to Upstream Operational Excellence*, 2013, (<http://www.bain.com/publications/articles/integrated-planning-the-key-to-upstream-operational-excellence.aspx>, Erişim Tarihi: 18.09.2017).

Melikoğlu, Mehmet, “Role of Renewables and Nuclear Energy in Turkey's Vision 2023 Energy Targets: Economic and Technical Scrutiny”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, (2016), s. 1-12.

Merdan, Ersin, *Türkiye'nin Enerji Merkezi Olma Potansiyeli: Avrupa Enerji Güvenliğine Potansiyel Enerji Tedarikçisi Olarak Ne Derecede Katkıda Bulunabilir?* (Yüksek Lisans Tezi), Sabancı Üniversitesi, 2016.

Merriam, B. Sharan, *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama için Bir Rehber*. (Çev.Selahattin Turan), Ankara: Nobel Akademik Yay.Eğt.Dan.Tic.Ltd.Şti, 2013.

Metin Çancı, Murat Erdal, *Lojistik Yönetimi*, (4.Baskı), UTİKAD, 2003

Ministry of Energy and Mineral Resource of Republic of Indonesia, *Press Release - Chevron and GE Keep Investing in Indonesia Minist*, 2015, (<http://www.esdm.go.id/press-release/53-pressrelease/7847-chevron-and-ge-keep-investing-in-indonesia.html>, Erişim tarihi 14.08.17).

Movellan, Junko, *Japan passes FIT peak: now what for 87 GW renewable queue, 2030 energy mix?*, 25 November 2015, (<http://www.renewableenergyworld.com/articles/2015/11/japan-passes-fit-peak-now-what-for-87-gw-re-queue-2030-energy-mix>, Erişim Tarihi: 07.08.2017).

Möller, Bernd, and Nielsen, S. Per, “Analysing transport costs of Danish forest wood chip resources by means of continuous cost surfaces”, *Biomass and Bioenergy*, 31/5, (2007), p. 291-298.

Nikkei Asian Review, *Energy markets liberalization: Japan Inc. makes big renewables push*, 17 March 2015, (<http://asia.nikkei.com/Business/Trends/Japan-Inc.-makes-big-renewables-push>, Erişim Tarihi, 10.09.2017).

Okumuş, Olgu, *What did Turkey Lose When EU Lost Nabucco*, 2013, (<https://www.al-monitor.com/pulse/originals/2013/07/eu-nabucco.html>, Erişim Tarihi: 10.09.2017).

Özalp, Özge, *Tedarik Zinciri Performansinin Ölçümü: Ekonomik Katma Değer Yönteminin Analizi*, (Yüksek Lisans Tezi), İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2016.

Öztürk, Mustafa., Yüksel Y. Emre ., Özek Nuri, “A Bridge Between East and West: Turkey’s Natural Gas Policy”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15/9 (2011), s. 4286-4294.

Papatya Sevgin Yalçın, Dağıtım Yönetimi Ve Tedarik Tabanı Yönetimi Uygulamalarının Tedarik Zinciri Performansı Üzerindeki Etkileri, (Yüksek Lisans Tezi), Başkent Üniversitesi, Ankara, 2013

PİGM: Petrol İşletmeleri Genel Müdürlüğü, *İstatistikler*, 2017, (<http://www.pigm.gov.tr/index.php/istatistikler>, Erişim Tarihi: 10.10.2017)

Pourzitakis, Stratos, *The Energy Security Dilemma of Turkish Stream*, 2015, (<http://carnegieeurope.eu/strategieurope/?fa=60861>, Erişim Tarihi: 21.09.2017).

Powers, F William, Automotive materials in the 21st century. *Adv.Mater.Process*, (2000), s. 38-41.

PV Market Alliance, *Renewables 2016 Global Status Report*, (<http://pvmarketalliance.biz/>, Erişim Tarihi: 20.05.2017)

Quinn, Terrence F.J, “What's the buzz?”, *Logistics Management*, 36/2, (1997), s. 43-47.

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables 2016 Global Status Report*, 2016, (<http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report>, Erişim tarihi: 13 Ağustos 2017)

Richter, Alexander, *Overview on installed geothermal power generation capacity worldwide*, 2017, (<http://www.thinkgeoenergy.com/overview-on-installed-geothermal-power-generation-capacity-worldwide/> , Erişim tarihi: 15.08.2017)

Roberts, John, *The Impact of Turkish Stream On European Energy Security and the Southern Gas Corridor*, Atlantic Council, 2015

Ryan, V. *Hydroelectricity*, 2009, (<http://www.technologystudent.com/energy1/hydr1.htm>, Erişim tarihi: 20.08.2017)

Sambra, Ana, Sørensen, Claus Aage Grøn. & Kristensen, Ef. *Optimized harvest and logistics for biomass supply chain. Proceedings of European Biomass Conference and Exhibition*, Valencia, Spain, 2008, <https://pure.au.dk/portal/files/1350892/OC4.1.pdf>, Erişim Tarihi: 12.10.2017).

Sartori, Nicolo, *The Turkish Route for Europe*, (March 16, 2015) (<http://www.abo.net/oilportal/topic/view.do?contentId=2401402>, Erişim Tarihi: 15.09.2017).

Schafer, Andreas., Heywood, B. John, and Weiss, A. Malcolm, Futurefuelcellandinternal combustion engine automobile technologies: a 25-year life cycle and fleet impact assessment. *Energy*, (2006), s. 2064-2087.

Shell, *LNG Tarifesi*, 2017, (<http://www.shell.com.tr/motorists/shell-fuels/akaryakit-pompa-satis-fiyatlari.html>, Erişim tarihi: 10.09.2017)

Shell, *Pompa Akaryakit Satış Fiyatları*, 2017, (<http://www.shell.com.tr/motorists/shell-fuels/akaryakit-pompa-satis-fiyatlari.html>, Erişim Tarihi: 08.09.2017)

SOCAR, *Şirketlerimiz*, 2017, (<http://www.socar.com.tr/sirketlerimiz/>, Erişim Tarihi: 11.06.2017)

SolarPower Europe, *Global Market Outlook for Solar Power: 2015–2019*, ([https://helapco.gr/pdf/Global\\_Market\\_Outlook\\_2015\\_-2019\\_lr\\_v23.pdf](https://helapco.gr/pdf/Global_Market_Outlook_2015_-2019_lr_v23.pdf), Erişim Tarihi: 11.09.2017).

Steven Chu & Arun Majumdar, Opportunities and challenges for a sustainable energy future, Ağustos 2012

Straits Times, *Australia taking solar power to the next level*, 31 January 2016, (<http://www.straitstimes.com/asia/australianz/australia-taking-solar-power-to-the-next-level>, Erişim Tarihi: 19.10.2017).

Ströbele, Wolfgang, Pfaffenberger, Wolfgang, and Heuterkes, Michael, *Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik*, (3rd ed), München: Oldenbourg, 2012.

Sultanov, Firudin. *Yalın Tedarik Zincirinde Optimizasyon*. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, 2010.

Şimşek, Cem, *Kerkük Ceyhan Boru Hattı*, 2016 (<http://enerjienstitusu.com/2016/03/22/kerkuk-ceyhan-petrol-boru-hattindan-sevkiyat-yapilmayacak>, Erişim Tarihi: 21.08.2017)

Tanap, *Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi*, 2017, (<http://www.tanap.com/tanap-projesi/tanap-nedir/>, Erişim Tarihi: 21.08.2017)



TEİAŞ, *Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2015 Yılı İstatistikleri*, 2015, (<https://www.teias.gov.tr/tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri/2015>, Erişim tarihi: 23.07.2017)

US Federal Energy Regulatory Commission (FERC), *Market Insight: 2015 Year-in-Review*, Executive Summary of natural gas in 2015, ([www.ferc.gov/legal/sta-reports/2015/dec-infrastructure.pdf](http://www.ferc.gov/legal/sta-reports/2015/dec-infrastructure.pdf), Erişim Tarihi: 04.07.2017)

Türkiye Cumhuriyeti Enerji Bakanlığı, *Biyokütle*, 2017, (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>, Erişim tarihi: 16.08.2017).

Türkiye Cumhuriyeti Enerji Bakanlığı, *Güneş*, 2017, (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, Erişim Tarihi: 05.08.2017).

Türkiye Cumhuriyeti Enerji Bakanlığı, *Hidroelektrik*, 2017, (<https://http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>, Erişim tarihi: 19.08.2017)

Türkiye Cumhuriyeti Enerji Bakanlığı, *Rüzgar*, 2017, (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>, Erişim tarihi: 19.08.2017)

Türkiye Makine Mühendisleri Odası (TMMOB), Ocak 2015 İtibari ile Türkiye'nin Enerji Görünümü, Şubat 2015, Sayı: 200

Türkiye Ulusal İstatistik Kurumu, *Dış Ticaret İstatistikleri*, ([www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046), Erişim Tarihi: 11.09.2017)

U.S. Department of Energy (DoE), *Renewable energy data book*, November 2, 2010, ([http://www1.eere.energy.gov/maps\\_data/pdfs/eere\\_databook.pdf](http://www1.eere.energy.gov/maps_data/pdfs/eere_databook.pdf), Erişim Tarihi: 15.09.2017).

U.S. Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2017 with projections to 2050*, 2017-11-21

UK Department of Energy & Climate Change (DECC), *Energy Trends Section 6 – Renewables*, March 2016, ([https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/511939/Renewables.Pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/511939/Renewables.Pdf), Erişim Tarihi: 01.09.2017).

Uluatam, Ela, *Nabucco Doğal Gaz Boru Hattı Projesi Sürecinin Neresindeyiz?*, 2010, (<https://www.tobb.org.tr/AvrupaBirligiDairesi/Dokumanlar/Raporlar/NabucconunNeresindeyiz.pdf>, Erişim Tarihi: 15.10.2017).

US Department of Energy. *Quadrennial Technology Review report, vol. II Technology Assessments*, US Department of Energy, (<http://energy.gov/articles/department-energy-releases-inaugural-quadrennial-technology-review-report> ,Erişim Tarihi: 11.06.2017), 2011.

Uslu, Ayla., Faaij, P. C. Andre., and Bergman, P.C.A., “Pre-treatment technologies, and their effect on international bioenergy supply chain logistics. Techno- economic evaluation of torrefaction, fast pyrolysis and pelletisation”, *Energy*, 33/8, (2008), p. 1206-1223.

Wang X. Hui, and Cong, Rong-Gang, “Electric Power Supply Chain Management Addressing Climate Change”, *Procedia Engineering*, 29, (2012), s. 749-753.

Wee, Hui-Ming., Yang, Wen-Hsiung., Chou, Chao-Wu and Marivic V. Padilan, “Renewable energy supply chains, performance, application barriers, and strategies for further development”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16/8, (2012), p. 5451-5465.

World Bioenergy Association (2016), *WBA Global Bioenergy Statistic 2017*, [http://www.worldbioenergy.org/uploads/WBA%20GBS%202017\\_hq.pdf](http://www.worldbioenergy.org/uploads/WBA%20GBS%202017_hq.pdf), Erişim Tarihi: 15.10.2017

World Energy Council, *World energy resources bioenergy 2016*, 2016, ([https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources\\_Bioenergy\\_2016.pdf](https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/03/WEResources_Bioenergy_2016.pdf), Erişim Tarihi: 15.10.2017).

Yıldırım, Ali, ve şimşek, Hasan, *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (6.Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2008.

Yılmaz Bahri, “The Role of Turkey in the European Energy Market”, *MEDAC*, (2012): 1-30.

Yılmaz, Ahmet, *Güneş enerjisi istatistikleri*, 1 Ağustos 2016, (<http://www.enerjiatlası.com/haber/turkiye-gunes-enerjisi-istatistikleri>, Erişim tarihi: 14.08.2017).

Yılmaz, Nermin, *ERP Kullanımının Tedarik Zinciri Performansına Etkileri: Bilişim Sektöründe Bir Uygulama*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.

Zandi N. Atashbar, and Labadie, C, Prins, “Modeling and optimization of biomass supply chains: A review and a critical look”, *IFAC*, 49/12, (2016), p. 604-615.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı :** Oğuzhan NACAĞ  
**Doğum Yeri :** İstanbul  
**Doğum Tarihi :** 26/04/1987  
**E-posta :** oguzhannacak@hotmail.com

### EĞİTİM

**Doktora:** İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı (2014-2018)  
**Yüksek Lisans:** Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü (2009-2012)  
**Lisans:** Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü (2005-2009)