

**T.C.**  
**EGE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İktisat Anabilim Dalı**  
**Bölgesel Kalkınma İktisadı Bilim Dalı**

**ENERJİ BAĞIMLILIĞI: TÜRKİYE VE İSVEÇ KARŞILAŞTIRMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sema DURSUN**

**DANIŞMANI : Elif Tunah ÇALIŞKAN**

**İZMİR-2019**

**T.C.**  
**EGE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İktisat Anabilim Dalı**  
**Bölgesel Kalkınma İktisadı Bilim Dalı**

**ENERJİ BAĞIMLILIĞI: TÜRKİYE VE İSVEÇ KARŞILAŞTIRMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sema DURSUN**

**JÜRİ ÜYELERİ**

**Öğr. Üyesi Dr. Elif Tunalı ÇALIŞKAN (Danışman)**

**Prof. Dr. Ayten Ayşen KAYA**

**Prof. Dr. Yaşar UYSAL**

**İZMİR-2019**

Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne sunduğum Enerji Bağımlılığı:  
Türkiye ve İsveç Karşılaştırması adlı yüksek lisans tezinin tarafımdan bilimsel, ahlak ve  
normlara uygun bir şekilde hazırlandığını, tezimde yararlandığım kaynakları  
bibliyografyada ve dipnotlarda gösterdiğimi onurumla doğrularım.

İsim-Soyadı

Sema DURSUN

İmza





T.C.EGE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS  
TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

**ÖĞRENCİNİN**

Adı Soyadı : Sema DURSUN  
Numarası : 9216000057  
Anabilim Dalı : İKTİSAT  
Tez Başlığı (Türkçe) : Enerji Bağımlılığı: Türkiye ve İsveç Karşılaştırması  
Tez Başlığı (İngilizce) : Energy Dependency: Comparison of Turkey and Sweden  
Tez Savunma Tarihi : 13/05/2019  
Tez Başlığı Değişikliği Varsa Yeni Başlık:

**JÜRİ ÜYELERİ**

**Jüri Başkanı**

Unvan, Adı, Soyadı : Dr. Öğr. Üyesi Elif TUNALI ÇALIŞKAN  
Karar :  Başarılı  Başarısız  Düzeltme  
İmza : .....

**Jüri Üyesi**

Unvan, Adı, Soyadı : Prof. Dr. A. Ayşen KAYA  
Karar :  Başarılı  Başarısız  Düzeltme  
İmza : .....

**Jüri Üyesi**

Unvan, Adı, Soyadı : Prof. Dr. Yaşar UYSAL  
Karar :  Başarılı  Başarısız  Düzeltme  
İmza : .....

**TEZ HAKKINDA JÜRİNİN GENEL GÖRÜŞÜ**

(Jüri Başkanı Tarafından Doldurulacaktır)

Tez savunması sonucunda öğrenci tarafından hazırlanan çalışma;

Oybirliğiyle

Oy çokluğuyla

Başarılıdır

Düzeltilmelidir

Başarısızdır

- Bu tutanak üç (3) işgünü içerisinde jüri üyelerinin raporlarıyla beraber Anabilim Dalı Başkanlığı üst yazısıyla Enstitü Müdürlüğüne gönderilmelidir. Tezli yüksek lisans programlarında düzeltme alan öğrencinin 3 (üç) ay içerisinde yeniden savunmaya girmesi zorunludur.

# İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	i
TUTANAK.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	v
GRAFİK LİSTESİ.....	vi
EKLER.....	viii
KISALTMALAR.....	viii
Giriş.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	4
1. DÜNYA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL GÖRÜNÜMÜ.....	4
1.1. Dünya Enerji Sektörünün Genel Görünümü.....	6
1.2. Dünya Enerji Kaynaklarının Mevcut Durumu.....	9
1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları.....	10
1.2.1.1. Yenilenemez Enerji Kaynakları.....	10
1.2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	16
1.2.2. İkincil Enerji Kaynakları.....	22
İKİNCİ BÖLÜM.....	27
2. TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN DURUMU VE ENERJİ POLİTİKALARI.....	27
2.1. Türkiye’nin Enerji Kaynaklarının Mevcut Durumuna Bakış.....	29
2.1.1. Birincil Enerji Kaynakları.....	29
2.1.1.1. Yenilenemez Enerji Kaynakları.....	29
2.1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	33
2.1.2. İkincil Enerji Kaynakları.....	37
2.2. Türkiye’nin Enerji Politikaları.....	40
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	45
3. İSVEÇ’TE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN DURUMU VE SEKTÖREL ANALİZ.....	45
3.1. İsveç’in Enerji Kaynaklarının Mevcut Durumu.....	45
3.2. İsveç’in Enerji Politikaları.....	51
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	54
4. TÜRKİYE VE İSVEÇ ENERJİ SEKTÖRÜNÜN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ.....	54
4.1. Enerji Sektörünün Dış Girdi Bağımlılığının Girdi Çıktı Modeli ile Analizi.....	55
4.2. Literatür Özeti.....	56
4.3. Türkiye ve İsveç’in Enerji Sektörünün Karşılaştırmalı Analiz Sonuçları.....	60

SONUÇ .....	76
KAYNAKÇA .....	81
EKLER.....	86
ÖZGEÇMİŞ .....	87
ÖZET.....	88
ABSTRACT .....	89



## TABLolar LİSTESİ

Tablo1:Ham Petrol Ticaretinde Önde Gelen Ülkeler, 2015.....	12
Tablo 2:Kömür Ticaretinde Önde Gelen Ülkeler, 2015.....	14
Tablo 3:Doğalgaz Ticaretinde Önde Gelen Ülkeler, 2015.....	16
Tablo 4:Dünyada Hidroelektrik Enerjisinin Durumu, 2015.....	17
Tablo 5:Dünyada Rüzgar Enerjisinin Durumu, 2015.....	20
Tablo 6:Dünyada Güneş Enerjisinin Durumu, 2015.....	21
Tablo7:Dünya Elektrik Tüketiminde Önde Gelen Ülkeler, 2016 .....	24
Tablo8:Dünya Birincil Enerji Tüketimi (milyon TEP) .....	43
Tablo9:İsveç'in Ham Petrol İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı(milyon ton).....	46
Tablo10:İsveç'te Enerji Kullanımında Yenilenebilir Enerjinin Payı % 1990-2016.....	50
Tablo11:Kok ve Rafine Petrol Ürünleri Sektöründe Ara Girdiler.....	62
Tablo12:Elektrik, Gaz, Buhar, İklimlendirme Sektöründe Ara Girdiler.....	64
Tablo13:Kok ve Rafine Petrol Sektörü Ters Matris Sonuçları.....	66
Tablo14:Elektrik, Gaz, Buhar, İklimlendirme Sektörü Ters Matris Sonuçları.....	67
Tablo15:Sektörel Üretim Çarpanları.....	69
Tablo16:Türkiye'nin Sektörlerinin Hirschman Sınıflaması.....	71
Tablo17:İsveç'in Sektörlerinin Hirschman Sınıflaması.....	72
Tablo18:Türkiye-İsveç Ters İthalat Matris Yorumu.....	74

## GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Enerji Üretimi ve Net Enerji İthalatı, 2015 (Mtoe).....	7
Grafik 2: Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketimi (Mtoe).....	8
Grafik 3: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi (Mtoe).....	9
Grafik 4: Dünya Petrol Rezervlerinin Dağılımı, 2015 (milyar varil).....	10
Grafik 5: Dünya Petrol Tüketimi, 2015 (Milyon Ton).....	11
Grafik 6: Dünya Kömür Rezervlerinin Dağılımı, 2015 (milyar ton).....	13
Grafik 7: Dünya Kömür Tüketimi, 2015 (Mtoe).....	13
Grafik 8: Dünya Doğalgaz Rezervlerinin Dağılımı, 2015 (trilyon m <sup>3</sup> ).....	15
Grafik 9: Dünya Doğalgaz Tüketimi, 2015 (trilyon m <sup>3</sup> ).....	15
Grafik10:Dünyada Hidrolik Enerji Kullanımı (2007-2017).....	18
Grafik11:Dünyada Hidroelektrik Enerji Sektöründe İstihdam, 2013-2017 (milyon kişi).....	19
Grafik12:Dünyada Rüzgar Enerjisi Sektöründe İstihdam, 2012-2017 (milyon kişi).....	20
Grafik13:Dünyada Güneş Enerjisi Sektöründe İstihdam, 2012-2017 (milyon kişi).....	21
Grafik14:Dünyada Toplam Elektrik Üretimi, 2000-2016 TWh.....	22
Grafik15:Enerji Kaynaklarına Göre Dünya Toplam Elektrik Üretimi, 2016 (%).....	23
Grafik16:Dünyada Sektörel Olarak Dünya Nihai Elektrik Tüketimi, 2016 (TWh).....	25
Grafik17:Türkiye'nin Yenilenemez Enerji Kaynaklarındaki Net Enerji İthalatı 1990-2016(Mtoe).....	28
Grafik18:Türkiye Petrol ve Diğer Likit Tüketimi ve Üretimi 2006-2015.....	30
Grafik19:Türkiye'nin Doğal Gaz Üretimi ve Tüketimi (milyon m <sup>3</sup> ) 2002-2016.....	31
Grafik20:Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı (milyon m <sup>3</sup> ) 2002-2016.....	32

Grafik21:Türkiye’de Kömür Üretimi ve Tüketimi 2007-2017 (Mtoe).....	32
Grafik22:Türkiye’nin Hidroelektrik Enerjisi Üretimi 2007-2016 (GW).....	34
Grafik23:Türkiye’nin Hidroelektrik Enerjisi Tüketimi 2007-2016 (Mtoe).....	34
Grafik24:Türkiye’de Rüzgar Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi 1998-2016 (GWh).....	35
Grafik25:Türkiye’de Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi 2013-2016 (GWh).....	36
Grafik26:Türkiye’nin Brüt Elektrik Talebi ve İhracatı 1996-2017 (GWh).....	37
Grafik27:Türkiye’nin Ulusal Elektrik Üretimi ve İthalatı 1996-2017 (GWh).....	38
Grafik28:Türkiye’de Elektrik Üretiminin Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı 1990-2016 (TWh).....	39
Grafik29:Türkiye’de Yenilenebilir Elektrik Üretiminde Kullanılan Kaynakların Payı, 2016 (%).....	40
Grafik30:İsveç’in Toplam Enerji Arzı 1970-2015.....	47
Grafik31:İsveç’te Elektrik Üretiminde Kullanılan Kaynakların Payı, 2016.....	48
Grafik32:Türkiye ve İsveç Enerji Bağımlılıkları % (1990-2014).....	55

## **EKLER**

Sektörel Sınıflama.....	86
-------------------------	----

## **KISALTMALAR**

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BM	Birleşmiş Milletler
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
COP24	Taraflar Toplantısı
GW	Gigawatt
GWh	Giga Watt Saat
KWh	Kilowatt Saat
Mtoe	Milyon Ton Petrol Eşdeğeri
MW	Mega Watt
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
SEK	İsveç Kronu
TEP	Ton Eşdeğer Petrol
TWh	Terawatt Saat

## Giriş

İnsanlığın var oluşundan bu yana enerji sektörü tüm sektörler için stratejik öneme sahip olmuştur. Enerjinin ateş ile başlayan yolculuğu çeşitli aletlerin yapımı ve göçebe yaşamdan yerleşik düzene geçişle bugün kullandığımız yer altı madenlerinden yenilenebilir enerji kaynaklarına kadar yayılmıştır. Nüfus artışı, sanayileşme, teknolojik gelişmeler ve bilimsel keşifler enerji talebinin her geçen gün daha fazla artmasına neden olmuştur.

1700'lü yıllarda keşiflerin önem kazanmasıyla küçük ev işletmeleri ortaya çıkmış, geliştirilen her alet her buluş insanlık tarihi için önemli hale gelmiştir. İlerleyen zamanda küçük ev işletmelerinden büyük ölçekli fabrika tipi üretime buharlı makinenin bulunuşuyla geçiş yapılmıştır (Freeman ve Soete, 2004:56). Böylece mekanizasyon dönemi olarak da adlandırılan birinci sanayi devrimi başlamıştır. Bu dönemde buharlı makinenin yanında doğal enerji kaynağı olan odun kullanımından vazgeçilip bir başka doğal kaynak olan maden kömürü kullanımına başlanması da üretim yapısını oldukça etkilemiştir. 1800'lü yılların sonlarında elektriğin kullanılmaya başlamasıyla seri üretim, montaj hattı gibi kavramlar ortaya çıkarak üretim yapısında dönüşüme neden olmuştur. İkinci sanayi devrimi dediğimiz bu zaman diliminde demir kullanımının yerine çeliğin başrolde olmasıyla demir yolu taşımacılığı gelişmiştir. Bunun yanında iletişim aracı olarak yaralandığımız telefon, radyo gibi araçlar icat edilmiş ve kullanımları yaygınlaşmıştır. Yine bu dönemde Henry Ford'un T model otomobili tasarlaması ve ardından üretimini seri hale getirmesiyle petrol kullanımı da artmıştır. 1969 yılında bilgisayarın ve basit düzeydeki robotların hayatımıza girmesiyle otomasyona geçiş olarak da tanımlanan üçüncü sanayi devrimi başlamıştır. Bu dönem özellikle otomobil sektöründe yaşanan gelişmeleri ve akabinde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri de içinde barındırmaktadır (Eldem, 2017: 18). İnsanlığa sunulan yeni teknolojiler enerji ihtiyacının artışına hız kazandırmıştır. Birinci sanayi devriminden bu yana enerji kaynağı olarak kullanılan kömür, teknolojik gelişmeler ve artan enerji ihtiyacı nedeniyle bu dönemde yerini petrol ve doğal gaz enerjisine bırakmıştır.

Ancak 1970’li yıllarda OPEC petrol krizi küresel çapta bir etki yaratmış, petrol ihracatçısı ülkeler dünya çapında bir otorite sergilemişlerdir. Bu kriz, ülkelerin petrole olan bağımlılıklarını sorgulatmış, hem siyasi hem de ekonomik stratejilerden ötürü alternatif enerji kaynaklarına yönelmelerini sağlamıştır. Dördüncü sanayi döneminde ise nesnelere ve hizmetlerin interneti ile siber fiziksel sistemler mevcuttur. Dördüncü sanayi dönemi içinde bulunduğumuz dönemdir. Endüstri4.0 şeklinde de adlandırılan bu dönem yüksek verim, üretimde esneklik, maliyetin azalması gibi faydalara sahip iken insanların yerini bu denli otomasyon sistemlerinin alması insanlık için bir tartışmayı da beraberinde getirmiştir.

Bilgisayar tabanlı akıllı algoritmalar ve büyük veri analizleri üretim yapısını etkilediği kadar artık tüketim yapısını da etkilemektedir. Yaşanan gelişmeler sonucunda enerji ihtiyacının çığ gibi büyümesi ve 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizi sonucunda petrole bağımlılıklarını azaltmak istemeleri ülkeleri alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir.

Ülkelerin enerji talepleri sanayileşme düzeylerine, refah düzeylerine, nüfuslarına, enerji fiyatlarına bağlı olarak değişmektedir. Ekonomik büyüme ile enerji talebi ve tüketimi arasındaki ilişki özellikle 1970’lerdeki petrol krizleri sonucunda yaşanan enerji dar boğazları nedeniyle uzun yıllardır iktisatçıların gündemindedir. Bu krizlerin ardından farklı sebeplerle enerji fiyatlarında ve enerji arzında meydana gelen değişimler ülkelerin büyüme performansını da olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle özellikle gelişmiş ülkeler alternatif enerji kaynaklarına ağırlık veren enerji politikalarını uygulamaya başlamışlardır. Bu alanda kararlı ve oldukça başarılı adımlar atan ülkelerin başında ise İsveç gelmektedir. İsveç Birleşmiş Milletlerin Paris İklim Konferansı’ndan hemen önce, 2030 yılına kadar ülke genelinde petrol, kömür gibi fosil yakıtların kullanımına son vereceğini ve temiz enerji kaynaklarını kullanacağını açıklamıştır (Nordborg vd., 2018: 473).

Her ne kadar ülkeler petrol bağımlılıklarını azaltarak kendi sınırları içerisindeki alternatif enerji kaynaklarına yönelme eğiliminde olsalar da, halen üretim ve tüketim sistemlerinde ağırlıklı olarak petrol, kömür, doğalgaz gibi birincil enerji kaynakları kullanılmaktadır. Bu nedenle özellikle enerji de dışa bağımlı olan ülkeler enerji

piyasalarındaki dalgalanmalardan daha fazla etkilenmektedirler. Türkiye de enerji piyasalarındaki dalgalanmalardan etkilenen ülkelerden biridir. Çok çeşitli enerji kaynaklarına sahip olsa da, özellikle birincil enerji kaynakları enerji talebine yeterli gelmediği için enerji ihtiyacını büyük ölçüde ithalat ile karşılamaktadır.

Bu da Türkiye'yi enerjide dışa bağımlı hale getirmektedir. Son dönemde Türkiye'de hem bu bağımlılığı azaltmak hem de enerji kullanımının yarattığı çevre sorunlarını azaltmak için enerji politikalarında alternatif ve temiz enerji kaynaklarına yer vermeye başlamıştır. Bu politikayı teşvik etmek adına çeşitli kanallar aracılığıyla da destek ve teşvik programları açmaktadır.

Bu kapsamda çalışmanın amacı; Türkiye'nin enerji sektörünün yapısını ve enerji bağımlılığını alternatif enerji kaynaklarına yönelme konusunda öncü olan İsveç ile karşılaştırarak analiz etmektir. Analiz için Türkiye ve İsveç'in resmi olarak en son yayınlanan girdi-çıkıtı tabloları kullanılacaktır. Bu sayede Türkiye'nin enerji sektörünün mevcut yapısal durumu net bir şekilde ortaya koyulacaktır.

Çalışmanın birinci bölümünde, dünya enerji ve buna bağlı olarak çevre politikaları tarihsel süreçte kısaca özetlenerek dünyada enerji sektörünün genel görünümü birincil ve ikincil enerji kaynakları odağında açıklanacaktır. Türkiye ve İsveç'in enerji sektörünün mevcut durumunu karşılaştırabilmek için çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümlerinde ülkelerin enerji sektörlerinin genel görünümüne birincil ve ikincil enerji kaynakları çerçevesinde yer verilecektir. Ayrıca ülkelerin enerji politikaları genel olarak incelenecektir. Çalışmanın son bölümünde ise, İsveç ve Türkiye'nin son yayınlanan resmi girdi çıkıtı tabloları kullanılarak ülkelerin enerji sektörü açısından yapısal farklılıkları ortaya koyulacaktır. Bu kapsamda öncelikle temel yapısal analizler yapılacak ve Hirschman analizine göre yatırım önceliği taşıyan kilit sektörleri karşılaştırılacaktır. Ardından girdi çıkıtı tablolarından elde edilen ileri geri bağlantılar ve ters ithalat matrisi katsayıları ile ülkelerin enerji bağımlılıkları incelenecektir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. DÜNYA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL GÖRÜNÜMÜ

Geçmişten günümüzde ülkelerin en önemli harcama kalemlerinden birini enerji ihtiyacı oluşturmaktadır. Enerji maliyetlerini minimize etmek için de ülkeler ellerinde var olan ve sürdürülebilir bir büyümeyi hedef alan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir. Alternatif enerji kaynakları olarak da bilinen yenilenebilir enerji kaynakları üretim maliyetlerini düşürürken insanların sağlıklı bir çevrede yaşam hakkını da korumakta, sağlıklı nesiller için çevreyi yüzyıllar boyu üretimden ve tüketimden kaynaklı kirlilikten arındırmaya çalışmaktadır.

Bu çerçevede ülkelerin ele aldıkları sürdürülebilir kalkınma hedefleri önem kazanmaktadır. Çünkü böylece çevreyi ve geri dönüşümü sağlayan bir kalkınma planıyla yeni meslek kolları ortaya çıkacak, üretim yaparken elimizde son kalan doğa parçası da yok olmayacak, insanlığın yok ettiği doğal miras belki de yeniden canlandırılacaktır.

Dünyadaki çevre ile ilgili ilk anlaşmalardan biri olan ve 1971 yılında İran'da imzalanan Ramsar Sözleşmesiyle sulak alanların uluslararası boyutta korunması amaçlanmıştır. Günümüzde 158 ülkenin dahil olduğu Ramsar Sözleşmesi'ne Türkiye 1994 yılında dahil olmuştur (Kurdoğlu, 2007: 70). Fakat genel anlamda çevre sorunlarının ilk kez gündeme gelmesi Stockholm Konferansı ya da bir diğer adıyla Birleşmiş Milletler İnsani Çevre konferansı ile gerçekleşmiştir. Bu konferans sayesinde sürdürülebilirlik kavramının temel unsurları küresel çapta konuşulmuştur. Ayrıca bu konferansla birlikte Birleşmiş Milletler Çevre Programı da meydana getirilmiştir (Bozlağan, 2004: 1016). Ancak o dönemde bu kongre ve sözleşmelerin pek etkisi olmamış “çevre” unsuru dışlanarak kalkınma modelleri uygulanmaya devam etmiştir.

1977 yılında düzenlenen Dünya Çölleşme Konferansı'nda iklim değişikliği ve insanların çölleşmeye neden olduğu belirtilmiş, çölleşmenin küresel çapta sadece çevresel değil ekonomik ve sosyal olarak da büyük bir sorun yaratacağı vurgulanmıştır (Duygu ve Cısdık, 2011: 10-12).

1971'den 1992'ye kadar bölgesel çapta (Akdeniz ve Avrupa için) pek çok anlaşma daha düzenlenmiştir. Fakat 1992 yılındaki Rio Dünya Çevre Zirvesi ile biyolojik çeşitlilik gündeme gelmiş ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi kabul edilmiştir (Hayırsever Topçu, 2012: 62). 1997 yılında ise Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin bir parçası olan Kyoto Protokolü hazırlanmış ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir.

Kyoto Protokolü'nün esas amaçları arasında karbondioksit ve sera gazı salınımını en aza indirmek, küreselleşme ve iklim değişikliği gibi konulara dikkat çekmek yer almaktadır. 2015 yılı itibariyle 199 ülkenin taraf olduğu Kyoto Protokolü'nün getirdiği bir diğer unsur ise "salınım ticareti"dir. Salınım ticareti ile sera gazı salınımında çok yüksek rakamlara ulaşmış ülkelerin, daha az sera gazı salınımı yapan ülkelerin kredisinden satın almasıyla hem sera gazı oluşumu azaltılmaya çalışılmış hem de hedeflere ulaşamayan ülkelere ağır para cezaları uygulanacağı açıklanmıştır. ABD bu protokole imza atmazken, Kanada 2011 yılında, Rusya ise 2012 yılında bu protokolden çekilmiştir (Günüşen Varlık ve Yılmaz, 2017: 52-53).

2016 yılında 195 ülke tarafından imzalanan Paris İklim Anlaşması, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne bağlı olarak emisyon azaltımına dayalı bir anlaşmadır. Paris İklim Anlaşması'nda uzun vadede amaç, mevcut küresel sıcaklık artışıyla sanayileşmeden önceki zamanın küresel sıcaklık artışının arasındaki farkta iki dereceye ulaşmaktır (Karakaya, 2016: 2-3). Son olarak gündeme gelen ve Paris İklim Anlaşması'na bağlı olarak gelişen COP24 adlı iklim zirvesi, 15 Aralık 2018'de düzenlenmiştir. COP24, esasen Paris İklim Anlaşması'nın kural kitabı olarak tanımlanmakta ve emisyon ölçümlerinin nasıl yapılacağı ve raporlanacağı anlatılmaktadır (Puig vd, 2018: 1).

Çevre ve enerji bazlı bu anlaşmaların en önemli uygulamalarının yaşandığı yerlerden biri Avrupa Birliği olmuştur. Öncelikli olarak birlik üyeleri arasında üretim maliyetlerini düşürmek, çevreyi koruyabilmek adına koydukları hedefleri birlik kriterleri haline getirmişlerdir. Üyelik yolunda olan ülkelere de Avrupa Birliği standartlarını şart koşmuş ve uluslararası çapta bir etki yaratmaya çalışmışlardır. Bu

sayede de Türkiye gibi aday ülkelerde üretimde ve enerjide bir dönüşüm süreci başlamıştır.

Çevre ve enerji anlaşmalarının uygulamaların en iyi ve etkin bir şekilde uygulandığı bir diğer bölge de İskandinav ülkeleridir. Bu ülkeler 1990'lı yılların başından itibaren (ülke bazında çok daha eski tarihli uygulamalar da mevcuttur) çevresel uyanışı tamamen uygulamaya yönelik değişimler geçirmişlerdir. Karbondioksit vergisi, enerji vergisi gibi vergiler koyarak karbon emisyonu salınımını en aza indirmeyi amaçlamışlardır.

Örneğin İsveç, çöpten enerji üretmekte ve bunun için gerekli hallerde çöp ithal etmektedir. Çevre anlaşmalarının dışında Birleşmiş Milletlerin 17 sürdürülebilir kalkınma hedefinden yedincisi “erişilebilir ve temiz enerji” olarak belirlenmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma çerçevesinde karbon salınımına dikkat çekilmiş, üretimden tüketime insanların temiz bir çevrede temiz enerjilerle (çevreye ve insanlara zarar vermeyen doğa dostu) yaşam hakkı savunulmuştur.

Bu kapsamda çalışmanın bu bölümünde öncelikle küresel anlamda enerji sektörü hakkında genel bilgi verilecek ve ardından dünya enerji kaynaklarının mevcut durumu ortaya koyulacaktır.

### **1.1.Dünya Enerji Sektörünün Genel Görünümü**

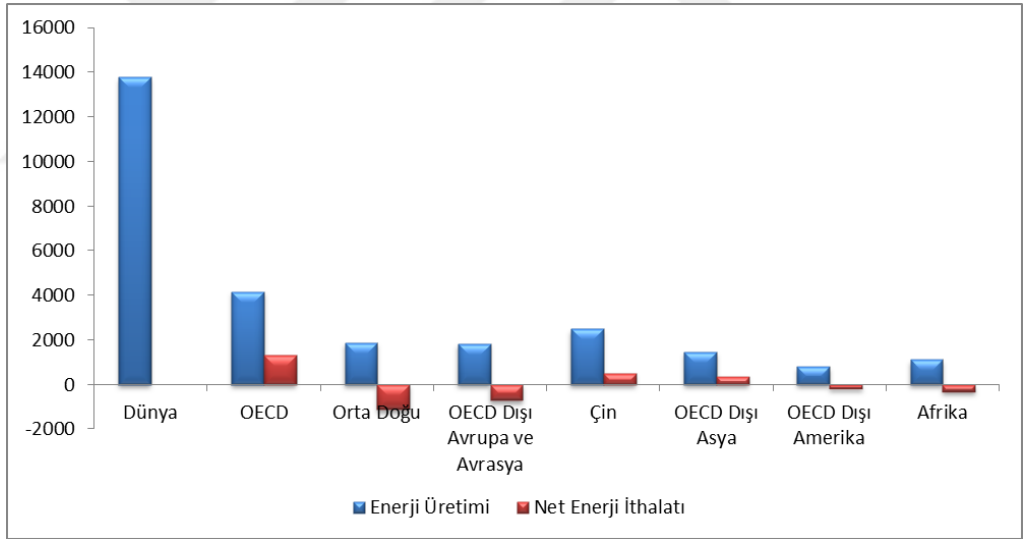
Enerji sektörüne ait literatürde enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birincil enerji kaynakları, herhangi bir dönüşüme uğramadan doğrudan doğruya enerji veren kaynaklardır. Birincil enerji kaynakları yenilenemez ve yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yenilenemez enerji kaynakları fosil yakıtlar olarak bilinirken, yenilenebilir enerji kaynakları alternatif enerji kaynakları olarak bilinmektedir.

İkincil enerji kaynakları ise, doğal nitelikleri dönüştürülüp farklı bir enerji kaynağı durumuna geldikten sonra kullanılan enerji kaynaklarıdır. Bu kapsamda çalışmada bundan sonraki aşamalarında incelemeler ve açıklamalar enerji literatürü takip edilerek birincil ve ikincil enerji kaynakları odağında yapılacaktır.

Ülkelerin enerji üretim ve tüketim miktarları; gelişmişlik düzeyleri, jeopolitik konumları, hali hazırda sahip oldukları kaynaklar ve uygulamakta oldukları enerji ve çevre politikaları başta olmak pek çok faktöre dayanmaktadır.

Dolayısıyla ülkeler arasında üretim ve tüketim bağlamında farklılıklar görülmesi kaçınılmazdır. Grafik 1 dünyanın ve dünyanın farklı bölgelerinin enerji üretimini ve net enerji ithalatını yansıtmaktadır. En çok enerji üretimi yapan ülke grubu OECD ülkeleridir. OECD ülkelerini ise, Çin ve zengin petrol rezervlerine sahip olduğu bilinen Orta Doğu ülkeleri takip etmektedir. En az enerji üreten ülke grubu ise OECD dışı Amerika ülkeleridir. Aynı grafikten net enerji ithalatı düzeyleri incelendiğinde sırasıyla en çok enerji ithal eden ülke gruplarının OECD, Çin ve OECD dışı Asya ülkeleri olduğu görülmektedir. Orta Doğu ülkeleri ise, enerji ihracatı yapmaktadır.

**Grafik 1: Enerji Üretimi ve Net Enerji İthalatı, 2015 (Mtoe)**



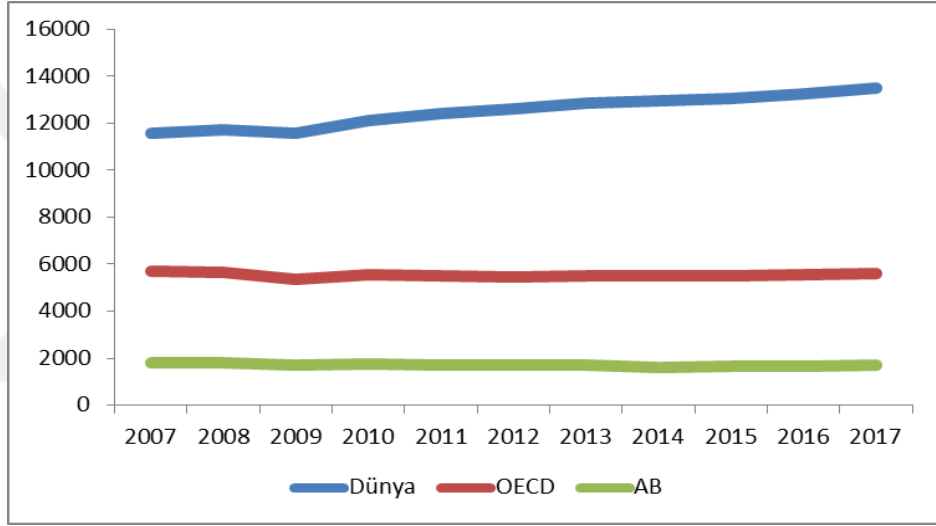
Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Key World Energy Statistics 2017 Raporundan derlenmiştir.

Grafik 2’de Dünya, OECD ve AB üye ülkelerinin 10 yıllık dönemde birincil enerji kaynaklarını tüketim miktarlarını göstermektedir. Grafikte yer alan birincil enerji kaynakları hem petrol, kömür, doğalgaz gibi yenilenemez enerji kaynaklarını hem de güneş, rüzgar, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını içermektedir. Genel anlamda artan enerji ihtiyacını karşılamak için dünya genelinde az miktarda da olsa

birincil enerji kaynakları kullanımında artış görülmektedir. Dünyada 2007 yılında 11588 mtoe olan tüketim, 2017 yılına gelindiğinde 13511 mtoe'ya yükselmiştir. OECD ülkelerinin ve AB ülkelerinin birincil enerji kaynakları tüketimi ise azalmıştır.

OECD ülkelerinde 2007 yılında 5694 mtoe olan tüketim miktarı 2015 yılına kadar düşüş göstermiş, 2015 yılında 5494.6 mtoe değerine ulaşmış ve 2017 yılında tekrar 5605 mtoe değerine yükselmiştir. AB ülkelerinde ise, 2007 yılında 1823.9 mtoe olan birincil enerji kaynağı tüketimi 2017 yılında 1689.2 mtoe değerine düşmüştür.

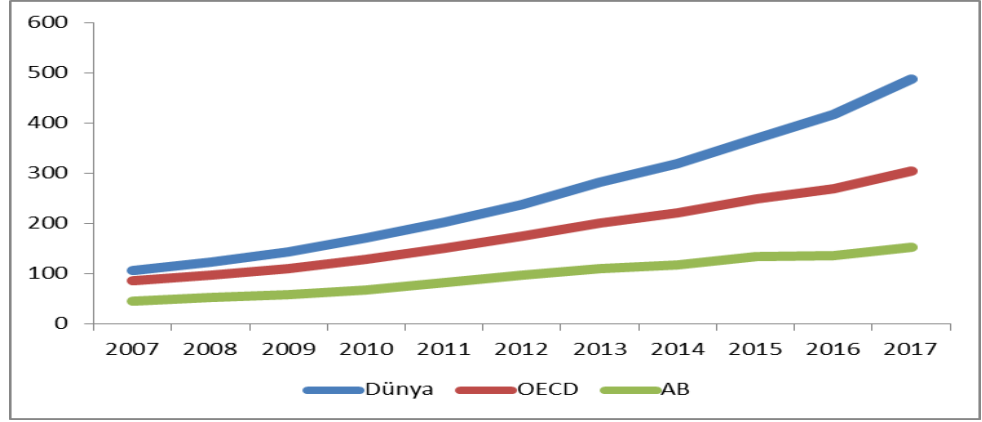
**Grafik 2: Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketimi (Mtoe)**



Kaynak: BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi, 2018 Raporundan derlenmiştir.

Birincil enerji kaynaklarının içerisindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimini gösteren Grafik 3 ele alındığında hem dünya genelinde, hem de OECD ve AB ülkelerinde artış görülmektedir. Hatta dünya genelinde yenilenebilir enerji tüketimindeki artış 10 yıllık dönemde neredeyse 4 kattan fazladır.

**Grafik 3: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi (Mtoe)**



Kaynak: BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi, 2018 Raporundan derlenmiştir

Dünyada enerji sektörünün genel görünümünü detaylı olarak incelemek için dünya enerji kaynaklarının mevcut durumuna bakmak gerekmektedir.

### **1.2.Dünya Enerji Kaynaklarının Mevcut Durumu**

İnsanlığın ortaya çıkışı ve devamında ateş ile başlayan ısınma ihtiyacını karşılama yöntemi, teknik ilerlemelerin ışığında çeşitlenmiştir. İnsanlık teknik açıdan ilerleme kaydettikçe kullandığı araç gereçler de bir o kadar çeşitlenmiş ve gelişmiştir. Böylece enerjiye olan ihtiyaç her geçen gün artmıştır. Sanayi devrimlerinin yaşanması ile de enerji ihtiyacı ivmelenecek artmaya devam etmiştir. Bu ihtiyacı karşılamak için ülkeler enerji üretimlerini arttırmışlardır. Enerji kaynakları bakımından fakir olan ülkeler ise, enerji ihtiyaçlarını ithalat yaparak karşılamaya çalışmışlardır. Bu çerçevede, çalışmanın bu bölümünde, sırasıyla birincil ve ikincil enerji kaynaklarının dünyadaki mevcut durumu aktarılacaktır.

### 1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları

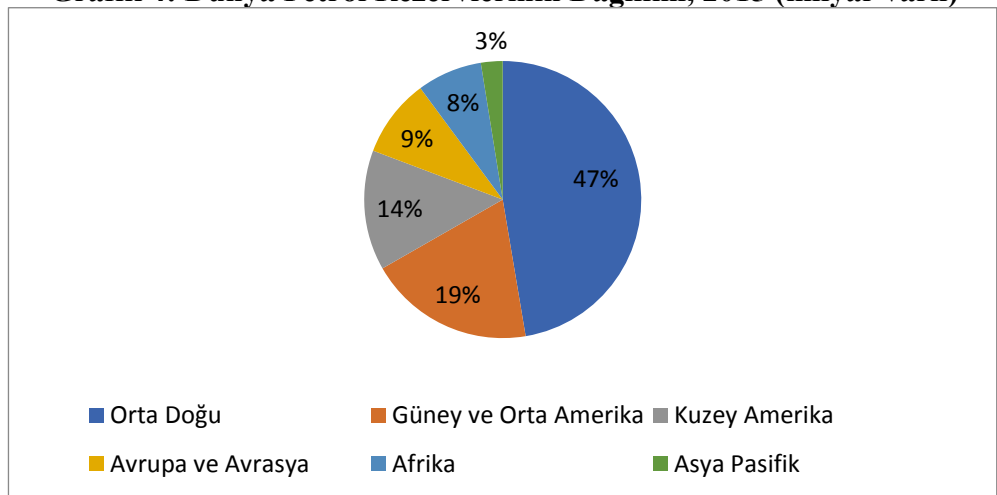
Enerji literatürü incelendiğinde enerji kaynaklarının birincil ve ikincil enerji kaynakları şeklinde ayrıldığı görülmektedir. Birincil enerji kaynakları herhangi bir işlemde geçmeden doğrudan enerji veren enerji kaynaklarıdır. Birincil enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları şeklinde ikiye ayrılır. Yenilenebilir enerji kaynakları alternatif enerji kaynakları diye de bilinen güneş, rüzgar, su ve jeotermal enerji gibi enerjilerdir. Yenilenemez enerji kaynakları ise fosil yakıtlar diye adlandırılan petrol, doğal gaz, kömür gibi enerji kaynaklarıdır.

#### 1.2.1.1. Yenilenemez Enerji Kaynakları

Fosil yakıtlarda olarak bilinen yenilenemez enerji kaynaklarının ilk akla geleni petroldür. Başta elektrik üretimi ve taşımacılık olmak üzere pek çok alanda ve sektörde kullanılan petrol, dünya genelinde alternatif enerji kaynakları yaratılmaya çalışılsa da günümüz ülke ekonomileri için halen en önemli enerji girdileri arasında yer almaktadır.

Grafik 4 dünya petrol rezervlerinin ülke gruplarına göre dağılımını göstermektedir. Dünya petrol rezervlerinin neredeyse yarısına Orta Doğu ülkeleri sahiptir. Orta Doğu ülkelerini ise %19'luk pay ile Güney ve Orta Amerika ve %14'lük pay ile Kuzey Amerika izlemektedir. En az petrol rezervine sahip ülke grubu ise Asya Pasifik ülkeleridir.

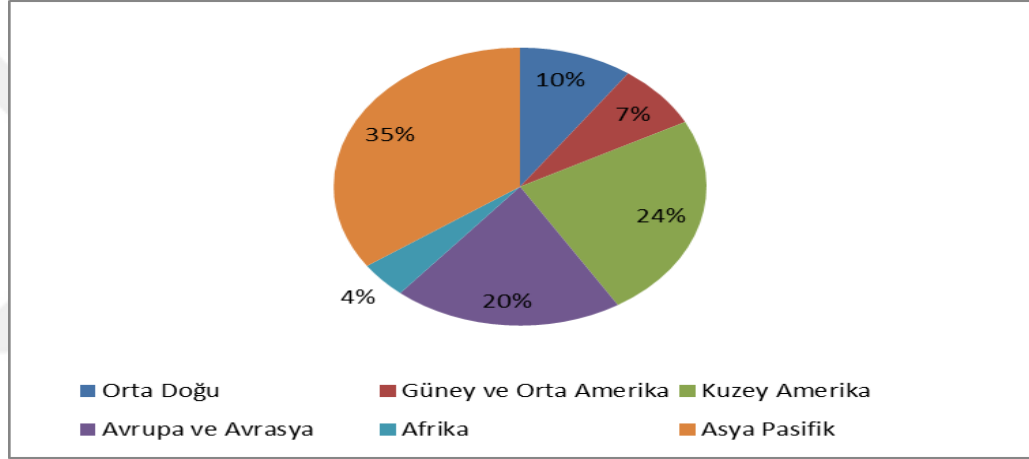
**Grafik 4: Dünya Petrol Rezervlerinin Dağılımı, 2015 (milyar varil)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Dünya’da petrol tüketiminde ülke gruplarının paylarını gösteren Grafik 5 incelendiğinde, en az petrol rezervine sahip olan Asya Pasifik ülkelerinin %35’lik pay ile en çok petrol tüketen ülke grubu olduğu görülmektedir. Petrol rezervleri sahipliğinde üçüncü sırada olan Kuzey Amerika ülkeleri ise %24’lük pay ile petrol tüketiminde ikinci sıradadır. Asya Pasifik ve Kuzey Amerika ülke gruplarının hemen ardından %20’lik tüketim payı ile Avrupa ve Avrasya ülkeleri gelmektedir. En çok petrol rezervine sahip Orta Doğu ülkeleri ise, %10’luk tüketim payına sahiptir. En az petrol tüketen ülke grubu Afrika ülkeleridir.

**Grafik 5: Dünya Petrol Tüketimi, 2015 (Milyon Ton)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Dünya petrol rezervleri ve petrol tüketimi incelendikten sonra bakılması gereken bir başka gösterge ise ham petrol ticaretidir. Tablo 1’de net ham petrol ihracatçısı ve ithalatçısı olan ilk on ülkeye yer verilmiştir. Bu tabloya göre, en çok ihracat yapan ülke Suudi Arabistan’dır. Suudi Arabistan aynı zamanda dünya petrol rezervlerinin neredeyse %16’sına sahiptir. Net ihracatçı olan ülkelerin büyük çoğunluğunu en çok petrol rezervine sahip olup en az petrol tüketen Orta Doğu ülkeleri oluşturmaktadır. Bu ülkelerin ekonomilerinin petrol ihracatına dayalı olduğunu söyleyebiliriz. Rusya net ihracatçı olan ülkeler sıralamasında ikinci sırada yer alırken, Irak üçüncü sırada yer almaktadır. Net ithalatçı ülkelere baktığımızda, ilk sırayı ABD’nin aldığı görülmektedir. ABD’nin hemen ardından Çin, Hindistan ve Japonya gelmektedir.

**Tablo 1: Ham Petrol Ticaretinde Önde Gelen Ülkeler, 2015**

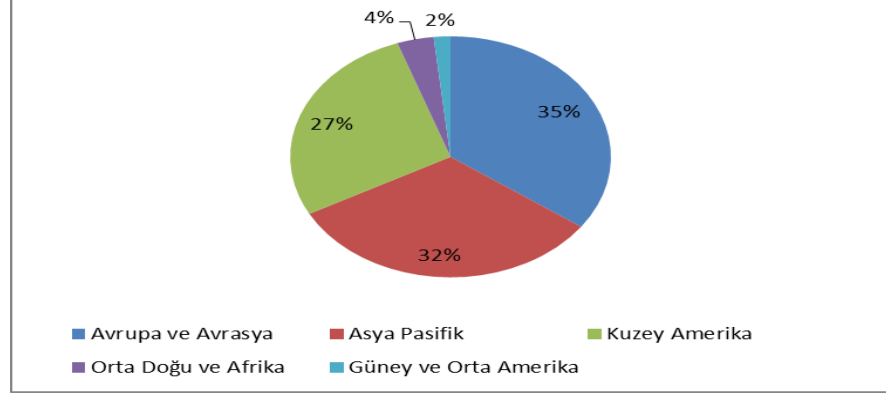
Net İhracatçı Ülkeler	Milyon Ton	Net İthalatçı Ülkeler	Milyon Ton
Suudi Arabistan	369	Amerika Birleşik Devletleri	348
Rusya	243	Çin	333
Irak	148	Hindistan	203
Birleşik Arap Emirlikleri	125	Japonya	165
Kanada	116	Kore	139
Nijerya	104	Almanya	91
Kuveyt	100	İtalya	67
Venezuela	98	İspanya	65
Angola	86	Hollanda	59
İran	64	Fransa	57

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Key World Energy Statistics 2017 Raporundan derlenmiştir.

Petrol varil fiyatlarındaki dalgalanmalar, ülkelerin petrol rezervleri ve petrol tüketimleri; pek çok sektörü etkilediği için ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma düzeylerini olumsuz etkilemektedir. Petrolden sonra en çok kullanılan ikinci fosil yakıt olan kömür, küresel birincil enerji kaynağı tüketiminde %30'luk paya sahiptir. Kömür özellikle elektrik üretiminde en çok kullanılan kaynak olduğu için dünya enerji piyasaları için oldukça önemlidir (Dünya Enerji Konseyi, 2016: 12-13).

Dünya kömür rezervlerinin dağılımına yer veren Grafik 6 incelendiğinde, en çok kömür rezervine sahip olan ülke grubunun Avrupa ve Avrasya ülkeleri olduğu görülmektedir. Bu ülke grubunu Asya Pasifik ve Kuzey Amerika ülkeleri izlemektedir. Dünyada en az kömür rezervine sahip olan ülke grupları ise, Orta Doğu, Afrika ve Güney ve Orta Amerika ülkeleridir.

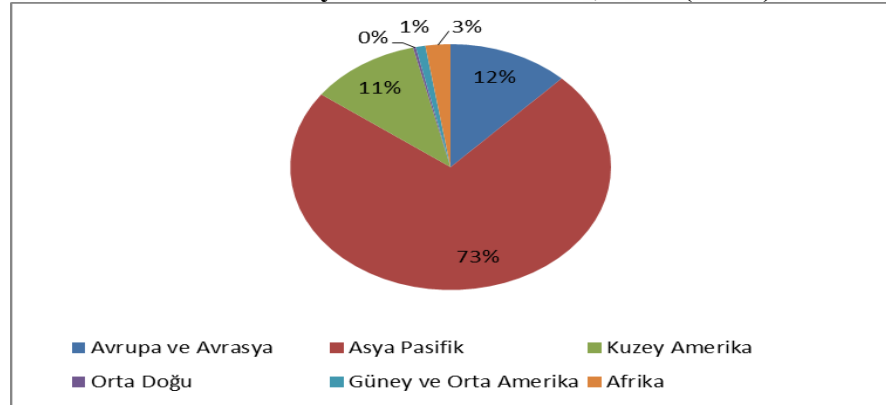
**Grafik 6: Dünya Kömür Rezervlerinin Dağılımı, 2015 (milyar ton)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Grafik 7 dünya kömür tüketim paylarının ülke grupları arasında dağılımını göstermektedir. Bu grafiğe göre Asya Pasifik ülkeleri çok ciddi bir oranla en çok kömür tüketen ülke grubu olarak karşımıza çıkmaktadır. Orta Doğu, Güney ve Orta Amerika ve Afrika ülkeleri en az kömür tüketen ülke gruplarıdır.

**Grafik 7: Dünya Kömür Tüketimi, 2015 (Mtoe)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Net kömür ihracatçısı ve ithalatçısı ülke sıralamasındaki ilk on ülkeye ait sıralamayı veren Tablo 2'ye göre, net ihracatta ilk iki sırayı yine Asya Pasifik ülke grubuna dahil olan Avustralya ve Endonezya almaktadır. Onları Rusya izlemektedir. Net kömür ithalatçıların başında Çin, Hindistan ve Japonya gelmektedir. Çin ve Hindistan dünyanın en büyük kömür üreticileri arasında olsalar da elektrik üretmek için

oldukça fazla kömür tükettikleri için günümüzde net ithalatçı konumdadırlar. Türkiye ise, bu sıralamada 36 milyon tonluk net ithalat ile yedinci sırada yer almaktadır.

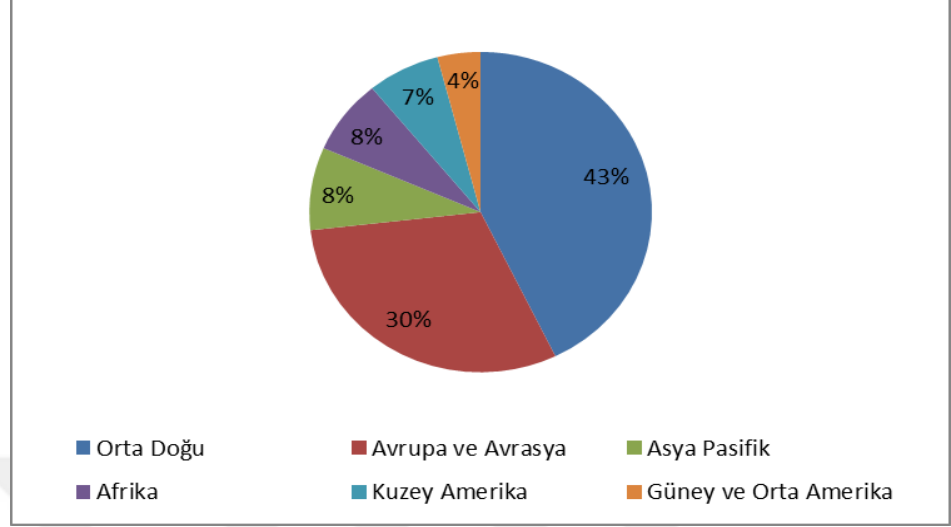
**Tablo 2: Kömür Ticaretinde Önde Gelen Ülkeler, 2015**

Net İhracatçı Ülkeler	Milyon Ton	Net İthalatçı Ülkeler	Milyon Ton
Avustralya	389	Çin	247
Endonezya	367	Hindistan	199
Rusya	147	Japonya	189
Kolombiya	83	Kore	134
Güney Afrika	76	Tayvan	66
ABD	46	Almanya	53
Moğolistan	26	Türkiye	36
Kazakistan	26	Malezya	29
Kanada	24	Tayland	23
Kore	21	Brezilya	20

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Key World Energy Statistics 2017 Raporundan derlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında incelenecek son yenilenemez enerji kaynağı doğalgazdır. Günümüzde enerji ve çevre politikalarının karşılıklı olarak birbirini etkilemeleri, diğer fosil yakıtlara göre daha az çevre kirliliğine neden olan doğalgazın, uluslararası piyasalarda daha fazla tercih edilmesine neden olmuştur. Başlangıç yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen, enerji kullanım verimliliğinin fazla olması, fiyatının görece düşük olması, depolama maliyetinin olmaması, daha az çevre kirliliğine neden olması, sanayide ve konutlarda çok kullanılması nedeniyle her geçen gün talebi artmaktadır (Bayraç, 2018: 14-16). Grafik 8 dünya doğalgaz rezervlerinin ülke grupları arasında dağılımını göstermektedir. Dünya doğalgaz rezervlerinin %43'üne Orta Doğu ülkeleri sahiptir. Bu ülkeler arasında en büyük rezerv İran'a aittir. Orta Doğu ülkelerini Avrupa ve Avrasya ülkeleri izlemektedir. Bu bölgede de en büyük rezerve sahip olan ülke Rusya ve Türkmenistan'dır. Dünya doğalgaz rezervlerinin %4'üne sahip olan Güney ve Orta Amerika ülkeleri en az rezerve sahip ülke grubudur.

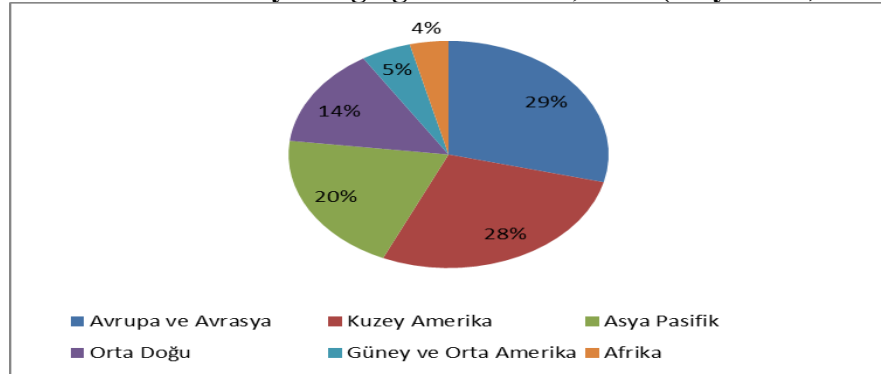
**Grafik 8: Dünya Doğalgaz Rezervlerinin Dağılımı, 2015 (trilyon m<sup>3</sup>)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Grafik 9’da yer alan dünya doğalgaz tüketiminde ülke grupları sıralamasında Avrupa Avrasya ülkeleri %29’luk pay ile birinci, Kuzey Amerika ülkeleri %28’lik pay ile ikinci ve Asya Pasifik ülkeleri %20’lik pay ile üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya doğalgaz rezervlerinin %43’üne sahip olan Orta Doğu ülkeleri ise, tüketimin sadece %14 ünü gerçekleştirmektedir.

**Grafik 9: Dünya Doğalgaz Tüketimi, 2015 (trilyon m<sup>3</sup>)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundan derlenmiştir.

Dünya doğal gaz ticaretinde ilk sırada olan ülkeleri gösteren Tablo 3’e göre Rusya, Katar ve Norveç sırasıyla ilk üç net ihracatçı ülkedir. Net ithalatta ise ilk sırayı Japonya alırken, onu Almanya ve Çin takip etmektedir. Türkiye ilk on net ithalatçı ülke sıralamasında 46 milyar m<sup>3</sup> ile beşinci sırada yer almaktadır.

**Tablo 3: Doğalgaz Ticaretinde Önde Gelen Ülkeler, 2015**

Net İhracatçı Ülkeler	Milyar m <sup>3</sup>	Net İthalatçı Ülkeler	Milyar m <sup>3</sup>
Rusya	205	Japonya	116
Katar	117	Almanya	79
Norveç	115	Çin	69
Kanada	61	İtalya	65
Cezayir	54	Türkiye	46
Türkmenistan	53	Kore	44
Avustralya	41	Meksika	43
Endonezya	34	Fransa	43
Malezya	24	İngiltere	38
Nijerya	23	İspanya	28

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Key World Energy Statistics 2017 Raporundan derlenmiştir.

Daha öncede belirtildiği üzere, ülkelerin enerji üretim ve tüketim miktarlarını pek çok farklı faktör etkilemektedir. Günümüzde en çok kullanılan enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları ya da diğer bir ifadeyle fosil yakıtlar olsa bile son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynakları ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu nedenle izleyen kısımda yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut durumuna yer verilmiştir.

#### **1.2.1.2.Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Yenilenebilir enerji kaynakları hem enerji de dışa bağımlılığın azaltılmasında hem de enerji üretiminin ve tüketiminin yarattığı çevre kirliliğinin azaltılmasında önemli role sahiptir. Bunun yanında ikincil enerji kaynakları arasında sayılan elektrik üretiminde de yüksek oranda kullanılmaktadırlar. Ülkelerin coğrafi ve jeopolitik konumları yenilenebilir enerji potansiyelleri konusunda ağırlıklı olarak etkili olmaktadır. Dünya genelinde en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları sırasıyla hidroelektrik enerjisi, rüzgar enerjisi ve güneş enerjisidir.

Tablo 4 Dünyada hidroelektrik enerjisinin 2015 yılı itibariyle durumunu göstermektedir. Dünyada hidroelektrik enerjisini en çok üreten ülkeler sıralamasında ilk

sırayı Çin almaktadır. Çin aynı zamanda 332 gw kurulu güç kapasitesiyle en çok hidroelektrik kurulu gücü olan ülkedir. En çok hidroelektrik enerjisi üreten ülkeler sıralamasında Çin'i Kanada, Brezilya ve ABD izlemektedir. Bu üç ülke sıralamada yer değiştirirse de aynı zamanda Çin'den sonra en çok kurulu güce sahip olan ülkelerdir. Türkiye 26 gw kurulu güç kapasitesiyle ilk on ülke arasında dokuzuncu sırada yer almaktadır. Tablo 4'ün son sütunu yerli elektrik üretiminde en çok hidroelektrik enerjisi kullanan ülkeleri göstermektedir. Bu sıralamada yaklaşık %96'lık pay ile ilk sırayı Norveç alırken, %63.7'lik pay ile ikinci sırayı Venezuela ve %61.9'luk pay ile üçüncü sırayı Brezilya almaktadır. En çok kurulu gücü olan Çin, elektrik üretiminde en çok hidroelektrik enerjisi kullanan ülkeler sıralamasında altıncı sırada iken, ABD onuncu sıradadır.

**Tablo 4: Dünyada Hidroelektrik Enerjisinin Durumu, 2015**

En Çok Hidroelektrik Enerjisi Üreten Ülkeler		En Çok Kurulu Gücü Olan Ülkeler		Yerli Elektrik Üretiminde En Çok Hidroelektrik Enerjisi Kullanan Ülkeler	
Ülke	Twh	Ülke	GW	Ülke	Pay
Çin	1130	Çin	332	Norveç	95.9
Kanada	381	ABD	102	Venezuela	63.7
Brezilya	360	Brezilya	92	Brezilya	61.9
ABD	271	Kanada	79	Kanada	56.8
Rusya	170	Rusya	51	İsveç	46.6
Norveç	139	Japonya	50	Çin	19.3
Hindistan	138	Hindistan	40	Rusya	15.9
Japonya	91	Norveç	31	Hindistan	10
İsveç	75	Türkiye	26	Japonya	8.8
Venezuela	75	Fransa	25	ABD	6.3
Dünya	3978	<b>Dünya</b>	1205	<b>Dünya</b>	16.3

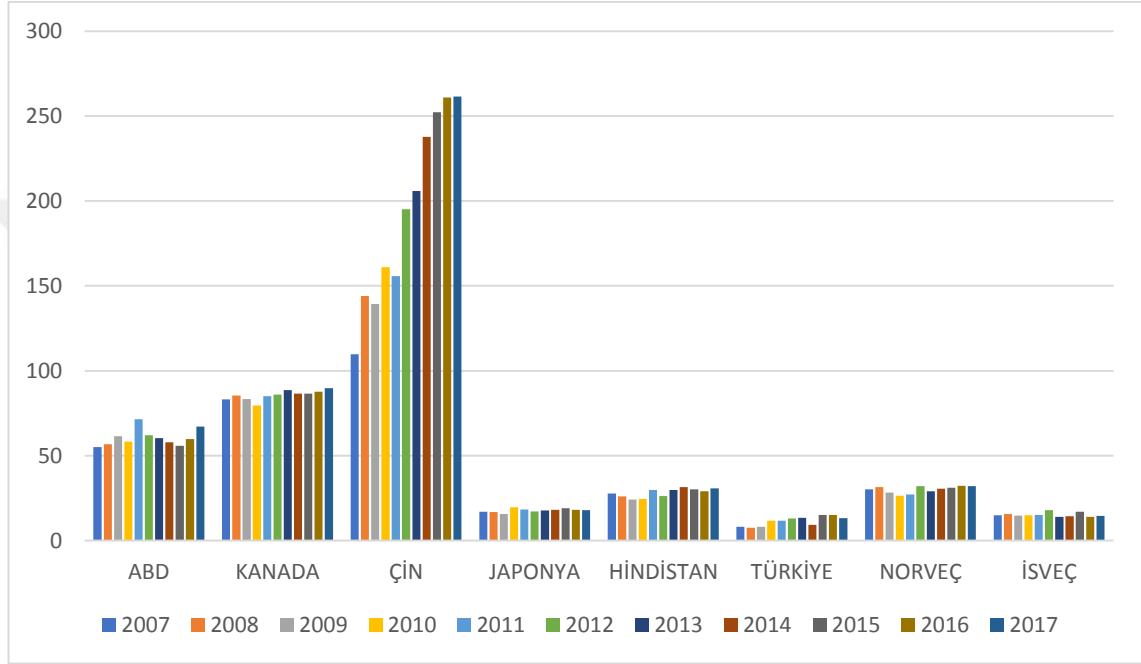
Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı Key World Energy Statistics 2017 Raporundan derlenmiştir.

BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi 2018 Raporundaki veriler kullanılarak oluşturulan Grafik 10 2007-2017 yıl aralığında seçilmiş ülkelerde hidroelektrik enerji kullanımını göstermektedir.

Grafiğe genel olarak bakıldığında Çin'in hidroelektrik kullanımı açısından ilk sırada olduğu, Kanada'nın ise Çin'i izlediği görülmektedir. Bu ülkeler arasında Çin'in hidroelektrik enerji kullanımının yıllar itibariyle oldukça hızlı bir şekilde artış

göstermesi dikkat çekicidir. Türkiye'nin hidroelektrik enerji kullanımı incelendiğinde, özellikle 2010 yılından sonra artış göstermeye başladığı, 2015 yılından itibaren de bu artışın hızlandığı gözlemlenmektedir. İsveç ise, hidroelektrik enerjisi kullanımında dalgalı bir seyir izlese de, Türkiye ile paralel özellikler sergilemektedir.

**Grafik10: Dünyada Hidroelektrik Enerji Kullanımı (2007-2017)**



Kaynak: BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi 2018 Raporundan derlenmiştir.

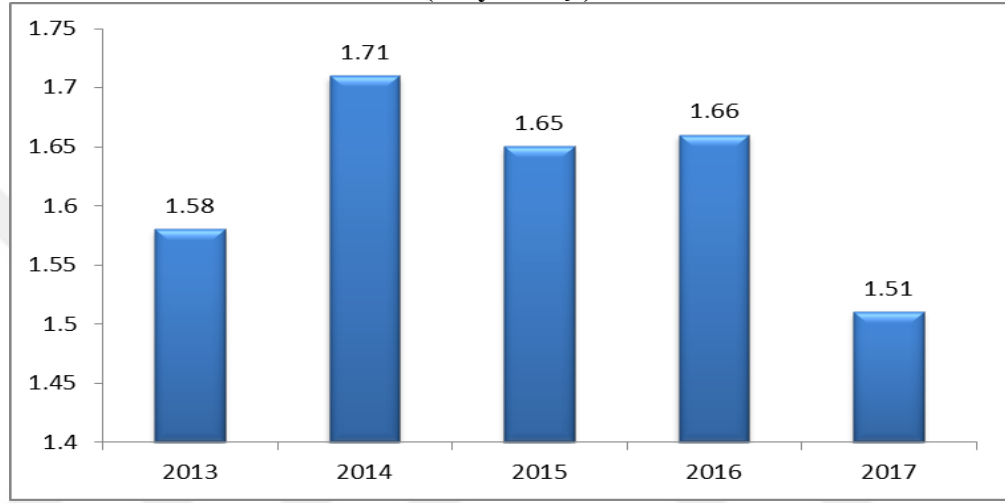
Yenilenebilir enerji konusunda dikkat çekici bir başka nokta, yenilenebilir enerji kullanımının yeni istihdam olanakları yaratmasıdır. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA)'nın Yenilenebilir Enerji ve İstihdam Raporu 2018'e (Renewable Energy and Jobs Report 2018) göre, dünya genelinde işsizlik artarken, yenilenebilir enerji sektöründe bir önceki yıla göre istihdam %5.3 artarak 2017 yılında 10.3 milyon kişiye ulaşmıştır. Yenilenebilir enerji alanında en fazla kişiyi Çin istihdam etmektedir (IRENA, 2018: 3).

Grafik 11 dünyada hidroelektrik enerji sektöründeki istihdam rakamları yer almaktadır. 2013 yılında hidroelektrik enerji sektöründe 1 milyon 58 bin kişi çalışırken, 2014 yılında en yüksek seviye olan 1 milyon 700 bin kişiye ulaşılmıştır. 2014 yılından sonra da hidroelektrik enerji istihdamında bir düşüş yaşanmış ve 2017 yılındaki istihdam 1 milyon 510 bin kişiye kadar gerilemiştir. IRENA'nın verilerinin sadece

büyük ölçekli üretim tesislerini kapsadığı Yenilenebilir Enerji ve İstihdam Raporu 2018’de belirtilmiştir.

Yine aynı rapora göre, 2017 yılındaki gerilemenin nedeni olarak Çin ve Brezilya’da kapasite artış temposunun yavaşlaması olarak gösterilmektedir (IRENA, 2018: 12).

**Grafik11: Dünyada Hidroelektrik Enerji Sektöründe İstihdam 2013-2017 (milyon kişi)**



Kaynak: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Renewable Energy and Jobs Report 2018’den derlenmiştir.

Hidroelektrik enerjisinden sonra önemli bir yenilenebilir enerji kaynağı da rüzgar enerjisidir. Tablo 5 dünyada rüzgar enerjisinin durumunu incelemektedir. Dünya genelinde en çok rüzgar enerjisi üreten ülkeler sırasıyla ABD, Çin ve Almanya’dır. Bir başka ifadeyle, dünya rüzgar enerjisi üretiminin %23’üne ABD, %22,2’sine Çin Halk Cumhuriyeti, %9.4’üne Almanya sahiptir. Bu üç ülke en çok kurulu rüzgar enerjisi gücü olan ülkeler sıralamasında da ilk üç sırada yer almaktadır. İsveç, dünyada üretilen toplam rüzgar enerjisinin %1,90’ına sahiptir. Tablo 5 aynı zamanda yerli elektrik üretiminde en çok rüzgar enerjisi kullanan ülkeler sıralamasını da göstermektedir.

Tablo5’e göre, yerel elektrik üretimi içindeki rüzgar enerjisi payı en çok olan ülke %17,6 ile İspanya’dır. İkinci sırada %12,2 ile Almanya bulunmaktadır. İngiltere %11,90 ile üçüncü sırada yer almaktadır. İsveç ise %10’luk bir paya sahiptir. Çin’in elektrik üretiminde, rüzgar enerjisi %3,2’lik paya sahipken, Hindistan %3,10’luk pay ile son sırada yer almaktadır.

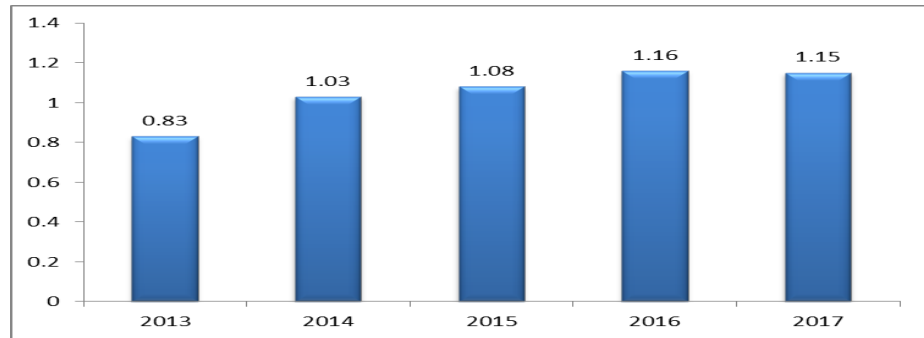
**Tablo 5: Dünyada Rüzgar Enerjisinin Durumu, 2015**

En Çok Rüzgar Enerjisi Üreten Ülkeler		En Çok Kurulu Gücü Olan Ülkeler		Yerli Elektrik Üretiminde En Çok Rüzgar Enerjisi Kullanan Ülkeler	
Ülke	Twh	Ülke	GW	Ülke	Pay
ABD	193	Çin	129.3	İspanya	17.6
Çin	186	ABD	72.6	Almanya	12.2
Almanya	79	Almanya	44.7	İngiltere	11.9
İspanya	49	Hindistan	25.1	İsveç	10
Hindistan	43	İspanya	22.9	ABD	4.5
İngiltere	40	İngiltere	14.3	Kanada	3.9
Kanada	26	Kanada	11.2	Fransa	3.7
Brezilya	22	Fransa	10.2	Brezilya	3.7
Fransa	21	İtalya	9.1	Çin	3.2
İsveç	16	Brezilya	7.6	Hindistan	3.1
Dünya	838	Dünya	414	Dünya	3.4

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı Key World Energy Statistics 2017 Raporundan derlenmiştir.

Dünyada rüzgar enerjisi üretimi arttıkça sektörün daha fazla istihdam yarattığı Grafik 12'den de anlaşılmaktadır. 2013 yılında yaklaşık 830 bin kişi istihdam eden sektörde 2017 yılında 1 milyon 150 bin kişi istihdam edilmektedir.

**Grafik 12: Dünyada Rüzgar Enerjisi Sektöründe İstihdam 2013-2017 (milyon kişi)**



Kaynak: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA), Renewable Energy and Jobs Report 2018'den derlenmiştir.

Son yıllarda özellikle maliyetlerindeki düşüş nedeniyle daha çok tercih edilmeye başlanan bir diğer yenilenebilir enerji kaynağı ise güneş enerjisidir. Tablo 6 dünyada güneş enerjisinin durumunu göstermektedir. Çin diğer yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi, güneş enerjisi üretiminde de ilk sırada yer almaktadır. En çok güneş enerjisi üreten ülkeler sıralamalarında ilk beş sırada yer alan Çin, Almanya, Japonya, ABD ve İtalya aynı zamanda en çok kurulu gücü olan ülkelerdir. Yerli elektrik

üretiminde en çok güneş enerjisi kullanan ülkelerin başında İtalya ve Almanya gelmektedir. Çin en çok kurulu güce sahip ve en çok güneş enerjisi üreten ülke olsa da elektrik üretiminde güneş enerjisi kullanan ülkeler sıralamasında sekizinci sırada yer almaktadır.

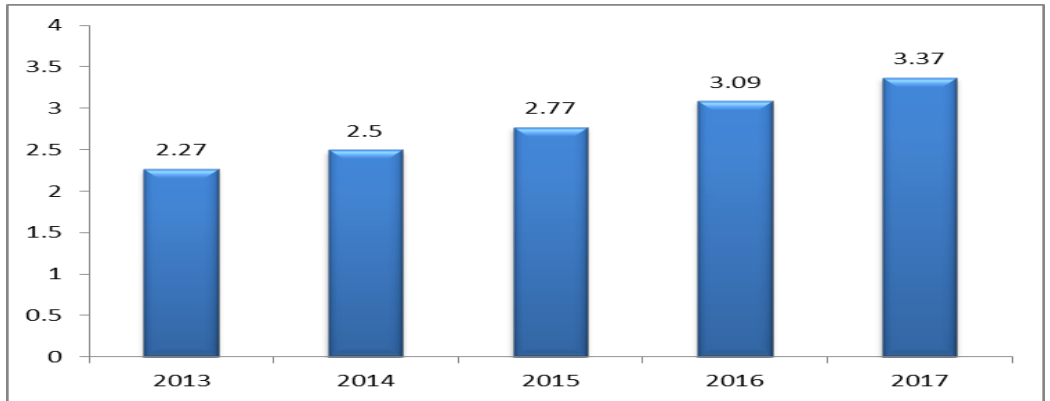
**Tablo 6: Dünyada Güneş Enerjisinin Durumu, 2015**

En Çok Güneş Enerjisi Üreten Ülkeler		En Çok Kurulu Gücü Olan Ülkeler		Yerli Elektrik Üretiminde En Çok Güneş Enerjisi Kullanan Ülkeler	
Ülke	Twh	Ülke	GW	Ülke	Pay
Çin	45	Çin	43.2	İtalya	8.1
Almanya	39	Almanya	39.8	Almanya	6.0
Japonya	36	Japonya	34.2	Japonya	3.4
ABD	32	ABD	21.7	İspanya	2.9
İtalya	23	İtalya	18.9	Avustralya	2.4
İspanya	8	İngiltere	9.2	İngiltere	2.2
İngiltere	8	Fransa	6.8	Fransa	1.3
Fransa	7	Hindistan	5.1	Çin	0.8
Avustralya	6	İspanya	4.9	ABD	0.7
Hindistan	6	Avusturalya	4.4	Hindistan	0.4
Dünya	247	Dünya	220.2	Dünya	1.0

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı Key World Energy Statistics 2017'den derlenmiştir.

Grafik 13 2013-2017 yılları arasında dünyada bu sektörde istihdam edilen kişi sayısını göstermektedir. Grafik incelendiğinde, güneş enerjisi sektöründe yıllar itibariyle ciddi bir artış trendi bulunmaktadır. 2013 yılında 2 milyon 270 bin kişi olan istihdam düzeyi 2017 yılına gelindiğinde 3 milyon 37 bin kişiye ulaşmıştır.

**Grafik13: Dünyada Güneş Enerjisi Sektöründe İstihdam 2013-2017 (milyon kişi)**



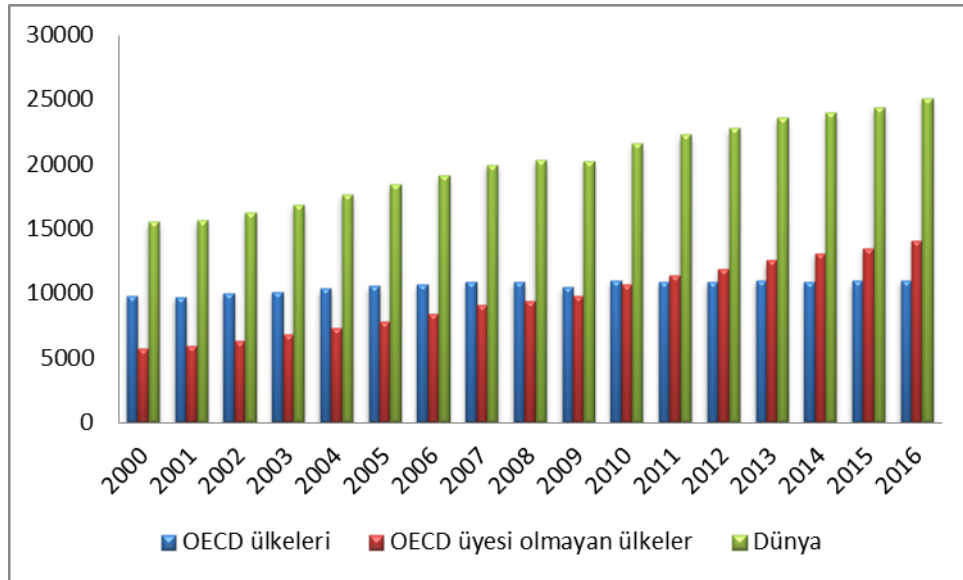
Kaynak: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA), Renewable Energy and Jobs Report 2018'den derlenmiştir.

### 1.2.2. İkincil Enerji Kaynakları

Birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesiyle elde edilen enerji kaynakları ikincil enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır. Elektrik, fuel oil, mazot gibi enerji kaynakları ikincil enerji kaynakları arasında sayılmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde hem ekonomide hem de günlük hayatımızda önemli yeri olan, elektrik enerjisi ikincil enerji kaynağı örneği olarak incelenecektir.

Dünyada 2000-2016 yılları arasındaki toplam elektrik üretimini gösteren Grafik 14'e göre, dünya genelinde elektrik üretimi analize konu olan yıllarda bir tek 2009 yılı hariç artış trendi içerisindedir. 2009 yılındaki üretim düşüşünün nedenlerinden biri 2008 ekonomik krizi olarak kabul edilebilir. Yıllar itibariyle OECD üye ülkeleri istikrarlı bir seyir izlemekteyken, OECD üyesi olmayan ülkelerdeki toplam elektrik üretimi 2000 yılından 2016 yılına kadar sürekli bir artış göstermektedir. 2010 yılına kadar OECD ülkeleri OECD ülkesi olmayan ülkeler toplamına göre daha fazla elektrik üretirken, 2011 yılından sonra durum tersine dönmüştür. 2016 yılına gelindiğinde dünya elektrik üretiminde OECD ülkesi olmayan ülkelerin payı %56.2'ye kadar yükselmiştir.

**Grafik14: Dünyada Toplam Elektrik Üretimi, 2000-2016 Twh**

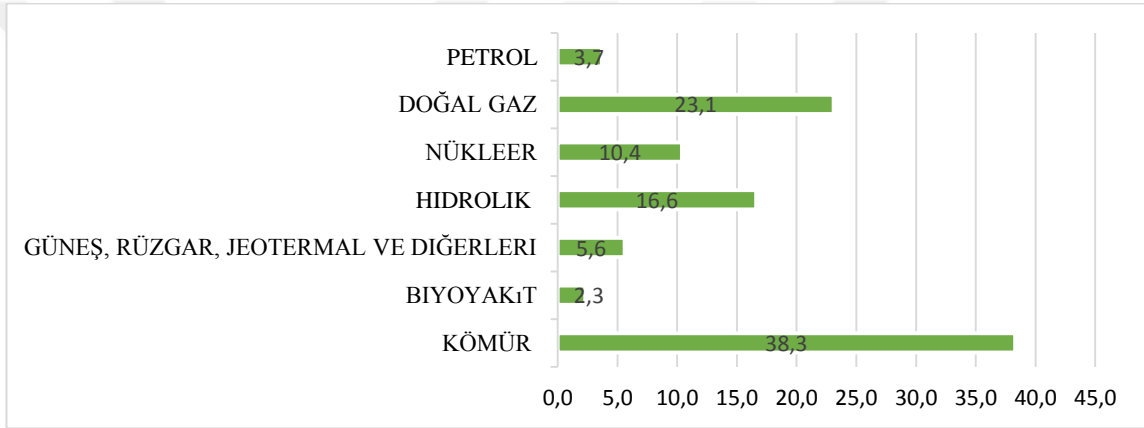


Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). Electricity Information 2018 Overview veri setinden derlenmiştir. <https://www.iea.org/statistics/electricity/>

Dünyada elektrik enerjisi sektörü araştırılırken değinilmesi gereken noktalardan bir tanesi de elektrik enerjisi üretiminde birincil enerji kaynaklarının paylarıdır.

Grafik 15 enerji kaynaklarına göre dünya toplam elektrik üretimini 2016 yılı verileri ışığında göstermektedir. Buna göre, 2016 yılında kömür dünya elektrik üretiminde %38,3 ile ilk sırada iken ikinci sırada %23,1 ile doğal gaz, %16,6 ile hidroelektrik enerji yer almaktadır. Elektrik üretimi sıralamasında doğal gaz ve hidroelektrik enerjisinin yüksek paya sahip olması dünyada yenilenebilir enerjinin kullanımının yayıldığına bir başka göstergesidir. Nükleer enerji elektrik üretiminde %10,4'lük bir paya sahipken petrol %3,7 oranına sahiptir. Petrolün elektrik üretimindeki kullanım payı oldukça düşüktür.

**Grafik 15: Enerji Kaynaklarına Göre Dünya Toplam Elektrik Üretimi, 2016 (%)**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). Electricity Information 2018 Overview veri setinden derlenmiştir. <https://www.iea.org/statistics/electricity/>

Dünya elektrik tüketiminde ilk on sırada yer alan ülkeleri gösteren Tablo 8 incelendiğinde, Çin Halk Cumhuriyeti'nin 5177TWh tüketim değeri ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Çin'deki tüketimin bu kadar fazla olmasında nüfusunun oldukça yüksek olmasının da etkisi bulunmaktadır. Dünya elektrik tüketiminde ikinci sırada ABD, ardından Hindistan gelmektedir. Elektrik tüketimi fazla olan ülkelerin gelişmişlikleri de göze çarpmaktadır.

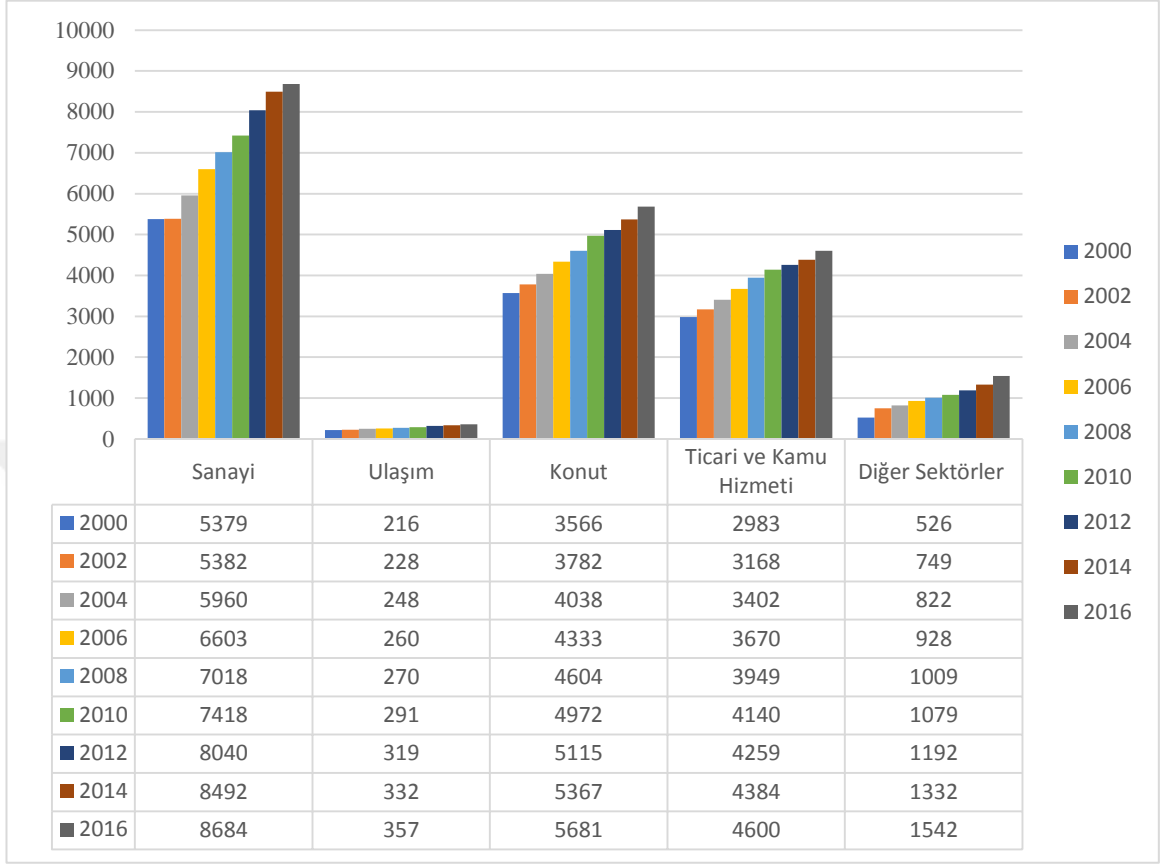
**Tablo7: Dünya Elektrik Tüketiminde Önde Gelen Ülkeler, 2016**

Ülkeler	TWh
Çin Halk Cumhuriyeti	5177
ABD	3808
Hindistan	1110
Japonya	967
Rusya Federasyonu	745
Almanya	517
Kore	517
Brezilya	491
Kanada	475
Fransa	442

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). Electricity Information 2018 Overview veri setinden derlenmiştir. <https://www.iea.org/statistics/electricity/>

Son olarak, dünyadaki nihai elektrik tüketimini sektörel olarak gösteren Grafik 15'e bakıldığında, ulaşım sektörü hariç sanayi başta olmak üzere, konut ve ticari-kamu hizmetler sektörleri ve diğer sektörlerinin yıllar içinde doğrusal bir artışı söz konusudur. Elektrik tüketiminde sanayinin payı oldukça yüksektir. Sanayiye konutlardaki kullanım (hanehalkının tüketimi) ve ticari ve kamu hizmetleri izlemektedir. Yıllar itibariyle ulaşım sektörünün enerji tüketim payı çok yüksek oranda artmasa da son yıllarda ulaşımında elektrikli araçların üretiminin ve kullanımının artması bu alanda da elektrik tüketiminin önümüzdeki yıllarda artacağına bir göstergesi kabul edilebilir.

**Grafik 16: Dünyada Sektörel Olarak Dünya Nihai Elektrik Tüketimi, 2016 (TWh)**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). Electricity Information 2018 Overview veri setinden derlenmiştir. <https://www.iea.org/statistics/electricity/>

Sanayi devrimlerinin ve onlara yön veren teknolojik gelişmelerin etkisiyle dünya genelinde artan enerji ihtiyacı, ülkelerin politikalarına yön vermiştir. Özellikle 1971 yılından itibaren dünya genelinde enerji ve çevre anlaşmaları ve sözleşmeleri gündeme gelmiştir.

Ülkelerin enerji üretim kapasitelerinde başta gelişmiş düzeyleri ve jeopolitik konumları olmak üzere etkili olan pek çok faktör bulunmaktadır. Bazı ülkeler enerji üretiminde kendi kendilerine yeterli olurken bazı ülkeler enerjide dışa bağımlı hale gelmiştir. Bu kapsamda çalışmanın bu bölümünde dünyada enerji sektörünün mevcut durumu birincil ve ikincil enerji kaynakları ekseninde incelenmiştir.

Birincil enerji kaynakları içerisinde yenilenemez enerji kaynaklarının mevcut durumuna genel olarak bakıldığında Orta Doğu ülkelerinin petrol ve doğalgaz rezervleri

konusunda oldukça şanslı olduğu anlaşılmaktadır. Kömür rezervleri açısından ise Avrupa ve Avrasya ülke grubu büyük avantaja sahiptir.

Asya Pasifik ülkeleri ile Avrupa ve Avrasya ülkelerinin sıralamaları değişse bile her üç yenilenemez enerji kaynağının tüketiminde ilk sıralarda yer aldıkları görülmektedir. Yenilenemez enerji kaynaklarını en az tüketen ülkeler ise Afrika ülkeleridir.

Birincil enerji kaynakları içerisindeki yenilenebilir enerji kaynakları ise son yıllarda ülkeler için enerjide dışa bağımlılığın azaltılmasında önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Ayrıca, temiz enerji kaynakları olarak ta bilinen yenilenebilir enerji kaynaklarının ikincil enerji kaynakları arasında kabul edilen elektrik enerjisi üretiminde de gün geçtikçe daha yüksek oranda kullanılmaya başlanmıştır. Hidroelektrik, rüzgar ve güneş enerjisi odağında ele alınan yenilenebilir enerji kaynakları rezervlerinde en çok paya Çin, ABD ve Almanya'nın sahip olduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı arttıkça, bu alanlarda yaratılan istihdamın da hızlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir.

İkincil enerji kaynakları çerçevesinde ele alınan elektrik enerjinin üretiminde ve tüketiminde de yıllar itibariyle artış gözlenmektedir. Dünya genelinde elektrik üretiminde en çok rol oynayan birincil enerji kaynağı kömürdür. Onu doğalgaz ve hidroelektrik enerjisi izlemektedir. Elektrik enerjisinin tüketimi sektörler itibariyle ayrıştırıldığında sanayinin ve hanehalkının kullanımının oldukça yüksek ve yıllar itibariyle de arttığı belirlenmiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. TÜRKİYE'DE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN DURUMU VE ENERJİ POLİTİKALARI

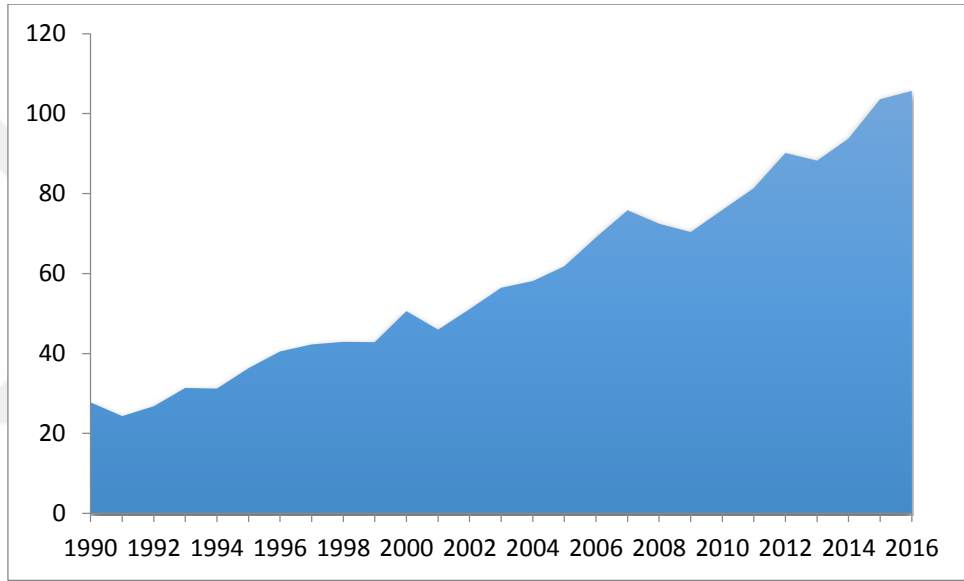
Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle batı ile doğu arasında yüzyıllardır bir köprü niteliğinde doğal bir geçiş ülkesi olarak stratejik öneme sahip olmuştur. Enerji perspektifinden bakıldığında Türkiye'nin geniş bir enerji ağına sahip olduğu görülmektedir. Türkiye, kuzeybatıda Yunanistan ve Bulgaristan, güneyde Suriye ve Irak, doğuda İran ve Azerbaycan, kuzeydoğuda Ermenistan ve Gürcistan ile komşudur. Dünya petrol ihracatçısı, Rusya, Azerbaycan, Suudi Arabistan, Katar, Kuveyt, Cezayir gibi ülkelerle olan yakın ilişkisi ve coğrafi yakınlığı da Türkiye'nin stratejik önemini daha da artırmaktadır. Türkiye petrol, doğal gaz, hidroelektrik, kömür, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyogaz biyokütle ve bor gibi kaynaklara sahip olmasının yanında altın, uranyum ve toryum, trona ve doğal taşlar gibi önemli değer vadeden kaynaklara da sahiptir.

Son dönemde dünyada temiz üretim temiz çevre sloganıyla yaşanan dönüşüm ile Türkiye de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir. Bunun yanında yine son dönemde daha bilinir hale gelen bor, trona, uranyum ve toryum madenleri hakkında da çalışmalar vardır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın Türkiye Enerji Politikaları 2016 raporunda Türkiye'nin sahip olduğu coğrafi özelliklerinin yenilenebilir enerji kaynakları olan hidroelektrik, güneş, rüzgar ve jeotermal enerji açısından sürdürülebilir bir potansiyel taşıdığı vurgulanmıştır. Yine aynı raporda, gayri safi yurtiçi hasıla ve enerji ilişkisi incelendiğinde enerji yoğunluğunun yüksek bir seviyede ve Uluslararası Enerji Ajansının ortalamasında olduğu aktarılmıştır (Uluslararası Enerji Ajansı, Energy Policies of IEA Countries Turkey, 2016: 22). Ayrıca Türkiye çok önemli doğal gaz ve petrol boru hatları için anlaşmalar yapmıştır.

Türkiye, petrol ve doğal gaz açısından bakıldığında transit ülke görevi üstlenmektedir. Cumhuriyet'in kuruluşunda önce devletçilik ilkesiyle hareket edilmiş, daha sonra 1980'lerde liberal politikalara geçiş ve dışa açılım sonucunda enerjide de liberal görüş hakim olmuştur. 1980'lerde enerji transiti için temeller atılmıştır.

Türkiye’de artan sanayileşme ve kentlere göç akabinde artan enerji ihtiyacını doğurmuştur. Bu da zaman içerisinde özellikle petrol ve doğalgaz gibi yenilenemez enerji kaynaklarında ithalatın gün geçtikçe artmasına neden olmuştur. Grafik17’de Türkiye’nin yenilenemez enerji kaynaklarındaki net enerji ithalatı görülmektedir. 1990 yılında 27.78 mtoe değerinde olan net enerji ithalatı, 2016 yılına gelindiğinde yaklaşık dört katına çıkarak 105.67 mtoe seviyesine ulaşmıştır.

**Grafik17: Türkiye’nin Yenilenemez Enerji Kaynaklarındaki Net Enerji İthalatı 1990-2016 (mtoe)**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, World Energy Balance 2018 Raporundan derlenmiştir.

Türkiye, yenilenemez enerji kaynaklarında ithalat bağımlılığı arttıkça yenilenebilir enerji kaynaklarındaki potansiyelini kullanma yönündeki adımlarını hızlandırmıştır. Bu süreçte dünya da uluslararası çevre dönüşüm anlaşma ve sözleşmeleri de (Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması gibi) imzalanmaya başlandığı için özellikle Avrupa Birliği uyum sürecinde Türkiye için de bu sözleşmelere imza atmak neredeyse zorunluluk haline gelmiştir. Bu durum Türkiye’de yenilenebilir enerji politikalarını daha aktif hale getirmiş ve böylece alternatif enerjilere geçiş yapmıştır. Bu sürecin hızlanması ve yaygınlaşması için çeşitli teşvik programları hazırlanmış ve uygulamaya başlanmıştır.

Bu bölümde Türkiye'nin mevcut enerji kaynakları yenilenebilir enerjiler de dahil olmak üzere tek tek incelenirken, Türkiye'nin enerji politikalarına da değinilecektir.

## **2.1.Türkiye'nin Enerji Kaynaklarının Mevcut Durumuna Bakış**

Türkiye orta kuşakta yer alan dört mevsimi belirgin yaşayan bir coğrafyadadır. Ayrıca jeopolitik konumu açısından petrol ve doğal gaz zengini ülkelere komşu olması sebebiyle bir enerji transit merkezidir. Türkiye'nin kendi coğrafyasına bağlı olarak çeşitli enerji kaynakları vardır. Fakat sahip olduğu enerji kaynakları enerji ihtiyacını karşılamada yetersiz kaldığı için enerji ithalatına dayalı bir enerji kaynak yapılandırması oluşmuştur.

Dünyada, Avrupa Birliği temelinde 1990'lı yıllardan itibaren meydana gelen enerji sektörü dönüşümü sonucu küresel çapta üretimde ve kullanımda temiz enerji politikası yayılmıştır. Bu bağlamda Türkiye iklim değişikliği anlaşmalarına katılım sağlamaktadır. Bu bölümde Türkiye'nin enerji kaynakları ele alınacaktır.

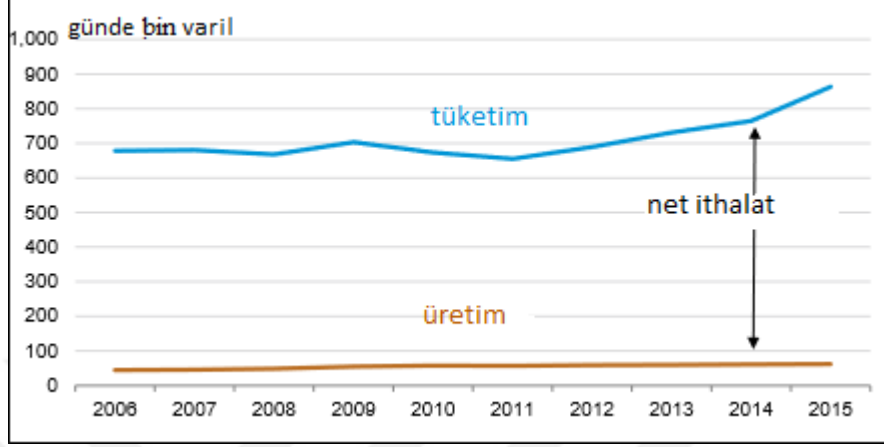
### **2.1.1. Birincil Enerji Kaynakları**

#### **2.1.1.1.Yenilenemez Enerji Kaynakları**

Türkiye'nin en önemli enerji kaynaklarını fosil yakıtlar yani yenilenemez enerji kaynakları oluşturmaktadır. Bu kaynaklar içerisinde petrol yaklaşık %30.1'lik bir paya sahiptir (Uluslararası Enerji Ajansı, 2016a: 71). Oil and Gas Journal'ın verilerine göre, 2016 yılı itibariyle Türkiye'nin ulaşılmış rezervlerinin 312 milyon varil olduğunu öngörmüştür (U.S. Energy Information Administration EIA, Country Analysis Brief: Turkey, 2017: 2).

Grafik18'de Türkiye'nin petrol ve diğer likit üretim ve tüketimi 2006-2015 aralığında gösterilmiştir. Üretim değerleri yıllar itibariyle neredeyse sabit kalırken, tüketim değerleri özellikle 2011 yılından itibaren hızla artmıştır. Tüketim 2015 yılında en yüksek noktasına ulaşmıştır. Aynı yıl ithalat değeri de en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Türkiye petrol ihtiyacının büyük çoğunluğunu ithalat ile karşılamaktadır. En çok petrol ithal ettiğimiz ülkeler İran, Irak ve Rusya'dır.

**Grafik18: Türkiye Petrol ve Diğer Likit Tüketimi ve Üretimi (2006-2015)**



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, Country Analysis Brief: Turkey, 2017'den derlenmiştir.

Ayrıca Türkiye'nin petrol rezervlerinin büyük çoğunluğu Batman ve Adıyaman illerinde bulunmaktadır. Bu illerin 2015'teki petrol üretimi Türkiye'nin petrol tüketiminin %7'sini oluşturmaktadır (EIA, 2017: 3). Bu bağlamda Türkiye'nin petrol açısından giderek dışa bağımlı hale geldiği söylenebilmektedir.

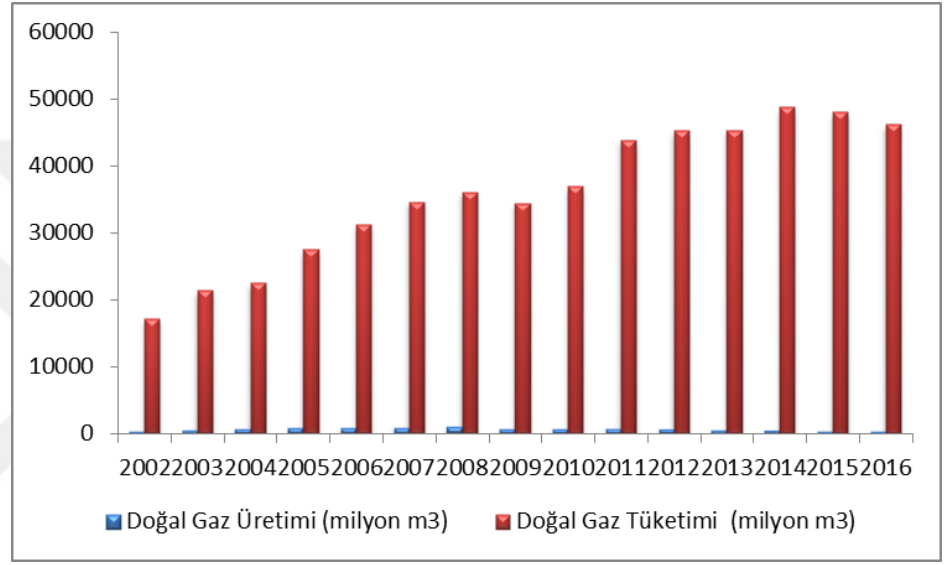
Türkiye için bir diğer önemli enerji kaynağı birincil enerji kaynakları arasında %30.2'lik payı olan ve 2015 yılında elektrik üretiminde %38.6'lık paya sahip olan doğalgazdır. Türkiye'de üretim düzeyi oldukça düşük olduğu için genel olarak ithalat ile bu enerji ihtiyacımız karşılanmaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2016a: 103).

Grafik19'da Türkiye'nin doğalgaz üretim ve tüketim rakamlarını sergilemektedir. Türkiye'de doğalgaz üretim değerleri oldukça düşük düzeydedir. 2002 yılından 2008 yılına kadar doğal gaz üretiminde artış gözlemlenmektedir. Hatta 2008 yılında 1014.5 milyon m<sup>3</sup> doğalgaz üretimi ile analize konu olan yıllar arasında en yüksek üretim değerine sahip olunan yıldır. 2008 yılından itibaren ise üretim düzeyleri düşmüştür. Öyle ki, 2002 yılında 378.4 milyon m<sup>3</sup> değerinde olan doğalgaz üretimi, 2016 yılında 381.6 milyon m<sup>3</sup> olarak neredeyse başlangıç seviyesine geri dönmüştür. Aynı grafikte doğalgaz tüketim değerleri incelendiğinde ise, genel bir artış trendi

gözlemlenmektedir. 2002 yılında 17065 milyon m<sup>3</sup> olan tüketim değeri, 2016 yılına gelindiğinde neredeyse 3 katına çıkarak 46146 milyon m<sup>3</sup> seviyesine ulaşmıştır.

Tüketimdeki bu artışın nedenleri arasında doğalgazın elektrik üretiminde, sanayide ve konutlardaki kullanımında yaşanan artışlar sayılabilir.

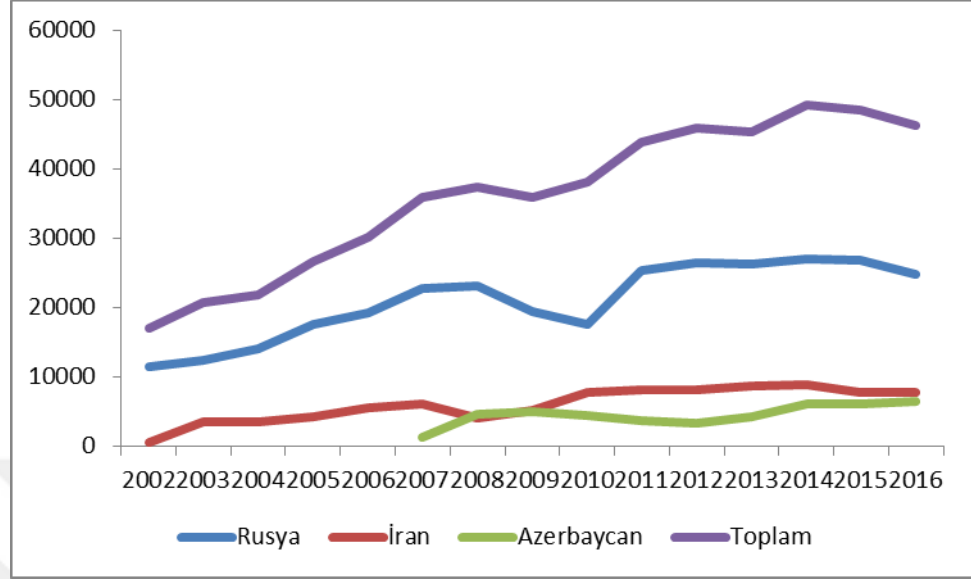
**Grafik 19: Türkiye'nin Doğal Gaz Üretimi ve Tüketimi 2002-2016 (milyon m<sup>3</sup>)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Bu artan doğalgaz ihtiyacını karşılayabilmek için Türkiye yüksek oranda ithalat yapmaktadır. Grafik20, Türkiye'nin toplam doğalgaz ithalatına ve doğalgazın ithal edildiği başlıca ülkelerden yapılan ithalat rakamlarına yer vermektedir. 2002 yılında 17.1 milyar m<sup>3</sup> olan doğalgaz ithalatı yıllar itibariyle artış göstererek 2016 yılında 46.2 milyar m<sup>3</sup> düzeyine ulaşmıştır. Türkiye'nin en çok doğalgaz ithal ettiği ülke Rusya'dır. Rusya'nın Almanya'dan sonra doğalgaz ihracatı yaptığı ikinci büyük pazar Türkiye'dir. Rusya'yı İran ve Azerbaycan takip etmektedir. 2016 rakamlarına bakıldığında, bu yıldaki doğalgaz ithalatının %53.5'ini Rusya'dan, %16.7'sini İran'dan ve %14'ünü Azerbaycan'dan yaptığı görülmektedir. Türkiye'nin doğalgaz talebi arttıkça ithalat altyapı kapasitesi özellikle kış aylarında zorlanmaya başlamıştır. Bu nedenle özellikle doğalgaz depolama altyapı projeleri tasarlanmaya ve uygulanmaya başlanmıştır.

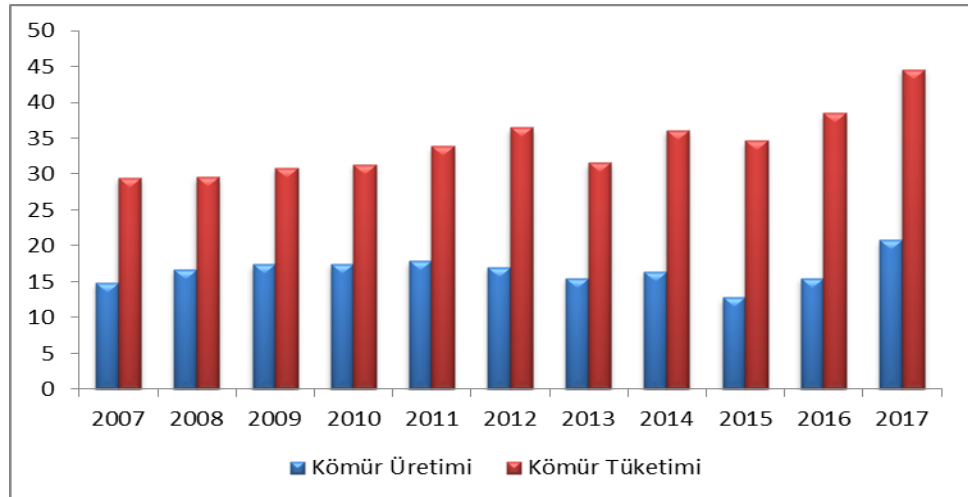
**Grafik20: Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı 2002-2016 (milyon m<sup>3</sup>)**



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki verilerden derlenerek oluşturulmuştur.

Türkiye, üçüncü jeolojik zamanda oluştuğu için kömür yatakları açısından da oldukça zengin bir ülkedir. Kömür aynı zamanda elektrik enerjisi üretmek için kullanılan önemli bir kaynaktır. Türkiye'nin elektrik üretiminin %30'u kömürden karşılanmaktadır.

**Grafik21: Türkiye'de Kömür Üretimi ve Tüketimi (mtoe)**



Kaynak: BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi 2018'den derlenmiştir.

Türkiye'nin kömür üretimi ve tüketimini gösteren Grafik21 incelendiğinde, kömür üretiminin 2011 yılına kadar artış gösterdiği ardından 2015 yılında 12.8 mtoe ile

en düşük değerine ulaştığı görülmektedir. 2015 yılından sonra ise tekrar artmış ve 2017 yılında 20.8 mtoe ile en yüksek değerine gelmiştir. Kömür retimi artarken, tüketime de hızla artmıştır. 2007 yılında 29.5 mtoe olan kömür tüketime, 2017 yılında 44.6 mtoe seviyesine yükselmiştir.

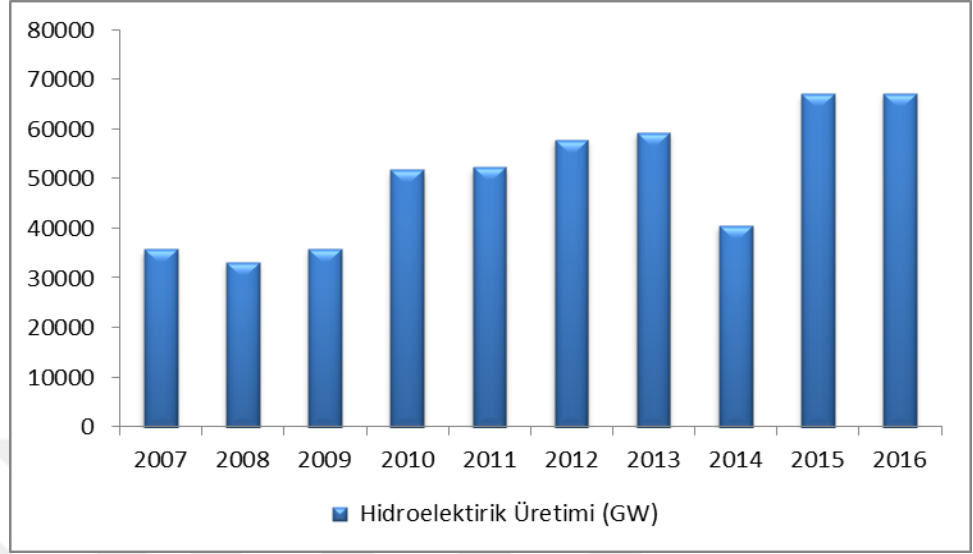
Yenilenemez enerji kaynaklarında dışa bağımlılık artıkça, Türkiye alternatif enerji kaynaklarına yönelmiştir. İzleyen bölümde Türkiye'nin başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarında mevcut durumu açıklanacaktır.

### **2.1.1.2.Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidroelektrik enerjisi diğer enerji kaynaklarına göre daha düşük maliyete, daha yüksek verimlilik ve daha uzun ömre sahip olduğu için ön plana çıkmaktadır. Elde edilen enerjinin depolanabilir olması ve evre dostu olması sağladığı diğer avantajlardandır (Bozkurt ve Tür, 2015: 323-324). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın verilerine göre, Türkiye'de Haziran 2018 itibariyle 636 adet hidroelektrik santral bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli Avrupa ekonomik potansiyelinin %16'sını ve dünya hidroelektrik potansiyelinin %1'ini oluşturmaktadır.

Grafik22, Türkiye'nin 2007-2016 yılları arasındaki hidroelektrik üretimini göstermektedir. Grafik incelendiğinde, 2007 yılında 33851 gw olan hidroelektrik üretim 2016 yılında yaklaşık 2 katına çıkarak 67231 gw düzeyine ulaştığı görülmektedir. 2014 yılında bir düşüş görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde elektrik üretimi için en çok kullanılan kaynak olan hidroelektrik enerjisi yağış oranlarından ve barajların doluluk oranlarından etkilenmektedir.

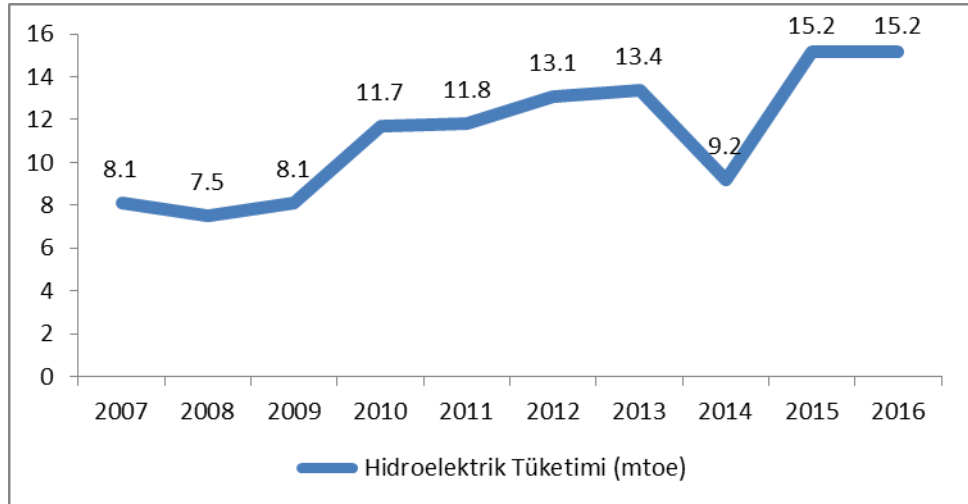
**Grafik22: Türkiye'nin Hidroelektrik Enerjisi Üretimi 2007-2016(GW)**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Electricity Information 2018 Raporundan derlenmiştir.

Grafik23 Türkiye'nin hidroelektrik enerjisi tüketimini göstermektedir. 2014 yılında üretimde görülen düşüğe paralel olarak tüketimde de önceki dört yıla göre ciddi bir azalma söz konusudur. 2014 yılının ardından ise tüketim düzeyi tekrar artış ivmesi kazanmıştır.

**Grafik23: Türkiye'nin Hidroelektrik Enerjisi Tüketimi 2007-2016 (mtoe)**

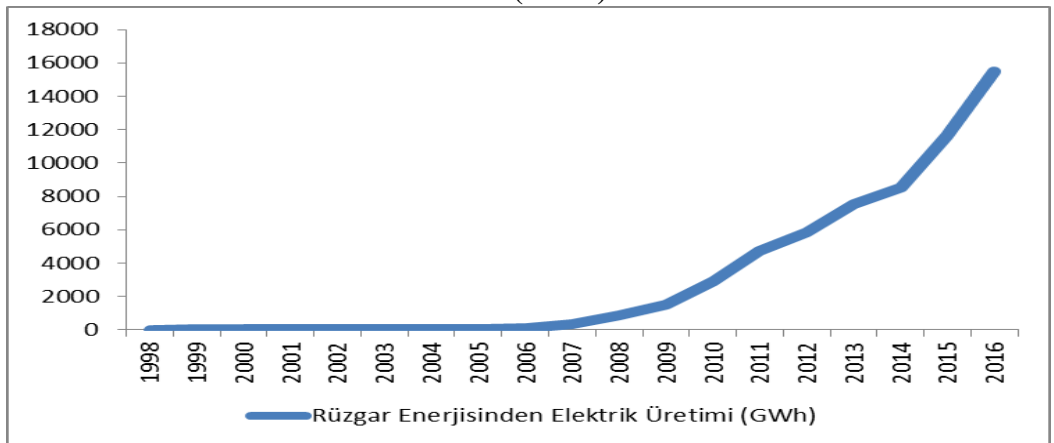


Kaynak: BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi 2018'den derlenmiştir.

Türkiye için bir başka temiz ve güvenilir enerji kaynağı rüzgar enerjisidir. Rüzgar türbinleri havanın kinetik enerjisini önce mekanik enerjiye ardından elektrik enerjisine dönüştürürler. Türkiye’de ilk rüzgar türbini 1998 yılında kurulmuş olup, türbinler Ege Bölgesi’nde yoğunlaşmışlardır. Türkiye’de 2016 yılı sonu 171 tane rüzgar enerji santrali mevcut iken bu sayı 2017 yılı Ekim ayı sonunda 197’ye yükselmiştir (KPMG, 2018:13). TC. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın verilerine göre, Türkiye’nin rüzgar enerjisi potansiyeli 48000 Mw’tır. 2018 yılında rüzgar enerjisi toplam kurulu gücü 7005 Mw’tır ve aynı yıl rüzgar enerjisinden 19882 milyar kwh elektrik üretilmiştir.

Grafik24 Türkiye’de rüzgar enerjisi kullanılarak elektrik enerjisi üretiminin gelişimini göstermektedir. 1998 yılında ilk türbinin kurulmasıyla 5 Gwh üretim miktarı ile başlayan rüzgar enerjisinden elektrik üretimi, 2005 yılında rüzgar enerjisini teşvik etmeye yönelik kanunların hazırlanmasıyla 2007 yılından itibaren artmaya başlamıştır. 2010 yılında bu teşviklerin daha da yaygınlaştırılmasıyla artış daha da ivmelenerek 2016 yılında 15517 Gwh üretim miktarına ulaşmıştır. Bu da Türkiye’nin rüzgar enerjisi açısından mevcut potansiyelinin yeni santraller kuruldukça arttığını göstermektedir.

**Grafik24: Türkiye’de Rüzgar Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi 1998-2016(GWh)**

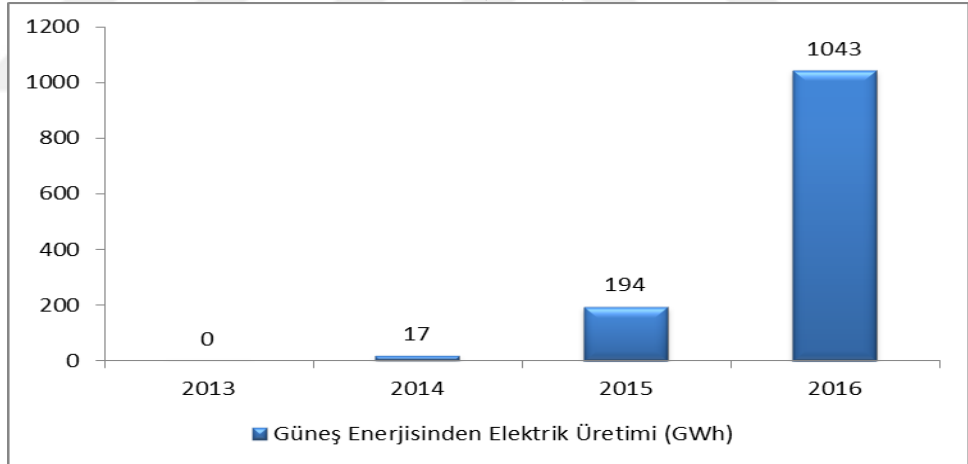


Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Electricity Information 2018 Raporundan derlenmiştir.

Türkiye dört mevsimi belirgin olarak yaşayan ve orta kuşakta bulunan bir ülkedir. Türkiye’de güneşlenme süresi 2737 saattir ve yıllık ortalama güneşten elde edilen enerji miktarı 1527kWh/m<sup>2</sup>’dir. Ayrıca güneş enerjisi sektöründe panel maliyetlerinin düşmesi ve verimliliğinin artırılması daha çok tercih edilmesine bir başka sebeptir. Türkiye’de lisanssız hane üretiminin yapılması ve bunların kayıt altına alınamaması Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyelini gölgelemektedir (KPMG,2018: 14). TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın verilerine göre 2018 yılında 5868 adet güneş enerjisi santrali bulunmaktadır.

Grafik25 Türkiye’de güneş enerjisinden fotovoltanik sistemler ile üretilen elektrik enerjisini göstermektedir. Grafiğe göre, 2014 yılında 17 Gwh olan güneş enerjisinden elektrik üretimi, 2015 yılında 194 Gwh’e 2016 yılında ise 1043 Gwh değerine yükselmiştir.

**Grafik25: Türkiye’de Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi 2013-2016 (GWh)**



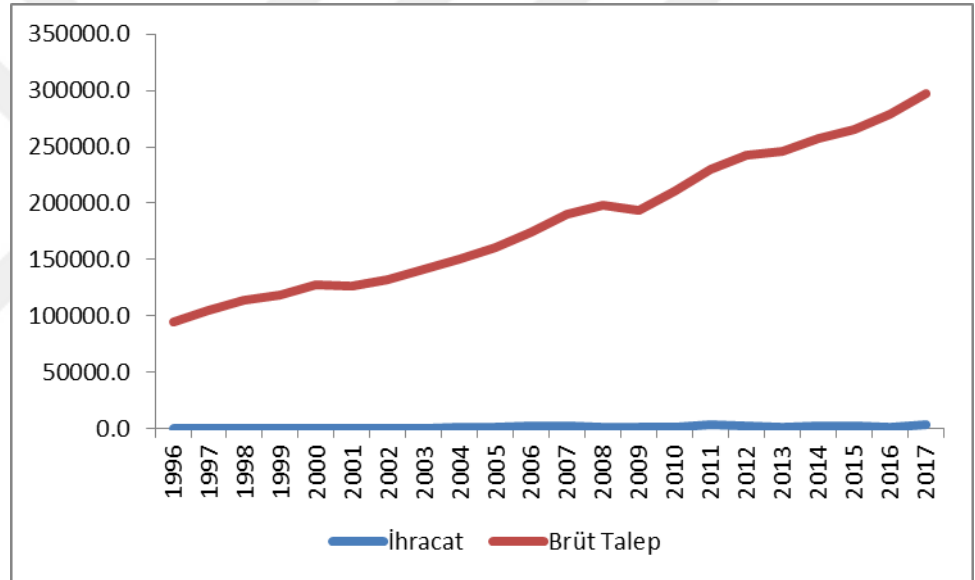
Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Electricity Information 2018 Raporundan derlenmiştir.

Türkiye görüldüğü üzere yenilenebilir enerji kaynakları bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Hem çevre kirliliğinin önlenmesi hem de yenilenemez enerji kaynaklarında olan dışa bağımlılığın bir ölçüde olsa azaltılabilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelinmiştir. Bu alanda son yıllarda potansiyel belirlemeye yönelik çalışmalar hız kazanmış ve verilen devlet teşvikleri arttırılmıştır.

### 2.1.2. İkincil Enerji Kaynakları

Elektrik, hemen hemen her sektörde ve alanda kullanılan dolayısıyla küresel anlamda en fazla tüketilen enerji çeşididir. Özellikle dördüncü sanayi devriminin ardından tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de elektrik talebi hızlı artış göstermiştir. Bu talep artışı Grafik26’da da açık bir şekilde görülmektedir. Brüt talebin yaklaşık onda biri kadar da ihracat yapılmaktadır. Yıllar itibariyle de ihracat değerinde yine artış vardır. Türkiye’nin elektrik ihracat ettiği ülkelerin başında Yunanistan, Irak ve Suriye gelmektedir.

**Grafik26: Türkiye’nin Brüt Elektrik Talebi ve İhracatı 1996-2017 (GWh)**

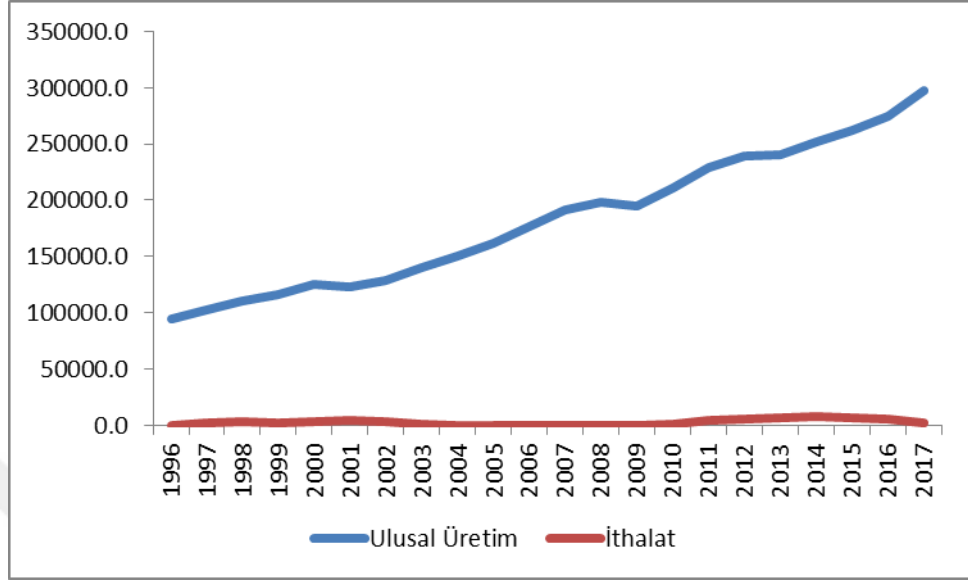


Kaynak: TEİAŞ, 2017, <https://www.teias.gov.tr/tr/elektrik-istatistikleri> adresinden elde edilmiştir.

Bu hızla artan talebi karşılayabilmek için Türkiye, hem yenilenemez hem de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek elektrik üretimini arttırmaya çalışmıştır.

Ulusal elektrik üretimi ve ithalatımızı yansıtan Grafik27 incelendiğinde, üretim miktarımızın çok net bir artış trendinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Üretim düzeyimiz yanında ithalatımız oldukça düşük seviyede kalmaktadır. Bu ithalatın çok büyük bir bölümü Bulgaristan, İran ve Gürcistan’dan yapılmaktadır.

**Grafik27: Türkiye'nin Ulusal Elektrik Üretimi ve İthalatı 1996-2017 (GWh)**



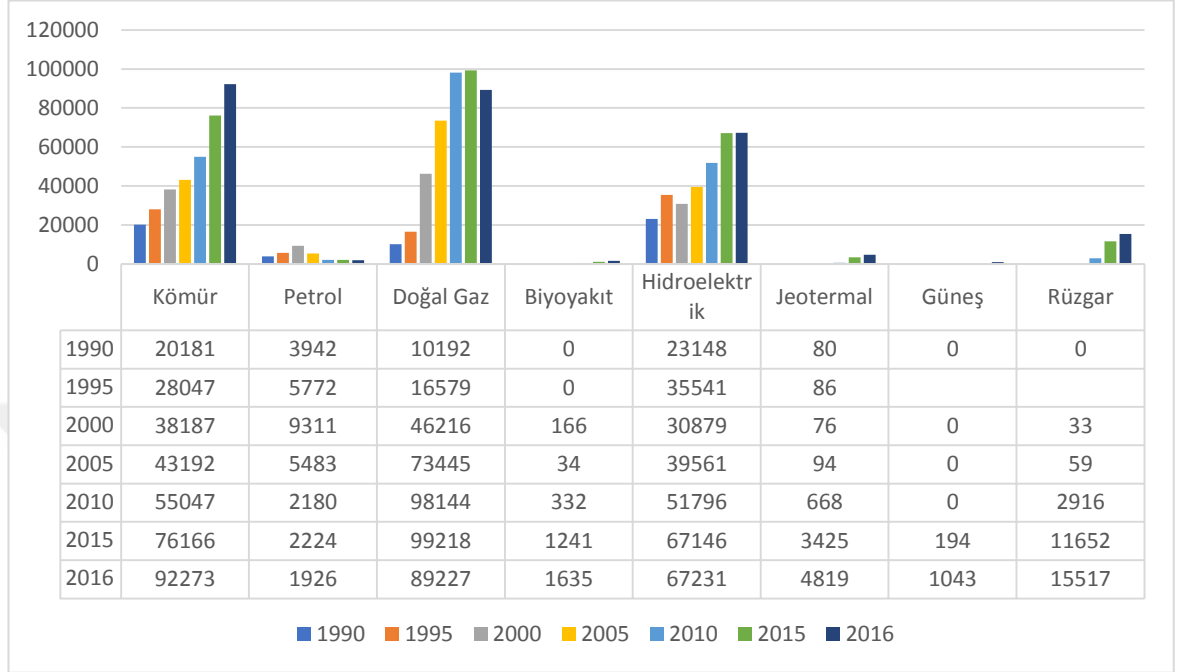
Kaynak: TEİAŞ, 2017. (<https://www.teias.gov.tr/tr/elektrik-istatistikleri> adresinden elde edilmiştir.

Dünya genelinde önemli olan noktalardan biri de elektrik üretiminin enerji kaynaklarına göre dağılımıdır. Türkiye'nin zaten yenilenemez enerji kaynaklarında dışa bağımlı bir ülke durumunda olduğunu belirtmiştik. Hem bu bağımlılığı azaltmak hem de daha çevreci enerji kullanmak için özellikle son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim söz konusudur. Türkiye'de elektrik üretiminin enerji kaynaklarına göre dağılımına yer veren Grafik28'e bakıldığında, özellikle doğalgaz ve kömürün ön planda olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle, elektrik üretiminde halen yenilenemez enerji kaynaklarının baskın olduğu söylenebilir.

Türkiye'de elektrik üretimine bakıldığında enerji kaynağı olarak en yoğun doğal gaz, kömür ve hidrolik enerji kullanılmaktadır. Elektrik üretmede güneş enerjisi 2015 yılından itibaren kullanılmaktadır. Biyoyakıt enerjisi 2000 yılından beri kullanılmakta fakat tesis maliyetinden dolayı elektrik üretiminde çok fazla kullanılamamaktadır.

Ancak dikkat çekici nokta 2016 yılında doğalgazın elektrik üretimindeki payının azaldığı ve başta hidroelektrik ve rüzgar enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artmaya başladığıdır.

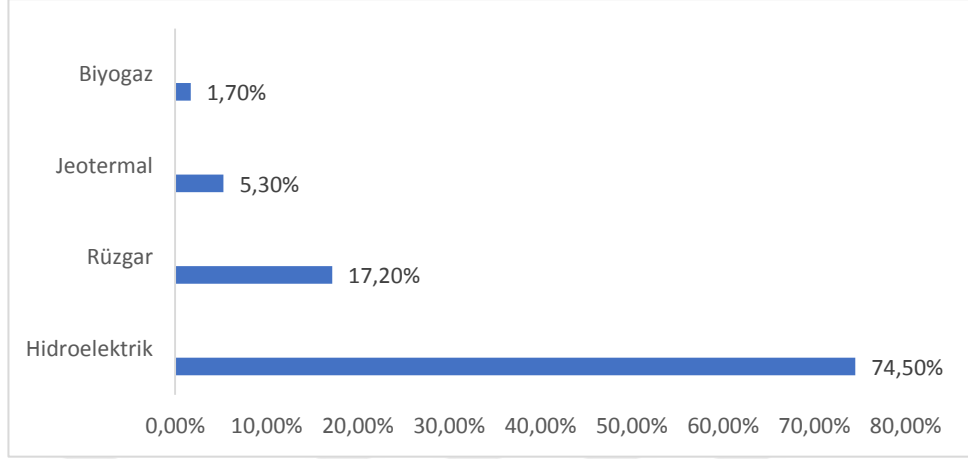
**Grafik28: Türkiye’de Elektrik Üretimine Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı 1990-2016(TWh)**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Electricity Information 2018 Raporundan derlenmiştir.

Durumu daha da netleştirebilmek için yenilenebilir elektrik üretiminde enerji kaynaklarının kendi içerisindeki dağılımına bakmakta yarar vardır. Grafik29 2016 yılı için Türkiye’de yenilenebilir elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynaklarını göstermektedir. Bu dağılıma göre, elektrik üretiminde kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları arasında en çok rolü olan %74.5’lik pay ile hidroelektrik enerjisidir. Onu %17.20 ile rüzgar enerjisi ve % 5.3 ile jeotermal enerji izlemektedir.

**Grafik29: Türkiye’de Yenilenebilir Elektrik Üretiminde Kullanılan Kaynakların Payı, 2016 (%)**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Electricity Information 2018 Raporundan derlenmiştir.

Türkiye’nin son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yaptığı yatırım ve verdiği teşviklerin etkili olmaya başladığı görülmekle birlikte, elektrik üretiminde halen ağırlıklı olarak fosil yakıtların kullanılması enerjide bağımlılığımızın bir süre daha devam edeceğinin bir göstergesi sayılabilir. Bu kapsamda, yenilenebilir enerji konusunda yapılan yatırımların ve çalışmaların artırılması gerekmektedir.

## 2.2. Türkiye’nin Enerji Politikaları

Sanayi devrimlerinden bu yana ülkelerde endüstrileşme, sanayi ve teknolojik gelişmeler olmaya devam ettikçe hem üretim açısından hem tüketim açısından enerji ihtiyacı giderek artmaktadır. Türkiye, Cumhuriyet’in ilk yıllarında savaştan çıkmış yeni kurulan bir ekonomi olduğu için 1923’te düzenlenen İzmir İktisat Kongresi ile mevcut durum değerlendirilmiştir. Ayrıca İzmir İktisat Kongre’sinde Türkiye’nin önemli madenlerinden olan kömürün üretim koşullarının iyileştirilmesi dışa bağımlılık açısından yüksek gümrük vergisi konulması Türkiye’deki işletmelerin, motorlu araçların kullanımında yerli kömürün kullanılması gibi önlemler kongrede görüşülmüştür.

Bu kapsamda 1926 yılında Petrol Kanunu yürürlüğe girmiştir (Durmuşoğlu, 2015: 73). 1929 yılındaki küresel ekonomik kriz Cumhuriyet’in ilk yıllarında güdülen liberal politikanın sekteye uğrayıp devletçilik ilkesine tekrar geri dönülmesini sağlamış

bu sayede yabancı işletmeler millileştirilmiştir. Enerji ile ilgili Etibank ve Elektrik İşleri Etüd İdaresi kurulmuştur (Mutluer, 1990:186).

1950’li dönemde ise devletçilik yerini tekrar liberal politikalara bırakmış akabinde gerçekleşen sanayileşme ve kentleşme süreci artan enerji ihtiyacı olarak sonlanmıştır. 1963’te planlı kalkınma dönemi başlamış 1.Beş Yıllık Kalkınma Planı ile enerji konusunda verimli kullanma ve enerji maliyetlerini en aza indirme amacı güdülmüştür. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ise Türkiye Elektrik Kurumu kurulmuştur. 3.Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda petrol krizi nedeniyle Türkiye’ye enerji arz güvenliğini sorgulatmış ve bu yüzden elektrik enerjisinin verimliliği ve sürekliliği üzerine çalışılmış, devletçilik enerji konusunda yeniden ortaya çıkmıştır (Korkmaz ve Develi, 2012:4).

1980’lerde hızlı sanayileşme ve serbestleşme beraberinde bir büyümeyi de getirdiği için enerji ihtiyacı artmıştır. Giderek artan enerji ihtiyacı ülke kaynakları kullanılmadığı ve yenilenebilir enerji politikası uygulanmadığı için enerji ithalatı ile karşılanmaya çalışılmıştır. Bu da Türkiye’nin enerji konusunda giderek dışa bağımlı hale gelmesini sağlamıştır. Bu bağımlılığı engellemek ve azaltabilmek için altyapı yatırımları arttırılmış ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesine çalışılmıştır (Yavuzarslan, 2009: 126).

1980’lerdeki liberalleşme ile Türkiye enerji konusunda uluslararası anlaşmalara imza atmıştır. Enerji ihtiyacını petrol ve doğal gaz boru hatları ile karşılamaya çalışmıştır. Bu bağlamda, Bakü-Tiflis-Ceyhan Petrol Boru Hattı, Türkmenistan-Avrupa Doğalgaz Boru Hattı ve Azerbaycan-Türkiye Doğalgaz boru hattı projeleri başlamıştır. 1990’lı yıllarla birlikte doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılmaya başlanmış, hidroelektrik başta olmak üzere jeotermal ve güneş enerjisi gibi temiz enerji kaynaklarına yönelmesi hedeflenmiştir. Bu çerçevede Yap-İşlet-Devret Modeli kullanılmıştır (Ensaroğlu, 2014: 59-60).

1990 yılıyla beraber doğal gaz ithalatı da ithal edilen enerjilere dahil olmuş, doğal gazın enerji tüketimindeki payı giderek artmıştır. 2000’lerde petrol, enerji tüketiminde ilk sıraya yerleşse de doğal gaz da ilk üçte yer almıştır. Ayrıca doğal gazın

elektrik enerjisi üretim oranı %40.6'ya yükselmiştir (Kantörün, 2010:103). Türkiye'nin petrol ve diğer likit üretimi 1991'de 85.000 varil (günde) olarak zirve yapmış, 2004'te ise 43.000 varil(günde) ile en düşük seviyeyi görmüştür. Türkiye'nin yakıt üretimi her yıl tükettiğinden daha az olmuştur (Country Brief Analysis Turkey, 2017: 2).

1985-2005 arası birincil enerji üretimi %54 oranından %27 oranına kadar düşmüştür (Kantörün, 2010:103). Ayrıca 1997 yılında Kyoto Protokolü küresel iklim değişikliği ve küresel ısınmayı önlemek için oluşturulmuş bir protokoldür. Fakat protokol 2005 yılında yürürlüğe girmiştir, bunun sebebi imzalayan ülkelerin karbon emisyonunun dünya toplam karbon emisyonunun %55'ini yakalaması gerekiyordu ve Rusya'nın anlaşmadan 8 sene sonra anlaşmaya dahil olmasıyla gereken seviyeye ulaşılmıştır (Adıyaman, 2012:33). Türkiye ise bu protokolün getireceği çevresel dönüşümün maliyetleri ve sorumluluklarını yerine getirememesi nedenlerinden ötürü 2009 yılında protokole taraf olmayı seçmiştir. Aynı zamanda Kyoto Protokolü AB çevre uyum adımlarından biridir. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne dahil olma sebeplerinden biri de AB'nin ülkeler arası ticaretinde, ticaret yaptığı ülkelerin Kyoto Protokolü'ne dahil olup olmadığı kriterine bağlı olarak yapacağını duyurmasıyla ilişkilidir(Adıyaman, 2012:33).

2005 yılından itibaren yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde kullanılmasını arttırmaya yönelik adımlar hızlanmıştır. Bu gelişmede gün geçtikçe enerjide dışa bağımlılığın artması ve küresel anlamda yapılan anlaşmalar etkili olmuştur. Tablo8 dünya birincil enerji tüketimini göstermektedir. Türkiye birincil enerji tüketiminde uluslararası düzeyde 19.sıradadır. İlk sıraları nüfusu ve endüstrisi gelişmiş Çin, ABD, Rusya gibi ülkeler paylaşmaktadır.

**Tablo8: Dünya Birincil Enerji Tüketimi 2013-2015 (Milyon TEP)**

Ülkeler	2013	2014	2015	Dünya Toplamındaki Payı %	Sıra
Çin	2903,9	2970,3	3014	22,9	1
ABD	2271,7	2300,5	2280,6	17,3	2
Hindistan	626	666,2	700,5	5,3	3
Rusya	688	689,8	666,8	5,1	4
Japonya	465,8	453,9	448,5	3,4	5
Kanada	335	335,5	329,9	2,5	6
Almanya	325,8	311,9	320,6	2,4	7
Brezilya	290	297,6	292,8	2,2	8
Güney Kore	270,9	273,1	276,9	2,1	9
İran	247,6	260,8	267,2	2	10
Suudi Arabistan	237,4	252,4	264	2	11
Fransa	247,4	237,5	239	1,8	12
Endonezya	175	188,3	195,6	1,5	13
Birleşik Krallık	201,4	188,9	191,2	1,5	14
Meksika	188,9	190	185	1,4	15
İtalya	155,7	146,8	151,7	1,2	16
İspanya	134,2	132,1	134,4	1	17
Avustralya	130,7	129,9	131,4	1	18
Türkiye	120,3	123,9	126,9	1	19
Tayland	120,3	123,4	124,9	0,9	20
Güney Afrika	124,6	128	124,2	0,9	21
Tayvan	109,9	111,4	110,7	0,8	22
Birleşik Arap Emirlikleri	97,2	99	103,9	0,8	23
Polonya	96	92,4	95	0,7	24
Ukrayna	114,7	101	85,1	0,6	25
Toplam	12873,1	13020,6	13147,3	100	

Kaynak: Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Küresel ekonomik krizler ve enerji piyasası krizlerine rağmen Türkiye'deki enerji tüketimi artmaya devam etmektedir. Bunun için enerji çeşitlendirilmelerinde son

olarak Akdeniz’de hidrokarbon arama çalışmaları halen devam etmektedir. Ayrıca Akdeniz İçin Birlik projesinde AB ile Akdeniz lkeleri arasında bir anlaşma sağlamak “bölgesel elektrik piyasaları, doğal gaz, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği” konularında bütünlük meydana getirmek üzere Türkiye de 2016 yılında Bölgesel Elektrik Piyasası ve Doğalgaz çalışmalarına aktif olarak dahil olmuştur (Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı,2017:66).

Avrupa Birliği uyum sürecinde yapılan anlaşmalar ve vaatler küresel çapta başlatılan yeşil dönüşümün Türkiye’de başlamasını ve değer görmesini sağlamıştır. Bu bağlamda 2011-2020 dönemini hedef alan Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı hazırlanmıştır.

Bu bölümde birinci bölümde olduğu gibi Türkiye’nin enerji kaynakları da yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları şeklinde incelenmiştir. Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığı yüksektir fakat coğrafi konumu nedeniyle yenilenebilir enerji konusunda büyük bir enerji potansiyeline sahiptir. 2005 yılından itibaren Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları elektrik üretiminde kullanılmaya başlamıştır. Türkiye, ne kadar yenilenebilir enerjiye yer verse de petrol ve doğal gaz boru hatları ile enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü yurt dışından karşılamaya devam etmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. İSVEÇ’TE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN DURUMU VE SEKTÖREL ANALİZ

İsveç, birincil enerji arzını biyoyakıtlar, su, rüzgar, güneş, kömür, ham petrol, doğal gaz, ve nükleer enerjiden sağlamaktadır. Genel olarak İsveç enerji sistemi yenilenebilir enerjiler üzerine kuruludur. Yine de nükleer enerji ve petrol ithalatı yapılmaktaysa da bunu azaltmak iklim politikaları kapsamında koyulan hedeflerdendir. İsveç’te nihai enerji kullanımı üç ayrı sektör halinde incelenmektedir. Bunlar; endüstri sektörü, konut-hizmet sektörü ve ulaşım sektörüdür. %100 yenilenebilir elektrik enerjisi üretimi 2040’a kadar konulan hedeflerden olsa da bu tarih nükleer enerjiyi kaldıran bir bitiş tarihi değildir. Merkezi ısıtma, enerji kullanımında özellikle önem verdiklerindedir. İsveç, enerji politikaları Avrupa Birliği enerji politikalarının doğrultusunda ekolojik sürdürülebilirlik, rekabet edebilirlik ve enerji arzı güvenliği üzerine kurulmuştur. Bu doğrultuda 2020 hedefleri olarak sera gazı emisyonu üzerine hedefler oluşturulmuş, genel anlamda yenilenebilir enerji kullanımını artırmak, enerji verimliliğini artırmak üzerine enerji tasarrufu sağlamak gibi hedefleri bulunmaktadır (İsveç Enerji Ajansı, İsveç’te Enerji, 2018:2-5). Ayrıca enerji açısından iki tür vergi uygulamasına sahip İsveç’te 1991 yılından beri karbondioksit vergisi uygulanırken, enerji vergisi 1924 ve 1937’de başlatılmıştır. Ayrıca sürdürülebilir yakıtlar için vergi indirimleri mevcuttur (İsveç Enerji Ajansı İsveç’in Entegre Ulusal Enerji ve İklim Planı, 2018:23). Bu bölümde sırasıyla İsveç’in enerji kaynakları aktarılırken enerji politikaları ve 1990 sonrası geçirdiği dönüşüm gösterilecektir.

#### 3.1.İsveç’in Enerji Kaynaklarının Mevcut Durumu

İsveç, ağırlıklı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir. Son otuz yıl içinde biyoyakıt arzında sürekli bir artış görülmektedir. Bu süre boyunca ham petrol arzı ve petrol üretimi önemli ölçüde azalmıştır. Öyle ki, İsveç artık ham petrol üretmemekte, rafinerilerini çalıştırmak için sadece ithalat yapmaktadır. Hatta rafinerileri ulusal talepten fazla üretim yaptığı için petrol ürünlerini de ihraç etmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı, 2019b: 131-132). Bunun ana sebebi olarak konutların ve tesislerin ısıtma

sistemlerinde petrol artık çok daha az sıklıkta kullanılmaktadır. Tablo9 İsveç'in ham petrol ithalatının ülkelere göre dağılımını göstermektedir.

**Tablo9: İsveç'in Ham Petrol İthalatının Ülkelere Göre Dağılımı 1990-2016 (Milyon Ton)**

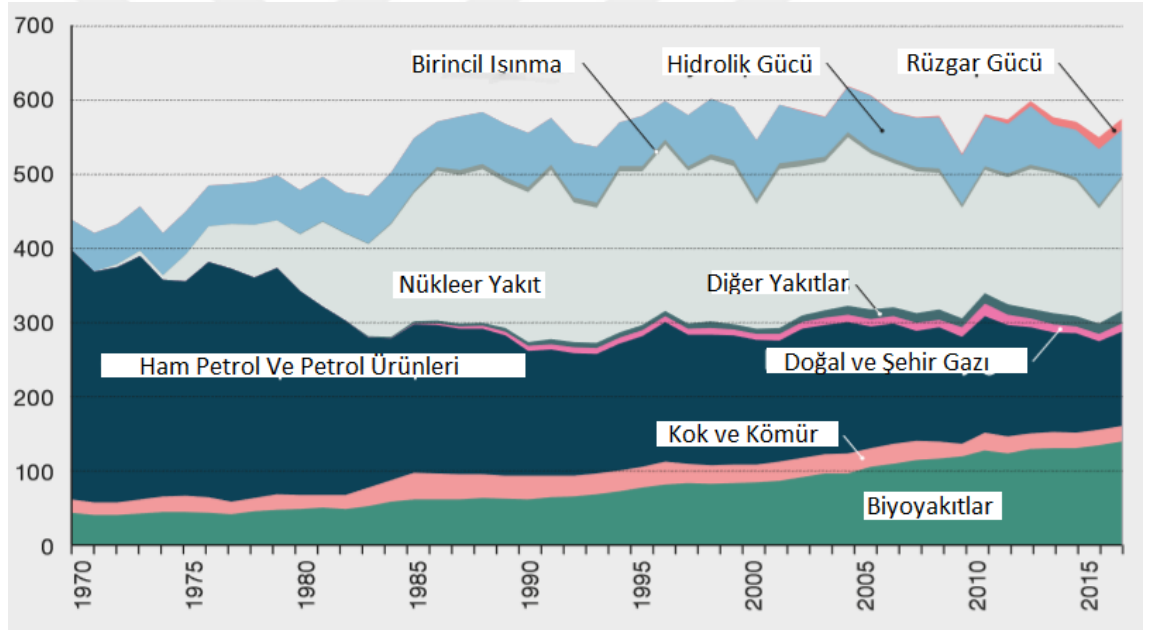
	Norveç, Birleşik Krallık	Rusya	OPEC	Diğer Ülkeler	Toplam
1990	10,8	-	1,7	4,3	16,8
1991	10	-	1,9	4	15,8
1992	10,4	-	4,4	4	18,8
1993	10,5	-	4,1	3,2	17,8
1994	10,1	-	3,3	4,1	17,5
1995	9,3	-	2,9	4,5	16,6
1996	12,9	-	3,3	2,7	18,8
1997	10,6	-	3,5	2,8	16,9
1998	11,9	2	5,3	1,2	20,4
1999	12,7	2,3	4,1	0,5	19,7
2000	13,7	1,4	4,1	1,9	21,1
2001	13,5	1,1	5,5	0,1	20,3
2002	11,5	3,7	3,2	0,1	18,5
2003	12,3	3,9	4	0,2	20,3
2004	12,6	5,4	2,6	0,1	20,7
2005	10,9	7,1	1,8	0,2	20,1
2006	10,7	7	1,4	0,2	19,3
2007	10,5	6	1,5	0,1	18
2008	11,2	7,2	2,3	0,3	21
2009	9,1	7,2	2,6	0,2	19
2010	9,7	8,8	1,2	0,1	19,9
2011	8,1	9,7	1,1	0	18,8
2012	9,5	8,7	2,1	0,3	20,7
2013	7	6,6	3,2	0	16,8
2014	6,1	8,5	3,3	0,8	18,7
2015	7,9	8,8	3,3	0,2	20,1
2016	7,4	8,3	3,9	0,1	19,7

Kaynak: İsveç Enerji Ajansı, İsveç'te Enerji 2018 İstatistikleri'nden elde edilmiştir.

İsveç ham petrol ithalatını büyük ölçüde Norveç, Birleşik Krallık, ve Rusya'dan karşılarsa da OPEC'ten de ham petrol almaktadır. 2016 yılında yaptığı toplam ithalat sadece 19.7 milyon tondur.

Grafik30 İsveç'in toplam enerji arzını yansıtmaktadır. Diğer yakıtlar 1983'e kadar biyoyakıtların içindeyken 1983'ten sonra biyoyakıtların içinden çıkarılmıştır. Rüzgar enerjisi 1989'a kadar hidrolik enerjiye dahil edilmiş, yerli uçuşlar için jet yakıtları ham petrol ve petrol ürünleri içinde 1989'a kadar yer almıştır (İsveç Enerji Ajansı, İsveç'te Enerji 2018:6). Biyoyakıtlara son dönemde oldukça önem verilmekte kullanımı yaygınlaştırılmakta iken ham petrol ve petrol ürünlerinden uzaklaşmaktadır.

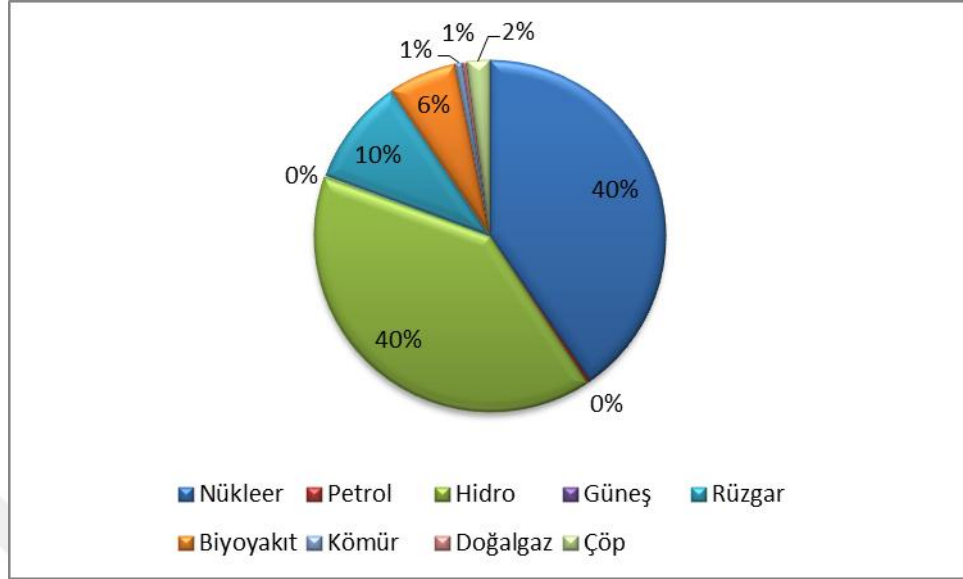
**Grafik30: İsveç'in Toplam Enerji Arzı 1970-2015**



Kaynak: İsveç Enerji Ajansı, İsveç'te Enerji 2018 Raporu ss.6'dan derlenmiştir.

Grafik31'de İsveç'in elektrik üretiminde kullanılan kaynakların dağılımı gösterilmiştir. İsveç'in 2016 yılındaki mevcut elektrik üretiminin %40.40'ı nükleer enerjiden, %39.8'i hidroelektrik enerjisinden üretilmektedir. Rüzgar enerjisi ve biyoyakıtların elektrik enerjisi üretimindeki rolü de oldukça önemlidir. Grafikte de görüldüğü üzere İsveç'te elektrik enerjisi üretimi ağırlıklı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır.

**Grafik31: İsveç'te Elektrik Üretiminde Kullanılan Kaynakların Payı, 2016**



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, Renewables Information 2018 Raporundan derlenmiştir.

Nihai enerji tüketimi temel olarak üç sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Sanayi sektörü, konut-hizmet sektörü ve ulaşım sektörü şeklinde, bunların toplam nihai tüketimi 375 TWh'tur. Sanayide çoğunlukla biyoyakıt ve elektrik süreçlerinde enerji kullanılırken harcadığı elektrik 142 TWh'tır. Konut- hizmet sektöründe daha çok merkezi ısıtmada elektrik ve biyoyakıtlar kullanılırken 146 TWh enerji harcanmaktadır. Bunun yanında, ulaşım sektöründe çoğunlukla benzin, dizel ve jet yakıtı gibi petrol ürünleri ve hatta artan oranda biyoyakıtlar kullanılmakta ve 87 TWh enerji harcanmaktadır (İsveç Enerji Ajansı, 2018:4). Sadece 2010 yılında meydana gelen alışılmadık soğuk nedeniyle bu yıl hariç İsveç'te enerji kullanımı 2000'ler boyunca düşmüştür. Enerji kullanımındaki büyük düşüş nükleer enerji tesislerindeki nükleer reaktörün kullanımdan çıkarılmasının bir sonucu olarak meydana gelmiştir.

Sanayide kağıt ve kağıt endüstrisi nihai enerji kullanım payı olarak yarıdan fazlasını meydana getirmektedir. Kağıt ve kağıt hamuru endüstriyel sürecinde çoğunlukla biyoyakıtlar ve elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Doğal gaz, petrol ürünleri, kömür ve kok fosil yakıtlarının kullanımı azalmış olsa da kullanımları hala yaygındır ve özellikle demir çelik endüstrisinde kullanılır. Konut-hizmet sektöründe enerji kullanımının %80'den fazlasını elektrik ve merkezi ısıtma oluşturmaktadır.

Evlere ısıtmayı yollamanın en kullanılan yöntemi elektriktir, ikincil olarak biyoyakıtlar ve merkezi ısıtmadır. Petrol ürünleri ısınma amacıyla kullanılır fakat çoğunlukla tarım, ormancılık, balıkçılık ve inşaat makineleri için kullanılmaktadır. Ulaşım sektöründe ise, 2016 yılında enerji kullanımının %78'ini benzin ve dizel meydana getirirken son birkaç yılda biyoyakıt kullanımı da artmıştır. Nihai yurt içi enerji kullanımında kara yolu taşımacılığı %94, demiryolu taşımacılığı %3, havacılık %2,5, nakliye %0,5 oranına sahiptir.

Enerji kullanımında yenilenebilir enerjinin payını 1990-2016 yıl aralığında yansıtan Tablo10'a göre, yenilenebilir enerjinin payı 1990 yılından 2016 yılına kadar bir yükseliş trendindedir. Isıtma, soğuma ve endüstride yenilenebilir kaynaklarının kullanımı 2005 yılından itibaren başlamış ve bu kullanım yarısından biraz fazla bir oranla başlamış %69'lara kadar çıkmıştır. Elektrik ve ulaşımda da 2005 yılında yenilenebilir kaynaklar kullanılmaya başlamıştır. Elektrikte yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %65'lere ulaşmasına rağmen ulaşımda %30 seviyesinde kalmıştır. Ulaşımda hala petrol ve petrol ürünleri kullanılmaktadır.

**Tablo10: İsveç'te Enerji Kullanımında Yenilenebilir Enerjinin Payı % (1990-2016)**

Yıl	Yenilenebilir Enerjinin Payı %	Yenilenebilir Enerjinin Payı %	Yenilenebilir Enerjinin Payı %	Yenilenebilir Enerjinin Payı %
1990	33			
1991	34			
1992	35			
1993	36			
1994	36			
1995	36			
1996	36			
1997	37			
1998	37			
1999	38			
2000	38			
2001	39			
2002	39			
2003	40			
2004	40			
2005	41	52	51	6
2006	43	56	52	7
2007	44	59	53	8
2008	45	61	54	8
2009	48	64	58	9
2010	47	61	56	9
2011	49	62	60	12
2012	51	66	60	15
2013	52	67	62	19
2014	53	68	63	21
2015	54	69	66	24
2016	54	69	65	30

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, 2019.

<https://www.iea.org/statistics/?country=SWEDEN&year=2016&category=Electricity&indicator=TPESbySource&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT>

adresinden elde edilmiştir.

İsveç sera gazı emisyonunu azaltmak için yenilenebilir enerji kullanımını ve enerji verimliliğini arttırmak için önlemler almış ve politikalarını değiştirmiştir. Karbondioksit ve enerji vergisi bu önlemler dahilindedir.

İsveç Enerji Vergisi Sistemi, CO<sub>2</sub> vergisi, yakıtlar üzerine enerji vergisi ve elektrik üzerine enerji vergilerinin kombinasyonlarından oluşmaktadır. Bu vergilerle, sera gazı salınımını düşürmek amaçlanmıştır. Karbondioksit vergisi yakıttaki fosil karbon miktarına dayalı olarak yapılandırılmıştır. İsveç, 1991’de karbondioksit vergisi ile tanışmıştır. AB’nin Emisyon Ticaret Sistemi dışında sektörlerdeki karbondioksit emisyonunu düşürmeyi amaçlamaktadır. Bu vergi uygulandığı zamandan beri kademeli olarak arttırılmıştır. 1991’de 0,25/kg İsveç kronu (SEK) karbondioksitten 2017’de 1,17/kg SEK karbondioksite çıkarılmıştır. Vergi oranı seviyesi, fosil karbon içeriği temelinde karbondioksit emisyonu miktarının hesaplanmasına dayanmaktadır. Karbon sızıntısı riski nedeniyle, bazı sektörler vergiden muaf veya düşük vergi oranına sahiptir (İsveç Enerji Ajansı İsveç’in Entegre Ulusal Enerji ve İklim Planı, 2018: 22).

1924 yılında petrol ve 1937 yılında dizel üzerine enerji vergisi getirilmiştir. 1950’lilerde ise ısıtma için yakıt kullanımı ve elektrik, enerji vergisi kapsamında yer almaya başlamıştır. Enerji vergisinin ilk başlardaki amacı mali olsa da son yıllarda enerji verimliliği ve yenilenebilirlik hedeflerine doğru enerji kullanımı amacıyla tekrar şekillenmiştir. Motor yakıtlarındaki enerji vergisiyle trafik sebebiyle oluşan yol aşınması gürültü gibi dışsal maliyetleri karşılamak amaçlanmıştır. Yakıtlardaki enerji vergisi hangi amaçla yakıtın kullanıldığı ve motor yakıtları gibi dışsal maliyetler amacıyla kullanıp kullanılmadığına göre şekillenmektedir. Sürdürülebilir biyoyakıtlar enerji ve karbondioksit vergisinden muaftır. Isı üretimi enerji vergisinin olduğu kadar karbondioksit vergisinin de kapsamındadır (İsveç Enerji Ajansı, 2018:24-25).

### **3.2.İsveç’in Enerji Politikaları**

İsveç enerji politikaları özünde ekolojik sürdürülebilirlik, rekabet edebilirlik ve enerji arzı güvenliğine dayanmaktadır. İsveç, 1991 yılında Avrupa Birliği’ne üyelik için başvurmuş, 1994 yılında yapılan referandumla AB’ye üyeliği kabul edilmiş 1995

yılında ise AB üyesi olmuştur. AB üyesi olduğu için, enerji politikaları AB enerji politikaları çerçevesinde uygulanmaktadır.

Avrupa Kömür Çelik Topluluğu, Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu ve daha sonra Avrupa Ekonomik Topluluğu kurulmuştur. Bu oluşumlarla Avrupa Birliği enerji politikalarının temeli atılmıştır (Keskin, 2006: 98). Fakat birlik, 1973 petrol krizi ile birlikte yeni bir stratejinin benimsenmesi gerektiği kararına varmıştır. 1986'daki Konsey kararı 1995'e kadar olan enerji politikasını temellendirmiştir. Arz güvenliği, sürdürülebilir kalkınma ve rekabet ana hedefleri altında birlik, yeni bir enerji politikası oluşturmuş 1994'te Yeşil Kitap, 1995'te Beyaz Kitap adlı yayınlarla yeni enerji politikasının temelleri atılmıştır.

Bu politika temelinin ardından pek çok çerçeve programı ile uygulamalar başlamıştır. Bu programlarla enerji arz güvenliği, rekabet edilebilirlik ve sürdürülebilirlik esasları amaçlanmıştır. Birlik, 2000'li yıllara gelindiğinde çevresel sorunlar ve enerji arz problemleri yüzünden yeni bir enerji programına ihtiyaç duymuştur (Keskin, 2006:104,114). Bu yeni enerji politikası çevreye daha duyarlı, yenilenebilir enerjinin ön plana çıkarıldığı bir politikadır.

AB 2020 Hedefleri çerçevesinden bakıldığında sera gazı emisyonunu %20'lere düşürmek, enerji verimliliğini geliştirerek enerji kullanımını %20'lere düşürmek, yenilenebilir enerji payı, nihai enerji kullanımının en az %20'si olmalı, ulaşım sektöründeki yenilenebilir enerjinin payı en az %10 olmalı şeklinde hedefler yer almaktadır.

İsveç İklim ve Hedefleri 'ne bakıldığında 2020 yılına kadar,

- Yenilenebilir enerjinin payı toplam enerji kullanımının en az %50'si olmalı,
- Ulaşımdaki yenilenebilir enerjinin payı en az %10 olmalı,
- Enerji kullanımı 2020'ye kadar 2008 ile karşılaştırıldığında %20 daha verimli olmalı,
- Sera gazı emisyonu 1990 yılı ile karşılaştırıldığında %40 daha düşük olmalı,

- Net sıfır karbon emisyonu 1990 yılı ile kıyaslandığında 2040'a kadar en az %85 emisyon oranında düşmelidir,
- 2010 yılı ile karşılaştırıldığında 2030'a kadar yerli ulaşımdan (yerli uçuşlar hariç) oluşan sera gazı emisyonu %70 daha düşürülmeli,

şeklinde hedefler konulmuştur.

Ayrıca 2040 yılına kadar yenilenebilir elektrik üretimini yüzde yüze çıkarmak amaçlanırken nükleer enerji için bu tarih faaliyetten kaldırılma tarihi değildir. Bunun yanında 2005 yılıyla kıyaslandığında 2030 yılına kadar enerji kullanımında %50 daha verimli olmak hedefi konulmuştur.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

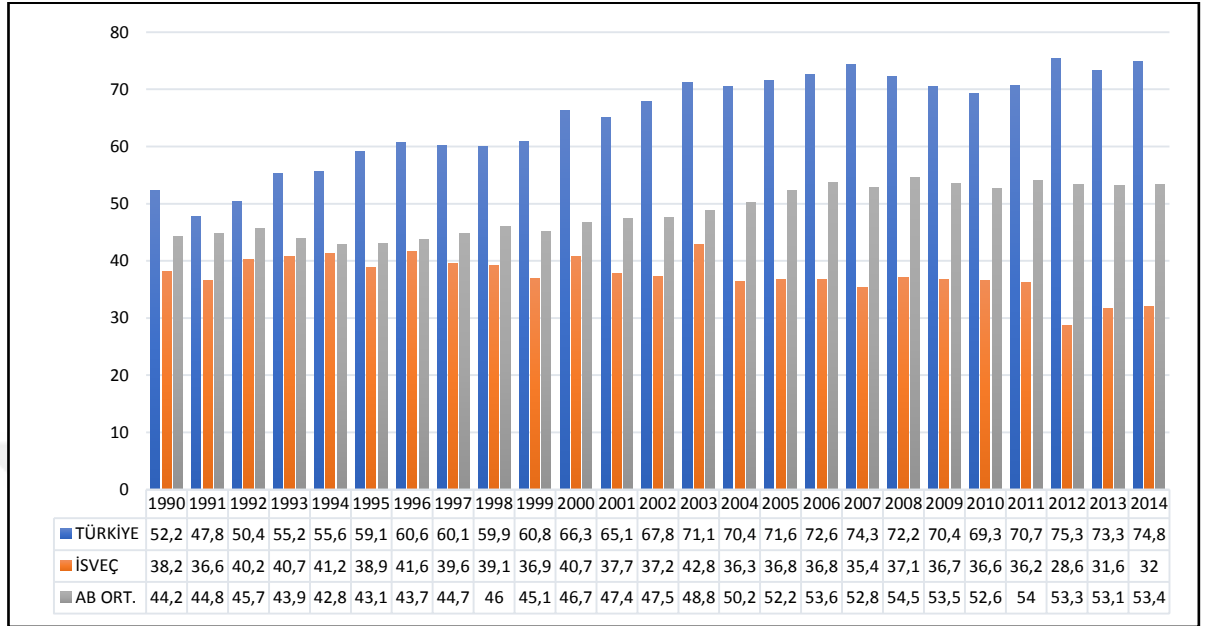
### 4. TÜRKİYE VE İSVEÇ ENERJİ SEKTÖRÜNÜN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Giderek artan nüfus ve sanayileşme yolunda atılan önemli adımlar Türkiye'nin enerji talebinin her geçen gün artmasına neden olmuştur. Yıllar itibariyle derinleşen enerji talebini yenilenemez yani fosil kaynaklarla karşılayamayan Türkiye bir yandan bu kaynaklarda ithalata yönelirken diğer yandan da yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına hız vermiştir. Türkiye coğrafi ve jeopolitik konumu, iklim özellikleri nedeniyle çok çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarına sahiptir. Bu doğal üstünlüğünü daha fazla kullanmaya ve bu sayede enerjide dışa bağımlılığı azaltmaya çalışmaktadır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken ise, yenilenebilir enerji kaynakları tesislerinin ekolojik dengeyi de göz önünde bulundurarak kurulmasıdır.

İsveç'te ise, çevresel dönüşüm hareketi Avrupa Birliği öncesinde başlamış ve üyelik ile birlikte hız kazanmıştır. Bugün İsveç'in 2050 yılına kadar tamamen petROLSÜZ bir ekonomi yaratarak sadece yenilenebilir enerji kullanılan bir ekonomiye ulaşma hedefi bulunmaktadır. Bu amaçla enerji ve karbondioksit vergileri yürürlüğe girmiştir. Çevreyle dost olan enerjiler açısından da vergi indirimleri söz konusudur. Kara yolu taşımacılığı en çok petrol ürünü kullanan sektör olduğu için karbondioksit salınımını azaltma amaçlı yöntemler araştırılmaktadır. İsveç evlerden çıkan çöpü elektrik üretiminde kullanmaya başlamıştır.

Grafik32 Eurostat verilerine göre 1990-2014 yıl aralığında, İsveç ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılık oranlarını Avrupa Birliği ortalaması ile karşılaştırmaktadır. Türkiye'nin yıllar itibariyle enerjide dışa bağımlılığı artarken, İsveç'in bağımlılığı özellikle 2011 yılından itibaren azaltılmaktadır. Söz konusu yıl aralığı içerisinde Türkiye hep AB ortalamasının üstündeyken, İsveç ortalamasının altında yer almıştır. 2014 yılında Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılık oranı %75 iken, İsveç'in bağımlılık oranı ise %32 olmuştur. Bu da bize Türkiye ve İsveç'in enerji sektörlerinde yapısal olarak farklılıklar bulunduğunu kanıtlamaktadır.

**Grafik32: Türkiye ve İsveç Enerji Bağımlılıkları % (1990-2014)**



Kaynak: Eurostat

Türkiye, enerji anlaşmaları ile bir enerji transit ülkesi olmayı başarsa da enerjide dışa bağımlılığını azaltamamıştır. İsveç ise tasarruf kültürünün etkisinin yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarına zamanında ve kontrollü yönelimi ile enerji verimliliğini artırarak, dışa bağımlılığını azaltmayı başarmıştır. Çalışmanın bu aşamasında, Türkiye ve İsveç'in enerji sektörünün mevcut durumu ve enerji bağımlılıkları girdi çıktı modelleri ile incelenecektir.

#### 4.1. Enerji Sektörünün Dış Girdi Bağımlılığının Girdi Çıktı Modeli ile Analizi

Girdi çıktı tabloları belirli bir yılda sektörler arasındaki alışverişleri göstermektedir. Her sektör tabloda bir kez satırda bir kez sütunda olmak üzere iki kez bulunmaktadır. Satırlardaki sektörler, o sektörün çıktısının nasıl kullanıldığını açıklarken, sütunlardaki sektörler, o sektörün kendi çıktısını üretmek için gereken girdileri ifade etmektedir (Aydoğuş, 1999: 15-18). Bu kapsamda çalışmada Türkiye ve İsveç'in enerji sektörünü analiz edebilmek için ülkelerin resmi olarak yayınlanan son girdi çıktı tabloları olan 2012 yılı ulusal girdi çıktı tabloları kullanılmıştır. Bu amaçla, çalışmada her iki ülke içinde hem birincil enerji kaynağı olan kok ve rafine petrol

ürünleri sektörünün, hem de ikincil enerji kaynağı olan elektrik sektörünün durumunu analiz edilmiştir.

#### **4.2.Literatür Özeti**

Enerji alanında yapılan akademik çalışmalarda daha çok ekonometrik modellemeler ile enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Ancak son yıllarda girdi-çıktı modelleri ile yapılan analizlerde de artış görülmeye başlanmıştır. Girdi-Çıktı modelleri hem ileri-geri bağlantı katsayıları ile nihai talepteki değişimlerin yansımalarını gösterdiği için hem de mevcut durumu net bir şekilde ortaya koyduğu için sektörel analizlerde tercih edilmektedir. Enerji sektörünün girdi-çıktı tabloları ile analizi ile ilgili olarak hem uluslararası literatürde hem de ulusal literatürde çalışmalar yapılmaktadır. Ancak bu çalışmalarda genel olarak ya kok ve rafine petrol sektörünün ya da sadece elektrik sektörünün analizinin yapıldığı görülmüştür.

Enerji sektörünün girdi-çıktı modelleri ile analizi uluslararası literatürde Avrupa Birliği ülkeleri ve Çin üzerine yoğunlaşmaktadır.

Cruz (2002) çalışmasında, girdi çıktı analizi ile Portekiz ekonomisindeki enerji akışları ve karbondioksit emisyonunu 1992 yılı için incelemiştir. Özellikle fosil enerji kaynaklarının kullanımındaki enerji yoğunluğu ve karbondioksit emisyonu üzerinde durmuştur. Fosil enerji kaynakları için nihai tüketicilerin doğrudan tüketim talebi ve sektörlerin dolaylı ve dolaysız üretim talebinin ayrımını yapmıştır. Fosil yakıtlar için dolaylı üretim talebinin karbondioksitin meydana gelmesinde en önemli etkenlerden biri olduğunu belirtmiştir. Ülkenin karbondioksit emisyonunun %61,3'ü fosil yakıtların dolaylı talebine, %18,4'ü dolaysız hanehalkı fosil yakıt talebine, %20,3'ü ise dolaysız endüstri talebine bağlı olduğunu vurgulamıştır. Karbondioksit emisyonundan büyük ölçüde ulaşım sektörünü sorumlu tutmuştur. Karbondioksit emisyonunu düşürmek için ulaşım politikalarına önem verilmesi gerektiğinin altını çizmiştir.

Zhang, Zhang ve Hu (2014), yaptıkları çalışmada dolaylı ve dolaysız enerji kullanımına odaklanmıştır. 1987-1990-1992-1995-1997-2000-2002-2005 ve 2007 yıllarına ait girdi çıktı tablolarının kullanıldığı çalışmada otuz sektör incelemiştir. Beijing ekonomisinin hızlı kentleşme ile üretim ve sanayiye odaklı ekonomiden tüketim

ekonomisine geçtiğini bu nedenle toplam enerji tüketiminin enerji yoğunluğundaki düşüşe rağmen sürekli bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Özellikle inşaat, ulaşım ve hizmet sektörlerinde dolaylı enerji tüketiminin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Eğitim ve teknolojik yeniliklere yapılan yatırımların uzun vadede büyümeye yardımcı olacağı gibi enerji güvenliği politikası için de yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Ulusal literatür incelendiğinde ise, analizlerin, ağırlıklı olarak kok kömürü ve rafine edilmiş petrol sektöründe ileri ve geri bağlantı katsayılarının yorumlarına dayandığı görülmüştür.

Çatalca ve Ekren (1997) çalışmalarında 1990 yılına ait girdi çıktı tablosunu kullanarak 1997-1998-1999 ve 2000 yılları için elektrik sektörü için talep öngörüsünde bulunmuşlardır. Elektrik sektörünün ara girdi olarak önemli bir yere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ancak elektrik sektörüne ara girdi sağlayan sektörler daha az olduğu için elektrik sektörünün ileri bağlantılarının geri bağlantılarından yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. 15 sektör odağında yapılan çalışmada tekstil, demir ve toprak sektörlerinin ekonomide kilit sektör görevini üstlendiği ve sürekli büyüdükleri içinde girdi çıktı analiz sonuçlarında 1997-2000 yılları arasında elektrik sektörünün tüketiminde artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yüksel ve Özdemir (2006) çalışmalarında Türkiye'nin 1985, 1990, 1996 ve 1998 yıllarına ait girdi çıktı tablolarını enerji sektörü bağlamında incelemişlerdir. 1985-1990 ve 1996-1998 dönemleri olmak üzere analizlerini iki dönem şeklinde ayırmışlar ve bu dönemlerdeki enerji sektörünün ileri ve geri bağlantıları üzerinde çalışmışlardır. 1985 ve 1990 yılları için doğrudan ileri bağlantısı yüksek olan sektörlerin tarım ve petrol arıtımı, toptan ve perakende ticaret sektörleri olduğunu belirtmişlerdir. Diğer petrol ve kömür ürünleri, diğer besin maddeleri, unlu mamuller sektörlerinin 1985 yılı için en yüksek doğrudan geri bağlantıya sahip olduklarını, 1990 yılı için ise şeker üretimi, çırçırılama, demir çelik ana sanayi sektörlerinin doğrudan geri bağlantısının yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

1996 yılı için karayolu taşımacılığı, tahıl ve b.y.s. diğer bitkiler yetiştirilmesi, toptan ticaret ve ticaret komisyonculuğu sektörlerinin doğrudan ileri bağlantısının

yüksek olduğu, ayakkabı imalatı, mezbahacılık-etin işlenmesi ve saklanması, trikotaj sektörlerinin ise doğrudan geri bağlantısının yüksek sektörler olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 1998 yılında doğrudan ileri bağlantısı yüksek sektörlerin tahıl ve b.y.s. diğer bitkiler yetiştirilmesi, karayolu taşımacılığı, mali aracı kurumlar sektörleri olduğunu, doğrudan geri bağlantısı yüksek sektörlerin ise kereste ve parke sanayi, alkolsüz içecek imalatı ve memba suları imalatı, şeker imalatı sektörleri olduğunu belirtmişlerdir. Analiz sonucunda enerji sektörünün alt sektörlerinin Hirschman sınıflandırmasına göre kilit sektör olduğu, enerjide dışa bağımlılığın azaltılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Çondur ve Evlimoğlu (2007) çalışmalarında, Türkiye'nin 1996 yılı girdi-çıkıtı tablosunu kullanarak enerji sektörünü analiz etmişlerdir. Analizlerinin sonucunda "kok fırını ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı sektörü"nü ileri ve geri bağlantı kat sayıları yüksek olduğu için kilit sektör olarak seçmişlerdir. Ham petrol ve doğal gaz çıkarımı sektörünün geri bağlantıları düşük olsa da ileri bağlantılarının yüksek olduğunu bulmuşlardır. Geri bağlantısı düşük ileri bağlantısı yüksek sektörlerin genellikle ara malı üretimi yapan sektörler olduğunu belirtmişlerdir. Analizde üretim-ithalat vergileri, sübvansiyon, gayri safi katma değer artışı, çalışanlara ödemeler ve diğer faktör gelirleri açısından da inceleme gerçekleştirilmiştir. Üretim-ithalat vergileri açısından sektörlerdeki çıkıtı artışından en fazla etkilenen sektörün metal işleri ile ilgili hizmet faaliyeti sektörü olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gayrisafi değer artışı gösteren sektörün kok fırını ve rafine petrol, gayri safi değer artışı karşısında en az etkilenen sektörün ise ham petrol ve doğal gaz çıkarım sektörü olduğunu bulmuşlardır. Çalışanlara ödemeler açısından bir sektörde çıkıtı artışına bağlı olarak maden kömürü ve linyit çıkarım sektörü en çok etkilenen, demir cevheri ve diğer metal cevherleri çıkarım sektörünün en az etkilenen sektörler olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Diğer faktör gelirlerini incelediklerinde ise, bir birimlik çıkıtı artışına bağlı olarak kok fırını ve rafine edilmiş petrol sektörünün en çok etkilenen sektör olduğunu görmüşlerdir.

Aydın (2012) çalışmasında Türkiye için 2002 yılı girdi çıkıtı tablosunu kullanarak enerji fiyatlarının üretim maliyetleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada fiyat değişimi iki farklı açıdan ele alınmıştır. İlki kok kömürü, rafine edilmiş

petrol ürünleri, nükleer yakıt imalatı fiyatlarındaki %10 artış, ikincisi ise elektrik, gaz, buhar ve sıcak su üretimi ve dağıtımını fiyatlarındaki %10 artış şeklindedir. Girdi çıktı analizi sonucunda toplam ileri-geri bağlantısı en yüksek sektörün elektrik, gaz su buharı üretimi ve dağıtımını sektörü olduğu bulunmuştur. Türkiye’de elektrik fiyatları doğal gaz fiyatına endekslenmiştir, dünyada ise ham petrole odaklı bir yapı söz konusudur. Ham petrol fiyatının düşmeyeceği öngörüsüyle Türkiye’deki ana metal sanayi, kimya sanayi, ulaştırma ve taşımacılık gibi sektörlerin üretim maliyetlerinde artış beklenmektedir.

Mercan ve Özdemir (2012) çalışmalarında, ekonomide ve günlük hayatta çok büyük bir yer kaplayan enerji sektörünün diğer sektörlerle ilişkisini Türkiye’nin 2002 yılı girdi-çıkıtı tablosunu kullanarak analiz etmişlerdir. İleri ve geri bağlantıları yüksek çıkan “kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı ve elektrik, gaz, buhar ve sıcak su üretimi ve dağıtımını” sektörleri olmuştur. Enerji sektörünün bu iki alt sektörünün kilit sektör olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında “ana metal sanayi, kimyasal madde ve ürünlerin imalatı, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı, tekstil ürünleri imalatı, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı, radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı, gıda ürünleri ve içecek imalatı, makine ve teçhizatı hariç; metal eşya sanayi” gibi sektörler de kilit sektör grubuna dahil edilmiştir.

Kelleci, Bostan ve Yılmaz (2016) çalışmalarında, 1973-2013 dönemi Türkiye ekonomisindeki enerji tüketimini ele almışlardır. Tarım sanayi ve hizmetler sektörü olmak üzere ekonomiyi üçayaklı model şeklinde tasarlamışlardır. Sanayi ve hizmetler sektörü alt segmentlerden oluşurken tarım sektörü tek bir grupta ele alınmıştır. Çalışmada sektör bazındaki mevcut bilgilerle doğrudan etkiyi ölçmek için “endeks ayrıştırma analizi” yöntemlerinden olan LMDI kullanılmıştır. Bu kapsamda yapısal, çıktı ve yoğunluk etkisi ölçülmüştür. Bu yöntemin seçilmesinde diğer yöntemlerden daha tutarlı ve analiz kolaylığı etkili olmuştur. Enerji kullanımındaki yükseliş periyod şeklinde incelenirken, sektörel açıdan da incelenmiştir. hAyrıştırma yöntemi analizinden, tüketimdeki toplam artış yani çıktı etkisinin Türkiye ekonomisindeki enerji kullanım artışının en büyük etkeni olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca üretimdeki artış ve sektörel olarak enerjinin tüketilmesi arasında yakın bir ilişki söz konusu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Enerji tüketimindeki yükselişin tüketimdeki toplam büyümeyle

olan yakın ilişkisinden dolayı enerji arz güvenliğinin büyük bir sorun teşkil ettiğini vurgulamışlardır.

### 4.3. Türkiye ve İsveç'in Enerji Sektörünün Karşılaştırmalı Analiz Sonuçları

Bu çalışmada, girdi çıktı modeli kullanılarak 2012 yılı için Türkiye ve İsveç için birim matris ve ters matris hesaplanmış, ithalat matrisi ve ters ithalat matrisi kullanılarak sektörlerin ileri ve geri bağlantıları ile toplam ve doğrudan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca Hirschman sınıflaması ile iki ülkenin kilit sektörleri belirlenmiştir. Analizin daha açıklayıcı olabilmesi için sektör toplulaştırması yapılarak tablolar 64 sektörden 22 sektöre indirgenmiştir. Çalışmada hem birincil enerji kaynakları hem de ikincil enerji kaynakları incelenmiştir. Bu kapsamda birincil enerji kaynakları için “kok ve rafine petrol ürünleri”, ikincil enerji kaynakları için ise, “elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme” sektörleri kullanılmıştır.

Girdi çıktı analizi, sektörler arasında girdi-çıktı üzerinden sektörlerin birbirlerine bağımlılıklarını ölçmeye yarayan, ileri geri bağlantı analizi ile de ekonomiyi oluşturan sektörler arasında hem girdi alımı yüksek hem de ara girdi sağlamasıyla yönüyle kilit veya lokomotif adı verilen ekonomide etki sahibi sektörlerin belirlenmesini sağlamaktadır. Girdi çıktı tablosunun sütunları, bir sektörün diğer sektörden aldığı girdiyi gösterirken, satırları da bir sektörün çıktısının nasıl kullanıldığını göstermektedir (Mercan ve Özdemir, 2012: 114).

Girdi fonksiyonu basitleştirilmiş haliyle;

$$X_{ij}=a_{ij}X_j$$

$$L_j= l_jX_j ; K_j=k_jX_j$$

olarak gösterilmektedir. Yukarıdaki fonksiyonlardaki  $a_{ij}$ ,  $l_j$ ,  $k_j$  terimleri sabit olan katsayılardır. Birim çıktı için ihtiyaç olan ara girdi ve temel girdi miktarını bu katsayılar ifade etmektedir.

$X_{ij}=a_{ij}X_j$  denklemi  $X_j$  terimiyle sadeleştirilirse,

$a_{ij}= X_{ij}/ X_j$  denklemi ortaya çıkmaktadır.

Elde edilen  $a_j$  katsayısı, üretim tekniği değişmemek kaydıyla bir birimlik  $j$  malı üretimi için ihtiyaç olan minimum  $i$  malı miktarını temsil eder. Bu katsayılar, “doğrudan girdi katsayıları, teknoloji katsayıları ya da yapısal katsayılar” adını almaktadır (Aydoğuş, 2010:46).

Türkiye ve İsveç’in 2012 yılı tabloları kullanılarak öncelikle sektörlerin ara girdi kullanımları doğrudan girdi katsayıları matrisinin hesaplanması ile elde edilmiştir. Tablo 11’de her iki ülkenin kok ve rafine petrol ürünleri sektörüne ait sonuçlara yer verilmiştir. Bu aşamada bile Türkiye ve İsveç’in birincil enerji kaynakları sektörlerinin yapısal olarak farklılıkları olduğu görülmektedir. Tablonun ilk sütunundaki rakamlar kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün diğer sektörlerden ne kadar girdi kullandığını Türkiye için göstermektedir. Bu sektörün Türkiye’de en çok girdi kullandığı sektörler sırasıyla madencilik, taşımacılık ve kok ve rafine petrol ürünleri sektörüdür. Bir başka deyişle, kok ve rafine petrol ürünleri sektörü 1 TL’lik üretim yapabilmek için madencilik sektöründen 0.7312 TL, taşımacılık sektöründen 0.0219 TL ve kendisinden 0.0205 TL’lik girdi kullanması gerekmektedir. İsveç için sektörün ara girdilerini gösteren üçüncü sütünü incelediğimizde, kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün en çok girdi kullandığı sektörlerinin bu kez madencilik, kendisi ve hizmetler sektörü olduğu görülmektedir. İsveç’te kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün bir birimlik üretimi gerçekleştirebilmek için madencilik sektöründen 0,8662 birimlik, kok ve rafine petrol sektöründen ise 0,0327 birimlik ve hizmetler sektöründen 0.0180 birimlik ara girdi kullanması gerekmektedir.

Tablonun ikinci sütunu ise, Türkiye’de kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün çıktısına diğer sektörlerin talebini göstermektedir. 1 TL değerinde üretim yapabilmek için en çok kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün çıktısına ihtiyacı olan sektörler taşımacılık (0.1050) ve madencilik (0.0579) sektörleridir. Türkiye’de kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün çıktısını ara girdi olarak kullanan diğer sektörlerin başında diğer metalik olmayan mineral ürünleri, ticaret ve tarım sektörü gelmektedir. Kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün çıktısına diğer sektörlerin talebini İsveç için gösteren tablonun son sütununa bakıldığında, bu sektörün çıktısını en çok kullanan sektörlerin sırasıyla, kimyasal ürünler sektörü (0.0562) ve taşımacılık sektörü (0.0480) olduğu

görülmektedir. Öne çıkan diğer sektörler ise diğer metalik olmayan mineral ürünleri ve tarım sektörüdür.

**Tablo 11: Kok ve Rafine Petrol Ürünleri Sektöründe Ara Girdiler**

	Türkiye		İsveç	
	Kok ve Rafine Petrol Ürünleri Sektörünün Ara Girdileri	Ara Girdi Olarak Kok ve Rafine Petrol Ürünleri Sektörü	Kok ve Rafine Petrol Ürünleri Sektörünün Ara Girdileri	Ara Girdi Olarak Kok ve Rafine Petrol Ürünleri Sektörü
Tarım	0,0000	0,0250	0,0003	0,0327
Madencilik	0,7312	0,0579	0,8662	0,0250
Gıda İmalatı	0,0002	0,0038	0,0002	0,0144
Tekstil Ürünleri	0,0001	0,0026	0,0000	0,0085
Kereste ve Ağaç	0,0000	0,0064	0,0002	0,0068
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,0008	0,0037	0,0000	0,0106
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,0205	0,0205	0,0327	0,0327
Kimyasal Ürünler	0,0007	0,0122	0,0054	0,0562
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,0000	0,0056	0,0010	0,0043
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,0000	0,0353	0,0001	0,0442
Ana Metaller	0,0004	0,0042	0,0005	0,0182
Fabrikasyon Metaller	0,0003	0,0052	0,0010	0,0040
Elektronik Ürünler	0,0002	0,0088	0,0000	0,0015
BYS Makine ve Ekipman	0,0003	0,0038	0,0017	0,0021
Motorlu Taşıtlar	0,0000	0,0019	0,0000	0,0028
Mobilya	0,0017	0,0049	0,0009	0,0052
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	0,0006	0,0033	0,0045	0,0139
Doğal Su, Suyun Arındırılması	0,0005	0,0130	0,0028	0,0196
İnşaat	0,0000	0,0167	0,0011	0,0144
Ticaret	0,0204	0,0213	0,0025	0,0060
Taşımacılık	0,0219	0,1050	0,0082	0,0480
Hizmetler	0,0140	0,0091	0,0180	0,0023

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Sektörel ara girdilere bu kez ikincil enerji kaynakları arasında kabul edilen “elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme” sektörü açısından bakılan Tablo 12 incelendiğinde, bu sektörün Türkiye’de en çok yine kendisinden, madencilik sektöründen ve hizmetler sektöründen ara girdi kullandığı görülmektedir. İsveç’te elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme sektörünün ara girdilerini gösteren üçüncü sütuna bakıldığında, sırasıyla hizmetler, elektrik ve inşaat sektörleri ön plana çıkmaktadır. Her iki ülkede sektörün ara girdisi olarak ilk sıralarda yer alan hizmetler sektörü, test, analiz, ar-ge, bilgisayar yazılım ve teknik bakım onarım sektörlerini içermektedir. Bu nedenle elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme sektöründe önemli bir ara girdi olarak kullanılmaktadır.

Tablo 12 aynı zamanda, elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme sektörünü ara girdi olarak kullanan diğer sektörleri de yansıtmaktadır. Türkiye için elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme sektörünü en fazla ara girdi olarak kullanan sektörler kendisi, diğer metalik olmayan mineraller ve ana metaller sektörü iken, İsveç için ise, kendisi, kağıt ve kağıt ürünleri ve gıda imalatı sektörleridir. Gıda imalatı sektörü İsveç için sürdürülebilir kalkınma hedefleri bağlamında üzerinde önemle durdukları sektörlerden biridir. Bu nedenle enerji kullanımı da fazladır.

**Tablo 12: Elektrik, Gaz, Buhar, İklimlendirme Sektöründe Ara Girdiler**

	Türkiye		İsveç	
	Elektrik, Gaz, Buhar İklimlendirme Sektörünün Ara Girdileri	Ara Girdi Olarak Elektrik, Gaz, Buhar, İklimlendirme Sektörü	Elektrik, Gaz, Buhar İklimlendirme Sektörünün Ara Girdileri	Ara Girdi Olarak Elektrik, Gaz, Buhar, İklimlendirme Sektörü
Tarım	0,0000	0,0050	0,00385	0,01278
Madencilik	0,2311	0,0299	0,02592	0,01904
Gıda İmalatı	0,0002	0,0106	0,00076	0,03765
Tekstil Ürünleri	0,0000	0,0204	0,00041	0,01601
Kereste ve Ağaç	0,0000	0,0337	0,02898	0,02579
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,0006	0,0189	0,00361	0,05285
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,0033	0,0006	0,01394	0,00451
Kimyasal Ürünler	0,0000	0,0153	0,02520	0,02428
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,0006	0,0282	0,00073	0,01830
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,0011	0,0500	0,00219	0,01783
Ana Metaller	0,0006	0,0454	0,00202	0,02453
Fabrikasyon Metaller	0,0000	0,0137	0,00135	0,01272
Elektronik Ürünler	0,0043	0,0081	0,00464	0,00426
BYS Makine ve Ekipman	0,0001	0,0133	0,00627	0,00506
Motorlu Taşıtlar	0,0000	0,0086	0,00005	0,00537
Mobilya	0,0000	0,0061	0,00925	0,00778
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	0,4963	0,4963	0,06043	0,06043
Doğal Su, Suyun Arındırılması	0,0001	0,0484	0,00738	0,01719
İnşaat	0,0034	0,0014	0,03846	0,00325
Ticaret	0,0060	0,0146	0,01178	0,00695
Taşımacılık	0,0044	0,0028	0,01299	0,00606
Hizmetler	0,0328	0,0142	0,11017	0,00617

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Doğrudan girdi katsayılarının diğer bir adıyla teknoloji katsayılarının oluşturduğu matris modellerinde A matrisi olarak adlandırılmaktadır. A matrisinden birim matris (I) çıkartılıp ortaya çıkan yeni matrisin tersi alındığında Leontief ters

matrisi elde edilmektedir (Çondur ve Evlimoğlu, 2007:33). Leontief ters matrisi ile nihai talep-üretim ilişkisinin hem dolaylı hem de doğrudan etkilerinin bütünü aktarılmaktadır. Yani Leontief ters matrisinin elemanlarının her biri, bir sektördeki nihai talepteki bir birimlik artış karşısında diğer sektörlerin üretimlerini ne kadarlık artıracacağını göstermektedir (Aydoğuş, 2010:84).

Tablo 13 kok ve rafine petrol ürünleri sektöründe 1 yaşanan bir birimlik nihai talep artışının diğer sektörlerdeki üretim artışını ne kadar etkileyeceğini göstermektedir. Tablonun ilk sütununu incelediğimizde, Türkiye kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün nihai talebi 1 birim arttığında en çok kendi sektöründe (1,0893) üretim artışı yarattığı ortaya çıkmıştır. Bu sektörü madencilik (0.8705), taşımacılık (0.1145) ve hizmetler (0.1101) sektörü izlemektedir. Tablonun ikinci sütununa bakıldığında ise İsveç'te kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün nihai talebinde yaşanan 1 birimlik artışın en çok kendisinde (1.0774) ardından madencilik (0.9936), hizmetler (0.2925) ve taşımacılık (0.1691) sektörlerinde üretim artışı yarattığı sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 13: Kok ve Rafine Petrol Sektörü Ters Matris Sonuçları**

	Türkiye	İsveç
	Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	Kok ve Rafine Petrol Ürünleri
Tarım	0,008878	0,015995
Madencilik	0,870514	0,993614
Gıda İmalatı	0,005791	0,013222
Tekstil Ürünleri	0,007882	0,002202
Kereste ve Ağaç	0,004654	0,01405
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,006338	0,010057
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	1,089311	1,077445
Kimyasal Ürünler	0,035893	0,057772
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,010722	0,012244
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,009462	0,021883
Ana Metaller	0,024743	0,023798
Fabrikasyon Metaller	0,007999	0,027429
Elektronik Ürünler	0,006438	0,012503
BYS Makine ve Ekipman	0,008371	0,032035
Motorlu Taşıtlar	0,002621	0,008851
Mobilya	0,020097	0,035623
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	0,066615	0,035207
Doğal Su, Suyun Arındırılması	0,009693	0,040576
İnşaat	0,00739	0,044699
Ticaret	0,072642	0,072656
Taşımacılık	0,114522	0,169143
Hizmetler	0,110114	0,292591

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 14 her iki ülke içinde elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme sektörünün nihai talebi bir birim arttığına diğer sektörlerde ne kadar üretim artışı yaratılacağını göstermektedir. Türkiye’de ikincil enerji kaynağı olarak adlandırdığımız elektrik, gaz, buhar, iklimlendirme sektörünün nihai talebi 1 birim arttığında en çok üretim artışı yaratılan sektör kendisi ve madencilik sektörüdür. Bu sektörleri hizmetler ve taşımacılık

sektörleri izlemektedir. İsveç için ise, nihai talep artışına en çok üretim artışı ile karşılık veren sektörler kendisi, hizmetler ve madencilik sektörleridir.

**Tablo 14: Elektrik, Gaz, Buhar, İklimlendirme Sektörü Ters Matris Sonuçları**

	Türkiye	İsveç
	Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme
Tarım	0,007196	0,025817
Madencilik	0,544642	0,059113
Gıda İmalatı	0,006015	0,012816
Tekstil Ürünleri	0,005598	0,001483
Kereste ve Ağaç	0,003213	0,041346
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,006325	0,009901
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,050541	0,027103
Kimyasal Ürünler	0,026152	0,044831
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,009308	0,005991
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,010015	0,008338
Ana Metaller	0,02114	0,01189
Fabrikasyon Metaller	0,005973	0,011191
Elektronik Ürünler	0,015225	0,011764
BYS Makine ve Ekipman	0,005736	0,012476
Motorlu Taşıtlar	0,00174	0,003741
Mobilya	0,012333	0,017989
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	2,029962	1,0732
Doğal Su, Suyun Arındırılması	0,008237	0,016504
İnşaat	0,013955	0,052961
Ticaret	0,048323	0,033586
Taşımacılık	0,06943	0,065482
Hizmetler	0,139162	0,248034

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Sektörel üretim çoğaltanı ise, herhangi bir sektörde meydana gelen nihai talep artışının tüm sektörlerde yani ekonomide ne kadarlık bir çıktı artışı yaratacağını anlatmaktadır. Ters matrisin sütunundaki herhangi bir sektörün o sektöre ait sütun

toplamına sektörel üretim çoğaltanı denir. Ekonominin bütünü alan ekonomi çapında üretim çoğaltanı ise tüm satır toplamlarının bir daha toplanmasıyla elde edilmektedir. Bu da tüm sektörlerde nihai talep artışının toplam üretimde ne kadarlık bir üretim artışına yol açacağını göstermektedir (Aydoğuş, 2010: 89). Tablo 15’te Türkiye ve İsveç için sektörel üretim çarpanlarına yer verilmiştir. Bu bağlamda Türkiye’de üretim çarpanlarına bakıldığında elektrik gaz buhar iklimlendirme sektöründe meydana gelen bir birimlik nihai talep artışı ekonomideki üretimi 3,040 birim kadar artıracaktır. Motorlu taşıtlar sektörünün nihai talebinde yaşanan bir birimlik artış ekonomideki üretimi 2,908 birim artırırken, ana metaller sektörünün nihai talebindeki 1 birimlik artış ekonomideki üretimi 2,786 birim artıracaktır. Ayrıca kok ve rafine petrol sektörü de meydana gelecek bir birimlik nihai talep artışı sonucu ekonomide 2,500 birimlik üretim artışı yaratılacaktır. İsveç’te ise, nihai talep artışı sonucunda ekonomide en çok üretim artışını yaratacak sektör 9.8943 birimlik artışla gıda imalatı sektörüdür. Bu durumun nedeni daha öncede belirtildiği gibi İsveç’teki sürdürülebilir kalkınma politikaları sebebiyle gıda sektörüne oldukça büyük önem verilmesidir. Kok ve rafine petrol sektöründe meydana gelecek bir birimlik nihai talep artışı 3,0135 birim ekonomideki üretimi tetiklemektedir. Ana metal sektörü nihai talep artışı ise ekonomiyi 2,9714 birimlik üretim artışına yöneltmektedir. Kereste ve ağaç sektörü ekonomideki üretimi 2,8981 birim artıracaktır.

Türkiye’nin ekonomi çarpanı, yani satır toplamlarının ikinci kez toplamı 2,3654’tür. Bu da ekonomideki tüm sektörlerdeki bir birimlik nihai talep artışının toplam üretimde 2,3654 birimlik bir artışa sebep olacağı anlamına gelmektedir. İsveç’in ekonomi çarpanı ise, 2,7399’dur. Bir başka ifadeyle ekonomideki tüm sektörlerdeki bir birimlik nihai talep artışının toplam üretimde 2,7399 birimlik bir artışa sebep olacaktır.

**Tablo 15: Sektörel Üretim Çarpanları**

	Türkiye	İsveç
Sektörler	Üretim Çarpanı	Üretim Çarpanı
Tarım	1,693211	2,656013
Madencilik	1,823134	2,089264
Gıda İmalatı	2,365249	9,894381
Tekstil Ürünleri	2,535896	2,543043
Kereste ve Ağaç	2,395009	2,898165
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	2,491883	2,743834
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	2,500692	3,013596
Kimyasal Ürünler	2,522787	2,238811
Kauçuk ve Plastik Ürünler	2,69046	2,37571
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	2,321928	2,438361
Ana Metaller	2,786268	2,971415
Fabrikasyon Metaller	2,492845	2,38432
Elektronik Ürünler	2,79764	2,238983
BYS Makine ve Ekipman	2,601891	2,455587
Motorlu Taşıtlar	2,908258	2,644729
Mobilya	2,351402	2,308777
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	3,04022	1,795556
Doğal Su, Suyun Arındırılması	1,941325	2,316242
İnşaat	2,418296	2,143487
Ticaret	1,753823	1,92929
Taşımacılık	1,957871	2,332636
Hizmetler	1,648956	1,867038

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Girdi- Çıktı analizlerinde önemli bir aşamada yatırım kararı verebilmek için belirleyici bir unsur olarak kullanılan Hirschman sınıflamasıdır. Bu sınıflamada ileri ve geri bağlantı etkilerine bakılarak hangi sektörlere yatırım yapılacağı kararı verilmektedir. Hirschman sınıflaması dört ayrı kategoriden oluşmaktadır. Kategori1, yatırım önceliğine sahip öncül sektör adı verilen kilit sektör kategorisidir, yani hem ileri

hem geri bağlantı etkileri yüksektir. Kaynakların tamamı kategori1 sektörüne harcanır, fakat kullanılmamış kaynak bulunuyorsa bu kaynaklar kategori2 sınıflamasındaki sektörlerle yöneltilir. Kategori2’de geri bağlantı etkisi yüksek ileri bağlantı etkisi düşük olan sektörler yer almaktadır. Kategori3’de ileri bağlantı etkisi yüksek geri bağlantı etkisi düşük sektörler yer almaktadır. Kategori4 ise her iki bağlantı etkisinin de düşük olduğu sektörlerdir. Yatırım kararı verilirken kategori3 ve kategori4 son sıralardadır. Burada geri bağlantı etkisi ileri bağlantı etkisinden daha çok önem arz etmektedir. Geri bağlantı etkisi ile herhangi bir sektördeki üretim artışının, bu sektörün ara girdi olarak kullandığı malların üretimine olan üretim talebini canlandırması kastedilmektedir. İleri bağlantı etkisi ile de herhangi bir sektördeki çıktının kullanıldığı üretimlerdeki üretim olanaklarını artırması yeni girişimlere yol açması kastedilmektedir (Aydoğuş, 2010: 132-133).

**Tablo 16: Türkiye'nin Sektörlerinin Hirschman Sınıflaması**

Sektörler	İleri Bağlantı Etkisi	Geri Bağlantı Etkisi	Kategori
Tarım	0,925609	0,715821	Kategori4
Madencilik	1,945139	0,770747	Kategori3
Gıda İmalatı	0,61179	0,999931	Kategori4
Tekstil Ürünleri	0,793872	1,072074	Kategori2
Kereste ve Ağaç	0,624354	1,012513	Kategori2
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,746051	1,053467	Kategori2
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,884862	1,057191	Kategori2
Kimyasal Ürünler	1,718405	1,066532	Kategori1
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,724239	1,137418	Kategori2
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,650724	0,981617	Kategori4
Ana Metaller	1,442029	1,177921	Kategori1
Fabrikasyon Metaller	0,627841	1,053874	Kategori2
Elektronik Ürünler	0,656607	1,182729	Kategori2
BYS Makine ve Ekipman	0,576017	1,099974	Kategori2
Motorlu Taşıtlar	0,617611	1,229494	Kategori2
Mobilya	0,584214	0,994077	Kategori4
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	1,622569	1,285282	Kategori1
Doğal Su, Suyun Arındırılması	1,001484	0,820714	Kategori3
İnşaat	0,674492	1,022357	Kategori2
Ticaret	1,305738	0,741445	Kategori3
Taşımacılık	1,465727	0,827709	Kategori3
Hizmetler	1,800627	0,697112	Kategori3

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 16'da Türkiye'nin 2012 girdi çıktı tablosuna göre oluşturulmuş 22 sektörü Hirschman sınıflamasına göre kategorize edilmiştir. Bu bağlamda hem ileri hem de geri bağlantı etkisi yüksek olan yani kategori1 sınıfına giren üç sektör görülmektedir; elektrik gaz buhar iklimlendirme, ana metal ve kimyasal ürünler sektörleridir. Yatırım açısından ikincil öneme sahip olan kategori2 sınıflamasında bulunan sektörler ise,

tekstil ürünleri, kereste ve ağaç, kağıt ve kağıt ürünleri, kok ve rafine petrol, kauçuk ve plastik ürünler, fabrikasyon metal ürünler, makine ve ekipman hariç, elektronik ürünler, bys makine ve ekipmanlar, motorlu taşıtlar ve inşaat sektörleridir.

**Tablo 17: İsveç'in Sektörlerinin Hirschman Sınıflaması**

Sektörler	İleri Bağlantı Etkisi	Geri Bağlantı Etkisi	Kategori
Tarım	1,377583	0,96936	Kategori3
Madencilik	1,341704	0,762515	Kategori3
Gıda İmalatı	1,180941	3,611134	Kategori1
Tekstil Ürünleri	0,480183	0,92813	Kategori4
Kereste ve Ağaç	0,596009	1,057738	Kategori2
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,637625	1,001412	Kategori2
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,764529	1,099866	Kategori2
Kimyasal Ürünler	1,026961	0,817095	Kategori3
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,634617	0,867058	Kategori4
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,544347	0,889924	Kategori4
Ana Metaller	0,900299	1,084472	Kategori2
Fabrikasyon Metaller	0,781602	0,870201	Kategori4
Elektronik Ürünler	0,589462	0,817158	Kategori4
BYS Makine ve Ekipman	0,583615	0,896211	Kategori4
Motorlu Taşıtlar	0,585854	0,965242	Kategori4
Mobilya	0,614429	0,84263	Kategori4
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	0,706887	0,655321	Kategori4
Doğal Su, Suyun Arındırılması	0,68494	0,845354	Kategori4
İnşaat	0,663557	0,782305	Kategori4
Ticaret	1,189326	0,704129	Kategori3
Taşımacılık	2,14725	0,851338	Kategori3
Hizmetler	3,968278	0,681409	Kategori3

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 17'de İsveç'in sektörleri Hirschman sınıflamasına göre kategorize edilmiştir. Bu bağlamda hem ileri hem de geri bağlantı etkisi yüksek olan yani kategori1 sınıfına giren bir sektör görülmektedir; gıda imalatı. Yatırım açısından ikincil öneme

sahip olan kategori2 sınıflamasında bulunan sektörler ise, kereste ve ağaç, kağıt ve kağıt ürünleri, kok ve rafine petrol ve ana metal sektörleridir.

Girdi Çıktı analizlerinde sektörlerin dış girdi bağımlılığını ölçmek için kullanılan yöntemler arasında en çok tercih edileni ters ithalat matrisi yöntemidir. Herhangi bir yıla ait ters ithalat matrisini hesaplamak için öncelikle ithal girdi katsayıları matrisini elde etmek gerekmektedir. İthal girdi katsayıları matrisi, ülkelerin resmi kaynakları tarafından yayınlanan ithalat tablolarından elde edilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye ve İsveç için 2012 yılı ithalat matrisleri kullanılarak öncelikle ithal girdi katsayıları matrisleri hesaplanmıştır. Ardından ithal girdi katsayıları matrisi ile ters matrisin çarpılması ile ters ithalat matrisi bulunmuştur.

Ters ithalat matrisinin her elemanı bir sektörün çıktısına olan nihai talep bir birim arttığında, bu talep artışını karşılayabilmek için diğer sektörlerin doğrudan veya dolaylı ne kadar ithalat yapması gerektiğini göstermektedir. Ters ithalat matrisinin sütun toplamları; bir sektörün bir birimlik daha fazla üretim gerçekleştirmek için bütün sektörlerden satın alacağı ithal girdi miktarlarının toplamını vermektedir. Sütun toplamları aynı zamanda ithalatta geri bağlantı etkilerini vermektedir ve toplamların değeri büyüdükçe o sektörün dış girdi bağımlılığı artmaktadır. Ters ithalat matrisinin satır toplamları ise; bütün sektörlerin çıktısına olan talep bir birim arttığında yapılacak üretimin ne kadar ilgili sektör ithal girdisi ihtiyacı yaratacağını göstermektedir. Bu toplamlara ithalatın ileri bağlantı etkileri denilmekte ve değer büyüdükçe ileri doğru ithalat bağımlılığı artmaktadır (Ersungur ve Kızıltan, 2007: 269,272).

**Tablo18:Türkiye-İsveç Ters İthalat Matris Yorumu**

Sektörler	Türkiye		İsveç	
	Sütun Toplamı	Satır Toplamı	Sütun Toplamı	Satır Toplamı
Tarım	0,15422	0,13529	0,355213	0,22081
Madencilik	0,21636	2,78193	0,28713	2,12777
Gıda İmalatı	0,26176	0,06519	1,519272	0,41121
Tekstil Ürünleri	0,34569	0,13158	0,567592	0,23236
Kereste ve Ağaç	0,35139	0,11199	0,385669	0,11764
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,50772	0,30017	0,436061	0,15552
Kok ve Rafine Petrol Ürünleri	0,87104	0,56508	1,202319	0,64298
Kimyasal Ürünler	0,61664	1,97519	0,530375	1,454966
Kauçuk ve Plastik Ürünler	0,64260	0,13350	0,491317	0,399067
Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünleri	0,30480	0,03984	0,421847	0,170339
Ana Metaller	0,60947	0,85906	0,650233	0,851394
Fabrikasyon Metaller	0,42979	0,10514	0,384046	0,246725
Elektronik Ürünler	0,59439	0,32678	0,417352	0,51006
BYS Makine ve Ekipman	0,50967	0,28068	0,481787	0,436158
Motorlu Taşıtlar	0,65844	0,26647	0,58956	0,404136
Mobilya	0,35524	0,04276	0,417789	0,092407
Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme	0,57483	0,01374	0,203721	0,03271
Doğal Su, Suyun Arındırılması	0,23522	0,71015	0,317444	0,113988
İnşaat	0,28750	0,00377	0,280812	0
Ticaret	0,13948	0,00000	0,230075	0,104323
Taşımacılık	0,25349	0,07749	0,363334	0,851862
Hizmetler	0,11692	0,11087	0,170984	1,127509

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tabloları ve 2012 İthalat Tabloları kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 18 İsveç ve Türkiye'nin ters ithalat matrisi satır ve sütun toplamalarını göstermektedir. Türkiye'nin ithalat geri bağlantı etkilerini yani ters ithalat matrisinin sütun toplamalarının değerlerini içeren birinci sütun incelendiğinde, nihai talebi bir birim arttığında en fazla ithal girdi talebi yaratacak sektörün kok ve rafine petrol ürünleri sektörü olduğu görülmektedir. Bu sonuç, Türkiye'nin halen birincil enerji kaynaklarında dış girdi bağımlısı olduğunu kanıtlamaktadır. Kok ve rafine petrol ürünleri sektörünü, motorlu taşıtlar ve kauçuk ve plastik ürünler izlemektedir. İsveç'in ters ithalat matrisinin sütun toplamalarına tablonun üçüncü sütununda yer verilmiştir. İsveç'te nihai talebi bir birim arttığında en fazla ithal girdi talebi yaratacak sektör gıda imalatı ve kok

ve rafine petrol ürünleri sektörleridir. Türkiye'deki tüm sektörlerin nihai talebinin bir birim artması sonucunda en çok ithal girdiye ihtiyaç duyan sektörler yani ters ithalat matrisinin satır toplamları tablonun ikinci sütununda görülmektedir. Tüm sektörlerde talep artışı olduğunda en çok ithal girdiye ihtiyaç duyan sektörler sırasıyla madencilik, kimyasal ürünler, fabrikasyon metaller ve ana metallerdir. İsveç için sonuçlar tablonun dördüncü sütununda verilmiş olup sırasıyla madencilik, kimyasal ürünler ve hizmetler sektörü en yüksek ithal girdi ihtiyacı olan sektörlerdir.



## SONUÇ

İnsanlık tarihi boyunca enerji, stratejik sektörler arasında yer almıştır. Ateşin bulunmasıyla başlayan süreçte, nüfus artışı, teknolojik gelişmeler, sanayileşme ve hızlı kentleşme ile enerji talebi günden güne artmıştır. Sanayi devrimleri bir yandan enerji talebini arttırırken, diğer yandan da artan enerji ihtiyacını karşılamak için alternatif enerji kaynaklarının ortaya çıkışında önemli rol oynamıştır. Birinci sanayi devrimi ile odundan kömüre ikinci sanayi devrimi ile de kömürden petrol ve doğalgaza geçiş yaşanmıştır. Bu dönemde elektrik kullanımı da yaygınlaşmıştır. Üçüncü sanayi devriminde 1970'li yıllara gelindiğinde yaşanan petrol krizleri küresel çapta etkili olmuş ve özellikle petrol ithalatçısı olan ülkeler enerji politikalarını sorgulamışlardır. Dördüncü sanayi döneminde ise nesnelerin ve hizmetlerin interneti ile siber fiziksel sistemler mevcuttur. Dördüncü sanayi dönemi içinde bulunduğumuz dönemdir. Endüstri4.0 şeklinde de adlandırılan bu dönem yüksek verim, üretimde esneklik, maliyetin azalması gibi faydalara sahip iken insanların yerini bu denli otomasyon sistemlerinin alması insanlık için bir tartışmayı da beraberinde getirmiştir.

Ülkelerin enerji ihtiyaçları ve tercih ettikleri enerji kaynakları gelişmişlik düzeyleri, jeopolitik konumları, hali hazırda sahip oldukları kaynaklar ve uygulamakta oldukları enerji ve çevre politikaları başta olmak üzere pek çok faktöre dayanmaktadır. 1970'lerdeki petrol krizi enerji arzında düşüş ve enerji fiyatlarında yükselişe neden olduğu için ülkelerin büyüme performanslarını da olumsuz etkilemiştir. Bu yıllarda enerji arz güvenliğinin sağlanması ve enerji de dışa bağımlılığın azaltılması dünya çapında önemli gündem konularını oluşturmuştur. Aynı yıllarda ülkeler enerji politikalarını sorgulayıp yapısal dönüşümler yaratmaya çalışırken bir taraftan da enerji kullanımı kaynaklı çevre sorunlarını azaltmayı da hedeflemişlerdir. Bu süreçte İsveç özellikle fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmak ve temiz bir çevre yaratmak amacıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş ve 2030 yılına kadar ülke genelinde fosil yakıtların kullanımına son vereceğini açıklamıştır. Türkiye ise, enerji piyasalarındaki dalgalanmalardan en fazla etkilenen ülkelerden biridir. Farklı çeşitlerde enerji kaynaklarına sahip olsa da, hızlı sanayileşme ve kentleşmenin etkisiyle her geçen gün artan enerji ihtiyacını karşılamak için ithalat yapmaktadır. Bu nedenle Türkiye

enerji sektöründe dışa bağımlı hale gelmiştir. Türkiye hem bu bağımlılığı azaltmak hem de küresel bağlamdaki çevre politikalarına uyum sağlamak için son yıllarda yenilenebilir enerji kullanımına yönelmiştir. Enerji politikalarını ve bu alanda verdiği teşvikleri yeniden düzenlemeye başlamıştır.

Bu kapsamda bu çalışmanın temel amacı, Türkiye'nin enerji sektörünün mevcut durumunu yenilenebilir enerji alanında başarılı ülke örnekleri arasında sayılan İsveç'in enerji sektörü ile girdi çıktı modellerini kullanarak karşılaştırmaktır. Çalışmanın literatürden farkı ise, bu karşılaştırmanın hem birincil enerji kaynakları hem de ikincil enerji kaynakları bağlamında yapılmasıdır.

İki ülkenin enerji sektörünün mevcut durumunu analiz edebilmek için dünyada enerji ve çevre alanlarında yaşanan gelişmeleri de genel hatlarıyla değerlendirmek gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada öncelikle dünya enerji sektörünün genel görünümüne yer verilmiştir. Bu çerçevede 1971 yılında Ramsar sözleşmesi ile başlayan süreç pek çok uluslararası çevre ve enerji anlaşma ve sözleşmesiyle devam etmiştir. Dünya genelinde petrol ve doğalgaz rezervleri açısından en şanslı ülkeler Ortadoğu ülkeleri, kömür rezervleri açısından şanslı ülkeler Avrupa ve Avrasya ülkeleridir. Yenilenemez enerji kaynaklarının tüketiminde öne çıkan ülkeler ise, Asya Pasifik ülkeleri, Avrupa ve Avrasya ülkeleridir. Son yıllarda hem yenilenemez enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığı azaltmak hem de küresel bağlamdaki çevre ve enerji anlaşmalarına uyum sağlayarak çevre kirliliğini azaltmak için ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına ve bunlardan üretilen elektrik enerjisine yönelmişlerdir. Ancak dünya genelinde elektrik üretiminde en çok kömür ve doğalgaz kullanılmaktadır.

Dünyada bu gelişmeler yaşanırken Türkiye'de yenilenemez enerji kaynaklarının ithalatı her geçen gün artmaktadır. Bu bağımlılığın azaltılması için son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi arttırılmıştır. Özellikle hidroelektrik ve rüzgar enerjisi kurulu güç kapasitesinin arttırılmasına yönelik teşvikler ve politikalar yürürlüğe girmiştir. 2016 yılından itibaren de elektrik üretiminde hidroelektrik ve rüzgar enerjinin payı artmaktadır. Her ne kadar yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelse de, gün geçtikçe artan enerji talebi nedeniyle petrol ve doğalgaz ithalatı Türkiye için halen oldukça önemli düzeydedir.

İsveç ise, dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarını en etkin kullanan ülkelerden biridir. Öyle ki artık ham petrol üretmemekte sadece rafinelerini çalıştırmak için petrol ithal etmektedir. Sera gazı emisyonunu azaltmak için yenilenebilir enerji kullanımını arttırmış ve politikalarını buna göre şekillendirmiştir. 2050 yılına kadar fosil yakıt kullanımını sona erdirmek gibi bir hedef için çalışmaktadır. Bu kapsamda karbondioksit ve enerji vergisi uygulamaktadır.

Çalışmada İsveç ve Türkiye'nin 2012 yılı girdi çıktı tabloları kullanılarak iki ülke için sektörel analiz yapılmıştır. Literatürden farklı olarak her iki ülke içinde hem birincil enerji kaynağı olan kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün, hem de ikincil enerji kaynağı olan elektrik sektörünün durumunu analiz edilmiştir. 2012 yılı girdi çıktı tabloları kullanılarak girdi katsayıları matrisi, ters matris, ters ithalat matrisi, Hirschman sınıflaması ve üretim çarpanı hesaplanmıştır.

Türkiye'nin sektörel ara girdileri incelendiğinde kok ve rafine petrol ürünleri sektörünün ara girdi sağladığı sektörler sırasıyla madencilik, taşımacılık ve kok ve rafine petrol ürünleri sektörleridir. İsveç kok ve rafine petrol ürünleri sektörü ara girdi sağladığı sektörler incelendiğinde sırasıyla madencilik, kok ve rafine petrol ürünleri sektörü ve hizmetler sektörü olduğu görülmektedir. Kok ve rafine petrol ürünlerini ara girdi olarak kullanan sektörler bakıldığında Türkiye için diğer metalik olmayan mineral ürünleri, ticaret ve tarım sektörleri başta gelirken İsveç için taşımacılık, madencilik sektörleridir. Elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü ara girdilerine bakıldığında Türkiye'de bu sektörün en çok ara girdi kullandığı sektörler kendisi, madencilik ve hizmetler sektörüdür. İsveç'in elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü ara girdileri hizmetler, elektrik gaz buhar iklimlendirme ve inşaat sektörleridir. Elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü Türkiye'de kendi içinde, diğer metalik olmayan mineraller ve ana metaller sektöründe ara girdi olarak kullanılmaktadır. İsveç'te elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörünü ara girdi olarak kullanan sektörler; kendi sektörü, kağıt ve kağıt ürünleri sektörü ile gıda imalatı sektörleridir.

Bir sektördeki nihai talep artışının diğer sektörleri nasıl etkileyeceğini gösteren ters matris sonucuna göre Türkiye'de kok ve rafine petrol ürünleri sektörü için önce kendi sektöründe üretim artışı meydana gelirken, madencilik, taşımacılık ve hizmetler

sektörlerinde de bir artış görülmektedir. İsveç için ters matris analiz sonucuna bakıldığında yine en çok üretim artışı kendi sektöründe üretim artışı yaratırken madencilik, hizmetler ve taşımacılık sektörlerinde de üretim artışına yol açar. Elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü için ters matrise bakıldığında Türkiye’de bu sektörün nihai talebi bir birim arttığında en çok kendi sektörü içinde ve madencilik sektöründe üretim artışı meydana gelecektir. İsveç’in elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü incelendiğinde elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü, hizmetler ve madencilik sektöründe üretim artışı meydana gelecektir.

Türkiye’nin ve İsveç’in sektörel üretim çarpanları farklıdır. İsveç’te gıda imalatı katsayısı oldukça fazla iken Türkiye’de elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü katsayısı fazladır. Türkiye için sektörel üretim çarpanlarına bakıldığında elektrik gaz buhar iklimlendirme sektörü dışında motorlu taşıtlar, ana metaller ve kok ve rafine petrol ürünleri sektörlerinin de katsayıları yüksektir. İsveç’te gıda imalatı sektörü katsayısı dışında kok ve rafine petrol ürünleri, ana metaller ve kereste-ağaç sektörü katsayıları da yüksektir. Türkiye’nin ekonomi çarpanı 2,36 iken İsveç’in ekonomi çarpanı 2,73’tür.

Türkiye ve İsveç için Hirschman sınıflaması karşılaştırılırsa oldukça farklı sektörlerin yatırım önceliğine sahip olduğu görülür. İsveç’te sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda desteklenen gıda imalatı sektörü yatırım önceliğinde birinci sırada iken Türkiye’de yatırım önceliğini elektrik gaz buhar ve iklimlendirme, ana metal ve kimyasal ürünler sektörü almaktadır. Fakat yatırım önceliği ikinci sırada olan sektörler iki ülke açısından benzerlik göstermektedir. kategori2 sınıfında bulunan ortak sektörler ise kereste ve ağaç, kağıt ve kağıt ürünleri ile kok ve rafine petrol ürünleri sektörleridir.

Sektörlerin ithal girdi talebi oluşturma durumu karşılaştırıldığında Türkiye’de kok ve rafine petrol ürünleri, motorlu taşıtlar ve kauçuk ve plastik sektörü iken İsveç’te gıda imalatı ile kok ve rafine petrol ürünleridir. Sektördeki talep artışları nedeniyle en çok ithal girdi ihtiyacı duyan sektörler Türkiye için madencilik, kimyasal ürünler, fabrikasyon metaller ve ana metallerdir. İsveç’te en çok ithal girdiye ihtiyaç duyan sektörler madencilik, kimyasal ürünler ve hizmetler sektörleridir.

Günümüzde dördüncü sanayi devrimi yaşanmakta iken teknolojik yatırımlar ve eğitim son derece önemlidir. Ülkelerin gelişmesi için teknoloji tüm sektörlerde kullanılmalı böylece katma değeri yüksek ürünler elde edilmelidir. Bunun gerçekleşmesi hem eğitim hem de teknolojiye ve üretime planlı yatırım ile gerçekleşebilir. İsveç'te gıda imalatı sektörü bunun bir kanıtıdır. Girdi çıktı analizi sonucunda, İsveç'in tarım sektörünü teknoloji ile birleştirerek ekonomiyi etkileyen bir sektör haline getirmiş olması sonucu ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlı olması Türkiye'nin üretimden uzak tüketime yakın bir büyüme gerçekleştirdiğinin göstergesidir. Enerjinin dışarıdan sağlanması Türkiye'yi herhangi bir krizde gerek siyasi gerek ekonomik olarak oldukça derinden etkileyecektir. Bu durumun azaltılması için Türkiye'nin elindeki mevcut kaynakları ile sürdürülebilir planlı bir enerji politikasına olduğu kadar bu politikaların uygulanabilirliğine de ihtiyacı vardır. Ancak böyle bir sistem ile Türkiye enerji konusunda dışa bağımlılığını azaltabilir.

## KAYNAKÇA

- Adıyaman, Ç., (2012) “Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Politikaları”, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.
- Akbulut, G., “Küresel Değişimler Bağlamında Dünya Enerji Kaynakları, Sorunlar Ve Türkiye”, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:32, Sayı:1, 2008, ss. 117-137.
- Altıntaş, H., “Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi, Karbondioksit Emisyonu Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme Ve Nedensellik Analizi”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, cilt:8, sayı:1, 2013, ss. 263-294.
- Aydın, L., “Girdi-Çıktı Fiyat Modeli İle Artan Enerji Fiyatlarının Türkiye Ekonomisinin Endüstriyel Üretim Maliyetleri Üzerine Etkilerinin Analizi”, Sosyal Bilimler Dergisi, cilt:2, sayı:1, 2012, ss. 65-86.
- Aydoğuş, O. (2010). Girdi-Çıktı Modellerine Giriş, Efil Yayınevi, Ankara.
- Bayraç, H.N. (2018). Uluslararası Doğalgaz Piyasasının Ekonomik Yapısı ve Uygulanan Politikalar. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İİBF Dergisi, Aralık 2018. Cilt 13. Sayı 3. Ss 13-36.
- Bozkurt, S. Ve Tür, R. (2015). Dünya’da ve Türkiye’de Hidroelektrik Enerji, Gelişimi ve Genel Değerlendirme. 4. Su Yapıları Sempozyumu. Antalya.
- Bozlağan, R. (2004). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi. Sayı 50. Ss 1011-1028.
- BP Dünya Enerjisinin İstatiksel İncelemesi, 2018.
- Cruz, L., “Energy-Environment-Economy Interactions: An Input- Output Approach Applied to the Portuguese Case”, 7th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics, “Environment and Development: Globalisation & the Challenges for Local & International Governance”, Sousse (Tunisia), 6–9 March 2002.

- Çondur, F., Evlimoğlu, U., “Türkiye’de Madencilik Sektörünün Girdi-Çıktı Analizi Yöntemiyle İncelenmesi”, Kırgızistan- Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:17, 2007, ss. 25-41.
- Dumrul, C., Bilginoğlu, M., “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi”, Journal of Yasar University, Cilt:7, sayı:27, 2012, ss.4393-4414.
- Durmuşaoğlu, S. (2015). Türkiye’nin Enerji Politikaları ve Komşu Ülkeler ile Uluslararası İlişkilerine Etkileri. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İlişkiler Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Duygu, E. Ve Cısdık, İ. (2011). Biyokütle Enerjisi İçin Yetiştiriciliğin Etkileri Konusunda Araştırmalar II. Bilgi Birikimi Işığında Türkiye’deki Sosyo-Ekonomik Etki Potansiyeli. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi. Cilt 3, Sayı 1. Ss 9-24.
- Dünya Enerji Konseyi. (2016). World Energy Resources Report 2016. Londra, İngiltere. <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/World-Energy-Resources-Full-report-2016.10.03.pdf> (erişim tarihi: 13.01.2019)
- Ekonomi ve Dış Politika Araştırmalar Merkezi (EDAM), “Enerji Piyasasında Dönüşümler ve Türkiye”, Enerji ve İklim Değişikliği, sayı:1, 2018.
- Ekren, N., Çatalca, H., “Türkiye’de Elektrik Enerjisi Tüketiminin Girdi-Çıktı Modeli İle Analizi”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı:1, 1997, ss. 57-59.
- Eldem, O., “Endüstri 4.0”, TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni, 2017, sayı:3 , ss. 18.
- Ensaroğlu, E.C. (2014). Türkiye’de Enerji Politikaları Üzerine Bir İnceleme. Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek lisans Tezi.
- Ersungur, Ş., Kızıltan, A., “Türkiye Ekonomisinde İthalata Bağımlılığın Girdi-Çıktı Yöntemiyle Analizi”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:9, Sayı: 1, 2007, ss.267-278.

- Freeman, C., Soete, L., Yenilik İktisadı, Çev. Ergun Türkcan, Ankara: TÜBİTAK Yayınları, 2004 Print/Basılı yayın.
- Günüşen Varlık, İ. Ve Yılmaz, A. (2017). Türkiye Ekonomisinde Yenilenebilir Enerji Projelerinin -Gerçekleştirilmesinde Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar. Cilt 54. Sayı 623. Ss 51-62.
- Hayırsever Topçu, F. (2012). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: Müzakereden Uygulamaya. Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi. Cilt 20. Sayı 1. Ss 57-97.
- İsveç Enerji Ajansı, “Energy In Sweden,2018”.
- Kantörün, U., (2010) “Bölgesel Enerji Politikaları ve Türkiye”, Bilge Strateji, Cilt2, Sayı:3, ss.87-114.
- Karakaya, E. (2016). Paris İklim Anlaşması : İçeriği ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt 3. Sayı 1. Ss 1-12.
- Kaya, İ., “Uluslararası Enerji Politikalarına Bir Bakış: Türkiye Örneği”, TBB Dergisi, sayı:102, 2012, ss. 269-288.
- Keksin, H., (2006) “Stratejik Açıdan Avrupa Birliği Enerji Politikası ve Uluslararası Güvenlik Sistemine Etkisi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Avrupa Birliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir.
- Kelleci, S., Yılmaz, A., Bostan, A., “Türkiye Ekonomisinde Sektörel Enerji Tüketiminin Ayırıştırma Yöntemiyle Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Cilt:31, Sayı:2, 2016, ss. 1-27.
- Koç, E., Şenel, M., “Dünyada Ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme”, Mühendis ve Makina, cilt :54, sayı: 639, 2013, ss. 32-44.
- Korkmaz, Ö., Develi, A., (2012)“Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Arasındaki İlişki”, Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt:27, Sayı:2, ss.1-25.

- KPMG, Sektörel Bakış, 2018,
- Kurdoglu, O. (2007). Dünya’da Doğayı Koruma Hareketinin Tarihsel Gelişimi ve Güncel Boyutu. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8 (1). Ss 59-76.
- Mercan, M., Özdemir, A. “Türkiye’de Enerji Sektöründe Yapısal Bağınlaşma: Girdi Çıktı Analizi”, Business and Economics Research Journal, Cilt:3, Sayı:2, 2012, ss.111-133.
- Mutluer, M., (1990) “Gelişimi Yapısı ve Sorunlarıyla Türkiye’de Enerji Sektörü”, Ege Coğrafya Dergisi, Sayı:5, ss.33-54.
- Nordborg, M., Berndes, G., Dimitriou, I. Henriksson, A., Mola – Yudego, B., Rosenqvist, H. (2018). Energy Analysis of Willow Production for Bioenergy in Sweden. Renewable and Sustainable Energy Reviews 93. ss 473-482.
- Nordic Council of Ministers, “The Use Of Economic Instruments in Nordic Enviromental Policy 1990-2017”, 2018.
- Puig, D. , Serdeczny, O., Huq, S. (2018). Loss and Damage in COP24. DTU Library
- Selçuk, I., “Küresel Isınma, Türkiye’nin Enerji Güvenliği Ve Geleceğe Yönelik Enerji Politikaları”, Ankara Barosu Yayınları, 2010, Ankara.
- T.C. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabi Kaynaklar Görünümü Raporu. Sayı 15.
- TEİAŞ, 2017, <https://www.teias.gov.tr/tr/elektrik-istatistikleri> adresinden elde edilmiştir. Erişim tarihi: 23.04.2019.
- Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Key World Energy Statistics, 2017.
- Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). Electricity Information 2018 Overview <https://www.iea.org/statistics/electricity/> adresinden elde edilmiştir. Erişim tarihi: 23.04.2019.
- Uluslararası Enerji Ajansı, Energy Policies of IEA Countries Turkey, 2016
- Uluslararası Enerji Ajansı, World Energy Balance 2018

- Uluslararası Enerji Ajansı. (2019). İsveç'in Enerji Politikaları Raporu 2019. <https://webstore.iea.org/energy-policies-of-iea-countries-sweden-2019-review> (erişim tarihi: 05.01.2019)
- Uluslararası Enerji Ajansı, 2019. <https://www.iea.org/statistics/?country=SWEDEN&year=2016&category=Electricity&indicator=TPESbySource&mode=chart&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT> adresinden elde edilmiştir. Erişim tarihi: 10.05.2019.
- Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA), Renewable Energy and Jobs Report, 2018.
- U.S. Energy Information Administration, Country Analysis Brief: Turkey, 2017.
- Uslu, K., "Avrupa Birliği'nde Enerji ve Politikaları", T.C. Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, cilt:19, sayı: 1, 2004, ss.155-172.
- Yavuzarslan, K. (2009). Türkiye'nin Enerji Politikaları ve Nükleer Enerji İhtiyacı. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
- Yılmaz, M., "Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi", Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, Cilt: 2, Sayı:4, 2012, ss.33-54.
- Yüksel, F., Özdemir, A., "Türkiye'de Enerji Sektörünün İleri ve Geri Bağlantı Etkileri", Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt:13, Sayı:2, 2006, ss.1-18.
- Zhang, L., Zhang, F., Hu, Q., "Input-Output Modeling for Urban Energy Consumption in Beijing: Dynamics and Comparison", [www.plosone.org](http://www.plosone.org), cilt:9, sayı:3, 2014, ss.1-11.
- [www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf). (erişim tarihi: 20.02.2019).

## EKLER

### Ek 1: Sektörel Sınıflama

Kod	Sektör
1-3	Tarım
4	Madencilik
5	Gıda İmalatı
6	Tekstil Ürünleri
7	Kereste Ve Ağaç
8-9	Kağıt Ve Kağıt Ürünleri
10	Kok Ve Rafine Petrol
11-12	Kimyasal Ürünler
13	Kauçuk Ve Plastik Ürünler
14	Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünler
15	Ana Metal
16	Fabrikasyon Metal Ürünler, Makine Ve Ekipman Hariç
17-18	Elektronik Ürünler
19	Bys Makine Ve Ekipmanlar
20-21	Motorlu Taşıtlar
22-23	Mobilya
24	Elektrik Gaz Buhar İklimlendirme
25-26	Doğal Su, Suyun Arıtılması
27	İnşaat
28-29-30	Ticaret
31-32-33-34-35	Taşımacılık
36-64	Hizmetler

## ÖZGEÇMİŞ

SEMA DURSUN

### EĞİTİM

Yüksek Lisans: Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bölgesel İktisat Tezli

Yüksek Lisans Programı, 2016-2019

Lisans: Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat

Bölümü, 2012-2016

Lise: Emel Mustafa Uşaklı Anadolu Lisesi, 2007-2011

### İŞ TECRÜBELERİ

2014- Ege İhracatçı Birlikleri-Stajyer (1ay)

### DIĞER BİLGİLER

Doğum Yeri: Efeler/AYDIN

Doğum Tarihi: 10/06/1993

Medeni Durum: Bekar

## ÖZET

Bu çalışmada 2012 yılı Türkiye ve İsveç resmi girdi çıktı tabloları kullanılarak sektörel inceleme ile enerji bağımlılığı araştırılmıştır. Avrupa Birliği ile dünyada büyük bir etki yaratan sürdürülebilir çevre ve üretim politikası çeşitli anlaşmalar ve yaptırımlarla dünya üzerindeki pek çok ülkede uygulanmaya çalışılmaktadır. Bu bağlamda çalışmada ilk bölümde dünyadaki enerji sektörünün mevcut durumu ve yenilenebilir yenilenemez enerji kaynakları incelenmiş, ikinci bölümde ise Türkiye'deki enerji kaynakları ve enerji politikaları ile 1990 yılı sonrası enerji konusunda yaşanan gelişmeler aktarılmıştır. Üçüncü bölümde İsveç'in enerji kaynakları ve enerji politikaları ile 1990 yılından sonra enerjide yaşanan gelişmeler aktarılmış, dördüncü bölümde Türkiye ve İsveç'in enerji sektörleri karşılaştırılmış, Hirschman analizinden Türkiye'de kilit sektör olabilecek elektrik gaz buhar iklimlendirme, ana metal ve kimyasal ürünler sektörleri, İsveç için gıda imalatı sektörü olduğu anlaşılmıştır. Sektörel üretim çarpanına göre Türkiye için elektrik gaz buhar iklimlendirme sektöründe meydana gelen bir birimlik nihai talep artışı ekonomideki üretimi 3,040 birim kadar artıracaktır, kok ve rafine petrol sektörü de meydana gelecek bir birimlik nihai talep sonucu ekonomiyi 2,500birimlik üretim artışına götürecektir. İsveç için sektörel üretim çarpanına bakıldığında, kok ve rafine petrol sektöründe meydana gelecek bir birimlik nihai talep artışı 3,0135 birim ekonomideki üretimi tetikler iken elektrik gaz buhar iklimlendirme sektöründeki bir birimlik nihai talep artışı 1,7955 birimlik üretimi artırır. Ters ithalat matrisi analizi sonucunda Türkiye'nin halen birincil enerji kaynaklarında dış girdi bağımlısı olduğu görülmektedir.

## **ABSTRACT**

In this thesis, by examining official input-output tables of Sweden and Turkey within sectoral analysis energy dependency has been studied. The sustainable environmental policy and sustainable production policy which have great impact in the world thanks to the European Union, are being tried to be implemented in several countries via various agreements and sanctions. In this context, the current status of the world energy sector, renewable and non-renewable energy resources have been examined in the first chapter of the study and in the second chapter; energy resources, energy policies and developments on energy policy of Turkey in the post-1990 have been introduced. In the third chapter Sweden's energy sources and energy policies and the developments in energy sector aftermath of the year of 1990 have been mentioned. In the fourth chapter, energy sectors of Turkey and Sweden have been compared and according to Hirschman Analysis, it has been revealed that the key sectors of Turkey are electricity, gas and steam and air-conditioning main metal and chemical products; for Sweden the key sector is food industry. According to the sectoral production multiplier, if there is one-unit increase of final demand in electricity, steam and air-conditioning sector; it will increase the production in economy up to 3,040 units in Turkey and also as a result of a one-unit increase in final demand in the coke and refined petroleum sector will increase the production up to 2.500 units. When the sectoral production multiplier value of Sweden is examined, one-unit increase in final demand of coke and refined petroleum sector triggers production with 3,0135 units in economy while one-unit increase in final demand of electricity, steam and air-conditioning sector causes 1,7955 units increase in production. As a result of import inverse matrix analysis it shows that Turkey is still dependent on external input from primary energy sources.