

**ENERJİ İTHALATI VE TÜKETİMİNİN
EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ:
TÜRKİYE İÇİN BİR UYGULAMA**

Ceren PEHLİVAN

Yüksek Lisans Tezi

İktisat Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Ergün AKTÜRK

2015

Her Hakkı Saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

Ceren PEHLİVAN

**ENERJİ İTHALATI VE TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE
ETKİSİ : TÜRKİYE İÇİN BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. Ergün AKTÜRK**

ERZURUM - 2015



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ BEYAN FORMU

22.07.2015

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum ".Enerji İthalatı ve Tüketiminin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama.." adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ ☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ ☐ Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ ☒ Tezimin/Raporumun ...3... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

22.07.2015

[Tarih ve imza]

[Öğrencinin Adı Soyadı]

Coren Pelikvan



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yrd.Doç.Dr. Ergün AKTÜRK danışmanlığında, Ceren PEHLİVAN tarafından hazırlanan bu çalışma ...22.. / 07 / ...2015..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından. İKTİSAT..... Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. F. M. Doğan İmza: 
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Yusuf AKAN İmza: 
Jüri Üyesi : Y. Doç. Dr. Ergün Aktürk İmza: 

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. / /

Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM
Enstitü Müdürü

F-85/00/22.02.2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
KISATLIMALAR LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
GRAFİKLER LİSTESİ.....	VIII
HARİTALAR LİSTESİ.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ TANIMLARI VE TARİHSEL SÜREÇ

1.1. ENERJİNİN TANIMI VE TARİHÇESİ	3
1.1.1. Osmanlı Dönemi	4
1.1.2. Cumhuriyet Dönemi.....	5
1.1.2.1. 1923-1940 Dönemi	5
1.1.2.2. 1940-60 Dönemi	6
1.1.2.3. 1960 ve Sonrası	7
1.2. ENERJİ TÜRLERİ.....	10
1.3. ENERJİ KAYNAKLARI	12
1.3.1. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları.....	14
1.3.1.1. Birincil Enerji Kaynakları	14
1.3.1.2. İkincil Enerji Kaynakları.....	14
1.4. YENİLENEMEYEN ENERJİ TÜRLERİ	15
1.4.1. Elektrik Enerjisi	15
1.4.2. Petrol	17
1.4.3. Kömür	20
1.4.4. Doğalgaz	23
1.4.5. Nükleer Enerji	27
1.5. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI	30
1.5.1. Hidrolik Enerji ve Hidrolik Santreller.....	31
1.5.2. Jeotermal Enerji	33

1.5.3. Biyokütle Enerjisi.....	34
1.5.4. Güneş Enerjisi	35
1.5.5. Rüzgâr Enerjisi.....	36

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE ENERJİ İTHALATI VE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN ANALİZİ

2.1. TÜRKİYE’NİN JEOPOLİTİK KONUMU VE ENERJİ ÜRETİMİ.....	39
2.2. İTHALAT VE İHRACATIN TANIMI, ÜLKE EKONOMİSİNE ETKİSİ	39
2.3. JEOPOLİTİK KONUM, ENERJİ İTHALATI VE İHRACATI	40
2.3.1. Türkiye’nin Cari Açığı ve Enerji İthalatı Arasındaki Bağlantı.....	43
2.3.2. Dış Ticaret Açığının Nedenleri	48
2.4. TRANSİT ENERJİ HATLARI.....	49
2.4.1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı	49
2.4.2. Ceyhan - Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı.....	50
2.4.3. Kerkük-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı.....	50
2.4.4. Batman – Dört Yol Ham Petrol Boru Hattı.....	51
2.4.5. Türkiye-Yunanistan-İtalya Doğal Gaz Boru Hattı (ITGI) Projesi	51
2.4.6. İran-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı	52
2.4.7. Nabucco DGBH Projesi	52
2.4.8. Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı	53
2.4.9. Anadolu Geçişli DGBH Projesi (TANAP)	54
2.4.10. Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı	54
2.4.11. Trans Adriyatik DGBH Projesi (TAP PROJESİ)	54
2.4.12. Irak- Türkiye DGBH Projesi.....	55
2.4.13. Mısır - Türkiye DGBH Projesi.....	55
2.4.14. Hazar Geçişli Türkmenistan - Türkiye - Avrupa DGBH Projesi.....	56
2.4.15. Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı.....	56
2.5. GENEL DEĞERLENDİRME.....	58

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ İTHALATI VE TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ:

TÜRKİYE İÇİN BİR UYGULAMA

3.1. LİTERATÜR TARAMASI	60
3.2. METODOLOJİ VE VERİ.....	64
3.3. AUGMENTED DICKEY FULLER TESTİ	65
3.4. PHILLIPS PERRON TESTİ	68
3.5. JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ	71
3.6. HATA DÜZELTME MODELİ VE DENKLEMLERİ.....	73
3.7. GRANGER NEDENSELLİK	78
 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	 81
KAYNAKÇA	84
ÖZGEÇMİŞ.....	92

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ**
ENERJİ İTHALAI VE TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ**Ceren PEHLİVAN****Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ergün AKTÜRK****2015, 92 sayfa****Jüri: Yrd. Doç. Dr. Ergün AKTÜRK (Danışman)****Prof. Dr. Yusuf AKAN****Prof. Dr. Ebul Muhsin DOĞAN**

Enerji geçmişte olduğu gibi günümüzde de gelişmekte olan ülkeler için önemli bir üretim faktörüdür. Giderek büyüyen Türkiye ekonomisi, enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü ithalatla karşılamaktadır. Ülkemizin artan enerji ihtiyacını karşılamak için uygun sürdürülebilir enerji politikalarının uygulanması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin enerji tüketimi ve enerji ithalatının büyümeyle ilişkisi incelenmiştir. 1980-2014 yılları için zaman serisi kullanılmıştır. Serideki normal dağılımı vermek için CSI programı uygulanmış ve yıllık veriler çeyrek dönemlere dönüştürülmüştür. Zaman serisinde birim kök testi uygulanmış ve değişkenlerin birincil seviyede durağan olduğu bulunmuştur. Enerji tüketimi, enerji ithalatı ve GSYİH arasındaki uzun dönem ilişkisini bulmak için Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Uzun dönemde oluşan ilişkinin kısa dönemde devam edip etmediğinin araştırılması için Hata Düzeltme Modeli yapılmıştır. Hata düzeltme değerinin negatif olması değişkenler arasında uzun vade de denge olduğunu göstermiştir. Bunun sonucunda Granger nedensellik testi yapılmış ve analiz sonuçlarıyla enerji tüketimi ve ithalatının GSYİH ile ilişkisi tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Enerji Tüketimi, Johansen Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli

ABSTRACT**MASTER THESIS****THE EFFECT ON ECONOMIC GROWTH OF ENERGY IMPORT AND
CONSUMPTION: AN APPLICATION FOR TURKEY****Ceren PEHLİVAN****Advisor: Assist Prof. Dr. Ergün AKTÜRK****2015, Page: 92****Jury: Assist Prof. Dr. Ergün AKTÜRK****Prof. Dr. Yusuf AKAN****Prof. Dr. Ebul Muhsin DOĞAN**

In the past as well as today energy production is an important factor any country for the development. Turkey is growing day by day, and it is required to produce mass level of energy. Turkey doesn't have the natural resources at a large, for that reason, Turkey is importing energy from the other country. Policy makers implement the appropriate sustainable energy policy in order to meet the daily requirements for the Turkish household.

In this study, relationship with economic growth of energy consumption and imports have been investigated for Turkey. Time series was used 1980 to 2014 for Turkey. In order to make the data into normal series, applied "Cubic Spline Interpolation" and converted our yearly series into quarterly series. It was found that the applied time series unit root test and all the variables were co-integrated at order 1. In order to find the long run relationship among total energy consumption, total energy import and GDP (For economic growth), it was applied Johansen Co-integration test. Analysis results showed that a long term relationship between the variables. ECM was conducted to investigate whether short-term continuation of the relationship over a long period. Negative values of the error correction processing showed that the balance between the variables in the long-run. Consequently, Granger causality test is made, and by analysis results were determined the relation with GDP of the energy consumption and energy import.

Keywords: Energy Consumption, Johansen-Co-integration, ECM

KISATLMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AR- GE	: Araştırma ve Geliştirme
A.Ş	: Anonim Şirket
BDT	: Bağımsız Devletler Topluluğu
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
DGBH	: Doğal Gaz Boru Hattı
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
GDP	: Gross Domestic Product - Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
HES	: Hidroelektrik Santrali
HPBH	: Ham Petrol Boru Hattı
ITGEP	: Iraq- Turkey Gas Export Project - İran- Türkiye Gaz İhracatı Projesi
OECD	: Avrupa Ekonomik ve İşbirliği Teşkilatı
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries - Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği
LPG	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
LNG	: Sıvılaştırılmış Doğalgaz
TAEK	: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
VVER	: The Water-Water Energetic Reactor - Su Enerji Reaktörü

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Enerji Türleri İçin Terminoloji	11
Şekil 1.2. 1990 - 2030 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi	12
Şekil 1.3. Enerji Kaynakları	13
Şekil 1.4. Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı	16

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1. Türkiye'de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün Değişimi (1970 - 2014)	17
Grafik 1.2. Yıllara Göre Doğalgaz Tüketimi	26
Grafik 1.3. Nükleer Enerji Rezervi	30
Grafik 1.4. Avrupa'da Hidroelektrik Potansiyeli ve Üretimi.....	32
Grafik 2.1. Cari Açık ve Enerji'ye Göre Düzeltilmiş Cari Açık.....	44
Grafik 2.2. Cari Açık ve Enerji İthalatı.....	44
Grafik 2.3. Enerji Üretimi ve Net İthalat	47
Grafik 2.4. Yıllar İtibarıyla Toplam Enerji İthalat Maliyeti	48
Grafik 3.1. ECM modeli için CUSUM Testi	76

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 2.1. Rus Arz Kaynağı.....	53
Harita 2.2. İllere Göre Doğal Gaz Dağılımı.....	56

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Birincil Enerji Kaynaklarımızın Durumu.....	7
Tablo 1.2. Türkiye de Toplam Birincil Enerji Üretim ve Tüketim	8
Tablo 1.3. 1989 Yılı Birincil Enerji Talebinin Sektörel Dağılımı.....	8
Tablo 1.4. Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açığın Gelişimi (Bin Dolar).....	9
Tablo 1.5. Türkiye Üzerindeki Boru Hatları ve Özellikleri	20
Tablo 1.6. Türkiye’de Kömür Rezervi.....	22
Tablo 1.7. Türkiye’de Kömür Rezervleri.....	23
Tablo 1.8. 2005 - 2012 Yılları Arası Doğalgaz Rezervleri	25
Tablo 1.9. Türkiye - Rusya Arasındaki Doğalgaz İthalatı.....	26
Tablo 1.10. Türkiye'nin Doğalgaz Enerji İthalatı.....	27
Tablo 2.1. Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açığın Gelişimi.....	45
Tablo 2.2. Enerji İthalatı ve Toplam İthalat	47
Tablo 2.3. Yıllar İtibarıyla Ham Petrol Taşıma Miktarları (Bin Varil).....	51
Tablo 2.4. Doğal Gaz Alım Sözleşmeleri.....	57
Tablo 3.1. Augmented Dickey Fuller Testi Sonuçları.....	66
Tablo 3.2. Phillips Perron Testi Sonuçları.....	69
Tablo 3.3. Johansen Eş- Bütünleşme Testi Sonuçları [λ Statistics]	72
Tablo 3.4. Johansen Eş Bütünleşme Testi Sonuçları [λ Statistics].....	72
Tablo 3.5. Johansen Eşbütünleşmeyle İlgili ECM Sonuçları [Bağımlı Değişken Δ GSYİH]	74
Tablo 3.6. Enerji İthalatı ve Tüketimi İçin OLS Sonuçları	77
Tablo 3.7. Hata Düzeltme Modelinin Kalıntılarının Serisel Korelasyon Testi	77
Tablo 3.8. Hata Düzeltme Modelinin Kalıntılarının Değişen Varyans Testi	78
Tablo 3.9. Granger Nedensellik Testi Sonuçları	80

GİRİŞ

Enerji, globalleşen Dünya da sürdürülebilir bir kalkınma ve ekonomik gelişimde önemli bir rol oynamaktadır. Ülkeler geliştikçe var olan kaynaklarını koruma ve yeni kaynaklar elde etme arayışına girmektedir. Hayatımızda önemli bir fonksiyonu olan enerji kaynakları kıt olması nedeniyle ülkeler için bir gelişmişlik göstergesi olarak kabul görmektedir. Sektörlerin çoğunda enerji kullanımının zorunlu olması kaynak sahibi ülkelerin önemini giderek artırmıştır.

Enerji talebine olan ihtiyaç ilk olarak Sanayi devrimiyle ortaya çıkmıştır. Sanayi devrimiyle birlikte kömür önemli bir enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. 18. ve 19. yüzyıllarda Avrupa da gelişen sanayi sektöründe kömür, ticari bir kaynak olmuştur. 1960 'lı yıllara gelindiğinde kömür ve doğal gaz gibi fosil kaynakların hakimiyeti devam etmiştir. İlerleyen zamanlarda bu durum ticari anlaşmazlıkları ve ekonomik sorunları beraberinde getirmiştir. Nitekim 1970 de petrol krizin ortaya çıkışı bunun en büyük göstergesi olmuştur. Günümüzde ise birçok sektörde fosil yakıtlar hala önemli bir kaynak olarak görülmekte ve kullanılmaktadır. Ancak fosil yakıtların çevreye verdiği zararlar ve ham maddelerin kıt olduğu düşünüldüğünde ülkeler yenilenebilir kaynaklara yönelmiştir.

Enerjinin insan yaşamı için önemi ve gerekliliği her geçen gün artmakta ve bu konunun önemi tüm mercii ve toplumlarca anlaşılmaktadır. Enerji kavramı var olmaya başladığı zamanlardan bu yana gelişen teknoloji, artan insan ihtiyaçları ve tüm bu gelişmelere bağlı olarak var olan ihtiyaçların karşılanması için bireysel ve toplumsal olarak enerji hayatımızın en önemli gereksinimlerinden biri olmuştur.

Ülkemizin enerji yapısı incelendiğinde yeterli kaynağa sahip olmadığı görülmektedir. Enerji reformuna ihtiyaç duyan Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkelerde dışa bağımlılığı azaltmak için çeşitli ekonomik ve sosyal politikalar uygulanmaktadır. Ülkemizde enerjide dışa bağımlılığın giderek artması ve enerjiye duyulan ihtiyaç yenilenebilir kaynakların kullanımını gündeme getirmiştir. Hükümet onuncu kalkınma planında yenilenebilir enerji kaynaklarının üretime yönltilmesinde kullanılan malzemelerin gelişiminin tamamlanması, güneş ve rüzgâr enerjilerinin elektriğe dönüştürülmesi için gerekli olanakların sağlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Tüm bu sebepler göz önüne alındığında; Dünya üzerinde enerji çeşitlerinin üretimi mevcut ihtiyaçları karşılamaktan uzaktadır. Gerek coğrafyalar bazında gerekse ülkeler bazında enerji üretimi ve üretim ihtiyaç dengesine bağlı olarak gelişen enerji ticaretinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Enerji sektörü, bilimsel çalışmalar ve iş gücüne dayalı üretim faaliyetleriyle birlikte büyük önem kazanmaktadır. Ayrıca ülkelerin bulunduğu coğrafya da bu ticaretin kapsamını ve önemini etkilemektedir.

Daha özele inildiğinde bu konunun önemini ve Türkiye ekonomisi, uluslararası ilişkileri ve geleceğini daha anlaşılır bir şekilde analiz etme imkanı olacaktır. Bu amaçla Türkiye'de enerji üretimi ve ihtiyaçlarının karşılanmasını daha geniş kapsamda ele almak ve bu şekilde değerlendirme yapmak mümkün olacaktır.

Yaptığımız çalışmada ulaşmak istediğimiz sonucun erişim aşamasında Türkiye'nin coğrafyasına bağlı olarak ürettiği enerjiyi, doğal kaynakların kullanımını, enerji yenilenebilirliği, çevre ülkelerle ve bu ülkelerin ürettiği enerjinin ülke gereksinimlerini karşılama oranına bakarak, Türkiye enerji ihracatının dış ticarete yansımalarına ve bu olgunun gerçekleşmesinin nedenleri ve sonuçları arasında bir analiz yaparak doğru bir kanıya ulaşmak amaçlanmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ TANIMLARI VE TARİHSEL SÜREÇ

1.1. ENERJİNİN TANIMI VE TARİHÇESİ

Enerji; Türk Dil Kurumu (2013) sözlüğünde “Maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç, erke” şeklinde tanımlanmıştır. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse; enerji, iş yapabilme kabiliyetidir. İş ise fizikte, bir cisme, bir kuvvetin tesiriyle yol aldırma veya yerini değiştirme şeklinde tarif edilir.

Enerji sözcüğü fizik biliminde iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Köken olarak Yunanca "en" iç ve "ergon" iş kelimelerinden oluşmuştur. Bu yüzden enerjiye içeride oluşan bir "iç iş" de denilebilir. Geçen zamanda bu sözcüğün sosyal bir nitelik kazanmasıyla iş üretme becerisi, dinamizm, kuvvet, kudret ve etkinlik gibi sözcüklerle aynı anlamda kullanılmaya başlanmıştır(Karluk, 2009: 239).

İktisatçılar enerji terimin, ihtiyaçların giderilmesinde önemli bir fonksiyona sahip yakıt anlamında kullanmışlardır (Arthur, 1989: 92).

Enerji 20. yüzyılın son yarısına gelindiğinde bir sistem içinde oluşan iş şeklinde de tanımlanabilecek olan katı, sıvı, gaz şeklinde ele alınırken, daha sonraki süreçte tanımı değiştirilerek “yenilenebilir” (rüzgâr, güneş, jeotermal, biyogaz...vd) ve “yenilenemeyen” (petrol, doğalgaz, kömür...vd) şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca “birincil enerji kaynakları” (kömür, petrol,doğalgaz...vd) ve “ikincil enerji kaynakları” (elektrik enerjisi...vd) şeklinde de ayrımtabi tutulmuştur (Bahar, 2005 :13-14).

Enerjinin literatürlerdeki karşılığına bakıldığında; fizikte, enerji doğrudan doğruya gözlemlenemeyen fakat kendi konumundan hesaplanabilen fiziksel sistemin geniş, korunmuş bir özelliğidir. Enerji, fizikte önemli bir kavramdır. Pek çok biçime girebilmesinden dolayı enerjinin kapsamlı bir tanımını yapmak imkansızdır ama en yaygın tanım şudur: Enerji, bir sistemin iş yapma kapasitesidir. Fizikte iş, kuvvetin yer değişim yönündeki bileşeninin etkisinin yer değiştirmeyele çarpımı olarak tanımlanır ve enerji, iş ile aynı birimle ölçülür, şeklinde karşımıza çıkmakta ve en kapsamlı haliyle bu şekilde tanımlamak mümkündür.

Enerjinin tarihsel kullanımına baktığımızda ayrıntılara inmeden genel geçer bir tanım yapmak mümkün olmayacaktır. Tarihsel süreç göz önüne alındığında enerji türleri insanlığın tarihsel gelişimi, dönemsel ihtiyaçlarına göre de anlaşılabileceği üzere farklı amaçlar için kullanılmış ve her süreç ve coğrafya değişiminde önemi eksilmeden farklılık göstermiştir. Daha yakın tarihsel dönemlere ve tarihlere gelindiği zaman, enerji üretimi ekonomik gelişmişlikle doğru orantılı olduğu yönünde bir genelleme yapmak mümkün olacaktır. Ancak bilinmektedir ki siyasal güç ekonomik alanda gücü önemli bir şekilde etkilemektedir ve enerji kaynağının bulunduğu ülkenin değil siyasi gücün dahil olduğu ülkeyi daha fazla etkilemektedir.

18. ve 19. yy'da gerçekleşen sanayi devriminden sonra dünyanın enerji kaynaklarına olan bakış açısı değişmiş ve ülkelerin ekonomik, sosyal ve teknolojik bakımdan gelişmeleri bu enerji kaynaklarına bağlı hale gelmiştir. Doğal gaz, petrol ve kömür gibi birincil enerji kaynakları, başta sanayide makine gücünün sağlanması, elektrikli aletlerin kullanımı, ısınma, aydınlanma ve ulaşım gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Konusu geçen enerji kaynaklarının belirli bölgelerde sınırlı bir rezervde bulunması birçok ülkenin dış politikasını etkilemektedir. Bu durum devletler arasında rekabetin oluşmasına neden olmaktadır (Ahışhalı, 2013: 13).

Ülkemizde de enerji talebi ve ithalatı önemli bir sorun olarak görülmüştür. Yıllar boyunca enerji talebini karşılamak için birçok programlar, düzenlemeler yapılmış, yeni tesisler kurulmuştur.

1.1.1. Osmanlı Dönemi

Kömür sanayi devriminde önemli bir ham madde olarak kullanılmıştır. Osmanlı döneminde on dokuzuncu yüzyılın başında kömüre olan talep yelkenden buhara geçmekte olan donanmanın ihtiyacını karşılamak için oluşturulmuştur. Fakat kömürün yurt dışından yapılan ithalatla karşılanması hazineye ciddi bir yük oluşturmuştur. Bu yüzden ülke sınırları içerisinde kömür kaynaklarının oluşturulması için birçok araştırma yapılması öngörülmüştür. Sultan 1.Mahmud zamanına gelindiğinde Saraybosna 'da, daha sonra 3. Mustafa döneminde İstanbul civarında linyit kömürü bulunmuştur. İlk önemli taşkömürü rezervlerine 1829 yılında Zonguldak Havzası'nda ulaşılmıştır. Ancak bulunan kömür, 1848'den itibaren işletilmeye başlanmıştır (Kara, 1995: 244-245).

Aradan geçen yaklaşık 35 yılın sonunda 1863-1864 yılları arasında Soma'da kömüre rastlanmış ve Osmanlı Hükümeti, o yıllarda yörede bulunan madeni incelemek için Soma'ya bir araştırma grubu göndermeye karar vermiştir. İncelemelerin sonucunda, yüzeyde bulunan kömürün “maden kömürü” değil, ısı değeri oldukça düşük bir “linyit türü” olduğu görülmüştür. Ancak daha derinlere inildiğinde kalitesi yüksek kömürlerin bulunabileceği tespiti yapılmıştır (Yorulmaz, 1998 : 283-298).

1.1.2. Cumhuriyet Dönemi

1.1.2.1. 1923-1940 Dönemi

Cumhuriyet dönemine gelindiğinde İzmir İktisat Kongresi'nde yerli kömür kaynağının kullanılması üzerinde durulmuştur. Nitekim şu önerilerde bulunulmuştur: "En Önemli ve zengin kömür havzası olan Ereğli-Zonguldak havzası ile Soma ve diğer bütün kömür havzalarının halen içerisinde bulunduğu acınacak durumunun iyileştirilmesini sağlayacak tedbirlerin alınması, bütün milli kuruluşların, demiryollarının, yerli fabrikaların, denizyollarının ve tarım makinelerinin yerli kömür kullanmalarının sağlanması, kok ve antrasit cinsleri dışında, ülke ihtiyacını karşılayan maden kömürlerimizin dış ülkelerin rekabetine karşı korunması, bu arada Ereğli-Zonguldak havzasının jeolojik yapısının saptanması, haritalarının iyi bir şekilde hazırlanması, ayrıca bölgenin sınırlarının hukuk yoluyla belirlenmesi ve bununla ilgili olarak görülmekte olan davaların hızla kesin bir sonuca bağlanması" ifadelerine yer verilmiştir (Demir, 1980: 109-111).

1930'lu yıllarda sanayileşme için adımlar atılmaya çalışılmış ancak 2. dünya savaşı nedeniyle başarılı olunamamıştır. Sanayileşme sürecinde enerji kaynaklarına sahip olma ve sektör için gerekli talebin karşılanması hedeflenmiştir. Bu dönemde olumsuzluklar ve sermaye azlığına rağmen bazı şehirlerde yerli elektrik santralleri kurulmuştur. Enerji kullanımı açısından; kaynakların gelişimi ve dışa bağımlılığın azaltılması ilkeleri üzerinde durulmuştur.

1933-1950 yıllarını içeren dönem, ülkemizde devletçi iktisat politikalarının hâkim olduğu dönem olarak ifade edilir (Acar, 1991: 29). Devlet, bir kalkınma modeli olarak

devletçilik ilkesi ile piyasa ekonomisine geçiş dönemiminde öncü ve destekleyici olarak bulunmuştur (Sabır, 2005: 19).

Maden sektöründe önemli adımlar atılmış; Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Cumhuriyet döneminde kurulmuştur. Taşkömürü en güvenilir kaynak olarak görülmüş ve 1926 yılında bir milyon ton taşkömürü üretilmişken bu miktar 1934'te 2 milyon'a ve 1940'da 3 milyon tona ulaşmıştır(Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, 1998: 104-113).

1.1.2.2. 1940-60 Dönemi

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü petrol aramalarını kısıtlı olanakları ile sürdürmüş, ilk defa 1940 yılında Raman'da petrol bulunmuştur. Ancak tatmin edici miktarda petrol çıkarılması mümkün olmamıştır. 1949 yılına gelindiğinde yeni açılan kuyulardan verim sağlanmış ve devamlı üretime geçilebilmiştir.

1950'li yıllara gelindiğinde tarımsal gelişmeyi sağlayacak önlemler alınmıştır. Endüstrileşme alanında yoğun bir çaba harcanmaya başlanmış, alt yapı girişimleri olarak ulaşım ve enerji alanında da önemli projeler hazırlanarak uygulanmalarına geçilmiştir. Enerji ile ilgili olarak hidroelektrik ve termik santraller kurmak ve bunları geliştirecek olanaklar sağlamak en önemli hedef olarak görülmüştür (Demir, 1980: 113-115).

1963 yılından başlayarak ülke kalkınmasını ileriye taşımak için Beş Yıllık Kalkınma Planları oluşturulmaya başlanmış ve enerji konusu giderek daha ayrıntılı bir biçimde işlenmesi amaçlanmıştır.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967) kömür, madencilik sektörlerinin sorunlarının çözümlenebilmesi için önerilerde bulunmuştur. Ayrıca köysel ve kırsal yerlerde yaygın bir biçimde kullanılan gayri ticari yakıtların (başlıca odun ve tezek) tüketiminin azaltılarak bunların yerine ucuz ve sağlığa zararı olmayan ticari yakıtın kullanılması öngörülmüştür.

Tablo 1.1. Birincil Enerji Kaynaklarımızın Durumu

1961 de kullanılan				
Birincil enerji kaynağı	Kapasite (Rezerv) (1 Milyon Ton) (1 Milyar Kwh)	Miktar (1 Milyon Ton) (1 Milyar Kwh)	Taş kömürü eş değeri Bin ton	Toplama Orantısı
Taş kömürü	1,500	4	4 000	20,0
Linyit	0,847	3	1620	8,2
Petrol ürünleri	(*)	1,65	2 508	12,6
Fuel-Oil	(**)	0,25	410	2,1
Hidrolik enerji (Yıllık)	53,0	1,3	650	3,3
Odun		13,1	5764	29,0
Tezek ve tarım artıkları(Yıllık)	17,500	14,0	4900	24,8

Kaynak: Kalkınma Bakanlığı Veri Seti, 1962

Tablo 1.1’de görüldüğü gibi ülkenin sahip olduğu rezervler talep karşısında yetersiz kalmıştır. Talebi karşılamak üzere ithalat yapılmış bu da cari açık üzerinde olumsuz etkiler oluşturmuştur. Ekonomide önemli sorunlar ve kayıplar meydana gelmiştir.

Enerji tüketiminin ülke kaynaklarına sahip olma oranları doğrultusunda yapılması maliyetler üzerinde önemli bir etki oluşturur. Ancak toplumun var olan alışkanlıkları talebi ülke kaynaklarına göre etkin kullanmayı sağlayamamıştır.

1.1.2.3. 1960 ve Sonrası

1960 sonrası dönem Türkiye için planlı kalkınma dönemi olarak adlandırılır.1968-1972 dönemi ikinci beş yıllık kalkınma planını kapsayan dönemdir. Bu dönemde enerji konusunun önemi artmış, belli ilke ve amaçlar doğrultusunda ilerleme sağlanmaya çalışılmıştır.

1973 yılına gelindiğinde OPEC ülkelerinin uyguladığı ambargo gelişmiş ülke ekonomilerini ve bu ülkelerin özellikle sanayi sektörünü olumsuz yönde etkilemiştir. Petrolü ithal eden bir ülke olan Türkiye de bu durumdan etkilenmiştir. Petrol fiyatlarının nerdeyse 4 katına çıkması dış ticaret açığını 769 milyon dolardan 2,3 milyar dolara

yükselmesine neden olmuştur. Üçüncü beş yıllık kalkınma planı (1973-1977) yürürlüğe girse de amaçlanan hedeflere ulaşılamamıştır.

Dördüncü beş yıllık kalkınma planı ülkedeki siyasal ve ekonomik sorunlar nedeniyle 1979 yılında gecikmeli olarak uygulamaya koyulmuştur. Öz kaynakların kullanılması ve yerli üretimin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1.2. Türkiye de Toplam Birincil Enerji Üretim ve Tüketim

YILLAR	ÜRETİM	TÜKETİM	Ü/ T(%)
1950	4,583	6,922	66,2
1960	7,507	11,316	66,3
1970	13,072	19,427	67,2
1980	17,352	33,946	50,8
1985	21,320	41,477	51,4

Kaynak:D.İ.E Türkiye İstatistik Cep Yıllığı, 1988, Yay. no,1300

45 yıllık dönem içindeki verilere bakıldığında hiçbir dönemde üretim tüketimi karşılayamamıştır. Ülke talebini karşılayabilmek için ithalata gidilmiştir. 1980 dönemi sonrası dönemde tüketim miktarı üretimin neredeyse iki katına çıkmıştır.

Tablo 1.3. 1989 Yılı Birincil Enerji Talebinin Sektörel Dağılımı

	Sanayi	Isınma	Ulaş- tırma	Tarım	Santral ral.	Miktar : Bin Ton Petrol Eşdeğeri Hava Gazı	Enerji dışı	Rafineri ve diğer	Toplam
Taşkömürü	4518	—	30	—	430	85	—	—	5063
Linyit	2306	2740	50	—	5504	—	—	—	10680
Petrol Ürünleri	6560	2540	8320	1574	2020	75	1780	1200	24069
Doğal Gaz	632	—	—	—	—	—	—	—	632
Hidrolik Enerji	—	—	—	—	—	—	—	—	5600
Jeotermal Enerji	—	—	—	—	5600	—	—	—	23
Güneş Enerjisi	—	2	—	—	23	—	—	—	2
Odun	—	5344	—	—	—	—	—	—	5344
Hayvan ve Bitki Atıkları	—	3158	—	—	—	—	—	—	3158
TOPLAM	14016	13784	8400	1574	13657	160	1780	1200	54571

Kaynak: Kalkınma Bakanlığı Sektör Raporu, 1990

1989 yılındaki verilere göre sanayi ve ulaştırma sektöründe petrolün kullanım oranı diğeri birincil kaynaklara göre oldukça fazladır. Ülkemizde çıkarılabilen kömür ve linyit gibi kaynaklar birçok sektörde kullanılmasına rağmen yinede toplam sektörel dağılımdaki oranı petrolün çok altında kalmıştır. Güneş enerjisi ülkemiz coğrafyası ve iklim koşullarına rağmen sadece ısınma amaçlı kullanılmıştır.

Beşinci kalkınma planı 1985-1989 yılları arasında uygulanmıştır. Bu dönem içerisinde ucuz ve güvenilir kaynakların kullanılması, linyit çıkarımının artırılması için gerekli altyapının oluşturulması hedeflenmiştir. Linyite dayalı termik santrallerin kurulması ve bu yolla enerji sıkıntısının azaltılması amaçlanmıştır.

Tablo 1.4. Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açığın Gelişimi (Bin Dolar)

YILLAR	CARİ AÇIK	TOPLAM İTHALAT	ENERJİ İTHALATI	Enerji İthalatı/ Toplam İthalat	Enerji İthalatı/ Cari Açık
1990	-26.250.000	22.302.129	4.622.407	20,7	-17,6
1991	2.500.000	21.047.047	3.756.899	17,8	150,2
1992	-9.740.000	22.870.469	3.760.095	16,4	-38,6
1993	-64.330.000	29.429.211	3.964.662	13,4	-6,1
1994	26.310.000	23.270.021	3.817.632	16,4	14,5
1995	-23.390.000	35.707.520	4.619.271	12,9	_ 19,7
1996	-24.370.000	43.626.690	5.916.509	13,5	-24,2
1997	-26.380.000	48.558.721	6.068.315	12,4	-23,0
1998	20.000.000	45.921.392	4.509.461	9,8	22,5
1999	-9.250.000	40.671.272	5.377.189	13,2	-58,1
2000	-99.200.000	54.502.821	9.540.584	17,5	-9,6

Kaynak: TUIK, DTM, DPT, TCMB veri setlerinden derlenmiştir.

1990’lı yıllara gelindiğinde enerji ithalatı cari açık üzerinde önemli bir etki oluşturmuştur. Oluşan bu olumsuz etki 2000 yılların başına kadar sürmüştür. 90’lı

yıllarda Rusya'da yaşanan kriz ve 99 depremi de ekonominin makro değişkenlerini etkilemiştir.

Günümüzde enerji ithalatı sorunu devam etmektedir. Özellikle çevresel etkenler sonucu doğal gaza yönelme ve Türkiye'nin bu kaynağa sahip olmayışı ekonomik yapıyı mali açıdan etkilemiştir. Petrol ve diğer fosil yakıtların daha ucuz yoldan temini için ülkelerle çeşitli antlaşmalar ön görülmüş ve imzalanmıştır. Hükümet kalkınma planlarında enerji sorununa devamlı olarak yer vermiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artırmayı amaçlamıştır. Bunun için sermaye yatırımları ve AR-GE araştırmaları için gerekli finansal çalışmalar devreye sokulmuştur.

Enerji gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye için hem gerekli hem de stratejik önemi olan özelliklere sahiptir. Tüm dünyanın üzerinde durduğu; enerjinin sürdürülebilir ve güvenli temini, verimli kullanılması, sera gazı etkilerinin azaltılması ve çevrenin korunması, petrol fiyatlarındaki artma eğilimi ve kararsızlıklar, fosil kaynaklardan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru geçiş gibi konular aynı zamanda Türkiye'nin de üzerinde durması ve ülke politikasında yer vermesi gereken konuların başında gelmektedir. Özellikle 2023 yılına doğru sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçmek için birçok çalışma içinde olan ve Avrupa Birliği (AB) üyeliği yolunda ilerleyen bir Türkiye için yapılması gereken yatırım gereksinimleri, planlamalar ve enerji modellemeleri gündemin temel başlıklarını oluşturmaktadır. Avrupa Birliği'ne giriş döneminde uyum çabaları ile birlikte liberal, rekabetçi ve şeffaf enerji piyasaları oluşturma çabaları enerji konularının gündemde kalmasını sağlamaktadır (Satman, 2011 : 3-4).

Ayrıca, enerji rezervlerinin çok fazla olmadığı ve ülkelere kaynak seçiminde fazla seçenek kalmadığı düşünüldüğünde, 21. yüzyılda pek çok ülkenin enerji kullanımı ve iklim değişikliği kısıtlamaları karşısında siyasî ve ekonomik problemlerle karşılaşacağı yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Üzmen, 2007: 176).

1.2. ENERJİ TÜRLERİ

Enerjiyi alt sınıflara ayırdığımızda dünya üzerinde yaygın olarak kullanımlarına adlandırmamız konunun ilerleyişi açısından daha anlaşılır olacaktır. Enerjiyi yukarıda belirttiğimiz kriterlere göre sınıflandırdığımızda, birincil ve ikincil enerji türleri,

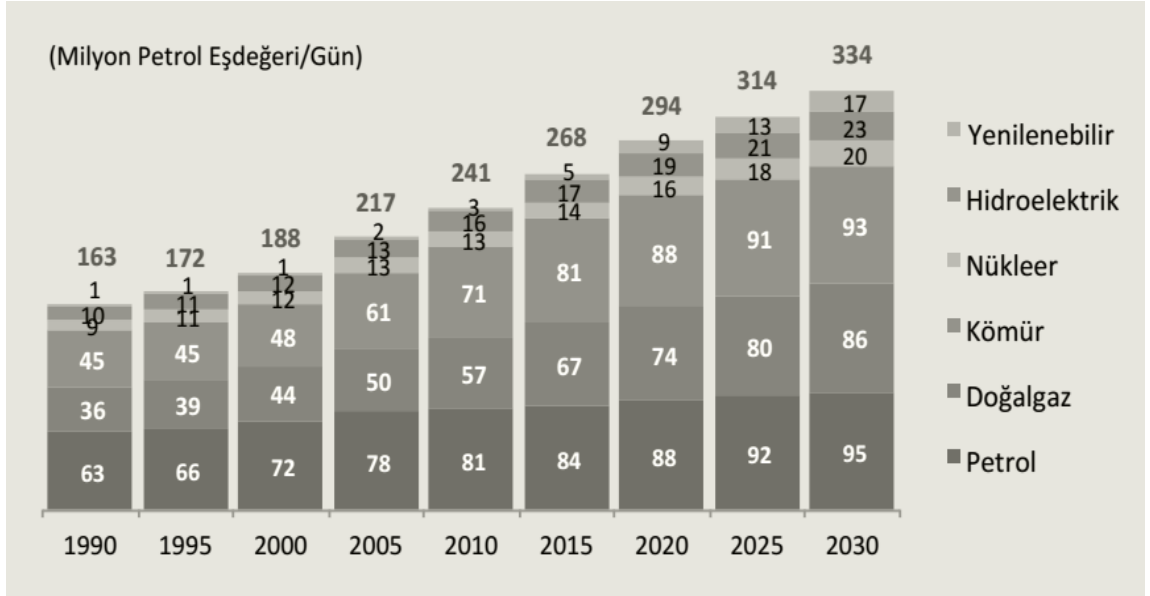
yenilenebilir ve yenilenemez enerji türleri olarak ayırmak mümkün olacaktır. Bu ayırım içindeki enerji türlerinin dahil olduğu sınıfları gösteren Şekil 1.1'e bakıldığında genel sınıflandırmaları kavramak mümkündür.



Kaynak : Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2004

Şekil 1.1. Enerji Türleri İçin Terminoloji

Dünya üzerinde enerji tüketimini gösteren Şekil 1.2'e baktığımızda ithalat oranları en yüksek, arz/talep dengesi yüksek olan enerji türlerini incelemek ve bu inceleme sırasında insanların doğrudan yaşamları için ne kadar önemli olduklarını anlamayı ve yorumlamayı mümkün kılacaktır.

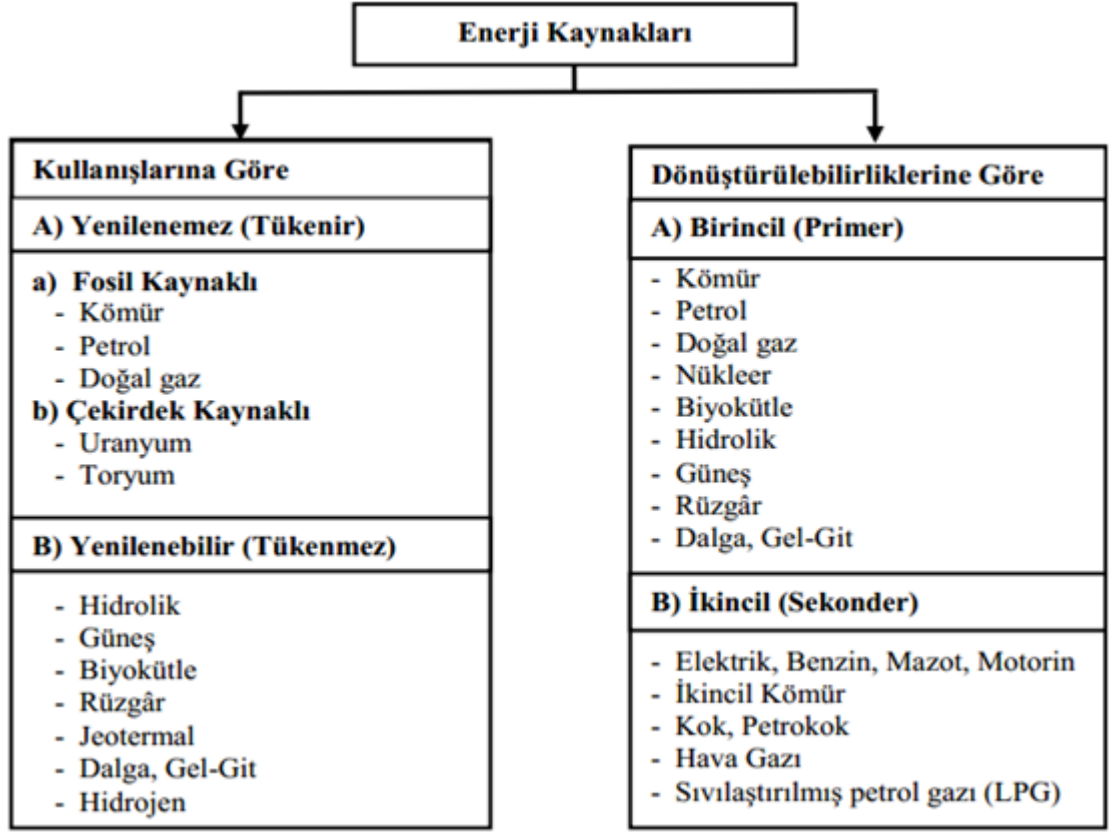


Kaynak: BP/ Energy Outlook 2030 Tahminleri

Şekil 1.2. 1990 - 2030 Dönemi Dünya Enerji Tüketimi

1.3. ENERJİ KAYNAKLARI

Günlük yaşamda her aşamada kullanım alanı bulan enerji; kimyasal, nükleer, mekanik (potansiyel ve kinetik), termal (ısı), jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgâr, elektrik enerjisi gibi değişik şekillerde bulunabilmekte ve uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir. Ekonomik anlamda değişik yöntemlerle enerji elde edilen kaynaklar, enerji kaynakları olarak isimlendirilmekte ve değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. Kullanışlarına göre enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılırken; dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları şeklinde incelenmektedir (Şekil 1.3). Yenilenemez enerji kaynaklarının, kısa bir gelecekte tükenebileceği ihtimali olan enerji kaynakları olduğundan fosil kaynaklılar ve çekirdek kaynaklılar olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ise; oldukça uzun sayılabilecek bir gelecekte tükenmeden kalabileceği öngörüldüğü için, kendisini yenileyebilen kaynaklar olarak ifade etmektedir (Şenel, 2012: 1-2).



Kaynak: Erdem Koç, Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme, 33. sf)

Şekil 1.3. Enerji Kaynakları

Enerjinin herhangi bir değişim ya da dönüşüme uğramamış şekline birincil (primer) enerji denilmektedir. Birincil enerji kaynaklarını; petrol, kömür, doğal gaz, nükleer, hidrolik, biyokütle, dalga-gelgit, güneş ve rüzgâr olarak sınıflandırabiliriz. Birincil enerjinin dönüştürülmesiyle elde edilen enerji de ikincil (sekonder) enerji şeklinde tanımlanmaktadır. Benzin, elektrik, mazot, motorin, kok kömürü, ikincil kömür, hava gazı, petrokok, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) bu tip enerji kaynaklarındandır (Şenel, 2012 : 1-2).

Yakın bir süreçte tükenme olasılığı olan enerji kaynaklarının planlı bir şekilde kullanımını sağlamak ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak amacıyla dünyadaki ve ülkemizdeki enerji kaynakları için bir durum tespiti yapılması zorunlu bir hale gelmiştir (Koç, 2013 : 2-3).

1.3.1. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları

Enerji, günümüzde en önemli tüketim maddelerinden biri haline gelmiştir ve vazgeçilmez bir uygarlık göstergesidir. Gelişmişlik düzeyi yüksek ülkelerin en önemli ihtiyaçlarının başında gelen enerji tüketimi, giderek artmakta ve bu artış gelecekte de devam edeceği düşünülmektedir. Sahip olduğumuz teknolojik gelişmelerin sürdürülebilmesi ve sunduğu imkanların hayatımızda devam etmesi için doğrudan ve dolaylı olarak enerji tüketmemiz gerekmektedir. Tükettiğimiz enerjinin büyük bir çoğunluğunu fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Geri kalan kısmı ise nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır (MEB, 2012: 9-10).

1.3.1.1. Birincil Enerji Kaynakları

Enerji üzerine kurulan birçok düşünce, ilk başta ihtiyaçlar yönünden gelişim gösterir. Enerjinin dağıtımı, üretimi ve tüketimi ancak bir ihtiyacın karşılanmasıyla anlam kazanabilir. Mekanik güç ihtiyacı, termik ihtiyaçlar, hammadde ihtiyaçları ve ışık ihtiyaçlarının karşılanması için enerjinin önemli bir araç olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Birincil enerji kaynakları, fosil (yenilenemeyen, tükenebilir), yenilenebilir (tükenmeyen) ve nükleer kaynaklardan oluşmaktadır. İkincil enerjil kaynakları ise, birincil enerjinin dönüştürülmesi sonucu oluşan elektrik ve hidrojen gibi başka enerjiler elde edilmesiyle oluşmaktadır. Günümüzde toplam birincil enerji tüketimi içinde fosil yakıtlarının payı yaklaşık % 79,6 olduğu tahmin edilmektedir. Fosil yakıtlar Dünya’da temel enerji kaynaklarıdır. Toplam birincil enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerjinin payı ise yaklaşık % 13,5 olarak hesaplanmıştır. Nükleer enerji ise Dünya birincil enerji tüketimi içinde yaklaşık % 6,9 luk bir paya sahiptir (Tanrıöver, 2010: 13-14).

1.3.1.2. İkincil Enerji Kaynakları

İkincil enerji kaynakları, birincil enerji kaynaklarına dayalı olarak üretilen bir enerji çeşididir. Enerji kaynaklarının farklılığı kadar verdiği randımanlar da farklıdır. Doğru ve etkili bir karşılaştırma yapabilmek için eşdeğerlik birimleri kullanılmıştır. Geçmişte kömür kullanımı çok yaygın olduğu için kıyaslama birimi olarak önce kömür eşdeğeri kullanılmış, daha sonraları hidrokarbonlar ön plana çıkınca petrol eşdeğeri kabul görmüştür (Tanrıöver, 2010: 25).

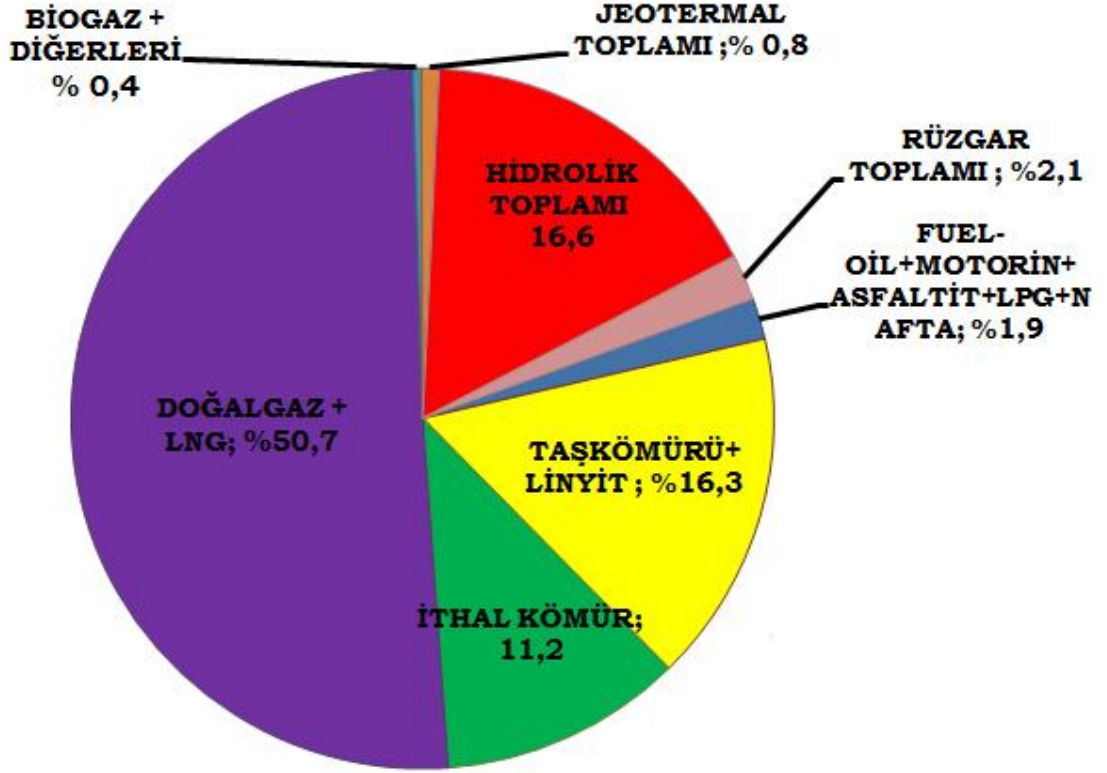
1.4. YENİLENEMEYEN ENERJİ TÜRLERİ

Kömür, petrol, doğalgaz, nükleer enerji, hidrolik santraller yenilenemeyen kaynaklar olarak tanımlanır. Fosil kaynakların, bugün olduğu gibi, gelecekteki süreçte de dünya birincil enerji üretiminde belirleyici olması beklenmektedir. Dünya birincil enerji üretiminde bu kaynakların 2020 yılındaki toplam paylarının % 88.5 olacağı düşünülmektedir. Bu oran içinde en büyük payı petrol oluşturmaktadır (Uğurlu, 2006: 128).

1.4.1. Elektrik Enerjisi

Son 20 yıla bakıldığında elektrik talebi yıllık %8.7 ve son 10 yıl içinde ortalama yıllık %6.2 artış göstermiştir. 2006 yılında elektrik kurulu gücü 39.6 bin MW olarak ölçülmüştür. Aynı yıl içinde 175.7 milyar kWh elektrik üretilmiş ve resmi kayıtlardaki verilere göre 132 milyar kWh elektrik tüketilmiştir. 2005-2020 arasında kişi başına elektrik talebinin 2200 kWh'ten en az 4600 kWh'e (yaklaşık 2.3 katı artışla veya yaklaşık 54 bin MW eklenmesiyle) çıkacağı öngörülmektedir. Kişi başına elektrik tüketimi dünya ortalamasında 2500 kWh ve AB için yaklaşık 6000 kWh iken Türkiye'de bu rakam 2200 kWh'dir. 2006 yılı içinde elektriğin yaklaşık % 44'ü doğalgazdan, %26'sı linyit, ithal ve taş kömüründen, %25'i hidrogüçten, kalanı fueloilden ve diğer kaynaklardan elde edilmiştir. ETKB'na bağlı Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü (EÜAŞ) 20.9 bin MW olan kurulu gücü ile Türkiye kurulu gücünün %55'ini ve Türkiye elektrik enerjisi üretiminin %48'ini karşılamaktadır. Elektrikte en önemli sorunlardan biriside üretilen elektriğinin 2003 yılı için %18'ine ve 2006 yılı için %25'ine karşın gelen bir kısmının teknik veya diğer nedenlerle ortaya çıkan kayıp/kaçak özelliğine sahip olmasıdır. 2000-2006 döneminde kayıp/kaçak oranı %17-26 arasında değişmiştir. Bu oranda yılda yaklaşık olarak ortalama 1.7 milyar dolarlık bir kayba karşılık gelmektedir. AB'de kayıp-kaçak oranının %8 kadar olduğu hesaplanmıştır.(Satman, 2011: 3-4) Şekil 1.4'te Türkiye'deki elektrik enerjisi üretiminin enerji türlerine dağılımını görmekteyiz.

ELEKTRİK ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI 2014

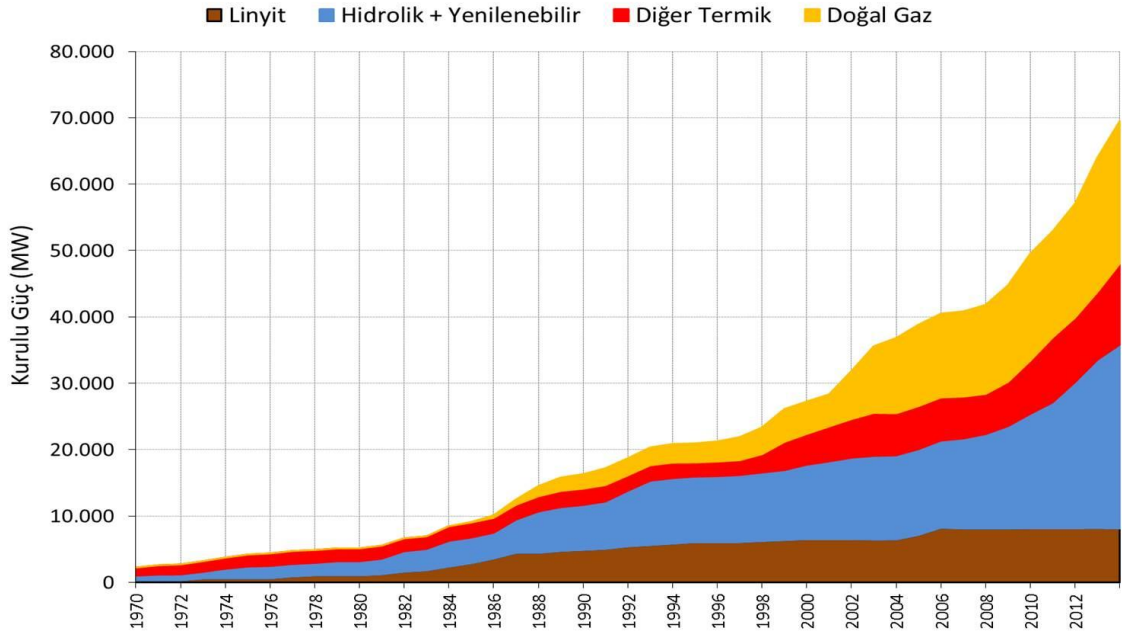


Kaynak : TEİDAŞ Enerji Raporu, 2014

Şekil 1.4. Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı

Elektrik enerjisi üretiminde %50,7'lik oranla doğalgaz en fazla katkırı sağlarken, hidrolik enerji %16,6'lık bir payla ikinci sırada yer alıyor. Diğer değerlere bakıldığında da doğalgazdan elde edilen enerji üretiminin bu sektördeki payının anlaşılması mümkün olacaktır. Doğalgaz ve hidrolik enerji kaynaklarından sonra en fazla enerjiyi sırayla; taşkömürü, ithal kömür, rüzgâr enerjisi, fuel ve biyogazlardan elde edilmektedir. Grafikte, Türkiye'nin enerji gücünün 1970 - 2014 yıllarına göre değişimi veren veriler bulunmaktadır.

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜNÜN DEĞİŞİMİ (1970 - 2014)



Kaynak: TEİAŞ, 16.02.2015

Grafik 1.1. Türkiye'de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün Değişimi (1970 - 2014)

Grafiğe baktığımızda Linyit enerjisinin diğer enerji türlerine göre artış göstermediğini bunun ana sebebinin de doğada bulunması ve yenilenebilir olmamasıdır, bu yüzden doğada bulunduğu kadar yani bütün üretim rezervlere bağlıdır. Hidrolik ve yenilenebilir kaynaklara geldiğimizde ise en fazla artışın bu enerji türlerinde olduğunu söyleyebiliriz. Diğer termik santrallerin enerji üretimine katkısı diğerlerine nazaran fazladır demek mümkün olmamakla birlikte Türkiye doğalgaz enerjisine diğer enerji türlerinden sonra tanışmış ve bu sebeple yükselmesi istatistiksel olarak fazla olmaktadır.

1.4.2. Petrol

Petrol kelimesi, Yunanca-Latince'de taş anlamına gelen "petra" ile yağ anlamına gelen "oleum" sözcüklerinin birleşiminde oluşmuştur. Petrol; sadece benzin, motorin, fueloil vb. belirli bir yakıtı anlatmak için kullanılmaz, aynı zamanda doğal halde bulunan ve yeraltından çıkarılan ham petrolü ifade etmek için de kullanılan bir kelimedir (Bayraç, 2004: 2-3).

Ticari anlamda petrolün ilk kullanımı Rusya’da gerçekleşmiştir. 1820’de Bakü civarında ilk rafineri olarak petrol işleme tesisi kurulmuştur. 1857 yılına gelindiğinde Romanya’da ve 1859 yılında Amerika’da ticari amaçlı petrol işleme rafinerileri kurulmuştur (Yorulmaz, 1983: 2).

20. yüzyılın özellikle ikinci yarısına gelindiğinde petrolün dünya enerji tüketimi içindeki yeri artmıştır (Altuğ, 1983: 12).

Hatta bu çağ birçok iktisatçı tarafından “Petrol Çağı” olarak adlandırılmıştır (Foley ; Nassin, 1981).

Türkiyede yaklaşık 39 milyon ton kadar petrol rezervi bulunurken , mevcut petrol rezervuarlarından üretim oranı ise %17 kadardır. Bu oranın yükseltilebilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur. Bunların başında üretim artırma yöntemlerinin uygulanması, rezervin arttırılması içinde yeni petrol sahaların bulunmasına ve aranmasına ağırlık vermek gerekmektedir. Karadeniz’de Chevron-TPAO ve Petrobras-TPAO ortaklıklarında sürdürülen arama çalışmalarının olumlu sonuç vermesi bir umut olarak görülmektedir. Bakü-Tiflis-Ceyhan boru hattının yapımı, Türkiye’nin petrolde geçiş ülkesi olarak önemini artıracak önemli bir gelişme olarak görülmektedir. TPAO’nun son yıllardaki sismik ve arama sondajı çalışmalarının yeni hidrokarbon sahalarının bulunması için birçok altyapı çalışmaları yapılmaktadır. Gelecek yıllardaki muhtemel keşifler için de olumlu bir gelişme olarak görülmektedir. Ülkemizde yerli petrol üretimi yapılmasa da, TPAO’nun Azerbaycan ve Kazakistan gibi ülkelerde ortak olduğu petrol sahalarından gelen yurtdışı kökenli petrol üretimi Türkiye için önemli bir kazanç oluşturmaktadır. TPAO günde yaklaşık 65 bin varil petrol üretimi gerçekleştirmektedir. Bakü-Ceyhan boruhattının kullanılmaya başlamasıyla, TPAO’nun yurtdışı üretiminin giderek artacağı düşünülmektedir (Satman, 2011: 3-4).

Dünya üretilabilir petrol ve doğal gaz rezervlerinin yaklaşık %72’lik bölümü, ülkemizin yakın coğrafyasından karşılanmaktadır. Türkiye, jeopolitik konumu nedeniyle dünyapetrol ve doğal gaz rezervlerinin dörtte üçüne sahip bölge ülkeleriyle komşu olup enerji zengini Hazar, Orta Asya, Orta Doğu ülkeleri ile Avrupa’daki tüketici pazarları arasında doğal bir "Enerji Koridoru" olmak üzere pek çok önemli projede yer almakta ve söz konusu projelere destek vermektedir. 2030 yılına kadar %40 oranında artması beklenen dünya birincil enerji talebinin önemli bir bölümünün içinde

bulunduğumuz bölgenin kaynaklarından karşılanması öngörülmektedir. 2012 yılı yurtiçi üretilebilir petrol rezervi 294,8 milyon varil (43,2 milyon ton) olup, yeni keşifler yapılmadığı takdirde, bugünkü üretim seviyesi ile yurtiçi toplam ham petrol rezervinin 18,5 yıllık bir ömrü bulunmaktadır. 2012 yılında ham petrol talebinin %9'u yerli üretimle karşılanmış, doğal gazda ise bu oran %1,6 olarak gerçekleşmiştir.

Dünya enerji rezervi olarak doğal gaz ve petrolü 1990' lara kadar büyük çoğunlukla Orta Doğu'dan ithal etmiştir. Orta Doğu'da bulunan rezervler, 2002 değerlerine göre dünya kanıtlanmış petrol kaynaklarının yaklaşık yüzde 65,3'ünü, dünya doğal gaz rezervlerinin ise yaklaşık yüzde 36,1'ini içermektedir (Pamir, 2004: 4)

Yurdumuzda petrol aramacılığının yapılmaya başlandığı yıldan 2009 yılı sonuna kadar 1.424 arama kuyusu ve 1.808 üretim, enjeksiyon ve geliştirme kuyusu açılmış ve irili ufaklı 23 doğal gaz sahası ile 102 petrol sahası keşfedilmiştir. Ülkemizde 2012 yılında, 55,50 adam/ay jeolojik saha çalışması, 44,66 ekip/ay jeofizik saha çalışması gerçekleştirilmiş, 82 adet arama kuyusu, 24 adet tespit kuyusu, 51 adet üretim kuyusu, 1 adet istikşaf kuyusu olmak üzere toplam 158 adet kuyu açmış olup 298.442 metre sondaj yapılmıştır. Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki artış ve gelişen teknolojiye paralel olarak azalan üretim maliyetleri, Karadeniz Havzasını petrol şirketlerinin ilgi odağı haline getirmiştir. Bu kapsamda Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)'nın denizlerde son 8 yılda gerçekleştirdiği sismik program miktarı, 58 yıllık tarihinde denizlerde gerçekleştirilen sismik çalışmaların toplamından fazladır. Her geçen gün artan petrol ve doğal gaz ihtiyacının yurtiçi kaynaklardan karşılanması yönündeki faaliyetler kapsamında, ülkemizin yeterince aranmamış basenlerinde ve özellikle Karadeniz ve Akdeniz'deki deniz alanlarında yapılan çalışmalar büyük bir ivme kazanmıştır. Son yıllarda deniz sondaj teknolojisindeki gelişmelerin, su derinliklerinin fazla (1.000-2.000 m) olduğu alanlarda arama ve üretim imkanlarını ortaya çıkarması ile denizlerimizde hidrokarbon aramacılığının yapısı hızla oluşturulmuştur. Özellikle TPAO tarafından 2004'den 2011'e kadar Karadeniz'de yaklaşık 64.000 km 2B ve 14.000 km² 3B sismik saha çalışmaları yapılmış, bölgenin hidrokarbon potansiyeli hakkında önemli bulgular elde edilmiş, Akdeniz'de (İskenderun, Kıbrıs, Mersin, Antalya açıkları) 2005-2011 yılları arasında yapılan yaklaşık 20.000 km 2B ve 2.500 km² 3B sismik ve jeolojik çalışmalarla ise bölgenin hidrokarbon potansiyelini ortaya çıkartmak adına önemli adımlar atılmıştır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015: 186-189). Tüm bu

verdiğimiz değerleri Tablo 5'de görmekteyiz. Bu tabloyu incelediğimizde en önemli petrol boru hattımız Irak- Türkiye ve Batman Dörtüyl boru hattıdır. Tabloda BTC ile ilgili Enerji Bakanlığına ait olan mavi kitapta " BTC HPBH işletmeciliği Kuruluşumuza bağlı bir şirket olan BOTAŞ International Limited Şirketi (BIL) tarafından yapılmaktadır." şeklinde açıklanmıştır.

Tablo 1.5. Türkiye Üzerindeki Boru Hatları ve Özellikleri

	Kapasite		Uzunluk(km) / Çap(inç)				Pompa İst.	Tank Sayısı
	milyon ton/yıl	milyon varil/yıl						
Irak Türkiye HPBH	70,9	553		Uzunluk		Çap	6	12
				Türkiye	Toplam			
			I. Hat	641	986	40		
			II. Hat	656	890	46		
			Top.	1.297	1876			
Ceyhan Kırıkkale HPBH	5	36	448			24	2	3
Batman Dörtüyl HPBH	3,5	25	511			18	3	22
BTC HPBH*	50	365	Türkiye		Toplam	34-42-46	4	7
			1.076		1.776			

Kaynak : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Stratejileri, 2014

1.4.3. Kömür

Yeterli miktarlardaki yanıcı organik bileşikler içeren, doğal halde veya bazı değişimlerden sonra yakacak olarak kullanılabilen kayalara "Mineral Yakıtlar" adı verilmektedir. Mineral bir yakıt olan kömür, organik bir kaya olarak tarif edilir. Genellikle kuru olarak % 50'den fazla yanabilen madde içeren kömür; organik, inorganik maddeler ile nemden oluşur (Ateşok, 1986: 190)

İngilizcede petrol yerine kullanılan petroleum teriminin kökeni Grekçe'den (Yunanca'dan) türetilmiştir. Taş anlamına gelen "petra" kelimesi ile yağ anlamına gelen "oleo" kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur. Eski Grekler'de, Mezopotamya dillerinde naptu sözcüğütaşyağı anlamında kullanılmıştır (Şişik, 1981: 139-156).

Kömür bataklıklarda uygun nem ve sıcaklığın oluşmasıyla meydana gelmektedir. Ortamın asit oranının artması, organik maddelerin ortamda bulunmasıyla bozulup çürüyen bitkilerin su altına inmesiyle oluşur(NEED, 2009; Erişim Tarihi: 19.08.2014).

Türkiye'nin linyit yataklarındaki tahmini 8 milyar tonluk rezervi olduğu tahmin edilmektedir. Bu durum ülkemizi dünyada en büyük 12. ülke konumuna getirmektedir. Taşkömürü rezervi 1.3 milyar ton kadardır. Linyit Türkiye için önemli bir enerji kaynağıdır. İthal edilenlerle birlikte kömür toplam enerji arzında %27'lik bir konuma sahiptir. Isı kalitesini ve yanma özellikleriyle birlikte yanmada oluşan çevresel kirlilikleri azaltacak yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması linyit tüketiminde artışı sağlayabilir. 2005 yılında yerli kömür üretimi 47 milyon ton ve ithalat 16.7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda ithalatın faturası 1.2 milyar dolar olarak belirlenmiştir. Elektrik üretiminde kullanılan yerli kaynağımız linyitten elde edilecek elektrik enerjisi üretim potansiyeli toplam 120 milyar kWh/yıl dır. Ancak bunun 42 milyar kWh/yıllık (%35) kısmı değerlendirilmektedir. İnşa halinde veya EPDK'dan lisans almış 11 milyar kWh/yıllık bir ek elektrik üretimi (ek %12'lik potansiyel) ayrıca gündeme alınmıştır. Geriye kalan 67 milyar kWh/yıllık (%53) ise değerlendirilebilecek potansiyel olarak tesbit edilmiştir (Satman, 2011: 3-4).

Kahverengi kömür olarak da adlandırılan linyit bir kömür çeşididir ve genelde termik santrallerde kullanılmaktadır. Linyitten elektrik potansiyelinin kullanılması için birçok uygulamanın devreye sokulması gerekmektedir. Bunun için yerli linyitlerimizin kalitelerine uygun teknolojilerin yaygınlaştırılması, yeni kurulacak termik santrallerde yüksek verim ve birim enerji başına düşük emisyon elde edecek çevrim teknolojilerinin kullanılmasına büyük önem verilmektedir (Satman, 2011: 3-4).

Türkiye coğrafi yapısı gereği yer altı kaynakları bakımından zengindir. En önemli yer altı enerji kaynaklarından bir tanesi de Kömürdür ve Türkiye rezerv bakımından zengin olsa da dünya üzerinde bakıldığında durum farklıdır. Tablo 1.6'da Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan 2010 yılına kadar olan kömür rezervlerini görmekteyiz. Kömürün oluşumu ve rezervlerin tespiti olarak iki ana koldan ele alınacak olursa kömür rezervinin artış göstermesinin açıklanabilir olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 1.6. Türkiye'de Kömür Rezervi

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (ton)	LİNYİT KÖMÜRÜ (ton)	TOPLAM
1923	600.000	9.000	609.000
1932	1.178.000	13.500	1.191.500
1933	1.323.000	29.500	1.352.500
1934	1.652.000	52.777	1.704.777
1935	1.700.000	69.148	1.769.148
....			
2010	2.778.000	68.971.000	71.749.000
2011	2.619.247	72.458.000	75.077.247
2012	2.387.145	118.612.855	121.000.000
2013	1.915.841	63.100.000	65.015.841
2014	1.788.341	96.456.000	98.244.341

Kaynak : 1935 Yılında Türkiye Maden Durumu, Maden Tetkik ve Arama Dergisi Sayı 1. Sayfa 18-23

Gördüğümüz toplam kömür rezervlerinin ülke coğrafyasına dağılımının çeşitli olumlu ve olumsuz yönleri vardır. Bunların çoğu ekonomik sebeplere dayanmaktadır ancak konumuz ile ilgili bir bölüm de Tablo 1.7'de verilen ülke içine dağılımıdır. Bu tabloya baktığımızda kömür rezervlerinin Konya bölümünde yoğunlaştığını görmekteyiz. Genel olarak tabloyu yorumlamak gerektiğinde ise büyük perspektiften bakıldığında kömür rezervinin İç Anadolu bölümünde toplandığını söylemek mümkündür.

Tablo 1.7. Türkiye'de Kömür Rezervleri

TÜRKİYE LİNYİT REZERVİ BÖLGELERİ	REZERV MİKTARI
KonyaKarapınar	1.832
AfşinElbistan	1.300
Eskişehir-Alpu	777
Afyon-Dinar	545
Elbistan	515
Tekirdağ-Çerkezköy	495
Manisa-Soma	205
Pınarhisar-Vize	140
Malatya	17
Toplam	5.826

Kaynak : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Kömür Sektör Raporu, 2014

1.4.4. Doğalgaz

Metan gazı başta olmak üzere birçok gazdan meydana gelen doğalgaz petrol gibi yeraltı rezervlerinden çıkarılmaktadır. Doğalgazın taşınmasının kolaylaştırılması için atmosferik basınç altında sıcaklığı – 160°C düşürülerek sıvılaştırılmış doğalgaz (LNG) haline getirilmektedir (Enerji İstatistikleri El Kitabı, 2004: 12-13).

Türkiye'nin enerji sektöründe doğalgaz önemli bir unsur olmuştur. 1989-2006 döneminde doğalgaz talebi yılda %15 artış göstermiştir. 2006 yılı tüketimi yaklaşık 30.8 milyar m³ olarak ölçülmüştür. Mavi Akım'ın da devreye girmesiyle birlikte Rusya'ya olan bağımlılık %64'e ulaşmış durumdadır. İthalatınyaklaşık %18'i LNG (sıvılaştırılmış doğalgaz) olarak Cezayir ve Nijerya'dan sağlanmaktadır. 2006 yılında doğalgazın %54'ü elektrik üretiminde, %24'ü konut sektöründe, %21'i sanayide ve %1'i gübre sanayinde kullanılmıştır. Avrupa'da gaz tüketiminde Türkiye yedinci sırada yer almakta ve Avrupa'daki toplam tüketimin %5'i gerçekleştirmektedir. Avrupa ve Türkiye için toplam enerji tüketiminde doğalgazın payı aynıdır ve %23'tür. Ancak, Türkiye'de 2006 yılında doğalgazın %54'ü elektrik üretiminde kullanılırken bu oran Avrupa'da %23 kadardır. Ulusal doğalgaz şebeke uzunluğu 10 000 km'ye kadar ulaşmış durumdadır, 29

ilde 38 yerleşim merkezine doğalgaz verilirken, ek olarak 27 ilde 42 yerleşim merkezinde çalışmalar devam etmektedir (Satman, 2011: 3-4).

Bölgelerarasındaki doğal gaz ve petrol ticareti ile ilgili bilinen, halen petrol üretilen Rusya, Afrika ve Ortadoğu'dan temel tüketim bölgeleri olan Kuzey Amerika, Avrupa, Hindistan, Çin ve Japonya'ya ihraç edilmektedir. Aynı durum doğal gaz ticareti için de geçerlidir. 2030 yılına gelindiğinde bölgeler arası petrol ticaretinin iki kat gaz ticaretinin de üç kat artacağı öngörülmektedir (Gümüş, 2010: 19).

Bu bilgileri ayrıntılı olarak ele almak konumuzu daha anlaşılır ve uygun olacaktır. Türkiye'nin doğalgaz enerji gücünü arttıran unsurlarını ele alırken dünya ülkelerinin durumu ile kıyaslama ile başlamak uygun olacaktır. Tablo 1.8 'de dünya ülkelerinin belirli yıllar arasındaki doğalgaz rezervlerinin değişimi görülmektedir.

Tablo 1.8. 2005 - 2012 Yılları Arası Doğalgaz Rezervleri

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2011'a Göre Değişim	Payı
ABD	623,4	614,4	654,2	659,1	648,7	682,1	690,5	722,1	%4,1	%21,9
RUSYA	394	415	422	416	389,6	414,1	424,6	416,2	-%2,2	%12,5
İRAN	105	108,7	113	119,3	131,4	144,6	153,5	156,1	%1,4	%4,7
ÇİN	46,8	56,1	70,5	81,3	89,5	106,9	130,5	143,8	%9,9	%4,3
JAPONYA	78,6	83,7	90,2	93,7	87,4	94,5	105,5	116,7	%10,3	%3,5
S. ARABİSTAN	71,2	73,5	74,4	80,4	78,5	87,7	92,3	102,8	%11,1	%3,1
KANADA	97,8	96,9	96,2	96,1	94,9	95	100,9	100,7	-%0,4	%3,0
MEKSİKA	61	66,6	63,5	66,3	72,4	72,5	76,6	83,7	%8,9	%2,5
İNGİLTERE	95	90,1	91,1	99,3	91,2	99,2	82,8	78,3	-%5,7	%2,4
ALMANYA	86,2	87,2	82,9	81,2	78	83,3	74,5	75,2	-%0,7	%2,3
İTALYA	79,1	77,4	77,8	77,8	71,5	76,1	71,3	68,7	-%4,0	%2,1
B.A.E.	42,1	43,4	49,2	59,5	59,1	60,8	62,5	62,9	%0,4	%1,9
HİNDİSTAN	35,7	37,3	40,1	41,3	51	61,9	61,1	54,6	-%11,0	%1,6
MİSİR	31,6	36,5	38,4	40,8	42,5	45,1	49,6	52,6	%5,7	%1,6
G.KORE	30,4	32	34,7	35,7	33,9	43	46,3	50	%7,8	%1,5
UKRAYNA	69	67	63,2	60	47	52,1	53,7	49,6	-%7,8	%1,5
ÖZBEKİSTAN	42,7	41,9	45,9	48,7	43,5	45,5	49,1	47,9	-%2,8	%1,4
ARJANTİN	40,4	41,8	43,9	44,4	43,2	43,3	45,7	47,3	%3,3	%1,4
TÜRKİYE	26,9	30,5	36,1	37,5	35,7	39	45,7	46,3	%0,9	%1,4
FRANSA	45,4	44	42,6	44,3	42,6	47,4	40,9	42,5	%3,7	%1,3
PAKİSTAN	35,5	36,1	36,8	37,5	38,4	39,6	39,2	41,5	%5,6	%1,2
HOLLANDA	39,3	38,1	37	38,6	38,9	43,6	38,1	36,4	-%4,5	%1,1
ENDONEZYA	33,2	33,2	31,3	33,3	37,4	40,3	37,3	35,8	-%4,2	%1,1
MALEZYA	31,4	33,7	33,4	33,8	33	34,5	32	33,3	%3,9	%1,0
CEZAYİR	23,2	23,7	24,3	25,4	27,2	26,3	27,8	30,9	%10,8	%0,9
KATAR	18,7	19,6	19,3	19,3	20	19,9	21,9	26,2	%18,9	%0,8
AVUSTRALYA	22,2	24,4	26,6	25,5	25,2	25,7	25,6	25,4	-%0,9	%0,8
TÜRKMENİSTAN	16,1	18,4	21,3	20,5	19,9	22,6	25	23,3	-%7,1	%0,7
KAZAKİSTAN	9,3	9,9	8,4	8,1	7,8	8,2	9,2	9,5	%2,6	%0,3
AZERBAYCAN	8,6	9,1	8	9,2	7,8	7,4	8,1	8,5	%3,7	%0,3
NORVEÇ	4,5	4,4	4,3	4,3	4,1	4,1	4,3	4,3	-%1,0	%0,1
DÜNYA TOPLAMI	2768,9	2839	2932,1	3011,5	2943,9	3176,3	3232,4	3314,4	%2,2	%100,0
AB	496,1	489,7	482,1	497,3	465,1	502,9	453,1	443,9	-%2,3	%13,4

Kaynak : BP Statistical Review of World Energy, 2013

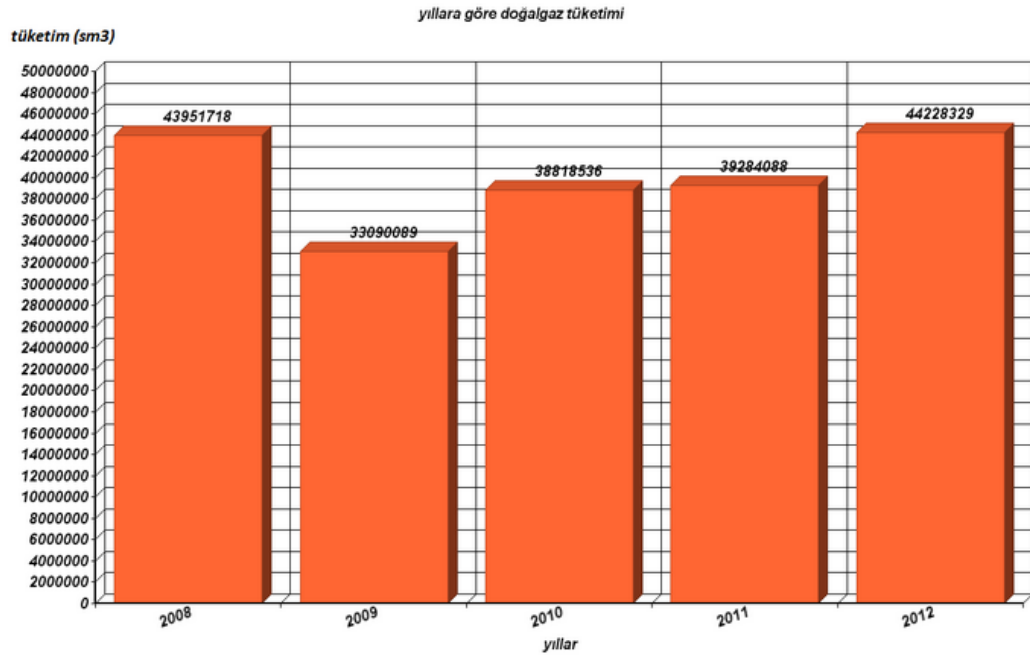
Tablo'ya bakıldığında dünya ülkeleri arasında Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya diğer ülke doğalgaz rezervlerine nazaran büyük farkla ilk iki sırayı paylaşmaktadırlar. Toplam rezervleri %34,4'ü bu iki ülkeye aittir ve yıllara göre dağılıma bakıldığında da yıllarla paralel olarak rezervlerin arttığı söylenebilmektedir. Türkiye'nin coğrafi konumu gözönüne alındığında doğalgaz ihtiyacını Rusya'dan karşılamaktadır. Tablo 1.9'da Rusya ile Türkiye arasında doğalgaz enerjisini görmek mümkündür.

Tablo 1.9. Türkiye - Rusya Arasındaki Doğalgaz İthalatı

Yıl	Rusya	İran	Azerbaycan	Cezayir	Nijerya	Spot LNG	Toplam
2005	17.524	4.248	0	3.786	1.013	0	26.571
2006	19.316	5.594	0	4.132	1.100	79	30.221
2007	22.762	6.054	1.258	4.205	1.396	167	35.842
2008	23.159	4.113	4.580	4.148	1.017	333	37.350
2009	19.473	5.252	4.960	4.487	903	781	35.856
2010	17.576	7.765	4.521	3.906	1.189	3.079	38.036
2011	25.406	8.190	3.806	4.156	1.248	1.069	43.874
2012	26.491	8.215	3.354	4.076	1.322	2.464	45.922

Kaynak : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu, 2013

Önceki bölümlerde verdiğimiz bilgilerde de belirtildiği üzere, Türkiye hem coğrafi özellikleri bakımından komşusu olması nedeniyle hem de Mavi Akım projesinin icraata girmesiyle, doğalgaz enerjisinde Rusya'ya büyük pay vermektedir. Tablo 10'a baktığımızda, Rusya ile Türkiye arasındaki doğalgaz enerji ithalatını görmekteyiz ancak Türkiye'nin toplam enerji ihtiyacını görmemiz Rusya ile yapılan doğalgaz enerji ticaretinin Türkiye açısından ne boyutta olduğunu görmemize yardımcı olacaktır. Grafikte Türkiye' nin doğalgaz ihtiyacını gösteren veriler bulunmaktadır.



Kaynak : Gusab.org, Erişim Tarihi: 12.03.2015

Grafik 1.2. Yıllara Göre Doğalgaz Tüketimi

Grafikte toplam doğalgaz enerjisinin yıllara göre dağılımını görmekteyiz, doğalgaz enerjisinde Türkiye'nin durumunu değerlendirirken verdiğimiz bilgi de Rusya'nı doğalgaz enerjisine ne kadar bağımlı olduğunu söylemiştik, Tablo 1.8 ve Tablo 1.9' a baktığımızda ihtiyaç duyduğumuz enerjinin büyük kısmını Rusya'dan aldığımızı görmekteyiz. Belirli period içerisinde Rusya ve diğer devletlerden yapılan doğalgaz enerji ithalatını gösteren Tablo 1.10 bu konu hakkında en açık bilgiyi sunmaktadır.

Alternatif üretim sistemlerinin geliştirilmesi ve fosil yakıt kullanımının azaltılması geleceğin en önemli sorunlarından birisi olan iklim değişikliği ve çevre ile uyumlu bir büyüme süreci açısından (sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için) büyük önem teşkil etmektedir. Bu amaçla gelecek 20 yıl içerisinde elektrik üretiminde doğalgaz oranının yaklaşık %18'den %25'e yükseltilmesi, hidroelektrik üretim ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının giderek artırılması istenmektedir (Avcı, 2005: 3).

Tablo 1.10.Türkiye'nin Doğalgaz Enerji İthalatı

Yıl	Rusya	İran	Azerbaycan	Cezayir	Nijerya	Spot LNG	Toplam
2005	17.524	4.248	0	3.786	1.013	0	26.571
2006	19.316	5.594	0	4.132	1.100	79	30.221
2007	22.762	6.054	1.258	4.205	1.396	167	35.842
2008	23.159	4.113	4.580	4.148	1.017	333	37.350
2009	19.473	5.252	4.960	4.487	903	781	35.856
2010	17.576	7.765	4.521	3.906	1.189	3.079	38.036
2011	25.406	8.190	3.806	4.156	1.248	1.069	43.874
2012	26.491	8.215	3.354	4.076	1.322	2.464	45.922

Kaynak:Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu, 2013

Tabloya baktığımızda Türkiye'nin yaptığı doğalgaz enerji ithalatını gösteren tabloda özellikle Mavi Akım projesi ile doğalgaz enerjisi ithalatında Rusya'ya bağımlı hale geldiğini göstermektedir. Bunun yanında Türkiye, Rusya dışında beş farklı kaynaktan doğalgaz ithal etmektedir.

1.4.5. Nükleer Enerji

Ağır radyoaktif (Uranyum gibi) atomların bir nötronun çarpması ile daha küçük atomlara bölünmesi (fisyon) veya hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır

atomları oluşturması (füzyon) sonucu çok büyük bir miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerjiye nükleer enerji denir. Nükleer reaktörlerde fisyon reaksiyonu ile edilen enerji elektriğe çevrilir.

Nükleer enerji, klasik enerji teknolojileri arasında önemli bir yere sahiptir. Nükleer santrallerin reaktör ünitelerinde, nükleer fisyon reaksiyonu güvenli biçimde denetim altına alınmış olması önem arz etmektedir (Atılğan, 2009: 59).

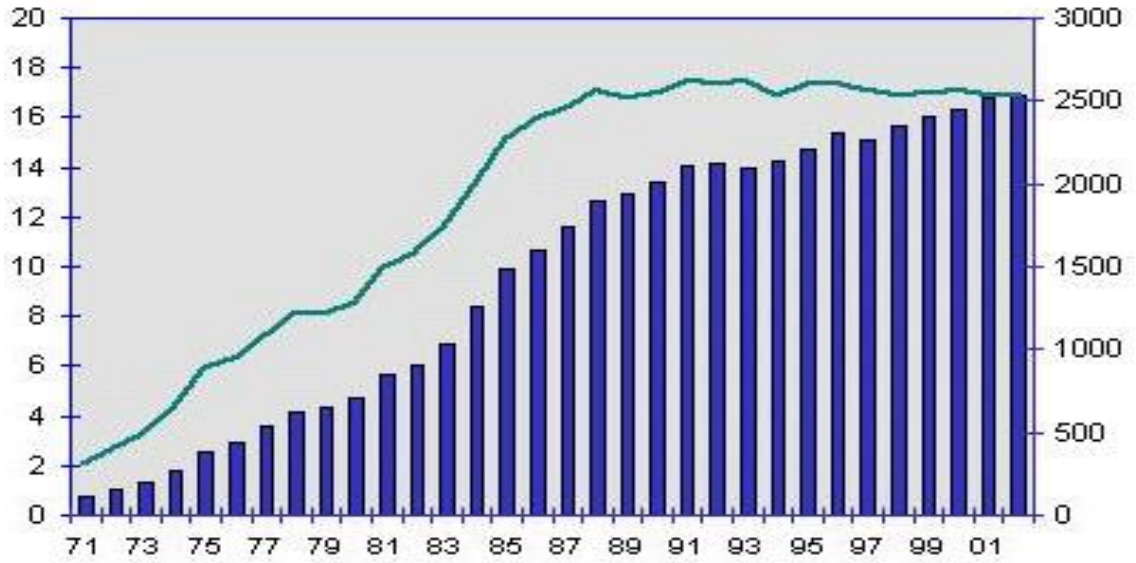
Fisyonun gerçekleşebilmesi için başlıca yakıt olarak kullanılan bu elementin (uranyum) nükleer santrallerde kullanılabilmesi gerekir. Madencilik faaliyetlerini arttırma, zenginleştirme ve yakıt çubuklarının üretimi gibi nükleer yakıt çevriminin temel aşamalarını içeren işlemlere ihtiyaç vardır. Nükleer yakıt çeviriminde nükleer santralde kullanılabilecek nitelikte 1 tonluk yakıt üretmek için yaklaşık 10 ton doğal uranyum gerekmektedir (www.taek.gov.tr, Erişim Tarihi : 31.11.2014).

Günümüzde elektrik ihtiyacının yaklaşık %17'si nükleer enerjiyle karşılanmaktadır. Bazı ülkeler enerjilerinin büyük bir kısmını nükleer santrallerden üretmektedir. Örneğin FransaUluslararası Atom Enerjisi Ajansı verilerine göre elektrik enerjisinin %75'ini nükleer enerjiden karşılamaktadır. ABD ise enerjisinin %15'ini buradan karşılamakta ancak bazı bölgelerinde santraller daha yoğun biçimde enerji üretimi gerçekleştirmektedir. Dünya da 400'den fazla nükleer santral bulunmakta ve bunların 100'den fazlası sadece Amerika'da kurulmuştur (Körpınar, 2011: 1-2).

Nitekim 2002 yılına gelindiğinde ABD, nükleer endüstriye 642 milyon dolar araştırma desteği sağlayan ve altı tane yeni nükleer santral kurmak için 30 milyar dolarlık bir kredi paketi öngören Nükleer Enerji 2010 programını açıklamışır (www.independent.com, Erişim Tarihi: 12.11.2014).

Dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik gelişmelerin yanı sıra, nükleer enerji yatırımlarına yönelik projeler küresel ölçekte ivme kazanmaya başlamışır. Mayıs 2013 itibariyle, 31 ülkede 436 nükleer santral işletmede olup, 15 ülkede 65.5 GW kurulu güce sahip olacak 68 adet nükleer santral da inşa halindedir. Nükleer enerjiden elektrik üretiminin ise 2010'da gerçekleşen 2,756 TWh değerinden 2035 yılında 3,908 TWh değerine yükseleceği, ancak nükleer enerjinin toplam enerji üretimindeki payının %12.9'dan %9.7'ye düşeceği hesaplanmaktadır. Dünyadaki nükleer santral kurulu gücünün ise 2010 yılındaki 394

GW değerinden, 2035'de 524 GW'a çıkması beklenirken, nükleer kapasitede Avrupa Birliği'nde %32'lik bir düşüş öngörülmektedir. Avrupa Birliği'nde 2010 itibariyle 138 GW olan nükleer kurulu gücün 2035'de 94 GW'a inmesi beklenmektedir. 2035'e kadar Çin (105 GW) başta olmak üzere OECD-dışı Asya ülkelerinde 127 GW'lık artış tahmin edilmektedir. Rusya'nın ilave ünitelerle nükleer kapasitesini 2035 yılına kadar %50 (12 GW) arttıracığı düşünülmektedir. ABD'de de 5 GW'lık bir artışla 2035 yılında 111 GW'a ulaşılması beklenmektedir. Akkuyu ve Sinop'ta kurulacak Nükleer Santraller dikkate alındığında, yılda yaklaşık 80 milyar kWh elektrik üretilmesi öngörülmektedir. Bu miktarda bir elektriği doğalgaz santralinden elde etmek için yaklaşık 16 milyar metreküp doğalgaz ithaline karşılık yıllık 7,2 milyar ABD Doları (yaklaşık 13 milyar TL) ödenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, 3 senede sadece doğalgaz ithaline ödenecek para ile Mersin-Akkuyu'da 4 ünite nükleer santral kurulabilmektedir. Hızla artan elektrik talebini karşılamak ve ithalat bağımlılığından kaynaklı riskleri azaltmak üzere 2023 yılına kadar 2 nükleer güç santralının devreye alınması ve 3. santralin inşasına başlanması planlanmaktadır. Bu amaçla Türkiye Cumhuriyeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti arasında Mersin-Akkuyu sahasında bir nükleer güç santralının tesisine dair 27 Aralık 2010 tarihi itibariyle yürürlüğe giren anlaşma çerçevesinde kurulan tamamı Rus sermayeli Akkuyu Nükleer Güç Santralı Elektrik Üretim A.Ş tarafından hazırlanan "Güncellenmiş Yer Raporu" 22 Mayıs 2012 tarihinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun (TAEK) değerlendirmesine sunulmuş, TAEK de 08 Haziran 2012 tarihinde raporun ayrıntılı incelenmesine geçildiğini proje şirketine bildirmiştir. Bu anlaşma ile toplam 4.800 MW gücünde VVER-1200 tipinde dört ünitelik bir nükleer santralin kurulması öngörülmektedir. Diğer taraftan Sinop'ta da nükleer santral tesisi kurulmasına yönelik olarak 2013 yılı içinde anlaşma imzalanmış ve çalışmalar sürdürülmektedir (Enerji ve Tabii Bakanlığı Stratejik Planı, 2015: 21-23) Grafiğe bakıldığında 1971 yılı ile 2001 yılı arasındaki yıllarda dünya üzerindeki nükleer enerji potansiyelini görmekteyiz. Bu grafikteki artışın temel sebeplerinden bir tanesi ve en önemlisi, nükleer enerji üretimi için yapılan çalışmaların artmasıdır.



Kaynak : Nukleer Electricity Production, 2002

Grafik 1.3. Nükleer Enerji Rezervi

Günümüze yaklaştıkça nükleer enerji konusundaki gelişmeleri gösteren grafikte, nükleer enerji konusunda dünya ve Türkiye ' nin ne durumda olduğunu görmemize ve nükleer enerji arz/talep dengesi hakkında daha kesin ve doğru yorumlarda bulunmamıza sebep olacaktır.

1.5. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji doğada bir sonraki gün aynen var olabilen yada çevrede devamlı olarak tekrar eden enerji akımlarının nicelik ve nitelik özellikleri bozulmayacak şekilde kullanımı ile ortaya çıkabilen enerji çeşididir (Üstün; Apaydın; Başaran; Filik & Kurban, 2009: 18).

Dünyada yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları; jeotermal enerji, hidrolik enerji, , biyokütle enerjisi, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisidir (Üstün, 2009: 26). En yaygın olarak bilinen güneş, su, rüzgâr başta olmak üzere biyokütle, hidrojen ve jeotermal enerji bunlara örnek olarak verilebilir.

1.5.1. Hidrolik Enerji ve Hidrolik Santreller

Türkiye’de ve dünyada yenilenebilir enerji kaynakları en çok kullanılan kaynaklardır. Hidrolik enerji, ilk yatırım maliyetleri yüksek olmasına rağmen, uzun ömürlü olması, işletme maliyetlerinin düşük olması, çevre kirliliği yaratmaması nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Türkiye’deki durum hidrolik enerji açısından biraz daha iyidir. Çünkü AB’de termik ve nükleer enerjinin üretim oranı hidrolik enerjiye göre yüksektir. Ancak Türkiye’de bu durumun birbirlerine eşit bir oranda olduğu görülmektedir (Üstün, 2009: 19-21).

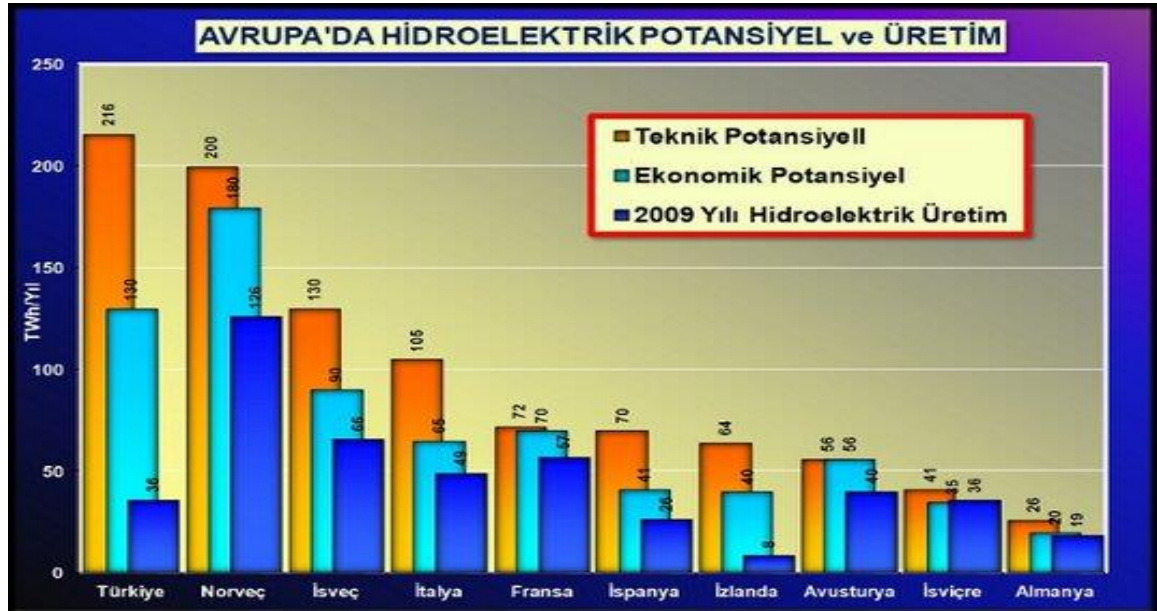
Hidrolik enerji, genel olarak sudan üretilen enerji olarak ifade edilmektedir. Hidrolik güç, yeniden kazanılabilir bir enerji kaynağı olduğundan önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Hidrolik güçten enerji üretmek temiz, verimli ve etkinliği yüksek olan bir işlemdir. Hidrolik enerji, fosil yakıtlardan elde edilen termik enerjiye karşılaştırıldığında daha temiz bir enerji kaynağı olduğu gözlenmektedir (Öztürk, 2008: 111).

Türkiye’nin teorik potansiyeli 440 milyar kWh, teknik potansiyeli 220 milyar kWh ve teknik ve ekonomik hidrolik enerji potansiyeli ise 130 milyar kWh veya 37 000 MW olarak tahmin edilmektedir. 2006 yılında hidrogüçten, mevcut 136 adet hidroelektrik santralin (HES) 13 bin MW’lık kurulu gücünden, 44 milyar kWh elektrik üretilmiştir. Dolayısıyla teknik ve ekonomik potansiyelin ancak %34’ü kullanılmaktadır. Gerek başta petrol olmak üzere diğer enerji kaynaklarının son birkaç yıl içindeki fiyat artışı ve gerekse de HES’lerde geliştirilen yeni teknolojileri gözönüne alan çalışmalar Türkiye’nin su kaynaklarından 150 ve hatta 180 milyar kWh elektrik üretmenin olası olduğunu dile getirmektedir. Yapılması planlanan birçok HES projelerin gerçekleştirilmesiyle oluşacak yaklaşık 11 milyar kWh üretimle birlikte, teknik ve ekonomik hidrolik potansiyelin kullanım oranının %45 civarına gelmesi tahmin edilmektedir (Çolak, 2008: 45-48).

Türkiye’nin hidroelektrik üretimi diğer kaynaklarına göre yüksek seviyelerde olduğu söylenebilir. Bunun temel sebebi Türkiye’nin su kaynakları bakımından oldukça zengin olması ve coğrafi konumu bakımından da yüksek bir coğrafi yapıya sahip olmasıdır. Grafik1.4’te Türkiye’nin dünya ülkeleri hidrolik enerji üretim ve rezerv olarak görmekteyiz.

Enerji amacı dahil su kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanımı olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifade ile suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile sağlanan bir enerjidir. Türkiye'deki mevcut yağış miktarları ve akarsularımızın durumu göz önüne alındığında bu enerji kaynağından tam kapasite ile yararlanma oranımız ancak % 65 olabileceği öngörülmektedir (TÜBİTAK, 2015: 2).

Türkiye'nin teorik potansiyeli 440 milyar kWh, teknik potansiyeli 220 milyar kWh ve teknik ve ekonomik hidrolik enerji potansiyeli ise 130 milyar kWh veya 37 000 MW olarak tahmin edilmektedir. 2006 yılında hidroğüçten, mevcut 136 adet hidroelektrik santralin (HES) 13 bin MW'lık kurulu gücünden, 44 milyar kWh elektrik üretilmiştir. Dolayısıyla teknik ve ekonomik potansiyelin ancak %34'ü kullanılmaktadır. Gerek başta petrol olmak üzere diğer enerji kaynaklarının son birkaç yıl içindeki fiyat artışı ve gerekse de HES'lerde geliştirilen yeni teknolojileri gözönüne alan çalışmalar Türkiye'nin su kaynaklarından 150 ve hatta 180 milyar kWh elektrik üretmenin olası olduğunu dile getirmektedir. Yapımı gündemde olan yeni HES projelerin gerçekleştirilmesiyle oluşacak yaklaşık 11 milyar kWh üretimle birlikte, teknik ve ekonomik hidrolik potansiyelin kullanım oranı %45 civarına gelecektir (Satman, 2011: 3-4).



Kaynak: Bloomberg.com, Erişim Tarihi: 15.01.2014

Grafik 1.4. Avrupa'da Hidroelektrik Potansiyeli ve Üretimi

1.5.2. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer ısısı anlamına gelip yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş basınç altındaki sıcak su, buhar, gaz veya sıcak kuru kayaçların içerdiği termal enerji olarak isimlendirilir. Jeotermal ısıtma sistemleri geleneksel ısıtma sistemlerine göre daha ucuzdur (Üstün, 2009: 19-21).

Jeotermal enerji yer kabuğunun derinliklerindeki ısıyla oluşan, sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde seyreden, çevresindeki sulara göre daha çok erimiş madde ve gaz içerebilen, doğal olarak çıkan veya teknik yöntemlerle yeryüzüne çıkarılan su, buhar ve gazlar ile kızgın kuru kayalardan elde edilen su, buhar ve gazlardan doğrudan, dolaylı ve entegre kullanım ile üretilen her türlü enerji olarak tanımlanabilmektedir (Doğu Marmara Kalkınma Ajansı, 2012).

Jeotermal enerji, başlı başına bir enerji olmakla birlikte aynı zamanda elektrik üretimi için de kullanılıyor. Jeotermal enerji, mineral üretimi, ısınma ve soğutma sistemleri gibi alanlarda da kullanımı yaygındır.

1970’li yıllarda meydana gelen petrol krizi, fosil kökenli enerji kaynaklarının sınırlı olan rezervi ve çevreye olumsuz etkisi ; yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının incelenmesine hız kazandırmış ve mevcut kullanılan sistemlerde enerji tasarrufuna yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Günümüzde dünyada, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidrojen enerjisi ve sanayi tesislerindeki atık enerji gibi ucuz ve ekstra bir kirlilik yapmayan enerji kaynaklarının kullanılması yönündeki araştırmalar ivme kazanmıştır. Bunun neticesinde tüm dünyada jeotermal enerji giderek büyük önem kazanmıştır. Bugün bilindiği üzere birçok ülkede jeotermal enerjiden direkt ve dolaylı yollardan faydalanılmaktadır. İlk çağlardan yakın geçmişe kadar sadece sağlık amacıyla kullanılan jeotermalkaynaklardan günümüzde, ya doğrudan ısıtmada ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek kullanılmaktadır. 20. yüzyılın başlarında sağlık ve yiyecekleri pişirme için kullanılan jeotermal kaynakların kullanım alanları gelişen teknolojiye bağlı olarak günümüzde çok yaygınlaşmıştır (Tanrıöver, 2010: 50).

Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2013 yılı Ağustos ayı itibariyle 11,766 MW olarak saptanmıştır. Yıllık elektrik üretim miktarı yaklaşık 68,6 milyar kWh olmuştur. Jeotermal enerjiden elektrik üretimindeki ilk 5 ülke; ABD, Filipinler, Endonezya,

Meksika ve İtalya şeklinde sınıflandırılmıştır. Elektrik dışı kullanım miktarı ise 50.000 MW'tır. Dünya'da jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarındaki ilk 5 ülke; Çin, ABD, İsveç, Türkiye ve Japonya olarak belirtilmiştir.

Türkiye, Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer aldığı için oldukça yüksek jeotermal potansiyele sahip olan bir yapıya sahiptir. Ülkemizin jeotermal potansiyeli teorik olarak yaklaşık 31.500 MW'tır. Ülkemizde potansiyel oluşturan alanların % 79'u Batı Anadolu'da bulunmaktadır. % 8,5'i Orta Anadolu'da, % 7,5'i Marmara Bölgesinde, % 4,5'i Doğu Anadolu'da ve % 0,5'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın % 94'ü düşük ve orta sıcaklıklı olup, doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, mineral eldesi v.s.) için uygun bir yapıya sahiptir. % 6'sı ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için elverişlidir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi, 2015).

1.5.3. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle endüstriyel anlamda, yaşayan veya yakın zamanda yaşamış biyolojik maddelerden yakıt elde edilmesi veya diğer endüstriyel amaçlarla kullanılması ile ilgilidir. Yaygın olarak, biyoyakıt elde etmek amacı ile yetiştirilen bitkiler ile lif, ısı ve kimyasal elde etmek üzere kullanılan hayvansal ve bitkisel ürünleri tanımlar. Biyoküteller, bir yakıt olarak kullanılabilen organik atıkları da içerir. Ancak, coğrafi etkilerle değişikliğe uğramış, kömür, petrol gibi organik maddeleri içermez. Çoğunlukla kuru ağırlıkları ile ölçülürler. Biyoyakıtlar, biyoetanol, biyobütanol, biyodizel ve biyogazlarla ilgilidir. Biyokütle elde etmek üzere, şeker kamışı, şeker pancarı, mısır, dallı darı, arpa, keten tohumu, ayçiçeği, kolza, soya fasulyesi gibi birçok değişik bitki yetiştirilebilir. Biyoküteller de, petrol ve kömür gibi, güneş enerjisinin depolanmış halini oluştururlar. Bitkiler güneş enerjisini fotosentez yardımıyla tutarlar. (Üstün, 2009: 26)

İçerisinde karbonhidrat bileşikleri olan bitkisel ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar, hayvansal kökenli tüm atıklar ve sanayi atıkları biyokütle enerji kaynağı olarak adlandırılmaktadır. Bu kaynakları kullanarak üretilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak nitelendirilmektedir. Biyokütle enerji kaynakları kullanılarak, biyoetanol, biyodizel ve biyogaz olmak üzere üç temel yakıt elde edilebilmektedir.

Biyokütle enerji kaynakları, özellikle ısı ve elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaktadır (İskender, 2007: 110-111).

Biyokütle enerjisinin Türkiye 'de gelişimi için ilk önce enerji bitkileri ile ilgili hibrid tohum/rizom üretimi, enerji mekanizasyonu ve yakma teknolojilerinin geliştirilmesi konuları çözüme kavuşturulmalıdır. Biyokütle enerjisi büyük potansiyel arz etmektedir. Ayrıca çeşitli ekolojik avantajları vardır. Kentler için yok edilmesi büyük sorun teşkil eden çöplerden enerji kaynağı olarak yararlanmak mümkündür. Bu yüzden başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok Avrupa Birliği 'ne üye ülkelerde, çöpten elektrik enerjisi üreten termik santraller oluşturulmaktadır. Ankara 'da 40 MW, İstanbul 'da 125 MW ve İzmir 'de 30 MW 'lık çöp santrallerinin kurulmasına 7.beş yıllık kalkınma planlarında yer verilmiştir (Acaroğlu; Ültanır 2000: 161-171).

2004 yılı dünya birincil enerji arzı içinde “Biyokütle: Yakılabilir Yakıtlar ve Atıklar” %10,6 oranında, dünya elektrik üretimi içinde ise, %1,0 oranında oluşmuştur. 2004 yılında yenilenebilir enerji kaynaklı dünya güç üretimi 160 GW değeri ile toplam dünya gücünün %4’ünü oluşturmuştur. Aynı yıl, biyokütle sıcak su ile evsel ısınmada yaklaşık olarak 220 GWth değerinde kullanılmıştır (Karaosmanoğlu, 2006: 22-23).

Biyokütle enerjisine yönelik olarak yapılan son çalışmalar sonucunda, biyokütlenin her yerde yetiştirilebilen, çevreye zararsız, elektrik üretebilen, taşıtlar için yakıt kaynağı olabilen stratejik bir enerji kaynağı olduğu görülmüştür. Bunların yanında biyokütle enerjisi toprağı erozyondan koruyarak, çölleşmeyi engeller, çorak ve tarım dışı kalan arazilerin değerlendirilmesine imkan sağlar (Çukurçayır, 2009).

1.5.4. Güneş Enerjisi

Günümüze kadar gelişen teknoloji ile birlikte güneş enerjisi sistemleri de gelişmiş ve içinde bulunduğumuz yüzyılda güneş enerjisinin kullanımı küçümsenmeyecek bir değere gelmiştir. Güneş enerjisi ile ilgili olarak fotovoltaiik sistemlerde kullanılan güneş hücrelerinin geliştirilmesi ve maliyetlerin önemli derecede düşmesi de büyük katkı sağlamıştır. Ayrıca baraj inşaatlarında ve elektro-mekanik aksamda yeni teknolojiler kullanılarak verim artırma konusunda ciddi araştırmalar yapılmaktadır (Üstün, 2009: 19-21).

Günümüzde, Fotovoltaik Endüstri Birliği (EPIA) ve Greenpeace tarafından yayımlanan raporda güneş enerjisinin geleceğine yönelik olarak yapılan seneryolarda dünyada 2040 yılına kadar küresel enerji gereksiniminin % 26'sının güneş enerjisinden sağlanacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte 2 milyondan fazla kişiye istihdam olanağı sağlanacağı ifade edilmektedir (TMMOB, 2008: 87).

Güneş enerjisi özellikle güneş ışığını yılın genelinde yararlanabilecek olan coğrafyalarda, özellikle ısıtma, alanında yaygın olarak kullanılmıştır. Ucuz elde edilmesi bu enerji türünü yaygın hale getirmektedir.

Güneş enerjisi, temel olarak Güneş tarafından yayılan elektromanyetik enerjidir. Güneş, içeriğinde %92 hidrojen, %8 helyum ve çok az miktarda diğer bazı atom ve elementleri bulunduran plazmik bir enerji kaynağıdır. Plazma ise çok yüksek sıcaklıktan kaynaklı olarak elektronların çekirdekten ayrılmış halde bulunduğu, maddenin hallerinden bir tanesidir (Nelson, 2011: 96b) Gelişen dünyanın enerji sisteminin temelini oluşturan kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların oluşumu Güneş kaynaklı ışık enerjisinden oluşmaktadır (Roberts, 2004: 71).

Güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinde atmosfere yada herhangi bir alıcı ortama doğrudan bir kirletici (zehirli gazlar, sera gazları vs) emisyon etkisi bulunmamaktadır. Dolaylı olarak oluşan kirletici emisyonları hesaba katılsa bile emisyon miktarı çok az olmaktadır (Varınca ; Varank, 2005: 24-25) .

1.5.5. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr, güneş ışınlarının dünyanın oldukça değişken olan yüzeyini farklı ısıtması sonucunda meydana gelmektedir. Başka bir deyişle rüzgâr; birbirine komşu bulunan iki bölge arasındaki basınç farklarından dolayı meydana gelen ve yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru hareket eden hava akımı olarak ifade edilmektedir (Türkiye Çevre Vakfı, 2008: 4).

Günümüzde rüzgârdan elektrik üretimi için çok güçlü türbinlerde kurulan rüzgâr santrallerinin(rüzgâr çiftliklerinin) yanında, az güçlü türbinler olan rüzgâr jeneratörleri de kullanılmaktadır. Rüzgârdan sağlanacak güçle, rüzgâr hızının küpü doğru orantılıdır. Yerden yükselmeye başladıkça logaritmik bir artış göstermektedir. Dünyada şu an kullanılan rüzgâr enerjisi ile mevcut rüzgâr enerjisi potansiyelini karşılaştırıldığında

rüzgârın kullanımı oldukça düşük miktarlardadır. Ancak fosil yakıt santralleriyle karşılaştırıldığında çok daha ekonomik ve temiz üretim yapabilmektedir (Üstün, 2009: 26). Ancak günümüzde dünya, rüzgârda bulunan potansiyel enerjiyi bir seri aşamalardan sonra elektrik enerjisine dönüştürürken bu enerjiden mevcut ihtiyacının ancak yüzde 10'una kadar faydalanabilmektedir (www.ktemo.org , Erişim Tarihi: 15.05.2015).

Düz alanlarda rüzgârın kesilmemesi durumunda rüzgâr enerjisinden en üst düzeyde yararlanılabilmektedir. Bu enerji türü diğer enerji türlerinin üretimi göz önüne alındığında maliyeti oldukça yüksektir.

Isıları farklı olan hava kütlelerinin yer değiştirmesiyle rüzgâr enerjisi oluşur. Güneşten yeryüzüne ulaşan enerjinin %1-2'si rüzgâr enerjisine dönüşebilmektedir. Türkiye'nin coğrafi özellikleri göz önünde bulundurulursa, rüzgâr enerji potansiyeli bakımından zengin bir ülke olduğu görülebilir. Meteoroloji tarafından yapılan ölçümler sonucunda Ege, Güneydoğu Anadolu ve Marmara Bölgesinin rüzgâr gücü yoğunluğu açısından diğer bölgelere göre oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir (Ata, 1998: 45-47).

Günümüzde teknolojik gelişmelere paralel olarak büyük güçlü rüzgâr enerji santrallerinde 1,0-7,5 MW gücüne sahip yatay eksenli rüzgâr türbinleri kullanılabilmektedir. Üç kanatlı rüzgâr türbinlerinin kanat çapları 100 m ve üzeri değerine ulaşmış durumdadır. Modern rüzgâr türbinlerinin rotor göbekleri (hub) yer seviyesinden yaklaşık 60-120 m yükseklikte bir kule üzerinde bulunur. Bir rüzgâr türbininden elde edilecek enerji miktarı birinci dereceden türbin hub yüksekliğindeki rüzgâr hızına bağlı olarak değişmektedir. Hub yüksekliğinin artırılması, mevcut rüzgâr gücünden maksimum düzeyde yararlanılmasına olanak tanıyacaktır. Rüzgâr türbinleri, elektrik enerjisi üretimine ancak belirli bir seviyedeki rüzgâr hızında başlayabilmektedir. Bir rüzgâr türbini cut-in ve cut-out rüzgâr hızları arasında enerji üretimini gerçekleştirebilir. Modern rüzgâr türbinlerinin cut-in hızları 2-4 m/s, nominal hızları 10-15 m/s ve cut out hızları ise 25-35 m/s arasında değişmektedir. Her bir rüzgâr türbini için belirlenmiş bir rüzgâr hızında, sistemden elde edilen güç en büyük değere ulaşmaktadır. Bu en büyük güç nominal güç ve bu rüzgâr hızına nominal hız olarak adlandırılmaktadır. Sistemin hasar görmemesi için belirli bir rüzgâr hızından sonra

rüzgâr türbinlerinin durma konumuna geçmesi otomatik olarak gerçekleşir. Bu maksimum hız sistemin cut out hızı olarak ifade edilmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi, 2015).

Dünyadaki işletmelere baktığımızda rüzgâr santrallerinin 2007 yılı itibariyle toplam nominal gücü yaklaşık 101.110 MW'tır. Bu miktarın % 70'i Avrupa Birliği ülkelerine aittir. 2007 yılındaki verilere bakacak olursak; Almanya'nın 21.800 MW ile ilk sırada yer alırken bunu ABD'nin 16.842 MW, Avustralya'nın 967 MW, Hindistan'ın 7.720 MW ve Çin 5.000 MW ile izlemektedir. Son yıllarda özellikle ABD, Hindistan, Kanada ve Japonya rüzgâr gücü kapasitelerini büyük oranda arttıran ülkelerdir (TMMOB, 2008: 56).

Günümüzde ve gelecek zamanda çevre dostu olan rüzgâr enerjisini kullanarak elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Çevresel nedenler başta olmak üzere, ihtiyaçtan çok zorunluluk haline gelmiştir. Dünyada, rüzgâr enerjisinin kullanılmasını zorunlu kılan nedenleri şu şekilde sıralayabiliriz (İskender, 2007: 79-81) ;

- Yükselen yaşam standartları ve artan dünya nüfusu göz önüne alındığında enerji talep ve tüketiminde meydana gelen artış,
- Kısıtlı olan fosil yakıt kaynaklarının gelecek nesiller için korunmasının zorunlu olması,
- Doğal gaz vepetrolfiyatlarının tahmin edilenden çok fazla olması,
- Enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtların tükenir kaynaklar olması gösterilebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE ENERJİ İTHALATI VE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN ANALİZİ

2.1. TÜRKİYE’NİN JEOPOLİTİK KONUMU VE ENERJİ ÜRETİMİ

Türkiye coğrafi konumu ve çevresindeki ülkelerle iletişimi nedeniyle jeopolitik olarak nitelendirilen bir öneme sahiptir. Jeopolitik önemi daha anlaşılır kılmak için coğrafi, siyasi ve beşeri faktörleri ayrı ayrı ele almak gerekir. Jeopolitik önemi oluşturan bu üç faktör, gerek ülke ekonomisi ve gelişimini, gerekse iletişim halinde bulunduğu ülkeleri ve ülke ekonomilerini doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Türkiye kendi ürettiği elektriği çevre ülkelere pazarlamakla kalmamakta aynı zamanda bulunduğu coğrafi konumun önemi gereği çevre ülkelerin ürettiği elektriği de pazarlamak için pazar yolu sağlamaktadır. Pazar yolunun oluşumu, pazarlanması ve toprak kullanımı için aynı zamanda siyasi ilişkiler de önemlidir.

Türkiye’nin enerji üretimi ve enerji üretim koşullarını yorumlamak için ilk bakılması gereken özelliklerden birincisi Türkiye’nin coğrafi özellikleridir. Türkiye’nin coğrafi yapısı akarsu bakımından zengin ve yüksek bir yer yapısına sahip olduğu için elektrik enerjisi üretimi konusunda oldukça avantajlı olduğu söylenebilir, bunun yanında doğalgaz ve petrol kaynakları bakımından zengin olan ülkelere komşu olması da bu enerjileri minimum maliyetle ulaşmasını sağlamaktadır. Coğrafi faktörlerin yanında siyasi faktörler de enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli faktörlerden bir tanesidir, enerji üretim faaliyetlerine yatırım politikaları, enerji ithal ve ihraç edilecek ülkelerle siyasi işbirliği ülkenin enerji arz talebini etkilemektedir. Son olarak önemli faktörlerden biri ise iş gücüdür. Bu sektöre yatırımı etkileyen bir faktör olmasıyla birlikte, beşeri güç enerji üretimini etkileyen faktörlerden bir tanesi olarak sayılabilir.

2.2. İTHALAT VE İHRACATIN TANIMI, ÜLKE EKONOMİSİNE ETKİSİ

İthalat, bir ülkenin gereksinimlerini karşılayamayacak kadar rezervi bulunan yada hiç üretimi yapılmayan madde yada kaynakların başka ülkelere satın alınmasına denir. Daha önceki bölümlerde değindiğimiz üretimde coğrafyanın ve beşeri özelliklerin etkisi ithalatı etkileyen en önemli etmenlerden başlıcalarıdır. Ülke coğrafyasının veya nüfus

özelliklerinin gereksinimleri karşılamaya uygun olmadığı dönem yahut koşullarda ülke ya da özel sektörce bu ürünün dış ülkelerin kaynak yada stoklarınca döviz karşılığı temin edilmesidir.

İhracat, bir ülkenin kendi gereksinimlerinden fazlasını üreterek, dış ülkelere döviz karşılığı satmasına denir. İthalatın başka ülkelere uygulanması olarak da değerlendirebileceğimiz bu tanımında ülke ekonomilerinde önemli bir yeri vardır.

İthalat ve ihracat, ülke ekonomilerini etkileyen en önemli faktörlerdendir. Gerek dış alımlarda gerekse dış satımlarda ülke ekonomisinde bulunan döviz rezervinde büyük değişiklikler olabilir. Birçok ülke ekonomisine bakıldığında coğrafi ya da beşeri özellikleri kaynaklı üretilen ürünlerin dış ülkelere satılması sonucunda dünya ekonomileri göz önüne alınmış bir sıralamada ön sıralarda yer aldığını görmek mümkündür. Bu ülkelere çalışma konumuz olan enerji üzerinden örnek vermek gerekirse; Azerbaycan, Rusya, İran gibi Türkiye coğrafyasına yakın ülkelerin ekonomilerinin kalkınmasında enerji kaynakları en önemli yere sahip olduklarını görmemiz mümkündür. Enerji üretimini etkileyen coğrafi etmenler de ülkelerin ekonomik gelişimlerini, enerji ithalatında üst sıralarda yer almasında etkili etmenlerden bir tanesidir. Enerji çeşitlerinden bazıları doğada direk bulunurken bazıları ise doğal kaynaklardan yararlanılarak doğrudan olmasa da dolaylı yollardan elde edilen enerji kaynaklarıdır. Türkiye'de bu kaynaklardan bazılarını yüzeysel olarak örnek vermek gerekirse rüzgâr enerjisi, hidroelektrik vb. şeklinde söylenebilir.

2.3. JEOPOLİTİK KONUM, ENERJİ İTHALATI VE İHRACATI

Yapılan araştırmalar sonucunda yeryüzünün her yerinde eşit ve aynı düzeyde yer altı kaynağı bulunmamakla birlikte aynı tür yer altı kaynağının çıkartılmasına elverişli olmadığı ispatlanmıştır. Dünya oluşumu sırasında çeşitli sebeplerden oluşan yükseklik farklı, sertleşme farkı ve soğuma farkından dolayı yeraltı kaynakları farklı olduğu gibi aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarına da her coğrafyada eşit derecede ulaşamamaktadır. Önceki konularda bahsettiğimiz gibi insanın çeşitli sebeplerle enerjiye olan ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır, ülkeler bulundukları coğrafyadan dolayı bu ihtiyacını kendi imkanlarıyla karşılayamamakta olduğu gibi bir diğer coğrafyada bulunan ülke ise kendi ihtiyacının fazlasını üreterek satmaktadır.

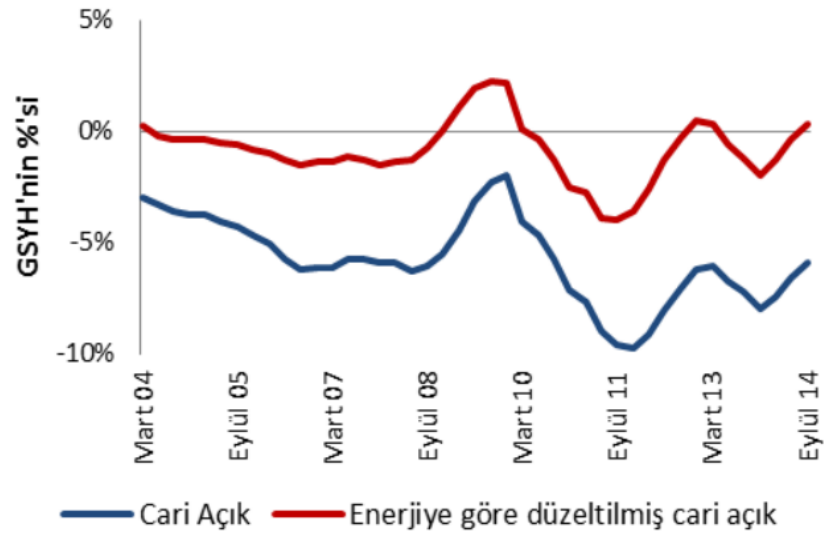
Önümüzdeki 20 yılda, küresel boyutlu ekonomik bir bunalım olmadığı takdirde, dünya genel enerji talebinde % 50'lik bir artma beklenmektedir. Bu beklenti, yılda ortalama % 2'lik bir artışı ifade etmektedir ve 2020 yılı dünya genel enerji tüketiminin 13.700 milyon (13.7 milyar) ton petrol eşdeğeri olması tahmin edilmektedir. Bu artış, halen görece çok yüksek miktarda enerji tüketen sanayileşmiş ülkelerde daha düşük (% 23), başta Asya ülkeleri olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde mevcut miktarların iki katına ulaşması beklenmektedir. Bunun yanında dünya birincil enerji talebinde, önümüzdeki 20 yıllık dönemde OECD ülkelerinin paylarının, diğer ülkeler karşısında yaklaşık % 10 oranında azalması beklenmektedir. OECD'nin talepteki mevcut % 54'lük payının, 2020 yılına gelindiğinde, % 44 olacağı hesaplanmaktadır. Öngörülen enerji talep artışı, ağırlıklı olarak gelişmekte olan ülkelerin taleplerinden (% 68) kaynaklandığı bilinmektedir. 2020 yılında Çin'in mevcut % 11'lik payını, % 14'e yükseltmesi beklenmektedir. 2020 yılında dünya genel enerji talebinin, günümüzde olduğu gibi, yaklaşık % 90'ının gene fosil kaynaklardan karşılanacağı hesaplanmaktadır. Bu toplam yüzde içinde en fazla dikkati çeken gelişme, önümüzdeki 20 yılda doğal gazın payının; petrol, kömür ve nükleerden aldığı paylarla, pazardaki yüzdesini yaklaşık % 7 arttıracağına öngörülmesidir. Büyük oranda artması beklenen petrol ve doğal gaz talebine karşın, hem rezervler hem de üretim açısından, bu kaynakların arzında bir sorun olmayacağı tahmin edilmektedir. Sorunun kaynağı daha çok, petrolün Orta Doğu'da; doğal gazın ise Orta Doğu, Rusya ve Orta Asya - Kafkasya coğrafyasında yoğunlaşıyor olmasından kaynaklanacaktır. Fosil yakıtlar içinde petrol, genel enerji kullanımında başta gelen konumunu, kömür ise elektrik üretimindeki merkezi yerini korumaya devam edecektir. Ancak doğal gaz, çeşitli özellikleri nedeniyle hem miktar hem de genel yüzde içindeki yeri itibarı ile önemli artış gösterecektir. Buna karşın, nükleer enerji, hem miktar ve hem de toplam yüzde içindeki yeri itibarı ile düşüş gösterecektir. Başta hidroelektrik olmak üzere yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımında, miktar açısından artış olacaktır. Ancak bu kaynakların toplam içindeki oranında, çok belirleyici bir artış olmayacağı belirtilmektedir. Hidroelektrik enerji kaynaklarının kullanımındaki artışın görece az olmasının temel nedeni, başta ABD, Kanada ve özellikle Avrupa'da bu kaynakların tamamına yakınının devreye alınmış olmasından kaynaklanmaktadır. İran Körfezi, bugün olduğu gibi 2020'de de, petrol açısından dünyanın en önemli ve kilit arz merkezi olmayı sürdürecektir. Asya kıtasının

talebi açısından Körfez'in önemi giderek artacaktır. Avrupa'nın talebi açısından ise, mevcut önemini sürdürecektir. Rusya dahil, BDT ülkelerinden gelecek olan petrol üretiminin, mevcut % 9'luk payını, 2020'de % 12'ye çıkarması beklenmektedir. Hazar Bölgesi üretimi önemli olacaktır. Ancak belirleyici olmayacaktır. Kuzey Amerika ve Avrupa'nın (özellikle Kuzey Denizi) toplam arza katkısında önemli ölçüde azalma olacaktır. Doğal gazı giderek artan talep, yeni jeopolitik gelişmelere ve uluslararası planda yeni bağımlılık ve saflaşmalara sebep olacaktır. Bu yüzden, özellikle Avrupa'nın Rus gazına bağımlılığı giderek artacak ve bu da önemli bir bağımlılık unsuru olarak, stratejik sonuçlar doğuracaktır. Doğal gazı bağımlılığın bir diğer önemli etkisi de gaz fiyatlarındaki artış beklentisi olarak ortaya çıkmaktadır. Sektörel açıdan konu incelendiğinde, enerji talebi bakımından, elektrik üretim sektörü en hızlı büyüyen sektör olacaktır. Bu sektörde Asya ve Güney Amerika'nın, en fazla tüketim artışı gösteren bölgeler olacakları düşünülmektedir. Teknolojik değişim ve gelişmeler, enerjinin etkin kullanılması için büyük katkılar sağlamaktadır. Bu yönüyle de daha önceki arz-talep dengelerini değiştirmektedir. Bu gelişmeler özenle takip edilerek, enerji arz ve talep dengelerinde gerek duyulduğunda değişiklikler yapılmalıdır. Bölgeler arası petrol ticaretinin, 1997'de 28 milyon varil/gün olan hacminin, 2020 yılında yaklaşık 60 milyon varil/güne ulaşacağı hesaplanmaktadır. İç üretimi hızla azalan OECD ülkelerinin, halen % 54 olan ithal petrol gereksinimlerinin, 2020'de % 70 olacağı tahmin edilmektedir. Nitekim OECD ile birlikte, Çin ve Hindistan'ın da ithal gereksiniminin hızla artacak olması, ihracatçı ülkelerin pazarlık gücünü önemli oranda arttıracaktır. Yalnızca Çin'in 20 yıllık dönemdeki petrol talep artışının, günde 7 milyon varil olacağı düşünüldüğünde bu miktarın, bir başına Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda'nın mevcut toplam tüketimlerinden yüksek olduğu için, Çin'de beklenen artışın büyüklüğü oldukça dikkat çekicidir. OrtaDoğu'da yer alan OPEC üyesi ülkelerin bu ticaretteki mevcut % 26'lık paylarının, 2020'de % 41'e yükselmesi beklenmektedir. Dolayısı ile, Basra Körfezi'nin mevcut stratejik önemi, bazılarının öngördüğü gibi azalmayacak, tam tersine daha da artacaktır. Basra Körfezi, ABD ile AB arasında giderek açığa çıkmakta olan rekabetin, önemli alanlarından biridir ve Körfez'in mevcut rolü daha da önem kazanacaktır. Özellikle 2010'dan sonra OECD ve dinamik Asya ekonomilerinin, ithal petrole bağımlılık oranlarının artması beklenmektedir. Doğal gaz ticaretinde en yoğun gelişmenin, Avrupa ve Asya-Pasifik bölgesinde olacağı düşünülmektedir.

Buyüzden, gaza olan talebin, gaz fiyatlarında yükselmeye neden olacağı değerdendirilmesi yapılmaktadır. Mutlak değerd olarak en büyük artışın OECD Avrupa’da olması ve artış miktarının, 1997-2020 dönemindeki dünya toplam artışının yaklaşık % 19’una ulaşması öngörölmektedir. Asya-Pasifik pazarında, sıvılaştırılmış doğal gazın egemenliğinin süreceğı söylenmektedir. Mevcut durumdaki Japonya ile Kore pazarlarına, Çin ile Hindistan’ın büyük ithalat hacimleriyle katılacakları beklenmektedir. Avrupa’da bölgeler arası ithalat/ihracatta artış beklenmektedir. Buna karşın Kuzey Amerika’da ithalatın yerli üretime oranında, belirgin bir artış beklenmemektedir. Dünya kömür ticaretinde, rezervlerin dünyada homojen dağılımının da etkisiyle, mevcut hacimde çok büyük artış beklenmese de; Asya Pasifik bölgesinde, özellikle Japonya’nın en büyük kömür ithalatçısı konumunun devam edeceğı öngörölmektedir. ABD’nin, kendi zengin rezerv kaynakları nedeniyle, diğerd ülkelerin Kyoto Protokolü’ne uyum çağrılarına karşın, elektrik üretiminde kömüre verdiğı ağırlığın artacağı bilinmektedir. Avrupa ülkelerinin çoğunda kömür ithalatı azalırken, Almanya ve İspanya’nın ithalatlarının büyük oranda artması beklenmektedir. Dünya kömür ihracatında Rusya’nın Avrupa için en önemli kaynak olma konumunun süreceğı yadsınamaz bir gerçektir (Pamir, 2003: 7-9).

2.3.1. Türkiye’nin Cari Açığı ve Enerji İthalatı Arasındaki Bağlantı

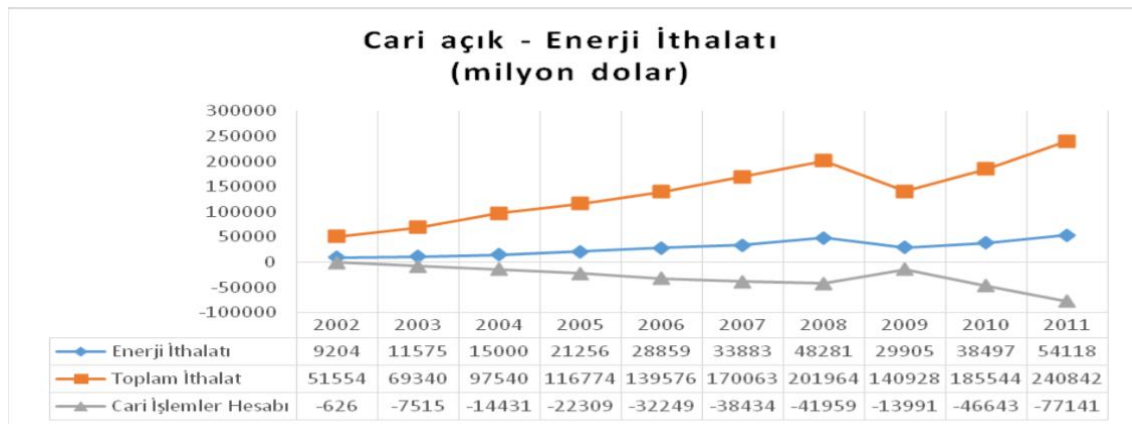
Bir ülkenin ekonomisi değerdendirilirken alacak ve verecek verileri dengesi göz önüne alınır, eğer verecekleri alacakları arasında bir açık var ise bu açık cari açık olarak adlandırılır. Her ülkenin cari açık değerdleri farklılık gösteriğı gibi bu açığın değerdleri de farklılık göstermektedir. Ekonomi alanında çalışma yapan uzmanların açıkladıkları rakamlara bakıldığında Türkiye Cumhuriyeti’nin cari açığının sebebi enerji ithalatındaki dışa bağımlılıklara bağılı olduğudur. Siyasi otoriteler bu alanda farklı önlemler almakta, farklı çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmanın bu bölümünde Türkiye Cumhuriyeti’nin enerji ithalatının ekonomiye yansımalarını gösteren verileri analiz edilecektir. Grafikte Türkiye’nin belirli zaman dilimlerinde cari açığı ile enerji’ye göre düzeltilmiş grafiğı bulunmaktadır.



Kaynak : The World Bank Veri Seti, 2014

Grafik 2.1. Cari Açık ve Enerji'ye Göre Düzeltilmiş Cari Açık

Grafikteki veriler var olan cari açığı göstermektedir. Tablonun hazırlanmasında var olan mevcut cari açık değerleri kullanılarak cari açık grafiği elde edilmiştir. Bunun yanında diğer değerler yani enerjiye göre düzeltilmiş cari açık olarak adlandırılan veriler enerji fiyatlarında düzenleme yapılması sonrasında oluşacak cari açığın değerleri kullanılarak oluşturulmuştur. Enerji ticaretinin Türkiye ekonomisine ne kadar etki ettiğini bu tablodan görebilmekteyiz. Türkiye’de 1990 yılında enerji talebinin yaklaşık % 48’i yerli üretimle karşılanırken bu oran 2010 yılına gelindiğinde % 28’e gerilemiştir. Diğer bir ifadeyle toplam enerji arzının yaklaşık % 75’i enerji ithalatı yoluyla karşılanmaktadır. Grafik 2.2 ‘de Türkiye Cumhuriyetinin belirli dönem içerisinde enerji ithalatının cari açığını gösteren başka bir grafik görmekteyiz.



Kaynak : TÜİK, DTM, DPT, TCMB veri setleri

Grafik 2.2. Cari Açık ve Enerji İthalatı

Grafikte gördüğümüz üzere cari açık ile enerji ithalatı arasında doğru orantı vardır ve cari açığın büyümesinde enerji ithalatının büyük önemi olduğu söylenebilir. Türkiye ekonomisi için. Tablo 2.1’de bu grafiği oluşturan verilerin daha geniş bir zaman aralığında oluşan sayısal verilerini görmekteyiz.

Tablo 2.1. Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açığın Gelişimi

YILLAR	CARİ AÇIK	TOPLAM İTHALAT	ENERJİ İTHALATI	ENERJİ İTHALATI/ TOPLAM İTHALAT	ENERJİ İTHALATI/ CARİ AÇIK
1980	-34.080.000	7.909.000	3.907.000	49,3	-11,46
1981	-19.360.000	8.365.000	3.916.000	46,8	-20,22
1982	-9.520.000	8.658.000	3.847.000	44,4	-40,40
1983	-19.230.000	9.235.000	3.742.000	40,5	-19,45
1984	-14.390.000	10.757.000	3.790.000	35,2	-26,33
1985	-10.130.000	11.343.000	3.780.000	33,3	-37,31
1986	-14.650.000	11.105.000	2.182.000	19,6	-14,89
1987	-8.060.000	14.158.000	3.159.000	22,3	-39,19
1988	15.960.000	14.335.000	3.046.000	21,2	19,08
1989	9.380.000	15.792.000	3.247.000	20,5	34,61
1990	-26.250.000	22.302.129	4.622.407	20,7	-17,6
1991	2.500.000	21.047.047	3.756.899	17,8	150,2
1992	-9.740.000	22.870.469	3.760.095	16,4	-38,6
1993	-64.330.000	29.429.211	3.964.662	13,4	-6,1
1994	26.310.000	23.270.021	3.817.632	16,4	14,5
1995	-23.390.000	35.707.520	4.619.271	12,9	-19,7
1996	-24.370.000	43.626.690	5.916.509	13,5	-24,2
1997	-26.380.000	48.558.721	6.068.315	12,4	-23,0
1998	20.000.000	45.921.392	4.509.461	9,8	22,5
1999	-9.250.000	40.671.272	5.377.189	13,2	-58,1
2000	-99.200.000	54.502.821	9.540.584	17,5	-9,6
2001	37.600.000	41.399.083	8.339.366	20,1	22,1
2002	-6.260.000	51.553.797	9.203.888	17,8	-147,0
2003	-75.540.000	69.339.692	11.575.069	16,6	-15,3
2004	-14.198.000	97.539.766	14.407.288	14,7	-101,4
2005	-21.449.000	116.774.151	21.255.586	18,2	-99,0
2006	-31.836.000	139.576.174	28.859.098	20,6	-90,6
2007	-37.781.000	170.062.715	33.883.135	19,9	-89,6
2008	-40.438.000	201.963.574	48.281.193	23,9	-119,3
2009	-12.168.000	140.928.421	29.905.305	21,2	-245,7
2010	-45.447.000	185.544.332	38.497.229	20,7	-84,7
2011	-75.092.000	240.841.676	54.117.539	22,4	-72,0
2012	-49.123.000	236.545.141	60.114.000	25,4	-122,37
2013	-65.400.000	251.650.560	55.917.000	22,2	-85,5
2014	-48.800.000	242.224.000	54.906.000	22,6	-112,51

Kaynak : TÜİK, DTM, DPT, TCMB veri setleri

Tablo 2.1'e baktığımızda Türkiye'de totalde ithalatın 2000'lerden başlayarak yaklaşık olarak% 20'sinin enerji ithalatı kaynaklı olduğu görülmektedir. 1990'lar da aynı oran % 20'nin altına gerilemiştir. Diğer taraftan cari açığın artışına bakıldığında yıllar boyunca cari açık oranının büyük bölümünün enerji sağlanmasından kaynaklandığını görmekteyiz. 2000-2011 yıllarıortalamasına bakıldığı zaman cari açık oranının yaklaşık% 80'lik bölümü enerji ithalatı kaynaklıdır. 1990-2000 yıllarındaysa cari açık oranının bir bölümü olarak enerji sağlanmasının payı azalmaktadır. Bu bölümde son 10 yılda Türkiye'de cari açık oranınınoluşumunda enerji ithalatı doğrudan bir etken olduğunu, cari açık oranının yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünün dışarıdan enerji alımından kaynaklanarak var olduğu söylenebilir. Bu noktadaönemli olan bir mesele de Türkiye'de son 10 yılda var olan büyüme hızıdır. Yüksek büyüme verileri enerji arzında artışlara sebep olurken, özellikle petrol ve doğalgaz kaynaklı enerji kullanımı dışarıdan enerji alımı etkisiyle cari açığıdevamlı üst düzeyde tutmaktadır.

Türkiye'nin dünyanın en hızlı büyüyen doğal gaz piyasasından biri olduğu düşünüldüğünde bu şekildeki bir büyüme hızı ve Türkiye'nin coğrafi konumunun getirdiği enerji köprüsü olma şansı Türkiye'nin enerji sektöründeki reform sürecine ayrı bir önem kazandırmıştır (Güney, 2003: 8).

Bunların yanısıra enerji politikaları oluşturulurken günümüzdeki ve gelecekteki taleplerin doğru saptanması ve arzın bunu karşılayacak şekilde planlanması gerekmektedir (Veziroğlu ; Noyan, 2003: 12). Unutulmamalıdırki enerji, üretimde kullanılması zorunlu olan bir üretim girdisidir. Toplumların refahının yükselmesi için gerekli olan önemli bir faktördür. Ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel girdilerinden birisidir (Karluk, 2007: 239).

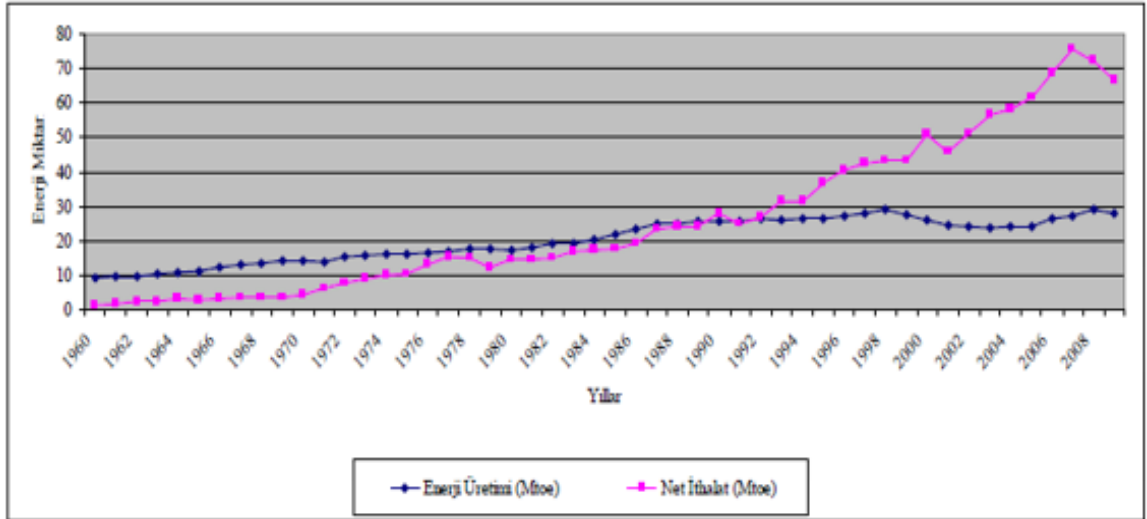
Tablo 2.2' de Türkiye'nin 2003 – 2012 yılları arasında yaptığı enerji ithalatının verileri grafik halinde sunulmuştur. Arz -talep ve ithalat- ihracat oranları göz önüne alındığı zaman Türkiye'nin enerji politikasının ekonomisine yansımalarını görmek mümkün olacaktır.

Tablo 2. 2. Enerji İthalatı ve Toplam İthalat

Yıllar	(milyon \$)		Toplamda enerjinin payı (%)
	Toplam ithalat	Enerji ithalatı	
2003	69.340	11.575	16.7
2004	97.539	14.407	14.8
2005	116.774	21.255	18.2
2006	139.576	28.859	20.7
2007	170.063	33.883	19.9
2008	201.964	48.281	23.9
2009	140.928	29.905	21.2
2010	185.544	38.497	20.7
2011	240.842	54.117	22.5
2012	236.537	60.114	25.4

Kaynak : TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri, 2012

Türkiye'nin enerji üretimi ve kendi ihtiyacı olan enerjiyi karşılama potansiyelini gördüğümüz bu grafikte enerjinin dışa bağımlı olduğunu anlamamız mümkündür. Özellikle Grafik 2.3'de uzun zamanlı bir periodda veriler incelenmiştir.



Kaynak : www.energy.com, Erişim Tarihi: 13.01.2015

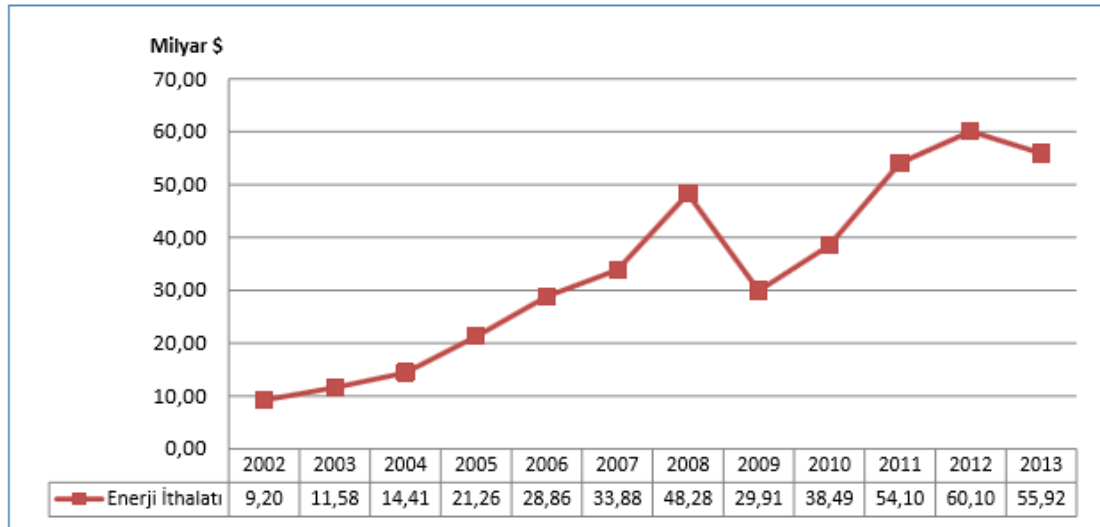
Grafik 2.3. Enerji Üretimi ve Net İthalat

20. yüzyıl içinde çok hızlı bir gelişme gösteren ülkelerin enerji tüketimlerinde de hızlı bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle enerji kaynakları ticari olmanın yanında stratejik açıdan da büyük önem arz etmektedir (Sandıklı; Bilgin, 2006: 47).

Bu duruma genel bir değerlendirme yapılacak olursa Türkiye kendi enerji ihtiyacını karşılayamadığı gibi dışarıdan büyük oranda enerji almaktadır. Özellikle yakın ülkelerin bu konuda zengin olması ve Türkiye'nin jeopolitik konumu gibi durumlar göz önüne alındığında Türkiye çevre ülkelerden hem enerji almakta hem de diğer ülkelerde oluşan pazara Pazar yolu oluşturmaktadır. Özellikle mavi akım projesi ile 2000'li yılların başında Türkiye Rusya ile doğalgaz enerjisi için attığı adımla Türkiye tarihinin en büyük enerji ithalat projesini kurmuş ve antlaşmasını sağlamıştır.

2.3.2. Dış Ticaret Açığının Nedenleri

Dış ticarete oluşan açığın birçok nedeni vardır. Bunlardan en önemlisi ihraç edilen ürünlerde kullandığımız ara malları ithal etmemiz ve enerji kaynağı olarak kullandığımız doğal gaz ve petrolde dışa bağımlı olmamızdır.



Kaynak: ETKB ve TÜİK verileri

Grafik 2.4. Yıllar İtibarıyla Toplam Enerji İthalat Maliyeti

2013 yılının Şubat ayının sonuna gelindiğinde sadece enerji ithalatı 52 milyar\$ olarak ölçülmüştür. Ülkemiz ekonomisinde enerji ithalatının makro ekonomik göstergeler üzerindeki etkisi devam etmektedir.

Türkiye enerji ithalatının etkilerini asgari düzeye indirmek için çeşitli düzenlemeler yapmaktadır. Irak, Rusya, Azerbeycan ve diğer enerji sahibi ülkelerle antlaşmalar yapmakta, protokoller imzalamaktadır. Yapılan düzenlemelerle cari açık üzerinde var olan enerji ithalatı yükünü azaltmaya çalışmaktadır.

Dünya da enerji ithalatına karşı birçok çalışma yürütülmektedir. 2010 yılına yönelik sektörel bazda yapılan enerji çalışmalarında, enerji verimliliğindeki %1'lik artışla, 2010 yılında %3 oranında bir tasarruf sağlanacağı düşünülmektedir (Official Journal of the European Communities, 2001).

2.4. TRANSİT ENERJİ HATLARI

Türkiye, ispatlanmış petrol ve doğal gaz rezervlerinin dörtte üçüne sahip bölge ülkeleriyle, Avrupa'daki tüketici pazarları arasında jeo-stratejik bir konuma sahiptir. Bu ayrıcalıklı doğal köprü konumu Türkiye'ye enerji güvenliği bağlamında fırsatlar sağlamakta, aynı zamanda sorumluluklar da yüklemektedir.

Günümüzde enerjinin üretimi dışında enerjinin taşınarak sanayi merkezlerine ulaştırılması önem arz etmektedir. “Stratejik Ulaşım Hatları” olarak nitelenen enerjinin geçiş yolları, belli konaklama istasyonlarından ve coğrafi dar geçitlerden meydana gelmektedir. Bunlardan sadece birinin mualif bir ülke tarafından denetlenmesi bile, karşı tarafın ekonomi ve dolayısıyla güvenliğine karşı bir tehdit oluşturmaktadır. “Stratejik Ulaşım Hatları” üzerinde meydana geleceken küçük bir istikrarsızlık, uluslararası piyasalarda büyük olumsuzluklar oluşturmakta, artan fiyatlarla sanayileşmiş ülke ekonomilerinin durmasına neden olmaktadır (Gökırmak, 1996: 154).

2.4.1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı

Hazar Denizi'nden Akdeniz'e Rusya topraklarını geçmeden ve Boğazlar'ı kullanmadan geçiş sağlayan ilk projedir. 13 Temmuz 2006 tarihinde işlerlik kazanmıştır. 1,776 km uzunluğundaki hattın azami kapasitesi günde yaklaşık 1 milyon varildir. Bu kapasitenin 1.6 milyon varile çıkarılması için çalışmalar devam etmektedir (Hakman, 2009: 283-298).

Bakü – Ceyhan Boru Hattı diğer boru hatlarına nazaran daha uzundur. Toplam uzunluğu yaklaşık 2000 km'dir. Ham petrol boru hattının 250 km'lik kısmı

Azerbaycan'dan, 250 km'lik kısmı Gürcistan'dan, 1200 km'lik kısmı ise Türkiye'den geçecektir. Bu hattın toplam maliyeti 4,8 milyar dolar, ulaşım maliyeti ise 24 dolar/ton olarak hesaplanmıştır.

Türkiye ile hızla büyüyen Avrupa doğal gaz açığının da kapatılmasında önemli bir rol oynayan Türkmen gazının alımına yönelik proje kapsamında Türkiye'ye taşınması planlanan 16 milyar m³'lük gaz miktarı ise Avrupa talebinin dikkate alınmasıyla 30 milyar m³'e kadar çıkması beklenmektedir (Çelepçi, 2000: 97).

Bu hat ile Hazar petrollerinin dünya enerji pazarlarına ulaştırılmasına yönelik, ihracat alternatiflerini çeşitlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Ayrıca Türkiye, şu andaki durumuyla bölge petrolü açısından önemli bir pazar konumundadır. Taşınacak petrolün bir bölümüyle Türkiye petrol talebinin belli bir oranda karşılanması amaçlanmaktadır (Saatçioğlu - Küçükaksoy, 2004: 32).

2.4.2. Ceyhan - Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı

Kırıkkale Rafinerisi ham petrol ihtiyacını karşılayan bu boru hattı, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı'ndan Ekim 1983 tarihinde devralınmıştır. Eylül 1986 tarihine gelindiğinde ise işletmeye açılmıştır. 448 km. uzunluğundaki hattın yıllık taşıma kapasitesi yaklaşık 5 Milyon ton'dur. Ceyhan Deniz Terminali'nden başlayarak, Kırıkkale Rafinerisi'nde son bulan boru hattı üzerinde 2 pompa istasyonu, 1 pig istasyonu ve 1 adet dağıtım terminali vardır. Ceyhan-Kırıkkale Ham Petrol Boru Hattı ile 2010 yılında yaklaşık olarak 17.189 bin varil ham petrol taşınmıştır(Dış İşleri Bakanlığı, 2015).

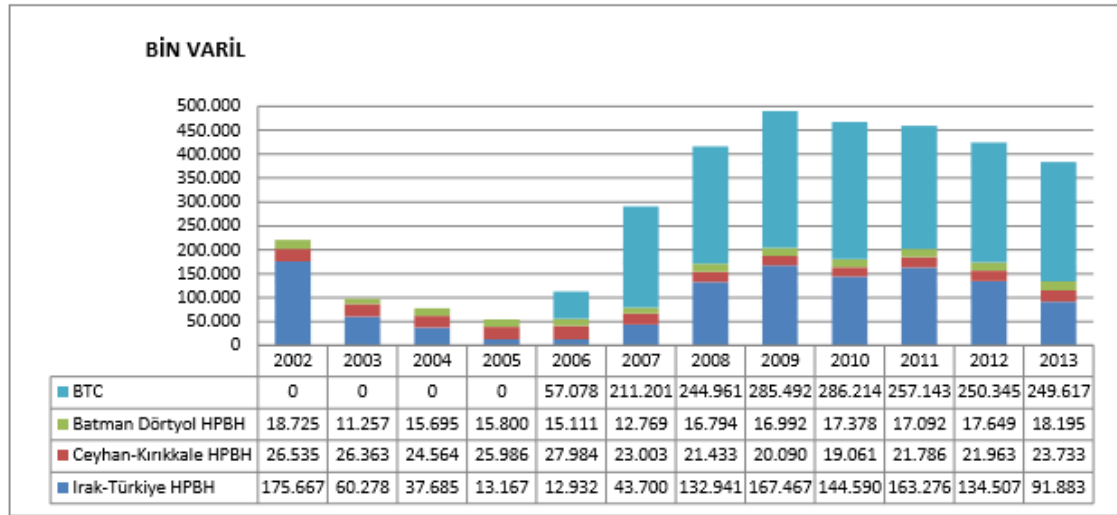
2.4.3. Kerkük-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı

Kuzey Irak'ın Kerkük kentinden Türkiye'nin Ceyhan Limanı'na 600 mil uzunluğunda iki paralel boru hattı ile günde en az 1.6 milyon varil taşınmaktadır. Ancak, hat düzensiz bir çalışma şekline sahiptir. Boru hatlarının güvenliğinin sağlanması enerji terminali rolünü üstlenebilmek için büyük önem taşımaktadır(Hakman, 2009: 283-298).

2.4.4. Batman – Dörtüyl Ham Petrol Boru Hattı

4 Ocak 1967 tarihinde Batman ve çevresinden çıkarılan ham petrolü tüketim noktalarına ulaştırmak üzere Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı aracılığıyla işletmeye açılan bu hattın mülkiyeti, 10 Şubat 1984 tarihinde BOTAŞ'a devredilmiştir. Yıllık taşıma kapasitesi 3.5 Milyon ton olan boru hattının uzunluğu ise 511 km.'ye ulaşmaktadır. Batman-Dörtüyl Ham Petrol Boru Hattı ile taşınan ham petrol miktarı 2010 yılında 10.612 Bin varil olarak belirlenmiştir (Dış İşleri Bakanlığı, 2015).

Tablo 2.3. Yıllar İtibarıyla Ham Petrol Taşıma Miktarları (Bin Varil)



Kaynak:Botaş-2013 sektör raporu

Türkiye petrolü Dünya da en pahalı kullanan ülkelerden biridir. Varil başınayaklaşık 50\$ ödeyen ülkemizde petrol ciddi bir sıkıntı oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarla bu sorun giderilmeye çalışılmaktadır. Özellikle Irak-Türkiye HPBH ile yılda 70 tona yakın petrol taşınmaktadır. Son dönemde Musul ve Kerkük petrolleriyle ilgili yapılan görüşmeler ve güneydoğu da yapılan sondaj çalışmalarıyla yeni kaynaklara ulaşılmaya çalışılmaktadır.

2.4.5. Türkiye-Yunanistan-İtalya Doğal Gaz BoruHattı (ITGI) Projesi

2007 yılında işletmeye alınan Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı, Güney Avrupa Gaz Ringi'nin ilk halkasını oluşturmaktadır. 2018 yılında Yunanistan-İtalya bağlantısının da devreye alınmasıyla İtalya pazarına da erişim imkânı sağlanacaktır.

Proje kapsamında, plato seviyede Yunanistan'a 3,6 bcm/yıl ve İtalya'ya 8 bcm/yıl olmak üzere toplam 11,6 bcm/yıl hacmindeki gazın Hazar kaynaklarından sağlanarak Türkiye üzerinden taşınması planlanmaktadır. Projenin kara kesimi Gümölcine (Komotini)'den Yunan Adriyatik kıyısına kadar 592 km, deniz geçişi kesimi ise 212 km. uzunluğunda olup, azami derinlik 1.450 m olarak öngörülmektedir.

Roma'da 2007 yılında ülkelerin enerjiden sorumlu bakanları tarafından Hükümetlerarası Anlaşması (IGA) imzalanan proje, Avrupa'ya doğal gaz temin edecek önemli projelerden biri olacaktır tahmin edilmektedir (www.elektrikport.com, Erişim Tarihi: 18.02.2015).

2.4.6. İran-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı

İran ile Türkiye arasında 2002 Ocak ayında 10 milyar m³'lük doğal gaz boru hattı çalışmaya başlamıştır. 750 mil uzunluğuna sahip boru hattı Tebriz'den Ankara'ya kadar uzanmaktadır. Hattın azami doğal gaz sevkiyat kapasitesinin yılda 495 Bcfdir. Ancak yılda 100-150 Bcf doğal gaz elde edilebilmektedir. Ayrıca bu hatta doğal gaz akımı, İran kaynaklı kesintilere de maruz kalmıştır. Türkiye, üzerinde anlaşılan 495 Bcf'lik gaz miktarının tedarik edilemediğinden 2006 yılında tahkim sürecini başlatmıştır (Hakman, 2009: 283-298).

Doğal gaz ithalatı 438 milyon m³ ile 1987 de başlamıştır. 2001 yılına gelindiğinde doğal gaz ithalat oranı 16.368 milyon m³'e ulaşmıştır. Günümüzde doğal gaz ikmal problemini ortadan kaldırmak için ithalatla ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Doğal gaz ithalatı anlaşmalar gereği ya gemilerle ya da boru hatları yoluyla yapılmaktadır (Gökhan, 2001: 83).

2.4.7. Nabucco DGBH Projesi

Hazar Bölgesi ve Ortadoğu doğal gaz rezervlerini Avrupa pazarlarına bağlaması tahmin edilen Türkiye-Bulgaristan-Romanya-Macaristan-Avusturya (Nabucco) Doğal Gaz Boru Hattı ile Avusturya'nın Avrupa'da önemli bir doğal gaz dağıtım noktası olma özelliğinden de faydalanılarak bölge ülkelerin gaz taleplerindeki gelişmelere göre Batı Avrupa'ya ulaşılması amaçlanmaktadır. Mevcut durumda Irak, Azerbaycan (Şahdeniz) ve Türkmenistan ile diğer Hazar kaynaklarından temin edilecek doğal gazın taşınması

amaçlanmaktadır. İlerki süreçte Arap Doğal Gaz Boru Hattı ile Mısır ve İran başta olmak üzere diğer çevreleyen kaynaklardan da doğal gaz taşınması planlanmaktadır (www.elektrikport.com, Erişim Tarihi: 18.02.2015).

2.4.8. Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı

Mavi Akım hattı, Karadeniz'in altından geçerek Rus gazını direk olarak Türkiye'ye ulaştırabilen bir hattır. Ayrıca Samsun'dan Ankara'ya kadar uzanan, asgari seviyede ülkemize yılda yaklaşık 16 milyar m³ gaz ulaştıracağı planlanan bir boru hattıdır. 2013 yılında 30 milyar m³ doğal gaz akışı bu hat üzerinden sağlanmıştır. Mavi Akım ile Türkiye'ye gaz sevki 2003 yılı Şubat ayına gelindiğinde başlanmıştır. Ancak bu proje, Türkiye'nin Rusya'ya bağımlılığını artırmasından ve gerçekleştirilebilecek diğer projelere yer bırakmaması endişesiyle eleştiri görmektedir (Hakman, 2009: 285).

Türkiye coğraji konumu gereği Avrupa ile Asya kıtalarını birbirine bağlar. Bu sebepten ötürü çevre ülkeler için de Türkiye ticari olarak önemli bir konumda yer almaktadır. Mavi akım projesinin eleştirilerinden bir tanesi olan diğer çalışmaların fırsatlarını kapatmaktadır. Diğer bir yandan Türkiye doğalgaz enerjisi bakımından çeşitli alternatiflere kapalı olarak ticaret yapmaktadır, mavi akım projesi ile Rusya ile doğalgaz enerjisi bağıllığı kuvvetlenmiştir.



Kaynak: Botaş-2013 Sektör Raporu

Harita 2.1. Rus Arz Kaynağı

Rusya kaynağından ülkemize doğal gaz iletimi sağlayan bu projeyle, doğal gaz ithalatının büyük bir bölümü bu hat içinden gerçekleşmektedir. 3 ana bölümden oluşan hattın bir kısmı Samsundan başlayıp, Kırıkkale üzerinden Ankara'yla birleşmektedir.

2.4.9. Anadolu Geçişli DGBH Projesi (TANAP)

BOTAŞ ve Azerbaycan'ın SOCAR şirketleri arasında devam etmekte olan karşılıklı görüşmeler neticesinde Şah Deniz Konsorsiyumu'nun üreteceği Faz II gazından yıllık yaklaşık 10 milyar m³ hacmin BOTAŞ doğal gaz iletim sistemi kullanılarak Yunanistan veya Bulgaristan sınırından Avrupa tüketim noktalarına transit iletimine yönelik bir takım çalışmalar yapılmıştır (Dış İşleri Bakanlığı, 2015).

2.4.10. Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı

18 Kasım 2007 tarihinde Azerbaycan'dan alınacak doğal gazın Türkiye üzerinden Yunanistan'a ulaştırılacağı doğalgaz hattı geçerlilik kazanmıştır. Bu hat, ilk olarak Rusya'yı by-pass ederek Kafkasya'dan Avrupa'ya doğalgaz sağlama imkanı doğurmuştur. Bu yüzden Avrupa Birliği'nin kaynak çeşitlendirme prensibi açısından çok önemlidir. Türkiye-Yunanistan boru hattı projesi ile Yunanistan'a yılda 750 milyon m³ doğal gaz transfer edilecektir. Hattın Yunanistan üzerinden İtalya'ya kadar uzatılmasını öngören Doğu Avrupa Gaz Ringi Projesi üzerinde de mutabakat sağlanabilmiştir (Hakman, 2009: 287-289).

Türkiye- Yunanistan hattının Türkiye'nin enerji ticaretindeki konumu için önemli bir nokta teşkil etmektedir. Bunlardan bir tanesi Türkiye üzerinden avrupalara uzanacak bir hattın olması Türkiye'nin dış ticaret ve siyasi itibarı açısından önemlidir. Bununla birlikte Türkiye'nin doğalgaz alımını çeşitlendirmesi, enerji pazarında önemli bir anlam ifade etmektedir.

2.4.11. Trans Adriyatik DGBH Projesi (TAP PROJESİ)

İsviçre'nin EGL Şirketi tarafından Avrupa'ya gaz iletimi amacıyla oluşturulan bu projenin başlangıç noktası Yunanistan'ın Selanik şehridir. Bu noktaya kadar Türkiye ve Yunanistan'ın mevcut altyapısının kullanılması öngörülmekte, Arnavutluk ve Adriyatik Denizini aşarak İtalya'ya ulaşması amaçlanmaktadır. Projenin Temel Mühendislik çalışması Mart 2007'de tamamlanabilmiştir. Ancak detaylı mühendislik araştırmalarına ve izinlere yönelik çalışmalar devam etmektedir. TAP kapsamında 2009 yılında Türk ve

İsviçre Enerji Bakanlıkları arasında gaz transitinin de dahil olduğu geniş tabanlı bir Enerji İşbirliği Mutabakat Zaptı karşılıklı olarak imzalanmıştır. Bu proje, Şah Deniz Konsorsiyumu aracılığıyla doğal gazın Güney Avrupa'ya ulaştırılmasında potansiyel güzergah olarak kurulmuştur(Dış İşleri Bakanlığı, 2015).

2.4.12. Irak- Türkiye DGBH Projesi

1996 yılında Irak'ın kuzeyinde yer alan doğal gaz sahaları için saha geliştirme, üretim, gaz işleme ve boru hattı yapımını içeren entegre bir proje Irak ile imzalanan anlaşmalar ile gündeme gelmiştir. 2003 yılında Irak' ta meydana gelen yeni siyasi gelişmeler neticesinde BOTAS, TPAO ve Shell ile görüşmelere başladıktan sonra sözkonusu üç şirket arasında 2008 yılında Irak'tan Türkiye'ye doğal gaz ihracatı konusunda bir Mutabakat Zaptı imzalanmıştır. Yapılan çalışma Irak-Türkiye Gaz İhraç Projesi (ITGEP) adını almıştır. Oluşturulması planlanan antlaşmayla ilgili taraflar için potansiyel doğal gaz arama ve üretim fırsatları ile komşu ülkelerle olası bağlantıları da içerecek şekilde Türkiye'deki doğal gaz altyapısının değerlendirilmesi bakımından bir çerçeve oluşturacağı saptanmıştır. Ayrıca anlaşmanın Irak gibi ülkelerin kendi iç talepleri karşılandıktan sonra artan doğal gazı Türkiye'ye ve Avrupa'ya ihraç etmelerine imkân sağlayacağı belirtilmiştir (www.elektrikport.com, Erişim Tarihi: 18.02.2015).

Türkiye ile Irak arasında yapılan antlaşmalara ve aralarındaki enerji ticaretine bakıldığında Türkiye'nin dış enerji politikasında önemli bir yeri olduğunu görmekteyiz, bunun en önemli sebeplerinden bir tanesi Irak topraklarında yer alan özellikle petrol rezervleri etkindir. Bunun yanında sıklıkla bahsettiğimiz konulardan bir tanesi olan Irak ile Türkiye'nin sınır komşusu olması ve enerji ticareti için hat kurulumunun masraflarının düşük olması iki taraf için de büyük bir etken olmuştur.

2.4.13. Mısır - Türkiye DGBH Projesi

Mısır-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı Projesi doğal gaz arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve doğal gaz arzının bir kısmının da Mısır'dan sağlanması düşünülmüş ve geliştirilmiştir. Fakat, sonraki gelişmeler nedeniyle Mısır gazının “Arap Doğal Gaz Boru Hattı” ile Türkiye'ye sevkiyatı gündeme gelmiştir. Arap Doğal Gaz Boru Hattı'nın büyük bir bölümü tamamlanmıştır. Şu anda Ürdün, Suriye ve Lübnan'a Mısır gazı sağlanmaktadır. Mısır'ın Arap Doğal Gaz Boru Hattı'na tahsis edebileceği doğal gaz miktarı belirsizliğini sürdürmektedir. Yakın bir süreçte, artan arz açığının kapatılması

Harita 2.2. İllere Göre Doğal Gaz Dağılımı

Yapılan antlaşmalarla Türkiye'nin doğal gaz kullanımı neredeyse tüm illere yayılmıştır. Üç fosil yakıt içinde çevreye en az zararı olan doğal gaz, birçok sektör ve hane halkı tarafından benimsenmiştir. Türkiye'nin en büyük doğal gaz ticaret ortağı olan Rusyadan, son siyasi gelişmeler sonunda daha ucuz gaz ithalatı temini sağlamıştır.

Tablo 2.4. Doğal Gaz Alım Sözleşmeleri

Sözleşme	Miktar (*)	Sözleşme Tarihi	Süre(Yıl)	Gaz Teslimatına Başlanan Yıl
Rusya Federasyonu(Batı Hattı) (**)	6	14.02.1986	25	1987
Cezayir(LNG)	4	14.04.1988	20	1994
Nijerya(LNG)	1,2	09.11.1995	22	1999
İran	10	08.08.1996	25	2001
Rusya Federasyonu(Mavi Akım)	16	15.12.1997	25	2003
Rusya Federasyonu(Batı Hattı)	8 (***)	18.02.1998	23	1998
Türkmenistan	16	21.05.1999	30	-
Azerbaycan	6,6	12.03.2001	15	2007

Kaynak : Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, 2013

(*)Plato değerini belirtmektedir (milyar Cm³/yıl).

(**)Anlaşma 31.12.2011 tarihi itibarıyla sona ermiş olup Akfel Gaz Sanayi ve Ticaret A.Ş., Bosphorus Gaz Corporation A.Ş., Batı Hattı Doğalgaz Ticaret A.Ş. ve Kibar Enerji Dağıtım Sanayi A.Ş. ile Rusya Federasyonu arasında toplamda 6 milyar Cm³/yıl'lık yeni alım anlaşmaları imzalanmıştır.

(***) 4646 sayılı Kanun'un Geçici 2 nci maddesi kapsamında BOTAŞ'ın 18.02.1998 tarihli alım-satım sözleşmesinin 4 milyar Cm³/yıl miktarlık kısmı devredilmiştir.

Rusya'yla 1986 yılında imzalanan yıllık 6 milyar m³ (plato) miktarındaki ilk alım anlaşmasından sonra, artan tüketim miktarının karşılanabilmesi için imzalanan diğer alım anlaşmaları kapsamında sırasıyla Rusya (İlave Batı Hattı), İran ve Rusya (Mavi Akım Hattı)' dan doğal gaz alımına devam edilmiştir . Cezayir ve Nijerya'dan uzun dönemli sözleşmelerle LNG 'ler alınmıştır. Spot piyasadan alınan LNG' nün depolanması, gazlaştırılması ve iletim hattına gönderilmesi için iki adet LNG terminali bulunmaktadır. Uzun süreli yapılan antlaşmalar ve atılan imzalarla doğal gaz sorunu çözülmeye çalışılmaktadır.

Türkiye sahip olduğu jeopolitik konumuyla bir geçiş ülkesidir. Dünya da var olan kaynakların ülkelere dağılımı düşünüldüğünde ticaret hatları önemli bir etkiye sahiptir. Görüldüğü üzere ülkemiz birçok proje ve imzalanan boru hatları içinde yer almaktadır. Yapılan antlaşmalarla enerji ithalatı asgari düzeye indirgenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca imzalanan antlaşmalar ülkelerin sosyo- ekonomisini etkileyeceği gibi bölgenin refahının artmasına ve istikrarın oluşmasına katkı sağlayacaktır.

2.5. GENEL DEĞERLENDİRME

Türkiye enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı bir ülkedir. Nüfus artışı ve sanayi sektöründe yaşanan gelişmeler enerjiye olan ihtiyacımızı her geçen gün arttırmaktadır. Ülkemiz kullandığı enerjinin yaklaşık yüzde 75'ini ithal etmektedir. Özellikle fosil kaynaklara sahip olamayışımız ithalat yüzdelerini arttırmaktadır. Birçok sektörde kullanım alanı bulan fosil kaynakların önemi yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gelişme sürecindeki birçok ülkede de durum Türkiye'ninkinden çokta farklı değildir. Dünya da kişi başına düşen enerji ihtiyacı devamlı olarak artış göstermektedir. Bir yandan artan enerji talebi diğer yandan talebi karşılayacak yeterli kaynaklara sahip olunamayışı ülkeleri farkı arayışlara yöneltmiştir. 2040 yılına gelindiğinde enerji talebinin yüzde 200 katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Yeni kaynakların bulunamaması durumunda var olan kaynakların tükeneyeceği ve özellikle fosil yakıtların oranında ciddi bir azalma olacağı öngörülmektedir.

Türkiye yeterli kaynağa sahip olmayan bir ülke olarak gerekli önlemleri alması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirmeye yönelik adımların atılması ülke ekonomisine olumlu etkiler sağlayacaktır. Fosil yakıtların çevreye verdiği zararlar ve yakın bir süreçte biteceği göz önüne alındığında rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir kaynakların geliştirilmesi zorunlu hale gelmiştir. Ülkemizin iklimsel ve yer altı kaynakları bakımından fizyolojik özellikleri zengin olduğundan bu dönüşümün ülkemize faydası oldukça fazla olacaktır. Hükümetler de bu durumu dikkat çekmek için kalkınma planlarında enerji ithalatına geniş yer vermişlerdir. Onuncu kalkınma planında ithalatı azaltmada enerjinin önemi üzerinde durulmuş, yenilenebilir enerji kaynaklarının

artırılması için AR-GE projelerinin geliştirilmesi gerekliliği öne sürölmüştür. Türkiye'nin dışa bağımlılığı azaltmada kaynakların dönüşümü etkili olacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ İTHALATI VE TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TÜRKİYE İÇİN BİR UYGULAMA

3.1. LİTERATÜR TARAMASI

Enerji tüketimi ve ithalatının ülke ekonomisi etkisi farklı yaklaşımlarla birçok çalışmada incelenmiştir. Kraft 1978 yılında ABD'nin enerji tüketiminin GSYİH'ya etkisi incelemiştir.

Araştırma sonucunda iki değişken arasında tek yönlü bir nedensellik olduğu kanısına varılmıştır.

Yu ve Choi 1985 de Güney Kore ve Filipinler üzerine bir araştırma yapmıştır. Enerji tüketimiyle enerji arasındaki ilişki irdelenmiştir. Yapılan çalışmada büyümeden enerji tüketimine, enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu ortaya çıkmıştır. Sen ve Turnovsky (1988) yaptığı analizle dışa açık küçük bir ülkenin geçici ve sürekli şokların dış ticaret üzerindeki etkisinin belirsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Sadorsky (1999)yaptığı eşbütünleşme testiyle petrol fiyatlarında meydana gelen değişimin ekonomik yapıya olan etkisi incelenmiştir. Kent ve Cashin 2003 teki çalışmasıyla dış ticaretteki şokların artması sonucu bu şokların dış ticareti zıt yönde etkileyeceğini söylemiştir.

Gerni vd (2008) çalışmaları sonucunda ihracatın büyümeyi ithalat vasıtasıyla etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Uğur (2008) yaptığı VAR analiziyle ithal edilen ara ve yatırım malların GSYİH üzerindeki etkisini incelemiştir.

Reinsdorf (2009) çalışmasında dış ticaret hadlerindeki değişimin GSYİH'yı ve ticaret kazançlarını nasıl etkilediğini incelemiş, aralarında aynı yönlü bir etkileşim olduğunu saptamıştır.

Türkiye'de de benzer analizler yapılmıştır. Şen(2007)'de zaman serisi kullanarak ihracata dayalı büyüme hipotezinin Türkiye için geçerli olmadığı sonucuna varmıştır.

Lise ve Montfort(2007) çalışmalarında benzer veriler kullanmış ve GSYİH ile enerji tüketimi arasında eşbütünleşme olduğunu bulmuştur.

Güvenek(2009)hükümetlerin yaptığı reformların elektrik enerji üreten kuruluşlara etkisi olup olmadığını incelemeye çalışmıştır. Aktaş(2009),Dickey ve Fuller Testiyle ithalat-ihracat-GSYİH ve ihracat-GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu saptamıştır.

Çapan 2009 yılındaki çalışmasına Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi uygulamıştır. İthalat ve ihracatın GSYİH'a üzerinde tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu saptamıştır.

Güvenek vd (2010), 25 OECD ülkesiyle yaptığı çalışmada enerji tüketiminin ekonomikbüyüme yi etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Medina-Smith (2011), ihracatla büyüme arasındaki pozitifilişki doğrulanmıştır.

Yavuz(2011), turizm gelirleriyle büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiş ve aralarında bir ilişki olmadığı sonucuna varmıştır.

Yanar 2011 de yaptığı çalışmada enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişkiyi incelerken modele cari açık değişkenini de ilave etmiştir. ADF Testi sonucunda değişkenler arasında aynı yönde bir etkileşim olduğu sonucuna varmıştır. Ağayev(2011), 12 ülke arasında panel veri analizi yapmış ve ülkelerin ihracatıyla büyümesi arasında güçlü bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Topallı(2012)'de yaptığı çalışmada ARDL modeline kullanmıştır. Analiz sonucunda Türkiye'de, enerji etkinliği gelişmelerinin sonucu olan enerji tasarruflarının fiyat esnekliği kaynaklı tüketici davranışlarından çok fazla etkilenmediği sonucuna ulaşmıştır.

Karahan 2014 de yaptığı çalışmadaışgücünden GSYİH'ya tek yönlü, işgücünden sermaye stokuna tek yönlü ve yine işgücünden enerji tüketimine tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Enerji tüketimi ile GSYİH arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

ARAŞTIRMACILAR	YÖNTEM/SINIRLAR/DÖNEMLER	SONUÇLAR
Kraft(1978)	Sim's Nedensellik Analizi,1950-1970	ABD'de GSYİH' den enerji tüketimine doğru tek yönlü pozitif bir nedensellik ilişkisi vardır.
Yu ve Choi(1985)	Nedensellik Testi,1954-1976	Güney Kore ve Filipinler için yapılan çalışmada büyümeden enerji tüketimine,enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu ortaya çıkmıştır.
Sen ve Turnovsky (1988)	Zamanlararası Optimizasyon Modeli	Dışa Açık Küçük Bir Ülke Dış ticaret hadlerindeki geçici ve sürekli şokların dış ticaret dengesine etkisi belirsizdir
Sadorsky(1999)	Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testi,1947-1996	ABD'de petrol fiyatlarının ve bu fiyatlarda meydana gelen değişimlerin ekonomik faaliyetlerini etkilediği ancak ekonomik faaliyetlerdeki değişimlerin petrol fiyatlarını çok az etkilediği ortaya çıkmıştır.
Kent ve Cashin (2003)	Panel Veri Analizi, 1960-1999	Dış ticaret hadlerindeki şokların kalıcılığı arttıkça dış ticaret dengesine etkisi de o derecede zıt olmaktadır
Lise ve Montfort(2007)	Hata Düzeltme Modeli,1970-2003	Türkiye'de enerji tüketimi ve GSYİH arasında eşbütünleşme olduğu görülmüştür.
Şen(2007)	Zaman Serisi,1980-2005	İhracata dayalı büyüme hipotezinin Türkiye için geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır.
Gerni vd (2008)	Granger Nedensellik Testi ve Regresyon Analizi,1989-2007	İhracatın ekonomik büyümeyi ithalat aracılığıyla etkilediğini tespit etmişlerdir.
Uğur (2008)	Var Analizi, 1994-2005	Yatırım malı ve ara malların ithalatıyla GSYİH arasında nedensellik tespit edilmiştir.
Reinsdorf (2009)	Fisher Endeks Yöntemi ABD 1973-2008	Dış ticaret hadlerindeki bir değişimin gayri safi yurtiçi hâsıla ve ticaret kazançları üzerindeki etkilerini incelenerek, her iki değişkende de etki yönünün aynı olduğu tespit edilmiştir

Çapan(2009)	Geniştirilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi,Granger Nedensellik Analizi,1987-2007	GSYİH'dan ihracata, ithalattanGSYİH'a,ithalattan ihracata doğru tek taraflı nedensellik ilişkisi saptanmıştır.
Aktaş(2009)	Dickey ve Fuller Testi,1996-2006	Kısa dönemde ithalat-İhracat, ithalat-GSYİH ve ihracat-GSYİH değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ancak uzun dönemde ihracattan ithalata, ithalattan ihracata, büyümeden ihracata ve büyümeden ithalata doğru bir nedensellik ilişkisi olmasına rağmen, ihracattan ve ithalattan büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığı ortaya çıkmıştır.
Güvenek(2009)	ARIMA Modeli,1970-2007	Reformların elektrik enerjisi üreten kuruluşların üretimleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğuna ilişkin eldeki bulgular yorumlanmış, mevcut reformların elektrik enerjisi üreten kuruluşların elektrik enerjisi üretimi üzerinde kısa vadede olumlu bir etkiye sahip olmadığı ortaya konmuştur.
Güvenek vd (2010)	Panel Veri Analizi, 1980-2005	25 OECD üyesi ülkesiyle yapılan çalışmada ekonomik büyümenin enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Yanar(2011)	ADF Testi,1975-2009	Enerji tüketiminde meydana gelen artıştan GSYİH (büyüme) büyük oranda etkilediğini, enerji tüketimi arttıkça büyümede de artış meydana geleceği sonucuna varılmıştır.
Ağayev(2011)	Panel Eşbütünleşme ve panel nedensellik yöntemleri,12 ülke	Çalışma bulguları ekonomik büyümeden ihracata yönelik ilişkiyi güçlü bir şekilde açıklamaktadır.Kısa ve uzun dönemdeekonomikbüyümenin ihracat artışına neden olduğu gözlenlenmiştir.

Medina-Smith (2011)	Engle-Granger Eşbütünleşme Analizi ve Johansen Eşbütünleşme Analizi	Analiz sonucunda uzun dönemde ihracat ve büyüme ilişkisinin varlığı doğrulanmıştır.İhracat artışı büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
Yavuz(2011)	ADF - Zivot ve Andrews Birim Kök Testi,1992-2004	Turizm gelirlerinin büyüme üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.
Topallı(2012)	Zaman Serisi,ARDL Modeli	Türkiye'de, enerji etkinliği gelişmelerinin sonucu olan enerji tasarruflarının fiyat esnekliği kaynaklı tüketici davranışlarından çok fazla etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.
Karahan(2014)	Granger Nedensellik Testi,1980-2011	Yapılan analizler sonucunda işgücünden GSYİH'ya tek yönlü, işgücünden sermaye stokuna tek yönlü ve yine işgücünden enerji tüketimine tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Enerji tüketimi ile GSYİH arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

3.2. METODOLOJİ VE VERİ

Çalışmamızda, toplam enerji tüketimi ve toplam ithalatının büyüme üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu incelenmiştir. Büyümenin enerji tüketiminin sebebi olup olmadığı, enerji tüketiminin de enerji ithalatını arttırıp arttırmadığı nedensellik yönünün ne olduğu analiz de incelenmiştir. Bu değişkenler arasında ki ilişkiler 1980-2014 yılları arasında ki örnekleminden 136 gözlem kullanılarak oluşturulmuştur. Mevsimsel sorunların etkisini azaltmak için Cubic Spline Interpolationprogramıyla yıllık veriler 3 aylık dönemler şeklinde ayrılarak incelenmiştir. Enerji tüketimi, enerji ithalatı ve büyüme ilişkisin de enerji tüketimi verileri bin TEP cinsinden Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığından, enerji ithalatı verileri milyon \$ olarak TUIK (Dış Ticaret İstatistikleri)ten alınmıştır. Ekonomik büyümeyi saptamak için, GSYİH değerlerine bakılmaktadır. GSYİH (büyüme) verisi, TUIK' ten temin edilmiştir. Çalışma zaman serisi yöntemi kullanılarak

yapılmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak serilerin hangi düzeyde durağan oldukları test edilmiştir. Durağanlık analizi için Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Perron (PP) birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Durağanlık testi sonucunda değişkenler aynı düzeyde entegre oldukları için eş-bütünleşme analizi yapılmıştır. Eş bütünleşme analizi sonrasında değişkenlerin kısa dönem etkisi analiz edilerek hata düzeltme modeli ve denklemler oluşturulmuştur. Son bölümde ise değişkenlerin karşılıklı olarak birbirlerini etkileyip etkilemediğini anlamak için Granger nedensellik testi yapılmıştır.

3.3. AUGMENTED DICKEY FULLER TESTİ

Dickey Fuller testi, istatistikte zaman serisinin birim kök içerip içermediğini incelemeye yarayan testtir. Bu test ilk kez, Dickey D.A. ve W.A.Fuller'ın 1979'da 'Journal of American Statistical Association' adlı dergide yayınlanan makalede duyurulmuştur. Testin ilk çıktığı dönemden günümüze kadar birçok şekilde kullanılmıştır. Seriler üzerinde yapılan uygulamalarda serinin birim kök taşıyıp taşımadığının saptanması için mutlak suretle ADF (Augmented Dickey Fuller) testinin yapılması şart niteliği taşımaktadır.

Basit bir birinci dereceden otoregresif modelde:

y_t (y_t gözlenen değer, t zaman endeksi olmak üzere)

$y_t = \rho y_{t-1} + u_t$ iken, $|\rho| \geq 1$ olduğu gösterilebiliyor ise birim kökün varlığından söz edilmektedir.

Regresyon modeli

$$\Delta y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + u_t = \delta y_{t-1} + u_t \text{ olarak yazılır.}$$

Burada Δ , 1. fark operatörünü temsil etmektedir. Bu model tahmin edildikten sonra $\delta = 0$ hipotezi test edilebilir. $\delta = 0$ olduğunda dönemler arasındaki değişim rassal bir değişkene bağlı olacağından, boş hipotez birim kök vardır şeklinde de düşünülür. Ancak, bu test, ham veri üzerinde değil de artık terimler üzerinde uygulandığından standart t dağılımı ve t istatistiği değil, kritik değerlerini Dickey Fuller tablosu denilen özel bir tablodan alan τ istatistiği kullanılır (Journal of the American Statistical Association: 427–431).

Tablo 3.1. Augmented Dickey Fuller Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF t- değeri	Kritik Değerler (%5)	1. Dereceden Fark	Gecikme	Olasılık
Enerji Tüketimi	-2.6613	-3.4461	I(0)	11	0.2541
Enerji Tüketimi	-3.1601	-1.9432	I(1)	02	0.0018
Enerji İthalatı	1.2837	-1.9432	I(0)	04	0.9491
Enerji İthalatı	-4.2688	-1.9432	I(1)	04	0.0000
GSYİH	0.3678	-1.9432	I(0)	04	0.7896
GSYİH	-15.7786	-1.9432	I(1)	03	0.0000

Not: Augmented Dickey Fuller testi için %5 lik anlam seviyesi alınmıştır.

H0 : Seride Birim Kök Vardır (Durağan DEĞİLDİR)

H1 : Seride Birim Kök Yoktur (DURAĞANDIR)

İki hipotemizi çıkan sonuçlara göre yorumlarsak;

- ADF değeri enerji tüketimi için = -2.6613 dür.

Hesaplanan değer kritik değerlerle karşılaştırıldığında ;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = |-2.6613| < |-3.4461|$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda ADF değeri kritik değerden küçüktür. Bu yüzden H0 hipotezi kabul edilir, H1 hipotezi reddedilir. Serimizde birim kök vardır, seri durağan değildir. 1. farkı alınır.

- Enerji tüketimi için birincil fark I(1) değerini incelersek;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = |-3.1601| > |-1.9432|$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda ADF değeri kritik değerden büyüktür.

H0 hipotezi reddedilir, H1 hipotezi kabul edilir. Seri birincil farkında durağan hale gelmiştir. Serinin varyansı ve ortalaması zaman geçtikçe değişmemektedir.

- ADF değeri enerji ithalatı için = 1.2837 dir.

Hesaplanan değer kritik değerlerle karşılaştırıldığında;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = |1.2837| < |-1.9432|$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda ADF değeri kritik değerden küçüktür. Bu yüzden H_0 hipotezi kabul edilir, H_1 hipotezi reddedilir. Serimizde birim kök vardır, seri durağan değildir. 1. farkı alınır.

- Enerji ithalatı için birincil fark $I(1)$ değerini incelersek;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = |-4.2688| > |-1.9432|$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda ADF değeri kritik değerden büyüktür.

H_0 hipotezi reddedilir, H_1 hipotezi kabul edilir. Seri birincil farkında durağan hale gelmiştir.

- ADF değeri GSYİH için = 0.3678 dir.

Hesaplanan değer kritik değerlerle karşılaştırıldığında;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = |0.3678| < |-1.9432|$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda ADF değeri kritik değerden küçüktür. Bu yüzden H_0 hipotezi kabul edilir, H_1 hipotezi reddedilir. Serimizde birim kök vardır, seri durağan değildir. 1. farkı alınır.

- GSYİH için birincil fark $I(1)$ değerini incelersek;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = |-15.7786| > |-1.9432|$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda ADF değeri kritik değerden büyüktür.

H_0 hipotezi reddedilir, H_1 hipotezi kabul edilir. Seri birincil farkında durağan hale gelmiştir.

3.4. PHILLIPS PERRON TESTİ

Dickey Fuller testi hata terimlerinin otokorelasyonsuz olduğunu savunur. Başka bir deyişle birbirinden bağımsız seyredip varyanslarının da sabit olduğunu ileri sürmektedir. Ancak pek çok zaman serisi bu varsayımlara ters düşmekte olup hem az veya çok bağımlı hem de homojen olmayan bir yapı göstermektedir. Phillips ve Perron bunları göz önüne alarak PP testini geliştirmişlerdir. Bu amaçla gecikmeli fark değerlerini dikkate almadan parametrik olmayan istatistik test yöntemlerini kullanmışlardır (Gujarati & Porter, 2012: 740).

Hata terimleri konusunda sınırlayıcı varsayımlara yer vermeyen ve yüksek derecede olan korelasyonu kontrol etmek için geliştirilen PP testi ise ADF testini tamamlayıcı bir birim kök testidir. PP testinde otokorelasyonu gidermeye yetecek kadar bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri modele dahil edilmemektedir. Bunun yerine Newey-West tahmincisi ile uyarlanmaktadır. Bu testte de, test istatistiğinin mutlak değer olarak MacKinnon tarafından tablolaştırılan kritik değerlerden büyük olması durumunda, serinin durağan olduğu sonucuna varılmaktadır (Altunç, 2008: 113-127).

Phillips ve Perron 1988 yılında yaptıkları çalışmalarla Dickey-Fuller ‘ın hata terimleri ile ilgili varsayımların kapsamını genişletmişlerdir. Regresyon denklemi şu şekildedir:

$$Y_t = a_0^* + a_1^* y_{t-1} + \mu_t$$

$$Y_t = a_0^{\cdot} + a_1^{\cdot} y_{t-1} + a_2^{\cdot} (t-T/2) + \mu_t$$

Burada T gözlem sayısını μ_t hata terimlerinin dağılımını göstermektedir. Burada hata teriminin beklenen ortalaması sıfıra eşittir. Ancak burada hata terimleri arasında içsel bağlantının (serial correlation) olmadığı veya homojenlik varsayımı gerekli değildir. Bu açıdan bakıldığında Dickey-Fuller testinin bağımsızlık ve homojenite varsayımları Phillips-Perron testinde terk edilmiş hata terimlerinin zayıf bağımlılığı ve heterojen dağılımı kabul edilmiştir. Böylece Phillips-Perron Dickey – Fuller t istatistiklerini geliştirmesinde hata terimlerinin varsayımları konusundaki sınırlamaları dikkate almamıştır (Walter; 239-240).

Tablo 3.2. Phillips Perron Testi Sonuçları

Değişkenler	PPt-değeri	Kritik değer (%5)	1.Dereceden Fark	Bandwidth	Olasılık
Enerji Tüketimi	0.6282	-1.9431	I(0)	06	0.8508
Enerji Tüketimi	-4.0941	-2.5822	I(1)	05	0.0001
Enerji İthalatı	1.4030	-1.9431	I(0)	04	0.9596
Enerji İthalatı	-3.5833	-1.9432	I(1)	04	0.0001
GSYİH	0.8808	-1.9431	I(0)	25	0.8978
GSYİH	-19.711	-1.9431	I(1)	20	0.0000

Not: Phillips Perron testi bandwidth parametresi olan Bartlett Kernel ile ilgilidir.

H0 : Seride Birim Kök Vardır (Durağan DEĞİLDİR)

H1 : Seride Birim Kök Yoktur (DURAĞANDIR)

•PP değeri enerji tüketimi için = 0.6282 dir.

Hesaplanan değer kritik değerlerle karşılaştırıldığında ;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = | 0.6282 | < | -1.9431 |$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda PP değeri kritik değerden küçüktür.Bu yüzden H0 hipotezi kabul edilir, H1 hipotezi reddedilir. Serimizde birim kök vardır, seri durağan değildir. 1. farkı alınır.

•Enerji tüketimi için birincil fark I(1) değerini incelersek;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = | -4.0941 | > | -2.5822 |$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda PP değeri kritik değerden büyüktür.

H0 hipotezi reddedilir, H1 hipotezi kabul edilir.Seri birincil farkında durağan hale gelmiştir.Serinin varyansı ve ortalaması zaman geçtikçe değişmemektedir.

•PP değeri enerji ithalatı için = 1.4030 dur.

Hesaplanan değer kritik değerlerle karşılaştırıldığında ;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = | 1.4030 | < | -1.9431 |$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda PP değeri kritik değerden küçüktür. Bu yüzden H0 hipotezi kabul edilir, H1 hipotezi reddedilir. Serimizde birim kök vardır, seri durağan değildir. 1. farkı alınır.

- Enerji ithalatı için birincil fark I(1) değerini incelersek;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = | -3.5833 | > | -1.9432 |$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda PP değeri kritik değerden büyüktür.

H0 hipotezi reddedilir, H1 hipotezi kabul edilir. Seri birincil farkında durağan hale gelmiştir.

- PP değeri GSYİH için = 0.8808 dir.

Hesaplanan değer kritik değerlerle karşılaştırıldığında ;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = | 0.8808 | < | -1.9431 |$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda PP değeri kritik değerden küçüktür. Bu yüzden H0 hipotezi kabul edilir, H1 hipotezi reddedilir. Serimizde birim kök vardır, seri durağan değildir. 1. farkı alınır.

- GSYİH için birincil fark I(1) değerini incelersek;

$$\%5 \text{ anlam düzeyinde} = | -19.711 | > | -1.9431 |$$

İki değeri mutlak değerlerine göre karşılaştırdığımızda PP değeri kritik değerden büyüktür.

H0 hipotezi reddedilir, H1 hipotezi kabul edilir. Seri birincil farkında durağan hale gelmiştir.

Birim kök testi sonucunda çıkan sonuçları genel olarak incelediğimizde değişkenlerin düzeyde yani I (0) durağan olmadıklarının görmekteyiz. Durağan olmayan serilerin birincil farkını alarak durağan hale getirmiş olduk. Farklarını aldığımız serilerin %5 lik anlam düzeyinde durağan oldukları ADF ve PP birim kök testi sonuçlarından anlaşılmaktadır. Serilerin aynı derecede durağan olmaları eşbütünleşme

testinin yapılması için gerekli koşulu sağlamaktadır. Eşbütünleşme testi serilerin uzun dönemde birbirleri arasında ilişki olup olmadığını öğrenmemizi sağlamaktadır.

3.5. JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

Eşbütünleşme, durağan serilerde uzun dönem denge ilişkisine ait bilgi kaybı olup olmadığını araştırmaya yaramaktadır. Durağanlığın olmadığı durumlardaki şal ve kalıcı şoklara rağmen değişkenler arasında uzun döneme ilişkin doğrusal bir yapının olabileceği fikri ileri sürülmektedir. Durağan olmayan zaman serileri eğer aynı dereceden birbirlerine uyum sağladıklarında bu seriler için eşbütünleşiktir denir. Değişkenler arasındaki ilişki artık sahte olmaktan çıkarak trend etkisinden arındırılmış anlamlı bir regresyon haline gelir. Bu yüzden serilere ait "ut" hata teriminin durağanlık kriterlerini sağlaması gerekmektedir.

Ekonometrik modellerde durağan olmayan iki veya daha fazla serinin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerinin anlaşılması içine eşbütünleşme testi kullanılarak analiz edilmektedir. Uzun dönemde değişkenler arasında ilişki ise durağan olmayan serilerin farkları alınarak yapılmaktadır. Seriler aynı seviyede durağan hale getirildikten sonra Engle-Granger veya Johansen-Juselius (JJ) teknikleri kullanılarak test edilmektedir (Barışık ; Demircioğlu, 2006: 71-84).

Denklem şeklinde göstermek gerekirse:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \text{ regresyon denklemi}$$

$$\varepsilon_t = Y_t - \alpha - \beta X_t$$

şeklinde yazıldığında hata terimi olan ε_t nin durağan olması gerekmektedir (Ertek, 2000: 392).

Brim kök testleri sonucunda seriler durağan hale geldikten sonra uzun dönemde aralarında ilişki olup olmadığını anlamak için eşbütünleşme yapmalıyız. Ayrıca verilerimizin hepsi birincil farkı alındığında durağan hale geldiği içine eşbütünleşme yapmamız gerekmektedir.

Tablo 3.3. Johansen Eş- Bütünleşme Testi Sonuçları [*λ Statistics*]

Hipotezdeki Koentegresyon Vektör Sayısı	Trace-İstatistikleri	Kritik Değerler	Olasılık Değerleri
Yok	45.568	29.797	0.0004**
En Fazla 1	12.273	15.494	0.1447**
En Fazla 2	4.7441	3.8414	0.0294**

Not: The McKinnon (1991) kritik değer 5%olarak alınmıştır.

λ iz test istatistiği için iki tane hipotez oluşturulur.

$r = 0$ eşbütünleşik vektör yoktur

$r \leq 1$ en fazla bir tane eşbütünleşik vektör vardır

Yukarıdaki sonuçlar denklemlerden en az birinde $H_1: r \geq 0$ alternatif hipotezi ile $H_0: r = 0$ hipotezinin eş bütünleştiğini gösterir. Denklemlerden en az birini eş bütünleştirmeye sonuçlandırabiliriz. Başka bir ifadeyle değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığı yönündeki H_0 hipotezinin reddedildiğini ve değişkenler arasında bir eşbütünleşme vektörünün bulunduğunu göstermektedir. Buna göre söz konusu değişkenler arasında eş-bütünleşme vardır. Bu da bize değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olduğunu gösterir

Sonuçları diğer bir şekilde incelersek kritik değerlerle Trace (iz) istatistiği değerlerine bakarız. Trace (iz) istatistik değerinin kritik değerden büyük olması değişkenler arasında uzun dönemde ilişki olduğu anlamına gelir. Böyle bir durumda sıfır hipotezi reddedilmektedir.

(45.568 > 29.797) olduğu için;

Modelimizde kullandığımız veriler arasında uzun dönemde yakın ilişki vardır.

Tablo 3.4. Johansen Eş Bütünleşme Testi Sonuçları [*λ Statistics*]

Hipotezdeki Koentegresyon Vektör Sayısı	Max-Eigen İstatistikleri	Kritik Değer	Olasılık Değeri
Yok	33.295	21.131	0.0006**
En Fazla 1	7.5291	14.264	0.4286**
En Fazla 2	4.7440	3.8441	0.0294**

Not: The McKinnon (1991) kritik değer %5 olarak alınmıştır.

Johansen yaklaşımı λ matrisinin rankıyla ilgilenir. $H_0: r \leq 1$ ile $H_0: r \geq 2$ alternatif hipoteziyle verilere uzun dönem eşbütünleşme testi yapılabilir. Test istatistiği $>$ Kritik değer olursa sıfır hipotezi reddedilir. Başka bir deyişle;

$\lambda_{\max}$ test istatistiği için iki tane hipotez oluşur:

$r = 0$ eşbütünleşik vektör yoktur

$r \leq 1$ en fazla bir tane eşbütünleşik vektör vardır

33.295 $>$ 21.131 olduğu için sıfır hipotezi reddedilir.

Bu çalışmada enerji tüketimi, enerji ithalatı ve GSYİH değişkenlerinin uzun vadeli hareketlerini yönlendiren ortak faktörlerin analizi için Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Johansen, eşbütünleşme vektörlerinin sayısını ve anlamlı olup olmadıklarını açıklamak için İz (Trace) İstatistiği ve En Büyük Özdeğer (Max Eigenvalue) İstatistiği olmak üzere iki tane test ileri sürmüştür.

Tablo 3.3 ve Tablo 3.4 ' te Johansen eşbütünleşme analizi iz istatistiği ve maksimum özdeğer istatistiğine ilişkin sonuçlar verilmektedir. Her üç değişkeni yani enerji ithalatı, enerji tüketimi ve GSYİH ' yı yönlendiren, uzun vadede dengeye getiren bir eşbütünleşme vektörü bulunmaktadır. Değişkenler arasında eşbütünleşmenin olması uzun dönem ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

3.6. HATA DÜZELTME MODELİ VE DENKLEMLERİ

Yaptığımız analizlerde değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu tespit edildikten sonra Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model, VECM) tahmin edilmiştir. Değişkenler arasında uzun dönem denge varsayımı vardır. Ancak kısa dönemde bu uzun dönem dengesinden sapmalar olur. Uzun dönemde bu sapmaların ne kadarlık sürede yok olacağını belirlemek için Hata Düzeltme Modeli uygulanır.

Eşbütünleşme testlerinden söz edilirken zaman serilerinin eşbütünleşik olabilmesi için ele alınan serilerin doğrusal bir yapılarının, uzun dönem bir denge ilişkisine sahip olması gerektiği için bahsedilmiştir. Ancak aynı denge ilişkisi kısa dönem söz konusu olduğunda istikrarlı bir yapı seyredebeyebilir dengesiz bir yapıya dönüşebilmektedir. Böyle bir durumda uzun dönemde ilişkide olan eşbütünleşik serilerin kısa dönemde de aralarında bir ilişki olup olmadığını araştıran ve dengesizlik olması durumunda bunu

düzelteyme yarayan yapıya hata düzelteyme mekanizması denilmektedir. Bu düzeneği ilk olarak Sargan kullanmıştır. Daha sonrasında Engle ve Granger tarafından yaygınlaştırmıştır. İki değişkenin eşbütünleşik olması aralarındaki ilişkinin hata düzelteyme mekanizması olarak ifade edilmesine imkan sağlamaktadır. Bu da Granger Temsil Teoremi denilen önemli bir savını ifade etmektedir (Gujarati & Porter, 2012: 764)

X ve Y gibi iki değişkenin eşbütünleşik olduğunu varsayarsak hata düzelteyme denklemi:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta X_t + \alpha_2 u_{t-1} + v_t$$

ΔY_t = Y_t nin gecikmeli değeri

ΔX_t = X_t nin gecikmeli değeri

α_0 = sabit terim

α_1 = kısa dönem katsayısı

α_2 = dengeleyici hata terimi (uyarlama hızı veya sapma)

u_{t-1} = uzun dönem denge ayarlanmalarını ifade eden hata teriminin gecikmeli değeri

v_t = white noise hata terimi şeklinde gösterilir (Dikmen, 2012: 312).

Tablo 3.5. Johansen Eşbütünleşmeyle İlgili ECM Sonuçları [Bağımlı Değişken $\Delta GSYİH$]

Regresör	Katsayılar	St. Hata	t-istatistik	Olasılık
$\Delta(Tüketim)_{t-1}$	0.3451	3.0711	1.1242	0.2221
$\Delta(Tüketim)_{t-2}$	-0.0331	0.03101	-1.061	0.2867
$\Delta GSYİH_{t-1}$	-3.311	0.0081	-4.4112	0.0000*
$\Delta GSYİH_{t-2}$	-0.1121	0.0811	-1.2812	0.1971
$\Delta İthalat_{t-1}$	0.0811	0.0422	-2.101	0.0369**
$\Delta İthalat_{t-2}$	0.0869	0.04213	2.051	0.0654***
ECM_{t-1}	-0.0811	3.9121	2.291	0.0771***
$R^2 = 0.9141; D - Watson Value : 1.99$				

Not: *, **, *** sırasıyla katsayıların %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu gösterir.

Kısa dönem modeli ;

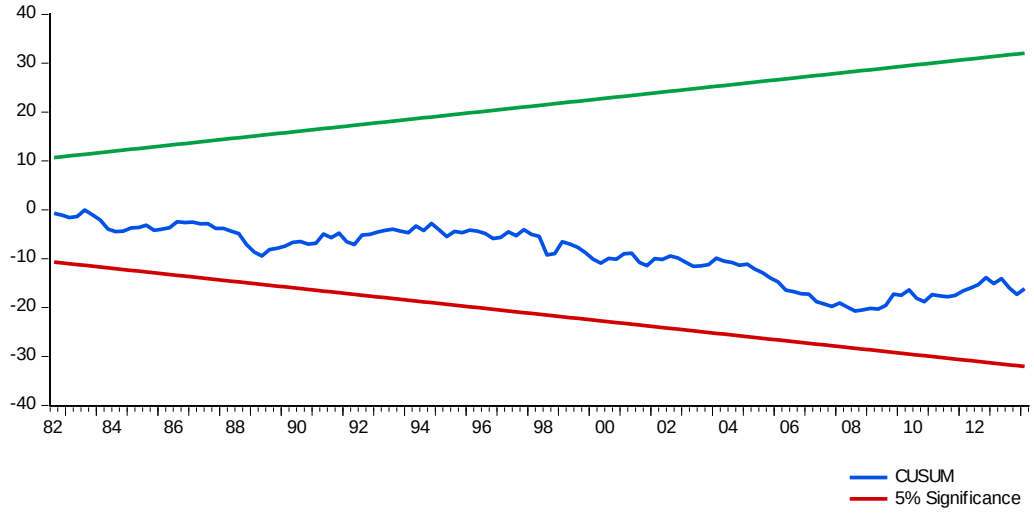
$$\Delta GSYİH_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} \Delta Tüketim_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_{2i} \Delta İthalat_{t-i} + \sum_{i=1}^r \beta_{2i} \Delta GSYİH_{t-i} + \psi_1 + \mu_{2t}$$

şeklinde ifade edilir.

Hata düzeltme denkleminde elde edilen hata düzeltme katsayısı negatif ve sıfır ile eksi bir arasında değerler alması beklenmektedir. Hata düzeltme katsayısının 1'den küçük olması sistemin dengeli olduğunu, negatif işaretli olması da dengeden sapmanın olması halinde tekrar dengeye doğru hareketin olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır (Bozkurt, 2007: 166). ECM değeri 1'e ne kadar yakınsa uzun dönem dengesi o kadar kısa zamanda yakalanır. Tablo da hata sonuçlarına göre düzeltme katsayısı -0.081 bulunmuştur. Hata düzeltme parametresi istatistiksel olarak anlamlıdır ve negatiftir (- 0.081)

Buna göre ithalatta kısa zamanda meydana gelen sapmaların her üç ayda yaklaşık 0.081 kadarı yok olur. Yani bu sapmalar $1/|ECM| = 1/|0.081|$ yaklaşık 12 dönemlik periyotta uzun dönem dengesine ulaşacaktır.

Başka bir ifadeyle hata düzeltme terimi GSYİH gözlenen değeriyle uzun dönem değeri arasındaki farkın her üç ayda yaklaşık olarak yüzde 8'inin [$ECT(-1) = -0.081$] ortadan kalktığı ve düzelmenin olup uzun dönem denge değerine varılabileceğini göstermektedir.



Grafik 3.1. ECM modeli için CUSUM Testi

Ekonomideki yapısal kırılmaların, uzun dönemli katsayıların istikrar üzerindeki etkisi Brown, Durbin ve Evans'ın (1975) CUSUM testine göre incelenecektir. CUSUM testi ardışık hataların kümülatif toplamına dayanmaktadır. Eğer ardışık hataların kümülatif toplamı (sürekli çizgilerle gösterilen) % 95 güven aralığında alt ve üst güven sınırlarının (kesikli çizgilerle gösterilen) dışına taşmamışsa bu durumunda yapısal kırılmanın olmadığı yani modelin katsayılarının istikrarlı olduğu sonucuna ulaşılır. Yapısal kırılma olması durumunda, kırılmanın etkileri dikkate alınmadan yapılan tahminler sapmalı ve tutarsız olacaktır. Böyle bir durumla karşılaşılmışsa yapısal kırılmaların katsayılar üzerindeki etkileri kukla değişkenler kullanılarak giderilebilir (Güriş; Çağlayan, 2005: 758).

Diğer bir deyişle CUSUM testi ardışık hata kareleri ile hesaplanan bir testtir. Belli bir güven aralığında modelin hatalarının grafiğin çizilmesiyle güven sınırları tespit edilir. Güven sınırları dışına çıkmışsa yapısal değişiklik olduğuna, çıkmamışsa yapısal değişiklik olmadığına karar verilir.

Grafiğimizde belirtilen aralık dışına sapma olmamıştır. Bu yüzden yapısal kırılmadan söz edilemez.

Tablo 3.6. Enerji İthalatı ve Tüketimi İçin OLS Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t- İstatistiği	Olasılık Değerleri
C	10.143	0.986	10.861	0.0000
Tüketim	0.1023	0.075	10.252	0.0000
İthalat	0.6158	0.025	11.280	0.0000

Değişkenlere ilişkin tahmin edilen parametreler yerlerine yazıldığında Türkiye için regresyon denklemi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\text{İngsiyh} = 10.143 + 0.1023\text{Intuketim} + 0.6158\text{Inithalat}$$

Regresyon modeline göre enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur. Dolayısıyla enerji tüketimindeki %1’lik artış ekonomik büyümede %1.02’lük bir artışa neden olmaktadır. Enerji ithalatındaki %1’lik artış ise ekonomik büyümede %1.02’lük bir artışa neden olmaktadır

Tablo 3.7. Hata Düzeltme Modelinin Kalıntıların Serisel Korelasyon Testi

Breusch-Godfrey LM Serisi Otokorelasyon Testi			
F-İstatistiği	2.057	Olasılık. F(2, 130)	0.1319
Obs*R-Squared	4.173	Olasılık. Chi-Square	0.1241

H_0 : Oto - korelasyon yoktur.

H_1 : Oto- korelasyon vardır.

Tablodaki sonuçlar doğrultusunda H_0 hipotezi kabul edilir. Modelde oto korelasyon yoktur. Birbirini izleyen dönemler içerisinde hata terimleri ilişkisizdir.

Tablo 3.8. Hata Düzeltme Modelinin Kalıntılarının Değişen Varyans Testi

White Heteroskedasticity Test			
F-İstatistiği	2.057	Olasılık. F(2, 130)	0.2519
Obs*R-Squared	18.67	Olasılık. Chi-Square	0.2917
Scaled Explained SS	33.67	Olasılık. Chi-Square	0.1111

H_0 : Hata düzeltme modelinde değişen varyans yok

H_1 : Hata düzeltme modelinde değişen varyans var

Modelde değişen varyans yoktur. Prob değerleri 0 .05 ' den büyüktür. Bu yüzden sıfır hipotezi kabul edilir. Değişkenler sabit varyansa sahiptir ve normal dağılımlıdır.

3.7. GRANGER NEDENSELLİK

Granger nedensellik testi değişkenlerin birbirlerini karşılıklı olarak birbirlerini etkileyip etkilemediğini anlamak için yapılan testir. Eşbütünleşen seriler arasında tek yönlü veya çift yönlü bir Granger nedensellik oluşmaktadır.

Nedensellik testleri ekonometrik bir çalışmada uzun dönem denge ilişkisine sahip olan eşbütünleşik seriler arasında sebep-sonuç bakımından bir ilişki olup olmadığının saptanmasına yardımcı olmaktadır. Eğer ilişki varsa bunun yönünün tespit edilmesi gerekmektedir. Ekonometrik çalışmalarda bu, modelin belirlenmesi bakımından oldukça önemlidir. Nedensellik ilk olarak 1959 yılında ünlü matematikçi Wiener tarafından ele alınmıştır (Şoltan, 2009: 99-101).

Granger 1969 yılında, nedenselliği tanımlarken; “Y’nin öngörüsü, X’in geçmiş değerleri kullanıldığında X’in geçmiş değerleri kullanılmadığı duruma göre daha başarılı ise X, Y’nin Granger nedenidir”ifadesini kullanmıştır. Bu ifadenin doğruluğu test edildikten sonra ilişki $X \rightarrow Y$ şeklinde gösterilebilir. Bu test ile bir tahmin değil nedensellik çıkarsaması yapıldığı için değişkenler önceden durağanlaştırılması gerekmektedir (Granger, 1988: 554).

Denklemsel açıdan bakacak olursak;

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$X_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i Y_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$\alpha_i, \beta_i, \delta_i$ =gecikme katsayıları

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ =white noise olan hata terimleri

şeklinde oluşan denklemler yardımıyla analiz sonuçları açıklanabilir(Şahin ; Özenç, 2007: 139-156).

Zaman serisi durağan durumdaysa, Granger nedensellik testi, iki veya daha fazla değişkenin düzey değerleri kullanılarak yapılmaktadır. Zaman serisi değişkenleri durağan değilse, Granger nedensellik testi, değişkenlerin birincil veya daha yüksek farkları kullanılarak yapılır. Gecikme sayısı, Sshwarz bilgi kriteri ya da Akaike bilgi kriteri kullanılarak seçilir.

Hipotezi şu şekilde kurabiliriz:

H_0 : "Hiçbir Granger nedeni yok " hipotezi doğrultusunda analizde kullanılan değişkenler arasında ilişki olmadığı saptanır.

Granger nedensellik testiyle değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkisi 4 farklı şekilde oluşabilir.

- 1)X, Y'nin Granger nedenidir
- 2)Y, X'in Granger nedenidir.
- 3)Hem X hem de Y birbirinin Granger nedenidir.
- 4)Ne X ne Y birbirinin Granger nedeni değildir.

Tablo 3.9. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler	Olasılık Değeri	Gecikmeler	Sonuç
Enerji İthalatı → GSYİH	0.000*	2	Enerji İthalatı GSYİH'in Granger nedeni değildir.
GSYİH → Enerji İthalat	0.9560	2	GSYİH Enerji İthalatının Granger nedeni değildir.
Enerji Tüketimi → GSYİH	0.8877	2	Enerji Tüketimi GSYİH'in Granger nedeni değildir.
GSYİH → Enerji Tüketimi	0.103***	2	GSYİH Enerji Tüketiminin Granger nedeni değildir.
Enerji Tüketimi → Enerji İthalatı	0.062***	2	Enerji Tüketimi Enerji İthalatının Granger nedeni değildir.
Enerji İthalatı → Enerji Tüketimi	0.0462**	2	Enerji İthalatı Enerji Tüketiminin Granger nedeni değildir.

Not: *, **, *** sırasıyla katsayıların %1, % 5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu gösterir.

Optimal gecikme uzunluk kriteri hesaplamasında AIC, SC, Log Likelihood, sequential modified LR, HQ ve FPE kullanılır. Optimal gecikme uzunluk kriteri 2 nin altındaysa AIC, SC, diğer kriterlerin altındaysa Vector autoregressive model (VAR) kullanılır.

Enerji ithalatından GSYİH' ya doğru bir nedensellik ilişkisi varken, GSYİH'dan enerji ithalatına doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.

GSYİH'dan Enerji Tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisi varken, Enerji tüketiminden GSYİH' ya doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.

Enerji tüketimi ve enerji ithalatı arasında ise çift yönlü bir nedensellik ilişki söz konusudur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 1980-2014 yıllarına ait verilerle, Türkiye'nin enerji ithalatı ve tüketiminin GSYİH ile arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. İlk olarak ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips Perron) birim kök testiyle durağanlık analizi yapılarak serilerin birinci farkları alınmış ve $I(1)$ seviyesinde serilerin durağan oldukları görülmüştür. Daha sonra serilere Johansen eşbütünleşme analizleri yapılarak serilerin uzun dönemde eşbütünleşik oldukları tespit edilmiştir. Hata düzeltme mekanizması yardımıyla da serilerin kısa dönemde de bu ilişkiyi koruyup korumadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Granger nedensellik testi ile analizde kullandığımız değişkenlerin uzun dönem ilişkisinin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır. Analiz sonucunda, uzun dönemde enerji ithalatından GSYİH' ya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır. Bulunan bu sonuç büyümenin enerji ithalatını etkileyeceğini göstermektedir.

Enerji geçmişte olduğu gibi günümüzde de öncelikli konuların başında gelmektedir. Ülkeler ve bölgeler arasında dengesiz bir şekilde dağılan enerji kaynaklarının sınırlı düzeyde olması enerji kaynaklarının önemini arttırmaktadır. Ülkemiz içinde bu durum söz konusudur. Giderek büyüyen ekonomik yapı ve nüfus artışı göz önüne alındığında birçok sektörde temel girdi olarak kullanılan enerji kaynaklarının varlığı ülkemiz için de büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda görmekteyiz ki Türkiye enerji kaynaklarına yeterli miktarda sahip olan bir ülke olmadığı için dışa bağımlıdır. Yapılan anlaşmalar, komşu ülkelerle ortak çalışmalar sürdürülerek hazırlanan boru hatları projeleriyle enerji tüketimi karşılanmaya çalışılmaktadır. Ancak enerjiyi ithal etmemiz birçok ülke ekonomisini etkilediği gibi ülkemiz ekonomik yapısını olumsuz yönden etkilemektedir. 2000-2011 yılları ortalamasına baktığımızda cari açık oranının yaklaşık % 70'lik bölümü enerji ithalatı kaynaklı olduğunu görmekteyiz. 2011 yılında, enerji ithalatına ödediğimiz fatura 54.1 milyar dolar düzeyinde gerçekleşmiştir. Daha basit ifadeyle cari açığın yüzde 70.2'sini enerji ithalatı oluşturmaktadır. Yüksek büyüme verileri enerji arzında artışlara sebep olmaktadır. Özellikle petrol ve doğalgaz kaynaklı enerji kullanımının dışarıdan alınması cari açığı devamlı üst düzeyde tutmaktadır. 2013 yılının Şubat ayında sadece enerji

ithalatı 52 milyar\$ olarak ölçülmüştür. Türkiye'nin GSYİH' sının yaklaşık yüzde 6 'sı dış enerji açığı, dış ticaret açığının da yüzde 58'ini enerji ithalatı oluşturmaktadır.

Çalışmada “Türkiye’de enerji tüketimi ve ithalatı ekonomik büyümeye yol açar” şeklindeki hipotezin test edilmesi amacıyla birim kök testi ve granger nedensellik testi kullanılmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre, enerji tüketimi ve ithalatı ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur. Enerji tüketimindeki %1’lik değişme ekonomik büyümede %10.2’ lik bir artışa, enerji ithalatındaki %1 'lik değişme ekonomik büyümede % 61.5' lik bir artışa neden olmaktadır. Dolayısıyla Türkiye için yapılan analizde “enerji tüketimi ve ithalatı ekonomik büyümeye yol açar” şeklindeki hipotezimiz kabul edilmektedir. Enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişki literatürde çok fazla işlenmesine rağmen, bu iki değişken arasında bir ilişkinin olup olmadığı ve nedenselliğin yönü ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Bu çalışmada Türkiye için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan analizde Türkiye’de enerji tüketiminin ekonomik büyümeye yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gelişmiş ülkelerin birçoğu günümüzde petrol, doğal gaz gibi sınırlı olarak bulunun yenilenemez kaynaklar yerine güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir kaynakların kullanım alanlarını genişletmeye çalışmaktadırlar. Özellikle yenilenebilir enerji kaynakları elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaktadır. 2003 yılı dünya elektrik üretiminin % 17.6'u yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak gerçekleşmiştir. Ekonomik büyüme ile artan enerji tüketimiyenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunu gündeme getirmektedir. Bu bağlamda enerji ithalatını azaltmak ve verimliliği arttırmak için bir takım önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunun için;

- Sınırlı olan doğal kaynakları akılcı kullanmak gerekmektedir. Fosil kökenli kaynakların çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri göz önüne alındığında, alternatif enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak refah artışını sağlayacaktır.

- Enerjinin temininin yanında kaynakların verimli kullanımı da üzerinde durulması gereken bir konudur. Etkin ve bilinçli kullanımla verimliliğin artmasına önem verilmelidir.

- Başta elektrik üretimi olmak üzere birçok konuda yenilenemez kaynakların yerine güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir kaynakların kullanımını teşvik edici politikalar

gündeme getirilmelidir. Yenilenebilir enerjilerin kullanımı sadece küresel çevre sorunlarına çözüm sağlamayacaktır. Aynı zamanda yüksek oranda gerçekleşen dışa bağımlılığın azalmasını, enerjinin güvenliğine de katkı sağlayacaktır.

- Enerji alanında ülkemizin bölgesel ve küresel etkinliğinin artırılması için gerekli AR-GE projelerine hız verilmesi gerekmektedir.

- Enerji yatırımları ülke genelinde planlanmalıdır. Özellikle enerji yatırımlarında özel öneme sahip bölgelere teşvik edici yatırım indirimleri uygulanmalıdır.

Türkiye'nin sürdürülebilir bir kalkınma sağlayabilmesi için maliyeti düşük, verimliliği yüksek olan alternatif kaynaklarla enerji üretimini gerçekleştirmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, Y. (1991). *Tarihsel Açıdan Türkiye Ekonomisi ve İzlenen İktisadi Politikalar (1923-1963)*, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Acaroğlu, M. ve Ültanır, M. (2000). “Türkiye’de Biyokütle (Biomass) Enerji Potansiyeli ve Değerlendirilmesi İçin Öneriler”, *Türkiye Sekizinci Enerji Kongresi*, 161-171, Ankara.
- Ahışhalı, M. A. (2013). Kaya Gazı: Dünya Enerji Düzenine Etkileri ve Türkiye Potansiyeli. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13-14.
- Ajansı, D. M. (2012). DMKA. Retrieved from DMKA: <http://www.jeothermalhaber.com/tag/dogu-marmara-kalkinma-ajansi>
- Aktaş, C. (2009). “Türkiye’nin İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik Analizi ” , *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 2: 35 - 47
- Altuğ, F. (1983). *Petrol Sorununun Tarihsel Gelişimi ve Türkiye*. Bursa: Bursa Akedemi Kitapevi.
- Altunç, Ö. F. (2008), “ Türkiye’de Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedenselliğin Ampirik Bir Analizi”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3(2), 113-127.
- Arthur, W. B. (1989). “Positive Feedback in the Economy”, *Scientific American*, S. 262, California.
- Ata, R. (1998). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Değerlendirmesi. *Ege Bölgesi Enerji Sorunları Forumu*, İzmir, 45 - 47.
- Ateşok, G. (1986). Kömür Hazırlama. *İTÜ Maden Fakültesi Dergisi*, 190.
- Atılğan, İ. (2009). “Nükleer Enerji, Toryum Elementi ve Türkiye İçin Önemi”, *TMMOB Mühendis ve Makine Dergisi*, 59, Erişim Tarihi: 12 Şubat 2015. www.mmo.org.tr/resimler/ekler/b8add2a5d98b1a6_ek.pdf?dergi=59,

- Avcı, K. (2009). “Ermeni ve Yunan lobisinin Türkiye’ye Karşı Nükleer Savaşı” *Aksiyon*, Sayı: 612, Ağustos 2006, Erişim Tarihi: 24.09.2014, <http://www.aksiyon.com.tr/detay.phpid=25136>
- Bahar, O. (2005). “Türkiye’de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme”. *Muğla Üniversitesi*, 34.
- Bakanlığı, T. E. (2015). *Enerji.gov.tr*. Retrieved from enerji.gov.tr, Erişim Tarihi: 29.02.2015, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>
- Barışık, S. & E. Demircioğlu (2006). “Türkiye’de Döviz Kuru Rejimi, Konvertibilite, İhracat-İthalat İlişkisi (1980-2001)”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(3), 71-84
- Bayraç, Y. D. (2004). “Uluslararası Petrol Piyasasının Ekonomik Analizi”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*, 2-3.
- Bozkurt, H. (2007). *Zaman Serileri Analizi*, Bursa: Ekin Kitabevi.
- Çapan, Z. İ. (2009). *Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1980 Sonrası Türkiye Örneği*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çelepçi, F. (2000). “Petrol ve Doğal gaz Arzı, Hatlar, Stratejiler Konulu Panel Konuşması”, *Türkiye 8. Enerji Kongresi Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Paneli*, Ankara: Poyraz Ofset.
- Çelik, K. & Kalaycı, C. (1999). “Azeri Petrolünün Dünyü ve Bugünü “, *Avrasya Etüdleri Dergisi*, S.16, Sonbahar – Kış, 119.
- Çolak, İ. (2008). “A user Friendly Educational Tool for Observing Synchronous Motor Operation Conditions”. *TPE-2008 4rd Conference on Technical and Physical Problems in Power Engineering*. Romanya: TPE-2008.
- Çukurçayır, M. Akif & Sağır, H. (2008). *Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları*, Erişim Tarihi: 26.11.2014, http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/articles/2008/20/acukurcayir-hsagir.pdf.
- Demir, A. (1980). <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/42/445/4998>, 113-115.
- Dikmen, N. (2012). *Ekonometri Temel Kavramlar ve Uygulamalar* (2 ed.). Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.

- Durgun, B. (2013). “Elektrik Tüketimi İle Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği”. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 1-2.
- Ertek, T. (2000). *Ekonometriye Giriş*. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Faculty of Environmental Studies* (2007). Canada:Department of Environment and Resource Studies, University of Waterloo, 965-974.
- Foley, G. & Nassin, C. (1981). *The Energy Question*. Harmondsworth.
- Gökırmak, M. (1996). “Türkiye-Rusya ilişkileri ve Petrol Taşımacılığı Sorunu: Jeopolitik Bir Değerlendirme”, (Faruk Sönmezoğlu’nun *Değişen Dünya ve Türkiye* adlı eserinden), İstanbul: Bağlam Yay.
- Granger, C. (1988). “Causality, Cointegration and Control”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, S.12, 551-559.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C (2012). *Temel Ekonometri*. (Ü. Şenesen & G. G. Şenesen, Trans. 5 ed.). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Gümüş, B. (2010). “Dünyanın ve Türkiye’nin Genel Enerji Durumu”, 7. *Dönem Sanayi Enerji Yöneticisi Eğitimi*, 1-78.
- Güney, Y. (2003). *AB Enerji Politikası ve Türkiye’ye Yansımaları: AB’de Enerji ve Rekabet, AB’de Elektrik Piyasaları*.Ankara: UPAV Yayınları..
- Güriş, S. & Çağlayan, E. (2005). *Ekonometri*. (2. Basım). İstanbul: Der Yayınları
- Güvenek, B. (2009). "Enerji Piyasası Reformlarının Elektrik Enerjisi Piyasasına Etkisi: EÜAS ve Ayrıcalıklı Sirketler Üzerine Bir Analiz", *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 17(1), Manisa
- Güvenek, B. & V. Alptekin, "Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: Oecd Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi", *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 172-193.
- Hakman, S. (2009). “Türkiye’nin Enerji Arz Politikaları”, *Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, 10-12 Haziran 1998, Bartın-Amasra, 283-298.
- Haktanır, D. (2002). “Rüzgâr Enerjisi Geleceğin Enerji Kaynağı Olabilir mi?” Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2015, <http://www.ktemo.org/R%C3%BCzgar%20Enerjisi%20Gelece%C4%9Fin%20Enerji%20Kayna%C4%9F%C4%B1%20Olabilir%20mi.pdf>,

- İskender, S. (2007). *Asrın Çözülemeyen Problemi Enerji*. Ankara: Saner Basım Sanayii.
- Journal of the American Statistical Association* (1979). 74, 427–431
- Karahan, Özcan (2014). “Türkiye’ye Yönelik Yabancı Sermayelerin Hacmi ve Kompozisyonundaki Gelişmeler”, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 21(1), 299-316.
- Karal, Z. (1995). *Osmanlı Tarihi*. (5. Baskı). Cilt VI, Ankara: Türk Tarih Kurumu, 244-245.
- Karaosmanoğlu, F. (2006). “Biyoyakıt Teknolojisi ve İTÜ Araştırmaları”. *ENKÜS 2006-İTÜ Enerji Çalıştay ve Sergisi Bildiri Kitabı*, İstanbul, 22-23.
- Karluk, R. (2007). "Cumhuriyetin İlanından Günümüze Türkiye Ekonomisi'nde Yapısal Dönüşüm", İstanbul: Beta Yayınları
- Karluk, R. (2009). *Uluslararası Ekonomi*. İstanbul: Beta Yayınları
- Kent, C. & Cashin, P. (2003). “ The Response of the Current Account to Terms of Trade Shocks: Persistence Matters ”
- Kitabı, E. İ (26.04.2004). *Enerji İstatistikleri El Kitabı*. Retrieved From Enerji İstatistikleri
- Koç, E. (2013). “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu”. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dergisi*, cilt: 2-3.
- Körpınar, A. (2011). “Nükleer Enerji Nedir?” *Retrieved from*, TEİAS.
- Kraft (1978). “ Energy consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets“. *Energy Economisc* , 3: 401-403
- Lise, T. & Montfort, V. (2007) “National Energy Report of Turkey: Energy Situation, Challenges, and Policies for Sustainable Development” , *China, InterAcademy Council*, 77-93.
- MEB (2012). *Yenilenebilir Enerji*. Ankara: MEB.
- Medina-Smith, E. J. (2001) “Is the Export Led Growth Hy-pothesis Valid for the Developing Countries? A Case Study for Costa Rica” *United Nations Conference on trade and Development*, Policy Issues in International Trade and Commodities Study Series Number

- NEED (2009). NEED (National Energy Education Development Project). Coal at a Glance, 2009.
- Nelson, V (2011). *Introduction to Renewable Energy*. USA: Taylor & Francis Group.
- Öztürk, H. (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı*.Ankara: Teknik Yayınevi.
- Pamir, N. (2003). “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji, Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları”. *Jeopolitik Dergisi*, 7-9.
- Pamir, N. (2004). *Orta Asya ve Kafkasya’da Güvenlik Arayışları Sürecinde Bölgedeki Enerji Kaynaklarının Rolü: 21.yy’da Türk Dış Politikası*. (Der. İdris Bal). Ankara: Nobel Yayınları.
- Reinsdorf, M. (2009). *Terms of Trade Effects: Theory and Measurement*, Department of Commerce, U.S.
- Roberts, P. (2004). *The End of Oil: The Decline of the Petroleum Economy and The Rise of A New Energy Order*. London: Bloomsbury Publishing.
- Saatçioğlu, C. & Küçükaksoy, İ. (2004). “Türkiye Ekonomisinin Enerji Yoğunluğu Ve Önemli Enerji Taşıma Projelerinin Ekonomiye Etkisi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 11, 32.
- Sabır, H. (2003). “Atatürk”ün İktisat Zihniyeti” Erişim Tarihi: 30 Mart 2015, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/nisan2003/Ataturk.htm>,
- Sadorsky, P. (1999). “Oil Price Shocks and Stock Market Activity”, *Energy Economics*, 449-469
- Sandıklı, A. & Bilgin, H. D. (2006). *Türkiye’de Enerji ve Kalkınma: Dünyada Enerji Kaynakları* İstanbul: Tasam Yayınları.
- Satman, A. (2011). “Türkiye’nin Enerji Vizyonu”. *Jeotermal Enerji Semineri*, İstanbul 3-4.
- Şahin, M. & Özenç, Ç. (2007). “Kamu Harcamaları İle Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkileri” *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 199-225.
- Sen, J. & Turnocsky, S. (1988). “Deterioration of the Terms of Trade and Capital Accumulation: A Re- examination of the Laursen Metzler Effect

- Şen, F. (2007). *Büyüme ve Dış Ticaret İlişkisi: Türkiye Örneği*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şenel, M. C. (2012). “Rüzgâr Türbinlerinde Güç İletim”. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1-2.
- Şişik, Ü. (1981). “Türkiye’de Ham Petrol Üretim Sorunu”, *Amme İdaresi Dergisi*, Cilt: 14, 139-156
- Şoltan, T. (2009). *Enerji Tüketimi İle Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Granger, Todayamamoto ve ARDL Testleri İle İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- TAEK: “Nükleer Enerji Nedir?”, Erişim Tarihi: 31 Ekim 2014, http://www.taek.gov.tr/ogrenci/bolum1_01.html.
- Tanrıöver, T. (2010). “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Üretimi ve Tüketiminin Bir Analizi: Türkiye Uygulaması”. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi
- The Independent, “Once upon a time in America Once upon a time in America”, Erişim Tarihi: 12.03.2015, <http://www.independent.co.uk/news/world/americas/once-upon-a-time-in-america-651265.html>,
- TMMOB (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Ankara: Ankamat Matbaacılık Ltd. Şti.
- TMMOB (2003). “Enerji Sorunu ve Nükleer Santraller Paneli”, Ankara 1996. Erişim Tarihi: 12.06.2015, http://www.mmoistanbul.org/site/downloads/n%C3%BCk%20leer_kitapcik.pdf.
- Topallı, N. (2012). “Energy Efficiency and Rebound Effect: Does Energy Efficiency Save Energy”, *Energy and Power Engineering*, 3, 355-360
- TÜBİTAK (2015). *Hidroelektrik*. İstanbul: TÜBİTAK.
- Türkiye Çevre Vakfı (2008). *Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Ankara: Önder Matbaa.
- Uğur, A. (2008) “Import and Economic Growth in Turkey: Evidence from Multivariate VAR Analysis” *Journal of Economics and Business*, 11(1-2), 54-75.

- Uğurlu, Ö. (2006). “ Türkiye’de Çevresel Güvenlik Bağlamında Sürdürülebilir Enerji Politikaları”. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi
- Üstün, A. K (2009). “Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış”. *RÜGES 2009, 2. Rüzgâr Sempozyumu* 4-5. Haziran. 2009, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Yerleşkesi, Samsun, 26.
- Üstün, A. K., Apaydın, M., Başaran Filik, Ü., & Kurban, M. (2009). “Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış”. *Paper presented at the 5.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, Diyarbakır, 19-21
- Üzmen, R. (2007). “Küresel İklim Değişikliğinde Enerji Üretiminin Rolü ve Nükleer Enerji”, Erişim Tarihi: 29 Ekim 20014. http://www.enerjiajansi.com/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=48,
- Varınca, K. B. & Varank, G. (2005). “Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri”, *Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, İçel*, 24–25.
- Veziroğlu T. N., Noyan Ö. F. (2003). “21. Yüzyılın Enerjisi: Hidrojen Enerji Sistemi”. *TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ankara, 12.
- Walter E. (2004). *Applied Econometric Time Series*, Inc: Iowa State University, John Wiley & Sons.
- Yardım, G. vd. (2001). “Doğal Gaz Piyasası Liberalleşirken”, *Enerji*, VI(6), 38, İstanbul.
- Yavuz, N. (2011). “Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi : Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7 (2), 162-171
- Yorulmaz, Ş. (1998). “Türkiye’de Kömürün Keşfi ve Kömür İşletme İmtiyazları”, *Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, 10-12 Haziran 1998, Bartın-Amasra, Türkiye, 284-286
- Yorulmaz, Y. (1983). *Petrol İşleme Teknolojisi ve Rafineri Üniteleri*. Ankara: ODTÜ Mühendislik Fakültesi Yayınları.

Yu, Choi (1985). "Causality Between Energy Consumption and GDP: Evidence From 30 OECD and 78 Non-OECD Countries " , *Department of Economics University of Surrey*: 3b

İNTERNET ADRESLERİ

http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics_manual_turkish.pdf

<http://www.teias.gov.tr/ebulten/makaleler/2011/NUKLEER%20ENERJİ%20NEDİR/NUKLEER%20ENERJİ%20NEDİR.htm>

http://www.need.org/needpdf/infobook_activities/secinfo/coals.pdf> (19.08.2014).

<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/turkiyedeki-enerji-nakil-hatlari-ve-son-durum/7946#ad-image-0>).

<http://www.need.org/needpdf/infobook_activities/secinfo/coals.pdf> (Erişim Tarihi: 19.08.2014).

<<http://www.cografya.gen.tr>. Retrieved from [cografya.gen.tr](http://www.cografya.gen.tr), Erişim Tarihi: 24.02.2015, <http://www.cografya.gen.tr/siyasi/devletler/turkiye.htm>

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ceren PEHLİVAN
Doğum Yeri ve Tarihi	12.11.1990 -Elazığ
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	İnönü Üniversitesi
Y. Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E-Posta Adresi	pehlivanceren23@hotmail.com
Tarih	30.06.2015