

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ENERJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ
(AZERBAYCAN ÖZELİNDE BİR ANALİZ)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sardar HUSEYNLİ

Enstitü Anabilim Dalı: İktisat

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet GÜLMEZ

MAYIS-2019

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENERJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ
(AZERBAYCAN ÖZELİNDE BİR ANALİZ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serdar HUSEYNLİ

Enstitü Anabilim Dalı : İktisat

“Bu tez ^{30.05}..../..../201⁹ tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI	İMZA
Doç. Dr. Ahmet Gülmez	BASARILI	A. Gültay
Dr. Öğr. Üy. U. Ozan Kahraman	Basarılı	U. Ozan
Dr. Öğr. Üy. Kadir (K.A.)	BASARILI	Kadir



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLİK BEYAN FORMU


Sayfa : 1/1

Öğrencinin

Adı Soyadı	:	SARDAR HUSENLI
Öğrenci Numarası	:	1460Y02028
Enstitü Anabilim Dalı	:	IKTISAT
Enstitü Bilim Dalı	:	IKTISAT
Programı	:	<input checked="" type="checkbox"/> YÜKSEK LİSANS <input type="checkbox"/> DOKTORA
Tezin Başlığı	:	ENERJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ (AZERBAJCAN ÖZELİNDE BİR ANALİZ)
Benzerlik Oranı	:	16 %

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.


02/05/2019
Öğrenci İmza

Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafımda yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere sbtezler@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

02/05/2019
Öğrenci İmza

Uygundur

Danışman
Unvanı / Adı-Soyadı: Doç.Dr. Ahmet Gülmez

Tarih: 02.05.2019

İmza:



KABUL EDİLMİŞTİR

REDDEDİLMİŞTİR

EYK Tarih ve No:

Enstitü Birim Sorumlusu Onayı

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	iii
TABLOLAR LİSTESİ	v
GRAFİKLER LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1. ENERJİ KAVRAMI VE TEORİK ÇERÇEVESİ	4
1.1. Enerji Kavramı	4
1.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	5
1.3. Birincil ve İkincil Enerji Ayrımı.....	5
1.3.1. Petrol Enerjisi ve 1973 Petrol Krizi.....	7
1.3.2. Doğal Gaz Enerjisi	11
1.3.3. Kömür Enerjisi	12
1.3.4. Nükleer Enerji	13
1.3.5. Elektrik Enerjisi.....	16
1.4. Karbondioksit Salınımı.....	18
1.5. Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Ayrımı	19
BÖLÜM 2. ENERJİ – EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ TEORİ VE POLİTİKALARI	25
2.1. Enerji ve Ekonomik Büyüme Teorileri	25
2.1.1. Neo-Klasik Büyüme Teorisi.....	39
2.2. Enerji Politikaları	39
2.2.1. Dünya’da Enerji Politikaları	41
2.2.2. Azerbaycan’da Enerji Politikaları	41
2.3. Dünya’da Enerji İhracatı ve Ekonomik Büyüme	44
2.4. Azerbaycan’da Enerji ihracatı ve Ekonomik Büyüme	45
2.5. Azerbaycan Ekonomisinde Enerjinin Rolü ve Önemi	48
2.6. Hollanda Hastalığı.....	51
2.7. Enerji İhracatı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki Üzerine Yapılmış Çalışmalar	56
BÖLÜM 3. ENERJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME EKONOMETRİK ANALİZ: AZERBAYCAN ÖRNEĞİ	62

3.1. Ekonomik Yöntem ve Veri Seti.....	62
3.1.1. Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler.....	62
3.1.2. Pearson Doğrusal Korelasyon Katsayısı.....	63
3.1.2.1. Pearson Korelasyon Katsayısının Anlamlılık Testi.....	64
3.1.2.2. Değişkenlerle İlgili Serpilme Diyagramı Analizi.....	65
3.1.3. Birim Kök (Durağanlık) Testleri.....	66
3.1.3.1. ADF Birim Kök Testi.....	67
3.1.3.2. Phillips Perron Birim Kök Testi.....	70
3.1.3.3. DF-GLS Birim Kök Testi.....	71
3.1.4. Johansen-Juselius Eş-bütünleşme Testi.....	72
3.1.5. Granger Nedensellik Analizi.....	74
3.1.5.1. SUR (Seemingly Unrelated Regression).....	78
3.1.5.2. Genelleştirilmiş Etki-Tepki Fonksiyonları.....	79
3.1.5.3. Genelleştirilmiş Varyans Ayrıştırma Analizi.....	79
3.1.5.4. CUSUM Testi.....	81
SONUÇ VE ÖNERİLER	82
KAYNAKÇA	84
ÖZGEÇMİŞ	93

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşmiş Devletleri
DEI	: Dünya Enerjik İstatitiği
GSYH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IAEA	: Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
İEA	: International Energy Agency
UEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
MÖ	: Milattan Önce
WEO	: World Energy Outlook
DEK	: Dünya Enerji Konseyi
BP	: British Petroleum
MIST	: Malezya + Endonezya + Güney Kore + Türkiye
EROEI	: Energy Returned Over Energy Invested
SOCAR	: State Oil Company of Azerbaijan Republic
BDT	: Bağımsız Devletler Topluluğu
TANAP	: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
BM	: Birleşmiş Milletler
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
AMB	: Azerbaycan Merkez Bankası
AR-GE	: Araştırma ve geliştirme
GSYİH	: Gayri safi yurt içi hasıla
ARDL	: The Autoregressive Distributed Lag
GSMH	: Gayri safi milli hasıla
VAR	: Vektör Otoregresyon
VECM	: Vector Error Correction Model
ADF	: Augmented Dickey Fuller
EE	: Elektrik İhracatı
OE	: Petrol İhracatı
NGE	: Doğalgaz İhracatı
GDP	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
IBM	: International Business Machines
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Eviews	: Econometric Views

GEKK : Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
EKK : En Küçük Kareler
SUR : Seemingly Unrelated Regression (Görünürde İlişkisiz Regresyon)
CUSUM : Cumulative Sum (Kümülatif Toplam)



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Dünya Birincil Enerji Tüketiminde Yakıt Payları.....	9
Tablo 2: Dünya doğal gaz üretiminin bölgesel dağılımı (milyar m ³).....	12
Tablo 3: Nükleer Enerji Tüketimi (2014-2016) (mtep).....	15
Tablo 4: Dünya elektrik üretiminde yakıt payları.	16
Tablo 5: Dünyada ve Azerbaycanda üretilen elektriğin enerji kaynaklarına göre dağılımı	17
Tablo 6: Taşımacılık Faaliyetlerinden Kaynaklı karbondioksit salınımı (2015-2016) (Milyon Metrik Ton).....	19
Tablo 7: Yenilenebilir enerji kaynaklarının karşılaştırılması	22
Tablo 8: Yenilenemez enerji kaynakları:	23
Tablo 9: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tüketimi (2016).....	23
Tablo 10: Azerbaycan petrol ve Doğal Gaz üretimi 2007-2017	49
Tablo 11: Azerbaycan`da Ekonomik Faaliyet Türüne Göre İstihdam, (bin)	55
Tablo 12: Verilerin betimsel istatistik tablosu.....	59
Tablo 13: Pearson korelasyon katsayı analizi.....	61
Tablo 14: Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Prob Değerleri	66
Tablo 15: Phillips-Perron Birim Kök Testi Prob Değerleri.....	67
Tablo 16: Dickey-Fuller GLS Birim Kök Testi Prob Değerleri	68
Tablo 17: JJ Eş-bütünleşme Testi Optimal Gecikme (EC-OC-CO2-GDP).....	69
Tablo 18: Granger nedensellik analizi.....	71

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Dünya Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı	7
Grafik 2: 2008-2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi	10
Grafik 3: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Petrol Tüketimi.....	10
Grafik 4: 2017 İtibariyle Bölge Bazında Rezerv Miktarları.....	11
Grafik 5: Dünya Kömür Rezervlerinde Ülkelerin Payları.....	13
Grafik 6: Dünya’da Nükleer Enerji Tüketimi Bölgesel Dağılımı (2016) (%).....	14
Grafik 7: 2017 Ülkelerin Elektrik Üretimi (TWh).....	16
Grafik 8: Ülkelere göre üretimde rüzgar ve güneş enerjisinin payı (2014).....	19
Grafik 9: Dünya Enerji Tüketimi, Katrilyon BTU	45
Grafik 10: Azerbaycan Ham Petrol ihracatı 2013-2017.....	46
Grafik 11: Azerbaycan Doğal Gaz ihracatı 2013-2017.....	46
Grafik 12: Azerbaycan Elektrik ihracatı 2013-2017.....	47
Grafik 13: Azerbaycan enerji kaynaklarına göre geliri 2013-2017.....	47
Grafik 14: Pearson korelasyon analizi ile serpilme diyagramı.....	76
Grafik 15: CUSUM testi sonuçları.....	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Neoklasik ekonomide çembersel akımı	29
Şekil 2: Ekolojik ve Biyofiziksel Üretim Modeli	31



Sakarya Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Özeti

Yüksek Lisans	<input checked="" type="checkbox"/>	Doktora	<input type="checkbox"/>
Tezin Başlığı: Enerji İhracatı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi (Azerbaycan Özelinde Bir Analiz)			
Tezin Yazarı: Sardar Huseynli		Danışman: Doç. Dr. Ahmet GÜLMEZ	
Kabul Tarihi: 30.05.2019		Sayfa Sayısı: 91	
Anabilim Dalı: İktisat			
<p>Yapmış olduğumuz çalışmada Azerbaycandaki enerji ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştırılmıştır. Bu amaçla GSYH ile elektrik ihracatı, petrol ihracatı ve doğal gaz ihracatı değerleri kullanılarak pearson korelasyon katsayı testi, ADF birimin kök testi, philips peron birim kök testi, DF-GLS birim kök testleri, JJ eş-bütünleşme testi, Granger nedensellik analizi ve CUSUM testi uygulamaları yapılmıştır.</p> <p>Değerler Azerbaycan Devlet Statiska sitesinden alınmıştır. Alınan değerlere göre test sonuçlarında GSYH ile petrol ihracatı ve doğal gaz ihracatı değişkenleri arasında nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ancak GSYH ve elektrik ihracatı arasında olan nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.</p> <p>Teoride GSYH ile elektrik ihracatı arasında bulunan nedensellik ilişkisi olsa da bu çalışmada istatiksel olarak nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Pearson korelasyon analiz sonuçlarında GSYH ile elektrik ihracatı arasında negatif bir ilişki gözlemlenirken, petrol ihracatı ve doğal gaz ihracatı arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir.</p> <p>Ampirik çalışmanın sonuçları ışığında Azerbaycan ekonomisi için enerji ihracatının teşvik edilmesi önerilmektedir. Sadece enerji ihracatının sağlanmasından ziyade aynı zamanda bu enerji ihracatını sürekli kılacak enerji tedarikinin güvenliği de önemlidir.</p>			
Anahtar Kelimeler: Azerbaycan, Enerji, Enerji Politikaları, Petrol, Doğalgaz			

Sakarya University
Institute of Social Sciences Abstract of Thesis

Master Degree	<input checked="" type="checkbox"/>	Ph.D.	<input type="checkbox"/>
Title of Thesis: Energy Exports and Economic Growth (An Analysis in Azerbaijan)			
Author of Thesis: Sardar Huseynli		Supervisor: Assoc. Prof. Ahmet GÜLMEZ	
Accepted Date: 30.05.2019		Number of Pages: 91	
Department: Economy			
<p>In our study, the situation between energy export and economic growth relations in Azerbaijan is investigated. For this purpose, pearson correlation coefficient test by using GDP, electricity and natural gas export values. applications.</p> <p>Values are taken from Azerbaijan State Statiska site. In the test results, causality relationship between GDP and oil exports and natural gas export variables were found. However, there is no causal relationship between GDP and electricity exports.</p> <p>Although there is a causal relationship between GDP and electricity exports in theory, there is no statistically significant causality in this study. Pearson correlation analysis results showed a negative relationship between GDP and electricity exports, while a positive relationship was observed between oil exports and natural gas exports.</p> <p>In the light of the results of the empirical study, it is recommended to encourage energy exports for the Azerbaijan economy. It is not only the provision of energy exports but also the security of the energy supply that will make this energy export permanent.</p>			
Keywords: Azerbaijan, Energy, Energy Policies, Petroleum, Natural Gas			

GİRİŞ

Ülkelerin gelişmesinde, refah ve habelle gelişmelerini sağlamakda ilk olarak önemli unsur enerji kaynağı, son dönemlerde uluslar arası sistem içinde önemli olan stratejik araçlardan biri olmuştur. Enerji politikaları en kısa sürede enerji kaynaklarının uluslar arası pazarlara güvenli bir şekilde ulaşmasını ve arz habelle fiyatlama durumlarda olan konuları ele alırken, uzun vadedeyse kalkınma planlamalarını ve aynı zamanda politikalarını içermektedir. Gelecekteki birkaç yıl süre için petrol ve doğalgaz arzında rezervler bakımından bir sorun gözükme de yeni rezervlerin aranması ve üretilmesi yanı sıra tüketiciye ulaştırılması gibi konular, bununla yanaşı uluslararası ilişkileri büyük bir biçimde etkileyen temel problem alanları olmaya devam edeceği görülmektedir.

Çalışmanın konusu. Günümüzde devletlerin ağırlık verdikleri dış politikalara bakıldığında esas konular enerji kaynaklarına sahip olmak ve enerji üretimi yapmak ve bu enerjiyi pazara ulaştırabilecek taşıma yollarını kontrol altına almak gibi konular olduğu görülmektedir. Ulusal ve küresel olarak devletlerin gelecek dönemlerde dış politikalarına yön veren esas konularlar biri enerji güvenliğidir.

Biz de çalışmamızda Azerbaycan'ın enerji ihracatını ve bu konu üzerine uyguladığı politikaları araştırmış bulunmaktayız.

Çalışmanın amacı. Azerbaycan, bağımsızlığını ilan ettiği 18 Ekim 1991 tarihinden itibaren SSCB'nin dağılmasından sonra uzmanlaşma ve iş bölümüne dayanan ekonomik yapılanmayı sona ermesiyle, üretim zorluklarıyla beraber Bağımsız Devlet Topluluğu pazarlarını da kaybetmiştir. Buna ilave olarak, bağımsızlığının ilk yıllarında gerekli ekonomik reformları gerçekleştirememiş olması, devlet bütçesinin önemli bir bölümünü savaş için harcamak zorunda kalması ve topraklarının yüzde 20'sinin işgal edilerek 1 milyondan fazla nüfusunun göçmen durumuna düşmesi gibi olumsuzluklar Azerbaycan ekonomisini krize sürüklemiştir (Oğan, 2001: 57).

Bu bağlamda değerlendirildiğinde, bağımsızlık dönemi zamanında Azerbaycanda olan ekonominin gelişimi kapsamlı bir şekilde ele alındığı zaman, bu süreç dönemsel olarak şu aşamalara ayrılabilir: 1991-1996 yılları arası olan kriz dönemi ve yanı sıra 1996-

2004 yılları arası bir dönemde istikrar dönemi ve 2004-2008 yılları arası ise yükseliş dönemi, 2008'den başlayarak nispi yavaşlama dönemidir.

Azerbaycan'da ve aynı zamanda dünya ülkelerinde enerji gelişimi, toplumun genel ekonomik kalkınmasının bir parçası olmuştur. Yakıt ve enerji kaynaklarının zenginleştirilmesi, Azerbaycanın ve dünyamızın egemen yaşamını güçlendirerek çağdaş bir devlet yaratma fırsatını yaratmaktadır. Doğadan türetilen enerji kaynaklarının kullanımı ve ilkel toplumdaki yaşam için var oluş, hayatta kalma ve mücadele için kullanımı ile yakından bağlantılıdır. Aslında, varolan enerji kaynakları için insanlığın eski zamanlarda bir insan olarak var olması bir zorunluluktur. Bu dönemde Azerbaycanın konşu ölkelerle ticari alakalarının öğrenilmesi çalışmanın amacıdır.

Ve ihtiyaçlarını sadece enerji biçiminde karşılayabiliyor. Enerji elde etmenin basitliği ve kolaylığı, insanların yaşam standardı ve toplumun refah düzeyi o kadar yüksek olacaktır. İnsan yaşamının uzun vadesinde bile, enerjilerin büyük bir rolü vardır. Bir insan ilk kez ateşi bulması, kullanması ve aklında nasıl tutacağını öğrenmeyi öğrenir ve aslında ateşi bulmak insanın en büyük entelektüel sıçrayışıdır. İlk enerji sıçraması, insan enerjisinin kaynağı olarak insanın gücü olan ağaç ve diğer bitki materyallerinin kullanımınıdır. Neredeyse ortaçağ halkı, emek, rüzgar, su, odun, kömür ve diğer doğal mineral yakıtları kullanmayı öğrenmiştir. Bu dönemde enerjinin kullanımı ilkel topluluğa kıyasla on kat artmıştır. Endüstriyel toplumdaki modern toplum, ilkel insanlardan 100 kat daha fazla enerji kullanır ve dört kat daha uzun ömürlüdür ve son derece konforlu bir durumda yaşar.

Çalışmanın önemi. Günümüz dünyasında hızla gelişen enerji, kilit sektörlerin gelişmesi ile birlikte kamu üretiminin ilerlemesini belirler. Biyosferin bir parçası olan enerji, tüm gelişmiş ülkelerde diğer gelişim alanlarını geride bırakarak çevreyi ve insan yaşamını ve faaliyetini olumsuz etkileyen faktörlerden biridir. Günümüzün hem gelişmekte olan sanayiyle hem de hızıyla bu gelişmeden doğan enerjisinin, bugün ekolojik sorunlar yaratmaya devam etmektedir.

Enerjinin çevre üzerindeki etkisi önemli ölçüde değişmektedir:

Atmosfer - Oksijen kullanarak toksik ve zararsız gazlar, nem, kül ve diğer kimyasal bileşikler bırakarak

Hidrosfer - endüstriyel ve evsel amaçlar için su kullanmak, rezervuarlar ve kanallar oluşturmak, doğal su akışını değiştirmek, atık suları kirletmek ve kirlenmiş sular, sıvı atık yayarlar;

Lithosfere - doğal manzaraları değiştirmek, kazılmış yakıt kaynaklarını sömürmek ve kirletmek, zehirli maddeleri bertaraf etmek için topraklara salmak;

Biyosfer - doğal organizmaları tahrip etmek, abiyotik faktörleri değiştirmek ve ekosistemlerdeki kurşun bağlantılarının işleyişini ihlal ederek kirleticilerin doğrudan canlı organizmalara etkilerine katkıda bulunmak.

Bu nedenlerden ötürü, yakıt ve enerji kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmak için optimum bir yol bulmak ve aynı zamanda, dünyanın en az zarar görmesi, dünya ülkeleri arasında ortak bir öncelik olmayı sürdürmektedir.

Çalışmanın yöntemi. 1995-2017 arası yıllık veriler kullanılarak gerçekleştirile bilen bu önemli çalışmada esas enerji ihracatı ile büyüme arasında Azerbaycan ekonomisi için herhangi bir ilişki olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır. Azerbaycan ekonomisi için yapılan bu çalışmada kullanılan veri seti ve yöntemler literatürde var olan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Konu hakkında veri toplanırken konuyla ilgili araştırmacıların kitap, makale, bildiri metinlerinden, internet ve ansiklopedilerden yararlanılmıştır.

BÖLÜM 1. ENERJİ KAVRAMININ ÇERÇEVESİ

1.1. Enerji Kavramı

Günümüzde eğitim sistemimizde yer alan önemli kavramlardan biri de enerjidir. Enerji fen bilimlerinde disiplinle rarası kavram olarak fen bilimlerinde bir çok kavramla doğrudan yada dolaylı olarak ilişkisi vardır. Enerji kavramı bir çok bilim dalı tarafından kullanıldığı için disiplinler arası bir yapıdadır. Yani tek bir yönle değil farklı disiplinlere ait boyutlarıyla ele alınması lazım. Fizik kitaplarında enerji kavramı genel bir tanımıyla iş yapa bilme gibi tanımlanmaktadır (Acar, 2007: 71). Enerji kavramı aynı zamanda hareket ederken ve ısınmak ve aydınlanmak için gerekli olan, ışık verme, ısı verme, ses verme hissedilebilen ve hesaplana bilen, elektrik, ısı, nükleer gibi farklı çeşitleri olmasıyla bilinmektedir. Biyolojide enerji: canlıların yaşaması amacı için gerekli olan, temel kaynağıninsa güneş olduğu gibi tanımlanır. Doğadaki biyolojik enerji döngüsü de biyolojinin büyük bir temel konusu olarak kabul edilə bilir. Kimya konularında ise enerji: kimyasal enerjinin üst düzeyinde elektrokimyasal pillerde büyük bir elektrik enerjisine dönüştüğü açıklanmıştır (Hacızadə, 2000: 15).

Enerji kelimesi, Yunanca *energeia* kelimesinden geldiği denilir. Muhtemelen ilk başlarda, yani milattan önce 4. yüzyılda yaşamış Aristoteles'in çalışmalarında görülmüştür. Enerji kavramı, Gottfried Leibniz tarafından kapsamlı olarak tanımlanan *vis viva* (canlı kuvvet) fikrinden ortaya çıkmıştır. Toplum burada *vis viva*'nın korunduğuna inandı. Yavaşlamanın yanı sıra sürtünme yüzünden olmasından dolayı, bu kapsamlı görüş Isaac Newton tarafından kabul edile bilmesine rağmen, bir yüzyıldan daha geniş bir süre boyunca çoğunluk tarafından kabul edilmemiştir (Hacızadə, Abdullayev, 2003: 43).

İlkel çağlardan var olan enerji XX yüzyılın ikinci yarısına kadar bol miktarda olmuştur. Toplumlara yeterli olan bu enerji 1970'li yıllardan sonra daha değerli hale gelmiştir. Ekonomide etkisi yükselen esas da petrol enerjisi artan nüfus ve tüketilen enerji sayesinde fiyatında artış gözlemlenmiştir. Çok fazla geçmeden 1973 yılında petrol krizinin olmasına sebep olan OPEC ve ABD arasındaki anlaşma uluslararası ekonomiye de etkisini göstermiştir. Ülkelerin de gelişmesinde büyük önem arz eden petrol enerjisi bu dönem sonrasında ülkelerin enerji israfından dolayı enerjide tasarruf yolunu seçmişler. Buda ülkelerin gelişme hızını yavaşlatmıştır. Günümüzde elektrik

enerjisinden, petrol enerjisinden hemen her an kullanılmaktadır. Enerji kaynaklarının varlığı ülkelerin gelişmesinde büyük önem arz etmektedir. Burdan da enerji arzında ve tüketiminde bir kesinti olduğunda ülke ekonomileri olumsuz etkilenmektedir. Bu çalışmamızda kişi başına düşen birincil enerji tüketimi incelenmiştir. Aynı zamanda elektrik enerjisi ve petrol enerjisi tüketimini de çalışmamıza dahil edilmiştir. Enerji tüketiminde çevremize bırakılan zararlı gazlar ve maddeler ülkelerin ekonomik büyümesinde etkisi bulunmaktadır. Biz de çalışmamızda tüketilen enerjilerin çevremize ne gibi zararlı gazlar ve maddeler bıraktığını ve ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini araştırmış bulunmaktayız.

Gezegendeki enerji kaynakları iki ana gruba ayrılabilir:

Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları. Yenilenen enerjiler, Dünya'nın biyosferinde sürekli olarak çalışan her tür enerjiyi içerir. Bunlar, güneşin, rüzgar enerjisinin, okyanus enerjisinin ve araştırmanın bir sonraki aşamalarında yaygın olarak ele alınacak olan nehirlerin hidroenerjisini içerir (Bilginöglu, 1991: 123).

1.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Gelişmiş ülkelerin enerjiye olan muhtaçlıkları günden güne artmaktadır. Günümüzde yenilenebilir enerjiler kaynakları kullanımında kendine önemli bir yer edinmiştir, bu enerji kaynaklarına yatırım önemli ölçüde önde bulunmaktadır. Ülkelerin kişi başına düşen enerji tüketimine dikkat çekecek olursak, gelişmiş ülkelerin enerji tüketiminin gelişmekte olan ülkelerin enerji tüketiminin on katı kadar olduğunu göreceğiz. ABD'de bir kişinin tükettiği enerjiyi Fransa'da 3, İspanya'da 4, Türkiye'de 7, Çin'de 13, Pakistan'da 38 kişi kullanmaktadır. Tüketilen enerji kaynakların içinde en büyük pay fosil yakıtlar diye adlandırdığımız, kömür, petrol, gaz'a aittir. Alternatif enerji kaynaklarının araştırılması halinde halen da fosil yakıtların kullanımı dünyada %85-90 civarındadır (Bilginöglu, 1991: 125).

1.3. Birincil ve İkincil Enerji Ayrımı

Birincil enerji kaynakları herhangi bir işlem görmemiş doğada hazır bulunan enerji kaynaklarıdır. Bu enerji kaynaklarına petrol, kömür, doğal gaz, güneş, dalga, bor ve rüzgar enerjileri örnek olarak göstere biliriz. Bu enerji kaynaklarla işlem yapılarak elde

edi bilen enerji kaynaklarına ikincil enerji kaynakları da denir. Bu enerji kaynakları naysa elektrik enerjisi, hidrojen enerjisini örnek olarak gösterebiliriz.

Enerji kaynaklarını farklı unsurlara göre sınıflandıra biliriz.

Yeraltı enerji kaynakları: Bu gruba fosil (petrol, doğalgaz, kömür) yakıtları örnek göstere biliriz. Diğer yeraltı kaynaklardan bahsedecek olursak bunlara örnek olarak uranyum, toryum ve jeotermal yakıtları örnek verebiliriz.

Yerütu enerji kaynakları: Bu enerji kaynakları direk ulaşabileceğimiz enerji kaynaklarıdır. Odun, hayvan, bitki atıkları örnek olarak söylenebilir.

Enerji kaynaklarını sınıflandıracak olursak kullanışlarına göre ve dönüştürülebilirliklerine göre iki ana başlık göreceğiz (Pamir, 2003: 15).

Kullanışlarına göre:

Yenilenebilir (Tükenmeyen) enerji kaynakları:

1. Elektrik
2. Rüzgar
3. Güneş
4. Hidrolik
5. Biyokütle
6. Jeotermal
7. Hidrojen

Yenilenemez (Tükenen) enerji kaynakları:

1. Doğal gaz
2. Petrol
3. Doğal gaz
4. Kömür
5. Nükleer

Dönüştürülebilirliklerine göre:

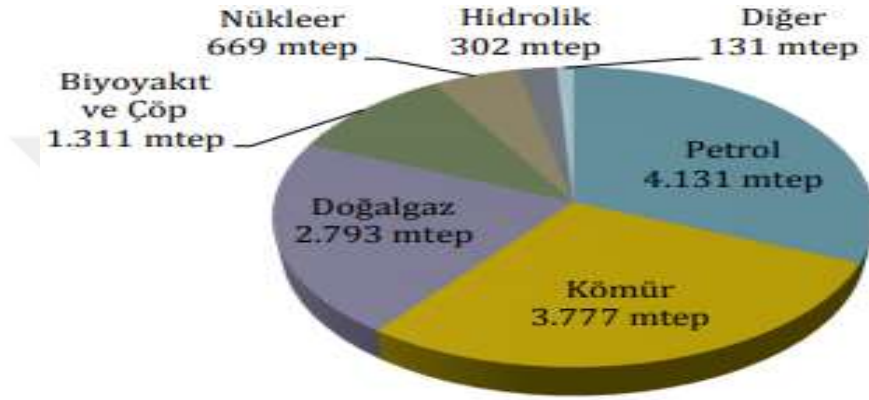
Birincil enerji kaynakları:

1. Doğal gaz
2. Petrol
3. Nükleer

4. Biyokütle
5. Hidrolik
6. Güneş
7. Rüzgar (Pamir, 2003: 15).

Grafik 1

Dünya Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı %



İkincil enerji kaynakları:

- 1- Elektrik
- 2- Benzin
- 3- Mazot
- 4- İkincil kömür
- 5- Hava gazı

1.3.1. Petrol Enerjisi ve 1973 Petrol Krizi

Hidrojen ve karbon atomlarının birleşmesinden oluşmaktadır. İçerisinde nitrojen, oksijen ve kükrt maddelerini de bulunduran karmaşık bir bileşimden oluşur. Katı sıvı ve gaz şeklinde bulunur. Gaz halinde bulunan petrolü doğal gaz olarak adlandırılır. Dünyamızda sınırlı olan petrolün mevcut dünya rezervleri dünyada ihtiyaç analizi yapıldıkta 50 yıl sonra biteceği öngörülmektedir. Günümüzde petrolden havada, karada, deniz taşıtlarında ve her türlü sanayi ürünlerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır. Tarihe baktığımızda kaynaklar bize petrolün sondajla aranmaya başladığını söylemektedir. Sondajla arama tarihde ilk defa 1838 yılında Fransa'da yerleşen

Selligue’inde bitümlü şistlerden ibaret 1848 yılında Jams Young’un kömürden gazyağı elde ettikleri için, 1859 senesinde Titusuille’de olan Drake tarafından ilk petrol kuyusunda yanı sıra ham petrol bulunmuştur (Taşman, 1937: 9-10). Asrımızın başında petrol üretimi 20 milyon tonu bulmuştur. Ama hızlı bir şekilde gelişen otomobil ve uçak sanayi sayesinde 1947 yıllarında petrol üretimi yılda 420 milyon tona ulaşmıştır. 35 sene önce üretilen petrolün sadece %13’ü benzin olarak satılmaktayken günümüzde bu rakam %50’den fazla olmaktadır.

XX yüzyılın ikinci yarısına kadar dünyada önemli bir enerji kaynağı olan kömürün yerini petrol enerjisi almaya başlamıştır. Petrolün önemini anlayan ülkeler petrol için savaşlar yapmış, antlaşmalar imzalanmıştır. Nice ki 1973 yılında vuku keşf eden Arap İsrail savaşı sonrasında Arap devletleri batıya karşı siyasi silah olarak petrolü kullanmıştır. Bu da dünyada petrol krizine yol açmıştır. Bu krizi tetikleyen esas unsurlar ise Irak ve İranın o dönemde petrol üretimlerini batılı devletlerin şirketlerinde alarak kendi milli petrol şirketlerini kurmaları oldu. O dönemlerde petrol fiyatlarının düşük olması batılı ülkeleri çok fazla etkilemedi.

Amerikanın petrol üretimi yaptığı tek yer Arap ülkeleri değildi. Venezuela, Nijerya ve Endonezya gibi başka ülkelerde de petrol üretimi yapmakta idi. Arap devletleri petrolü iki yolla siyasi bir silah olarak kullanabiliyordu: üretimi dolayısıyla ihracatı durdurmak ya da fiyatları artırmak. Üretimi kısmak kendi içlerinde gelirleri azaltırdı ve batı endüstrisi enerji bakımından olan petrole dayandığı için sert tepkiler alırdı. Bu yüzden fiyatı artırma yolunu seçen Arap ülkeleri bu yolda başarılı oldukları söylenebilir. 1973 ocak ayının ortalarında varili 2,59 dolar olan petrol, 1973’de 5,11 dolara kadar çıkmıştır. 1974’ün ocak ayına gelindiğinde artık petrolün varili 11,65 dolara satılmaktaydı. Bu süratli artım batı avrupa ve Japonyada paniğe sebep olmuştur.

Petrol krizinden etkilenmeyen Amerika bu hadiseye sert tepki verdi. Amerikanın petrol silahına karşı tutumu OECD çerçevesinde 1974 ekiminde ortak Pazar ülkelerinin yanı sıra Türkiye ve İspanya, İsviçre habelen Norveç gibi ülkelere oluşan IEA (Uluslararası Enerji Ajansı)’nı kurdu. Kuruluşun amacı petrolün sağlanmasında, kullanılmasında bir konsensüs sağlamaktı. Kuruluşa göre her üye asgari olarak 60 günlük petrol stokuna sahip olacaktı. Sonradan bu süreç 90 güne kadar çıkarıldı. Aynı zamanda üye ülkelerin petrol sıkıntısı yaşamaması halinde diğer üye ülkeler bir birine petrol yardımında bulunacaktı.

Öte yandan Avrupa ülkeleri petrol fiyatlarındaki artımı üretime yansıtarak esas da silah sanayiinde kullanılan petrol silah fiyatlarındaki artışı beraberinde getirdi. Bundan da etkilenen yine arap ülkeleri oldu. Zira avrupadan en fazla silah alımını Arap ülkeleri yapmakta idi.

1973 yıllarında petrol kullanımı %53e kadar ulaşmına rağmen 2000 yıllarında bu rakam %40a kadar gerilemiştir. Fosil yakıtlar arasında kömür ve yanı sıra doğal gaz payı önemli bir ölçüde artmış, global enerji tüketiminde aynı oranda olan pay aldıkları gözlemleniyor. Fosil yakıtlar 1973 yıllarında global enerji tüketiminde %87 pay sahibiyken 2000 yıllarında %89 oranlarında pay sahibi olmaktadır. Global enerji tüketimine dikkat çekecek olursak, tablo 1’de de gördüğümüz gibi fosil yakıtların 2020 yılında da %92 sahip olduğunu görmekteyiz. Yapılan çalışmalara göre dünya ülkelerinin önümüzdeki 20 yıl fosil yakıtlardan hatta kömürden vazgeçmeyeceklerini görmekteyiz. Petrol krizlerinden sonra yaşanan gelişmeler bu zaman kömürün dengeleyici bir kaynak olarak stratejik önemini tekrar görebileceğimiz söylenmektedir.

Tablo 1

Dünya Birincil Enerji Tüknetiminde Yakıt Payları

1973-2020 (%)

	1973	2000	2010	2020
Kömür	18	25	28	29
Petrol	53	40	39	38
Doğal gaz	16	24	24	25
Fosil yakıtlar	87	89	91	92
Nükleer	1	7	6	4
Hidrolik	2	4	3	3
Diğer yenilenebilir	10	0	1	1

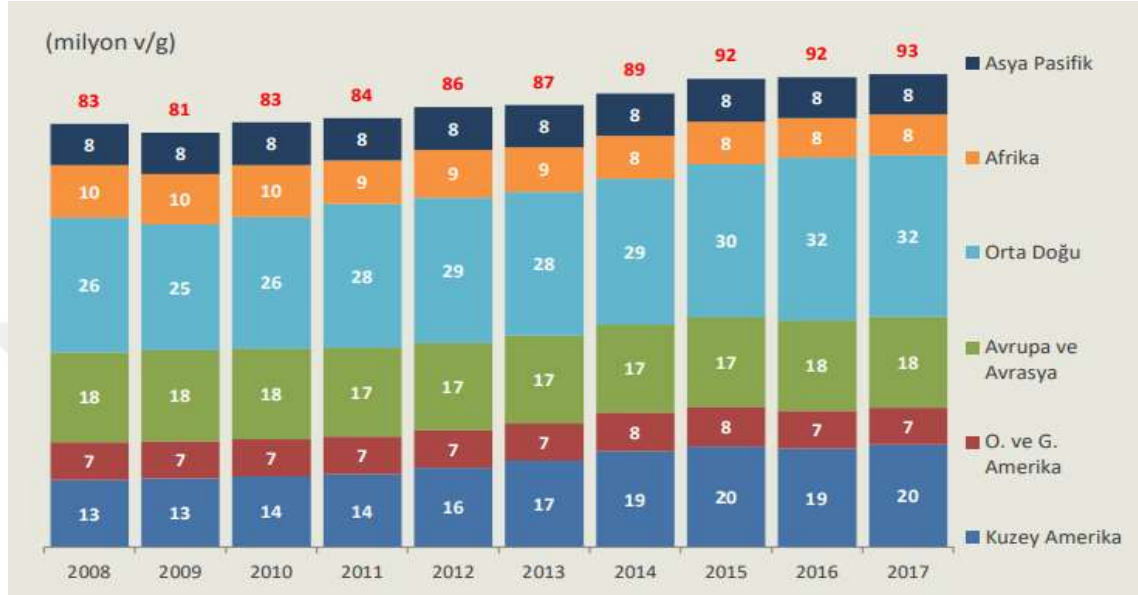
Kaynak: BPStatistical Review of World Energy

Küresel petrol üretimine bakacak olursak 2016 yılında 92 milyon v/g olduğunu görmekteyiz. Bu rakam 2017 yılında %0,68 artarak 92,6 milyon v/g olmuştur. Üretimin %34.5’lik kısmını orta doğuda gerçekleştirmiştir. ABD’de 2016 yılında 12,3 milyon v/g’den %5,6 artarak 13 milyon v/g olmuştur. En fazla artım libyada %102 olarak

gözlemlenmiştir. Dünyanın en büyük turticileri olan Rusya ve Suudi Arabistanda OPEC anlaşması sonrasında artım gözlenmemiştir.

Grafik 2

2008-2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi



(Kaynak: BP)

Petrol tüketimine bakacak olursak 2016 yılında 96,5 milyon v/g olan petrol tüketimi, 2017 yılında 98 milyon v/g olmuştur. Bölgelere göre önemli artışlar Asya pasifik, Avrupa ve Avrayada görülmektedir. UEA 2023 senesine kadar petrol tüketiminin 6,9 milyon v/g artacağını öngörmektedir.

Grafik 3

2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Petrol Tüketimi

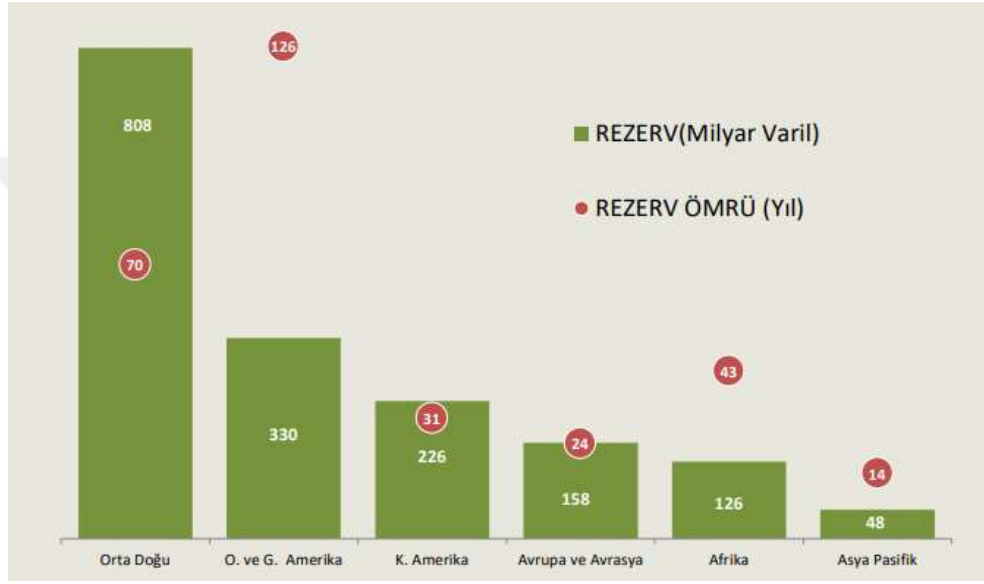


(Kaynak: BP)

Günümüzde petrol rezervleri önem arz eden bir konudur. 2016 yılında ham petrol rezervi 1.7 trilyon varil (50,6 yıl) iken bu rakam 2017 yılında 50.2 yıl olarak hesaplanmıştır. Petrol rezervlerinde Orta doğuda birinci sırada Orta ve güney Amerika ikinci sırada olarken, Kuzey Amerika ülkesinde ise burada üçüncü sırada bulunmaktadır.

Grafik 4

2017 İtibariyle Bölge Bazında Rezerv Miktarları



(Kaynak: BP)

1.3.2. Doğal Gaz Enerjisi

Fosil kaynaklı bir çeşit yanıcı gaz karışımıdır, petrol türevidir. %70-90 gibi büyük bir bölümü metan gazı denilen hidrokarbon bileşiminden oluşmaktadır. Diğer bileşenlerse etan, propan, bütan gazlarıdır. Aynı zamanda az miktarda karbondioksit ve azot yanı sıra helyum bununla birlikte hidrojen sülfür bulunmaktadır.

Doğal gaz çeşitli kimyasal ürünlerin hammaddesi olarak dünyada enerji tüketiminin önemli bölümünü oluşturmaktadır. Kaynaklarda doğal gazın tarihte M.Ö. 900 yıllarında Çinde kullanıldığını göstermektedir. Taşınması işlenmesi stoklanması kolay olan bu enerji kaynağı 1790 yıllarından sonra daha yaygın kullanılmaya başlanılmağa başlanılmıştır. 1920'lerden sonraki dövde boru hattı vasitesi ile taşımacılığı ile birg kullanımını artan doğal gaz ikinci dünya savaşından sonra kullanımını daha da geliştirmiştir. Enerji üretimi sektöründe doğal gaz ilk defa Amerika ülkesinde kullanılmıştır. 1950

yıllarında enerji tüketiminde %10u geçmeyen doğal gaz günümüzde %24'lük bir paya sahiptir. 2017 BP DEI (Dünya Enerjik İstatitiği) raporuna göre 186,6 trilyon metreküp doğalgaz rezervi bulunmaktadır. Buda tüketime bakıldığında yaklaşık 70 yıllık bir doğal gaz rezervinin olduğunu göstermektedir. Bu rezervde en fazla payı 79,4 trilyon metreküple ortadoğu alırken, 56,7 trilyon metreküple Avrupa ve Avrasya ikinci sırada yerini almaktadır. En fazla rezerve sahip olan ülkeyse 33,5 trilyon metreküple İran ve 32,2 trilyon metreküple Rusya'dır. En büyük doğal gaz üreticisi olan ülkelerse 749,2 milyar metreküple ABD ve 579,4 metreküple Rusyayı raporlardan görmekteyiz.

Tablo 2

Dünya Doğal Gaz Üretimini Bölgesel Dağılımı (milyar m³)

	2000	2013	2020	2025	2030	2035	2040	2013-2040 Fark
OECD	1.104	1.242	1.418	1.461	1.494	1.552	1.581	339
Amerika	760	892	1.042	1.094	1.120	1.179	1.221	329
Avrupa	303	280	236	212	201	191	180	-100
Asya Okyanusya	42	70	141	155	173	182	179	109
OECD-dışı	1.396	2.270	2.431	2.692	2.992	3.286	3.579	1.308
Doğu Avrupa /Avrasya	726	909	924	991	1.058	1.103	1.150	241
Asya	248	438	512	568	636	711	790	352
Orta Doğu	198	546	585	649	732	817	900	353
Afrika	124	204	217	270	318	373	428	224
Latin Amerika	100	172	193	214	247	282	311	139
Dünya Toplam	2.501	3.513	3.849	4.153	4.486	4.837	5.160	1.647

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, WEO 2015

Yine raporlarda gördüğümüz kadarıyla doğalgaz tüketiminde 778,6 milyar metreküple ABD'yi ilk sırada, 390,9 milyar metreküple Rusyayı ikinci sırada görmekteyiz.

1.3.3. Kömür Enerjisi

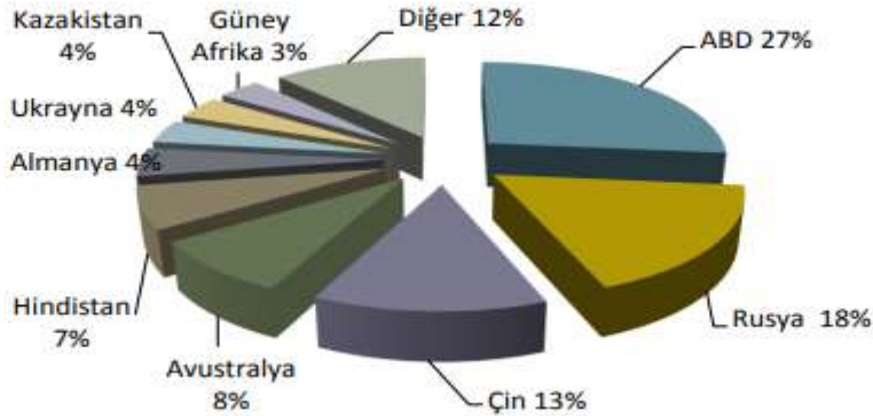
Karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerinin birleşmesinden oluşmaktadır. Diğer kaya parçalarının arasında damar halinde milyonlarca yıl ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkiler sonucunda meydana gelir. Tüm dünyada günlük hayatta önemli olan bu enerji kaynağı en eski ve düşük maliyetlerle elde edilen bir fosil yakıttır. Dünya Enerji Konseyinin raporuna göre dünyada 80'e yakın ülkede kömür rezervleri bulunmaktadır. 250,9 milyar ton ile ABD kömür rezervlerinde en büyük kısma sahiptir. 160,4 milyar ton ile Rusya ikinci sırada yer almaktadır. 144,8 milyar ton ile Avusturalya, 138,8 milyar ton ile Çin, 97,7 milyar ton ile Hindistan, 36,1 milyar ton ile Almanya olarak

sıralanmaktadır. Diğer fosil yakıtlar gibi belli noktalarda değil de tüm dünyada yaygın kömür rezervleri bulunmaktadır (BP, 2015: 30-33). Kullanımı ve depolaması en basit fosil yakıttır. Ayrıca tüm dünyada doğayı kirletmeden kullanılmaktadır. Ucuz olması bakımından dünyada elektrik üretiminin %40'a yakını kömürden üretilmektedir.

Yine DEK'in raporuna göre dünyada işletilebilir toplam kömür rezervi 892 milyar ton büyüklüğünde olduğu belirtilmiştir. Bu rezervin 403 milyara yakın tonu antrasit ve ya bitümlü kömür, 287 milyar tonu alt bitümlü, 201 milyar tonuysa linyit kategorisinde yer almaktadır. Yapılan çalışmalara göre rezervlerin 134 yıl ömrü olduğu belirlenmektedir. Dünyada genel olarak bakıldığında kömür rezervlerinin 323,6 milyar tonu Avrupa ve Asya ülkelerinde olduğu, 424,2 milyar tonu Asya Pasific ülkelerinde yanı sıra, 258,7 milyar tonu Kuzey Amerika ülkelerinde ise, 14,4 milyar tonu Afrika Doğu akdeniz ülkelerinde olurken, 14 milyar tonuysa Orta ve Güney Amerika ülkelerinde bulunmaktadır.

Grafik 5

Dünya Kömür Rezervlerinde Ülkelerin Payları



1.3.4. Nükleer Enerji

Radyoaktif bir elementten ısı elde edilen enerji türüdür. Atom çekirdeğinde meydana gelen reaksiyonlar sonrasında elde edilmektedir. Nükleer enerjiyi ortaya çıkarmak ve bununla yanaşı diğer enerji tiplerine dönüştürmek için nükleer reaktörler kullanılabilir. Nükleer enerji üz nükleer reaksiyondan biri sayesinde aşağıdakılar oluşur (Taner, 2008: 76).

1. Füzyon ve Atomik parçaların birleşme reaksiyonu ile,
2. Fisyon ve atom çekirdeğinin çetin zorlanmış olarak parçalanmış olması
3. Yarılanma ve çekirdeğin parçalanarak daha kararlı hale geçmesi.

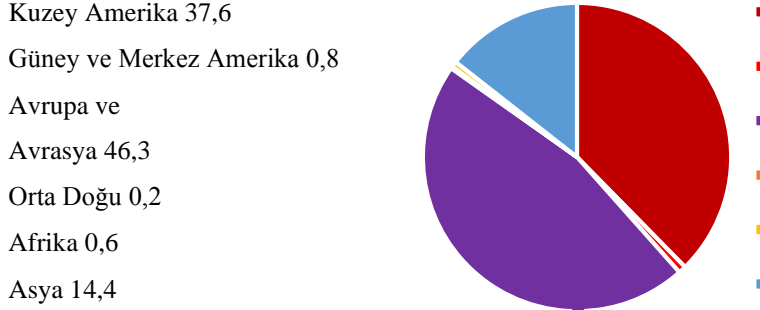
Tarihte ilk nükleer santral 1950 yıllarında inşa edilmiştir. Birleşmiş milletler bünyesi dahilinde faaliyet gösterilen Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA) raporlarına göre günümüzde dünyada toplamda 449 faal bir nükleer reaktör bulunmaktadır. Dünyada enerji ihtiyacının %11'lik paya sahip nükleer enerjiyi 12 ülke ihtiyacının %30'dan fazlasını nükleer enerjiden karşılamaktadır. Nükleer santrallerin büyük çoğunluğu Amerika ve Avrupada yoğunlaşmasına rağmen doğuda yeni reaktörler inşa edilmektedir. 2018 verilerine göre Çinde 18, Hindistan ve Rusya'da 6'ar reaktör inşa edilmektedir.

Avrupa birliği ülkelerinde Fransa 58 nükleer reaktör ile ilk sırada. Aynı zamanda enerji ihtiyacının %70'ni nükleer enerjiden karşılanmaktadır. Fransayı 15 reaktör ile İngiltere, 10 reaktör ile İsveç, 8 reaktörle Almanya takip etmektedir. Nükleer reaktörler ve üretim kapasitesi bakımından ABD faal 100 reaktörle dünyada birinci sırada bulunmaktadır. Aynı zamanda elektrik ihtiyacının yaklaşık %20'i nükleer enerjiden sağlamaktadır. Türkiye 1960'lı yıllardan itibaren nükleer enerji üretmeyi sürekli olarak gündemine almıştır. Türkiye'nin bu alandaki kesin adımları Mart 2008 tarihinde Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile birlikte Enerji Satışına İlişkin Kanun ile birlikte atılmıştır.

Akkuyu Nükleer Santrali için Rusya ile Şubat 2010'da başlayan görüşmeler Mayıs ayında tamamlanmış ve Sinopta kurulması planlanan nükleer santral için de bir görüşme Japonya ile yapılmış Fukushima felaketini takip ettiği günlerde rafa kaldırılmıştır. 2015 yılı sürecinde tamamlanan süreçlerle birlikte fizibilite çalışmalarına başlanmıştır. Nükleer enerji santrali inşaatı ve faaliyete geçirmesi durumunda hem santralin 15 yıl süreyle Rusya'ya bağlı olması hem de ülkenin kendi uranyumunu çıkarmaması ve uranyum rezervine az miktarda sahip olması nedeniyle yine dışa bağlı yeni bir enerji kaynağı yaratacak olması düşündürücüdür (Akçay, 2009: 350-352).

Grafik 6

Dünya’da Nükleer Enerji Tüketimi Bölgesel Dağılımı (2016) (%)



Kaynak: BPStatistical Review of World Energy

Grafikte görüldüğü gibi Dünya’da en fazla Avrupa ve Avrasya bölgesinden sonra Kuzey Amerika’da nükleer enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Kuzey Amerika’nın 216 metp ve Avrupa ile Avrasya’nın 266 mtep nükleer enerji tüketiminin toplamının Dünya’daki payı yaklaşık %84 olmaktadır (BP, 2015: 35). Orta doğu ve Afrika’da yetersiz teknoloji ve elverişsiz şartlar nedeniyle nükleer enerji tüketimi oldukça düşük gerçekleşmiştir. Tablo 3’te bazı ülkelerin ve toplamda Dünya’nın nükleer enerji tüketimi verilmiştir.

Tablo 3

Nükleer Enerji Tüketimi (2014-2016) (mtep)

Ülkeler	2014	2015	2016	Dünya’da Tüketim %
ABD	183	188	190	33
Çin	22	25	29	5
Rusya	40	39	41	7.1
Azerbaycan	34	31	35	6.2
Meksika	2	3	2	0.4
Endonezya	-	-	-	-
Türkiye	-	-	-	-
Dünya Toplam	560	563	574	-

Kaynak: BPStatistical Review of World Energy

Tabloda görüldüğü üzere Dünya tüketiminde yaklaşık %33'lük payla ABD en fazla nükleer enerji tüketen ülke durumundadır. 99 milyon ton eşdeğer petrol nükleer enerji tüketimi ile Fransa ABD'nin ardından Dünya'da en fazla nükleer enerji kullanan ikinci ülkedir. Fransa bu enerjiyi çoğunlukla elektrik üretimi için kullanmaktadır. MIST ülkelerinden Azerbaycan 34 mtep ile önemli bir tüketim miktarına sahip iken Türkiye ve Endonezya'da kurulmuş herhangi bir nükleer santral olmadığından dolayı tüketim miktarları sıfırdır.

1.3.5. Elektrik Enerjisi

Ekonomik kalkınmanın vazgeçilmez enerjisi olan elektrik fosil yakıtlardan, nükleer, jeotermal enerjilerden üretilmektedir. Bunların içinde en büyük pay fosil yakıtlar içinde yer alan kömüre aittir. Yapılan çalışmalar sonucunda 1973-1999 tarihlerinde kömürün payının %38 oranında olduğu ve bu oranın 2020'ye kadar kendi payını koruyacağı öngörülmektedir.

Tablo 4

Dünya Elektrik Üretiminde Yakıt Payları

	1973	1999	2010	2020
Kömür	38	38	38	38
Petrol	25	9	8	7
Doğal gaz	12	17	24	30
Fosil yakıtlar	75	64	70	75
Nükleer	3	17	12	8
Hidrolik	21	18	17	15
Diğer yenilenebilir	1	1	1	1

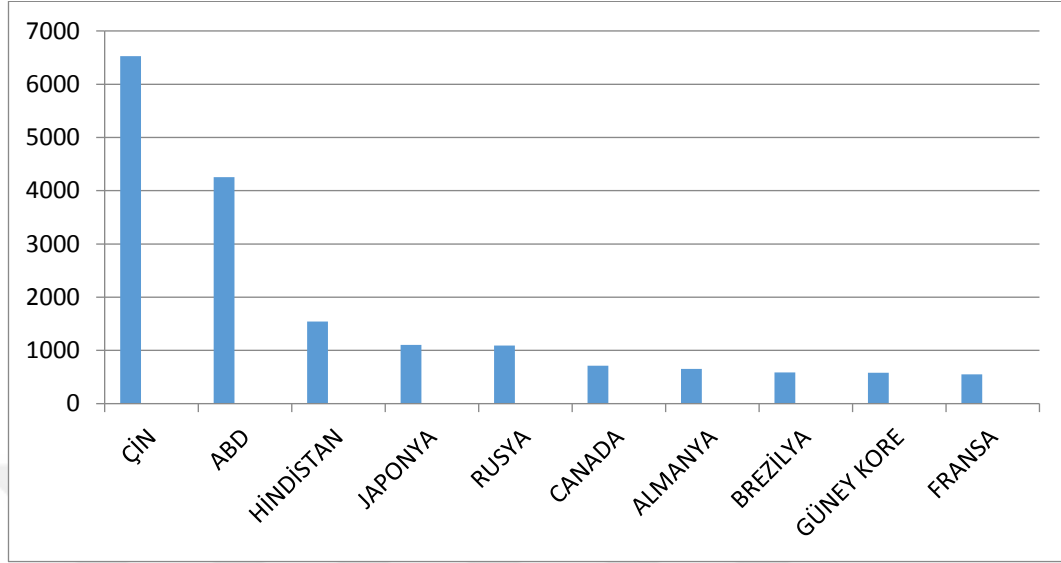
Kaynak: İEA, WEO

Tabloda görüldüğü üzere 2020 yılına kadar elektrik üretiminde doğal gaza yönelim beklenmektedir. Hidroliğin sınırlarının gerilediğini, nükleerde durgunluğu, yenilenebilir kaynaklarında sınırlı katkısından dolayı kömür elektrik üretiminde başlıca enerji kaynağı olmayı sürdürmektedir.

Günümüzde elektrik enerjisinden hemen her an kullanmaktayız. Grafik 1.7'de dünya üzere elektrik üretimini görmekteyiz.

Grafik 7

2017 Ülkelerin Elektrik Üretimi (TWh).



Kaynak: Dünya enerji istatitiği sitesi: yearbook.enerdata.net

Grafikte de gördüğümüz gibi dünyada elektrik üretiminde Çin ilk sırada gelmektedir. 6000 TWh elektrik üretimi ile zirveyi alan Çinin ardından 4000 TWh ile ABD, 1000 TWh ile Hindistan, Japonya ve Rusya takip etmektedir. En çok elektrik üretimi yapan diğer ülkeler arasında Kanada, Almanya, Brezilya, Güney Kore ve Fransa'yı görmekteyiz.

Tablo 5

Dünyada ve Azerbaycanda Üretilen Elektriğin Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı

Enerji Kaynakları	Dünya	Azerbaycan
Petrol	% 4.6	% 1.5
Doğalgaz	% 22.2	% 43.7
Kömür	% 40.6	% 27.5
Hidrolik	% 16	% 24.2
Nükleer	% 13	% 0
Diğer (Yenilenebilir vb)	% 3.7	% 3.1
TOPLAM	21.431 TWh	240 TWh

1.4. Karbondioksit Salınımı

Fosil yakıtların yanması sonucu açığa çıkan gazların atmosfere yayılmasıdır. Bireysel ve bununla yanaşı kurumsal kullanımlar sonucunda ortaya çıka bilmektedir. Bu gazın havaya bırakılması sonucunda havada kirlilik yaranmaktadır. Başlangıçta dikkate alınmamıştır ama günümüzde kieliliğin boyutları korkunç seviyelere ulaşmaktadır. Son yıllarda küresel ölçekte çok büyük iklim değışiklikleri meydana çıkmıştır. Bu iklim değışiklikleri küresel ısınma olarak adlandırılmıştır.

Küresel ısınma sonucunda dünya üzerinde yaşayan tüm canlılar tehlike altında olduğu farkedilmiş, hatta bazı hayvanların ve bitkilerin türünün yok olma tehlikesi de ortaya çıkmıştır. İnsanoğlunun yaşamının tehdit eden bu küresel ısınma sonucunda temel çevresel problem haline gelen bu durum küresel ısınmayla mücadele girişimleirni de beraberinde getirmiştir.

1990 yıllarında sonra yenilenemeyen enerji kaynakları yerine daha çok güneş, rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yer verilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları rezerv sıkıntısı olmadığı için aynı zamanda küresel ısınmaya sebep olmadığı için son yıllarda daha çok tercih edilir hale gelmiştir. Bu enerji kaynakları karbondioksit salınımı yapmayarak doğanın korunmasında yardımı çok yüksektir.

Karbondioksit salınımı önemli olarak üç şekilde görölmektedir:

- 1- Sanayiye bağı karbondioksit salınımı
- 2- Isınma kaynaklı karbondioksit salınımı
- 3- Taşımacılıktan kaynaklı karbondioksit salınımı

Günümüzde karbondioksit salınımı sanayi sektöründe tüketilen fosil yakıtlarda üst sıralarda bulunan ABD, Çin ve Hindistan bulunmaktadır. İkinci faktör olarak üretimi sürekli yükselen taşımacılık sektörüdür. Bu sektörde en çok karbondioksit salınımı karayolu taşımacılığı üstlenmektedir.

Tablo 6

**Taşımacılık Faaliyetlerinden Kaynaklı Karbondioksit Salınımı
(2015-2016) (Milyon Metrik Ton)**

Ülkeler	2015	2016
ABD	1659070	1638110
Çin	57650	623320
Rusya	242030	247510
Azerbaycan	8676	8560
Meksika	151380	152040
Endonezya	105680	114750
Türkiye	44010	45690
Dünya Toplam	5810548	5887144

Kaynak: <http://data.worldbank.org>

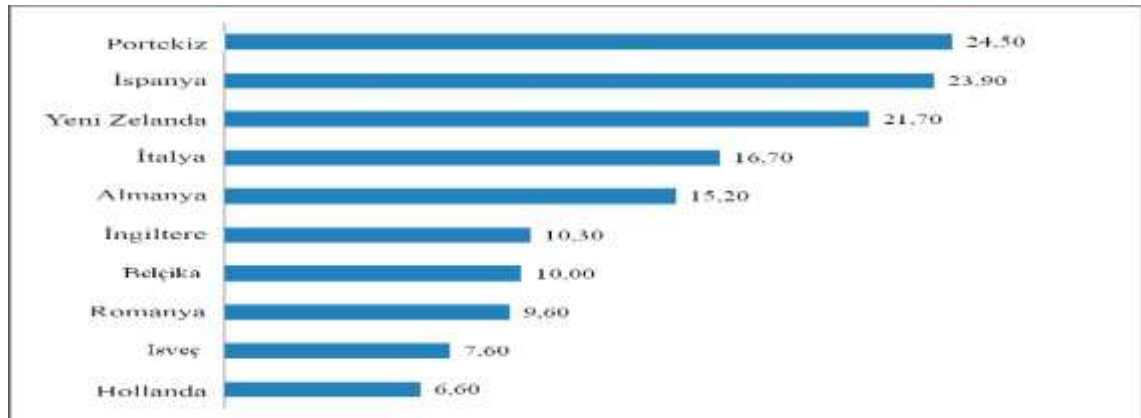
Tablodan da görüldüğü üzere en çok karbondioksit salınımını ABD üstlenmektedir. Dünyadaki karbondioksit salınımının yaklaşık %43'nü ABD, Çin ve Rusya üçlüsü oluşturmaktadır.

1.5. Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Ayrımı

Yenilenebilir enerjiler grubuna Rüzgar, Hidrolik, Biyokütle, Jeotermal enerji ve Hidrojen enerji kaynakları dahildir. Yenilenemez enerji kaynaklarıysa Petrol, Doğal gaz, Kömür, Nükleer enerji kaynakları dahildir.

Rüzgar:

Grafik 8. Ülkelere Göre Üretimde Rüzgar ve Güneş Enerjisinin Payı (2014)



Kaynak: Dünya Enerji İstatistikleri sitesi: yearbook.enerdata.net

Grafik 1.8.'den de anlaşılacağı üzere alternatif enerji kaynaklarına sahip ülkelerin, dünya ülkelerine kıyasla enerji kaynaklarında çok zengin olmadıkları sonucuna varmak mümkündür. Bununla birlikte, bu ülkelerde rüzgar ve güneş enerjisi üretiminin bu boyutta olması, bu ülkelerin ilgili teknolojik yenilikleri kullanarak iyi bir stratejik vizyona sahip olduklarını kanıtlamaktadır.

Hidrolik enerji: Hızla akan su tarafından üretilen güçten türetilen bir güç kaynağıdır. Hidroelektrik santraller, içme, içme suyu veya endüstriyel su sağlamak için nehirlerin önünde kesilen su deposunda inşa edilir. Hidroelektrik santralin ana parçaları, alüminyum boruları, hidrolik türbinler, jeneratörler, transformatörler aracılığıyla su ve elektrik akışını kontrol etmek için yardımcı malzemelerdir.

Biyokütle: çeşitli türlerden oluşa bilen bir topluma yaşaya bilen organizmaların belirli bir zaman diliminde sahip ola bildiği kütleye denir. Bitkisel kökenli ve hayvansal kökenli olarak iki bölümden oluşmaktadır. Biyokütleyle fosil kökenli karbonun enerji içeren formu da denmektedir. Biyokütle atıkları kısaca şunlardır:

Ürün işlemeden açığa çıkan bitkisel atıklar

Tarım ve ormancılıktaki bitkisel atıklar

Kağıt üretiminde açığa çıkan lifli bitkisel atıklar v.b...

Biyokütle atıkları yakılarak veya farklı işlemlerden geçirilerek biyokütle enerjisi elde edilir. Klasik kullanım ve modern kullanım olarak iki çeşitten oluşmaktadır.

Klasik biyokütle enerji kullanımı, hayvansal atık(tezek) tan ve yakılan odundan oluşmaktadır.

Modern biyokütle enerjisi, enerji tarımı ürünleri, tarım endütrisi bitkisel ürün atıkları ve kentsel atıklardan oluşmaktadır.

Jeotermal enerji: yeraltında magmada depolanmış olan yüksek sıcaklık ve bununla yanaşı basınca sahip ısı enerjisidir.

Hidrojen enerjisi: dünyadaki artan enerji gereksinimi ile çevreyi kirletmeyen ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek en ileri teknoloji hidrjen enerjisi larak kaul görülmektedir. Hidrojen enerjisi insan ve çevreyi olumsuz etkileyen hiç bir etkisi

bulunmamaktadır. Sıvı hidrojen 1970'lerden itibaren uzay mekiklerinde yakıt ve elektronik sistemleri çalıştırmak için kullanılmıştır. Gelecekte de hidrojen enerjisi elektrik taşıyıcısı olarak yerini alacaktır.

Çevre dostu olmasından dolayı yenilenebilir enerji kaynakları gelecekte daha çok tercih dillecek enerji kaynakları olacaktır. Yenilenemez enerji kaynaklarıysa sürekli azaldığı için aynı zamanda çevreye zarar verdiği için kullanımı yavaş yavaş azalmaktadır. Modern çağda yenilenebilir enerji kaynakları daha çok gelişmiş ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Bu iki grup olan yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları arasında avantaj ve dezavantaj olarak farklar bulunmaktadır. Bu enerjilerin bazıları çevre dostu iken bazıları çevreye önemli zararlar vermektedir. Bazılarının ulaşımı kolaydır bazılarının ulaşımı çok zordur. Bazılarının üretim maliyeti çok yüksektir bazılarının bir o kadar düşük maliyetlidir. Bazı enerji kaynakları istihdam sağlar bazılarıysa neredeyse sıfır denecek kadar az istihdam sağlar. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla yenilenemez enerji kaynakları arasında hangisinin kullanılmasına karar vermek için bir çok farklı kriter bulunmaktadır. Bu kriterlere bakacak olursak (Akkaya, 2007: 61):

Maliyet: enerji kaynağı santralinin yapım maliyeti

Erişebilirlik: enerji kaynağına ulaşımın kolaylığı

Üretim kolaylığı: enerji kaynağının oluşum süreci

Toplumsal etki: istihdam sağlama becerisi

Teknolojik etki: teknolojik gelişmelere katkı sağlama durumu

Çevreye etki: çevre dostu olma durumu

Tablo 7

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılması

	Güneş	Hidrolik	Rüzgar	Jeotermal	Biyokütle	Hidrojen	Dalga
Maliyet	Az	Çok	Çok	Az	Çok	Çok	Çok
Erişebilirlik	Bölge, mevsim ve zamana göre değişir	Bölgeye göre değişir.	Bölgeye göre değişir.	Bölgeye göre değişir.	Kolay	Kolay	Bölgeye göre değişir.
Üretim kolaylığı	Kolay	Kolay	Kolay	Kolay	Kolay	Zor	Zor
Toplumsal etki	Az	Çok	Az	Çok	Çok	Az	Az
Teknolojik etki	Çok	Az	Az	Az	Az	Çok	Çok
Çevresel etki	Çevre dostu	Çevre dostu	Çevre dostu	Çevre dostu	Çevre dostu	Çevre dostu	Çevre dostu

Tablodan da görüldüğü üzere güneş enerjisi maliyeti az olmakla birlikte üretimi kolay, topluma etkisi çok ve çevre dostu bir enerji kaynağıdır. Aynı zamanda topluma etkisi az olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra jeotermal, enerjinin de maliyeti az olmakla birlikte üretimi kolay çevreye de etkisi yoktur. Bunlardan farklı olarak hidrolik, rüzgar, biyokütle, hidrojen ve dalga enerjileri maliyeti yüksek ama üretimi bazılarının kolay bazılarının zordur.

Tablo 8**Yenilenemez Enerji Kaynakları**

	Fosil yakıtlar	Nükleer enerji
Maliyet	Az	Çok
Erişebilirlik	Kolay	Zor
Üretim kolaylığı	Bölgeye göre değişir	Zor
Toplumsal etki	Çok	Az
Teknolojik etki	Çok	Çok
Çevresel etki	Çok	Az

Tabloya baktığımızda fosil yakıtların maliyetinin az ama çevreye zararlı olduğunu görmekteyiz. Fosil yakıtların aksine nükleer enerjinin maliyeti yüksek erişebilirliği zor ve üretimi de zordur. Aynı zamanda fosil yakıtların aksine çevreye etkisi azdır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimi üzerine yapılan çalışmalara baktığımızda Rusya, Türkiye, Endonazyanın bu enerji kaynaklarında çok az kullandıklarını görebiliriz.

Tablo 9**Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tüketimi (2016)**

Enerji Türü	ABD	Çin	Rusya	Azerbaycan	Meksika	Endonezya	Türkiye	Dünya
Rüzgar	42 [%26]	36 [%22,4]	&	0,3 [%0,2]	2 [%1]	&	2 [%1]	160 [%100]
Güneş	4 [%10]	7 [%16]	-	0,6 [%1,3]	&	&	&	42 [%100]
Jeotermal, Biyokütle ve Diğer Yenilenebilir	19 [%16,8]	11 [%9,3]	0,1 [%0,1]	0,3 [%0,3]	2 [%1,8]	2,2 [1,9]	1 [%0,8]	115 [%100]
Hidroelektrik	59 [%6,7]	241 [%27]	39 [%4,5]	1 [%0,1]	9 [%1]	3 [%0,4]	9 [%1]	879 [%100]

Kaynak: BP Statistical Review Data Wordbook,.

Tablo 1.9’de gördüğümüz gibi Dünya’da olan en fazla yenilenebilir enerji kaynağı tüketen ülkede ABD’dir. Tabloda köşeli parantez ülkenin Dünya içerisindeki tüketim payını, & sembolü ise 0,05 mtep miktarından daha az enerji tükettiğini göstermektedir. Rusya hidroelektrik enerji haricinde neredeyse hiç yenilenebilir enerji tüketmemektedir. Çin ve ABD dört yenilenebilir enerji türünde de Dünya tüketiminin %25’inden fazlasından sorumludur. Türkiye’nin güneş enerjisi tüketimi oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte diğer üç yenilenebilir enerji türünde Dünya içerisindeki tüketim payı %1 civarındadır. Türkiye, Rusya gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterince faydalanamamaktadır. MIST ülkeleri ile süper güçler arasındaki enerji tüketimindeki uçurum Rusya hariç yenilenebilir enerjide de görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının birikimli üretim kapasitelerine bakıldığında ABD 2014 yılında 66146, Meksika 2510, Çin 114609 ve Azerbaycan 553 megavat rüzgar enerjisine sahiptir. Türkiye’de rüzgar tribünleri 3764 megavat enerji kapasitesine sahiptir. Bu miktar MIST ülkelerine göre yüksek süper güçlere nazaran düşüktür. ABD 2014 yılında 18280, Meksika 176, Çin 28199 ve Azerbaycan 2384 megavat güneş enerjisine kapasitesine sahiptir. Türkiye 58 megavat ile MIST ülkeleri ile süper güçlerin güneş enerjisi bakımından oldukça gerisindedir. Son olarak jeotermal enerji kapasitesi incelendiğinde ABD 2014 yılında 3525, Meksika 834, Çin 27 ve Türkiye 368 megavat birikimli jeotermal enerji kapasitesine sahiptir (BP, 2015: 35-39). Türkiye’nin jeotermal enerji kapasitesinin Çin’den fazla olması ve Dünya çapında %3’lük bir paya sahip olması dikkate değerdir.

BÖLÜM 2. ENERJİ – EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ TEORİ VE POLİTİKALARI

2.1. Enerji ve Ekonomik Büyüme Teorileri

Ulusal bir gelir düzeyindeki ve yanı sıra birey başına düşebilen ulusal gelirden oluşan ekonomik büyüme anlamına gele bilmektedir. Teori ise bilimsel çalışmalar ve deneyler gözlemlenmesi sonucunda hipotezlerin desteklenmesi ile ortaya çıkan bilimsel önermelerdir.

Çalışmamızın birinci bölümünde belirttiğimiz gibi Birincil Enerji Kaynakları olarak bilinen petrol, kömür ve doğal gaz hayvan ve bitki orijinli fosil enerjilerdir. Bu enerji kaynakları ihraç potansiyeli, nakliye kolaylığı sahip oldukları çevresel etkiler ve kullanım esnekliği ikame potansiyeli açılarından bir birlerinden farklı bulunmaktadır (Bilginoğlu, 1991: 123). Bu kaynaklara konvensiyonel yada tükenebilir enerjiler de denmektedir. İkincil Enerji Kaynakları olarak bildiğimiz elektrik ve ya nükleer, güneş bununla yanaşı rüzgar, dalga ve jeotermal gibi enerjilerdir. Bu kaynaklara aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynakları da diyebiliriz. Yenilenebilir enerji kaynakları çevreye etkisi az olduğu için ve yerli oldukları için enerji ithalinin bağımlılığının azalmasına ve istihdamın gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Uslu, 2004: 155).

Enerji göstergeleri olarak kişi başına düşen enerji ihracatını ve enerji yoğunluğu gösterebiliriz. Enerji yoğunluğu GMSH başına tüketilen birincil enerji değerini göstermektedir. Bu göstergede, gelişme süreci zamanında artma ve azalma meydana gelebilir. Enerji talebini belirleyen iki unsur olarak ise ekonomik gelişim hızı ve yaşam standartlarını gösterebiliriz. Enerji yoğunluğunu tespit edebilmek için toplam enerji talebindeki büyümeye dikkat etmek gerekmektedir.

Bir ekonomide üretimde ve tüketimde değişen yapı mevcut olduğunda, nihai kullanım olduğunda enerji yoğunluğunun değiştiğini görmek mümkündür. Esasen ülkelerin gelişmesinin sanayi sektörü dışında hareket ettiği durumlarda enerji talebindeki gelir elastikiyeti düşüş gösterecektir. (Medlock ve Soligo, 2001: 82).

1970'lerde yaşanan enerji krizleri esas da petrol fiyatlarındaki artışın en büyük etkisi gelişmekte olan ülkelere olmuştur. Bu dönemlerde enerji ile ekonomik büyüme zamanı bunların arasındaki ilişki daha geniş bir şekilde incelenmeğe başlanmıştır. Çalışmaların

sonucunda bu iki değişken arasındaki ilişki tartışma konusu olarak kalmaya devam etmiştir (Altınay ve Karagöl, 2004: 986). Enerji tüketimi ve yaşanan ekonomik faaliyetler arasındaki ilişki gelişmiş ülkelerde aynı zamanda gelişmekte ola bilen ülkelerde Granger tekniği kullanılarak sonuca gidilmeye çalışılmıştır. Bu zaman Granger'in yeni ufuklar açabilen tekniği, uygulamalı çalışmalar içinde önemli çalışmalar yapmış enerji tüketimi ile ekonomik gelişme arasında sorunu ele almıştır.

Enerji ve ekonomik büyüme ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara bakıldığında Neo klasik iktisatçıların çoğunun enerji kaynağının büyüme üzerindeki etkisini göz ardı ettiklerini görmekteyiz. Aynı zamanda enerji bir üretim faktörü olarak kabul edilmemiştir (Yapraklı ve Yurttançıkılmaz, 2010: 197).

Ekonomik kalkınma üzerine yapılan teorilerde enerjiye önem verilmemiştir. Zamanın bilinen iktisatçılarından Stern'e göre enerji üretimde yer alan temel faktörlerden biri olmuştur. Ekolojik iktisatçılar da Stern'in bu modelini desteklemekte idi. Ekonomik büyüme modelleri toplumun refah düzeyini maksimize etmek aynı zamanda büyümenin devamlılığını amaçlamaktadır. Neoklasik iktisatçıların görüşüne göre sınırlı olan enerji kaynaklarının büyümeye etkisi olmayacaktır. Ama ekolojik iktisatçılar bu görüşü eleştirmiştir. Solow büyümenin sınırlı olan yenilemez enerji kaynakları ile de sağlanabileceğini söylemiştir.

Enerji ilk defa Fizyokratlar tarafından ekonomik teorilerde yer almıştır. Fizyokratlar güneş yağmur gibi enerjileri ekonominin önemli faktörü olan tarım sektörü ile bir tutmuştur (Ayres ve diğerleri, 2013: 81). Stern'le aynı düşüncede olan Wringley, Allen gibi bazı iktisatçılar enerjinin ekonomik büyümede önemli rol oynadığını, sanayi devrimi için çok önemli bir faktör olduğunu söylemişlerdir (Stern, 2010: 30). Enerji üretimdeki artışı sağlayarak üretimdeki artış sayesinde ekonomik büyümeye doğrudan etki etmektedir. Enerji üretim için temel faktör olarak öngören iktisatçılar, enerjinin ekonomik süreçler için gerekli olduğunu söylemektedirler. Bazı hizmet sektörlerinde enerji gerekli olmasada bu durum mikro düzeyde geçerli olur. Makro düzeyde ise ekonomik faaliyetlerin neredeyse tamamında enerji faktörü gerekli olduğu savunulmuştur (Stern, 2004: 37).

Ülke ekonomileri üç sektörden oluşmaktadır. Bunlar sanayi, hizmet ve tarım sektörleridir. Enerji kullanımı yönünden bakacak olursak bu sektörlerde enerji

kullanımının ekonomik büyümeye katkısı ülkeler arasında farklıdır. Mikro açıdan enerji kullanımı bireyler çalıştığında veya alışveriş yaparken kullanılmaktadır. Makro açıdan bakacak olursak hizmet sektöründe; ofislerde, bankalarda ve alışveriş merkezlerinde sanayi sektöründe; fabrikalarda, tarım sektöründe; taşıtlarda, mazot ile çalışan çeşitli aletlerde enerji kullanımının var olduğu belirtilmektedir (Stern, 2004: 47).

Üretim faaliyetleri ekonomik gelişmelere göre değişir. İlk zamanlarda tarım sektöründen ağır sanayi sektörüne geçiş yaşanırken, günümüzde ağır sanayi sektöründen hafif sanayi ve hizmet sektörüne geçiş yapılmaktadır (Stern, 2010: 43). Faktörlerin birbirlerine ikame edilmesi fiyatlarının değişiminden oluşmaktadır. Enerji fiyatlarındaki herhangi bir artış zamanı daha az enerji kullanımı yaparak teknoloji gelişiminde artış sebebi olur. Enerji fiyatlarındaki azalış zamanıysa daha fazla enerji tüketimi yapılarak teknolojik gelişmeler yapmaya teşvik eder.

Enerji fiyatları ilk zamanlardan şimdiye kadar sürekli olarak artarak seyretmiştir. EROEI (energy returned over energy invested)'da yaşanacak olan bir düşüş birincil enerji talebini artırır ve enerji fiyatlarının artacağı anlamına gelmektedir. (Hall ve Klitgaard, 2012).

Kullanılan enerjinin niteliği marjinal ürün ile ölçülür. Şöyle ki petrol hem araçlarda hem de sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Bu kullanılan alanlardan hangisinin yarattığı marjinal ürün daha yüksek ise o alanda kullanılan enerji daha niteliklidir. En nitelikli enerji kaynakları elektrik ve onu takip eden petrol olarak öngörülmektedir (Stern, 2004: 46).

Neoklasik görüşlere göre enerji içsel bir faktördür. Enerjinin içsel bir faktör olması üretimde ve ekonomik büyümede etkisi olmadığı görüşindedir. Ama biyofiziksel görüşlere göre enerji üretime dışsal olarak etki etmektedir. Üretim sürecinde tek temel faktör olarak rol oynar. Bu durumu anlayabilmenin yollarından biri de ekonomide hizmet ve yanı sıra üretim sektörü faaliyetleyken bir enerji şoku oluşturmaktır (Stern, 2004: 38). Neoklasiklere göre sürekli devam eden ekonomik büyümenin esas nedeni teknolojidir. Teknolojik bilgiler arttıkça girdi ve çıktı arasında fonksiyonel ilişki değişir. Daha fazla çıktı ve aynı miktarda girdi ile sağlanabilmektedir. Standart büyüme teorisi ekonomide yaranan herhangi bir durgunluğu çalışma saatlerinin düşüşüne bağlar. Ancak bu durum bir neden değil de sonuçtur (Ayres ve diğerleri, 2013: 80).

İş ve finans ekonomistleri petrol ve diğer enerji fiyatlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine dikkat çekmekle birlikte, ana akım iktisat teorileri enerji ve doğal kaynakların ekonomik büyümedeki etkisini ihmal etmektedir (Stern, 2004: 36).

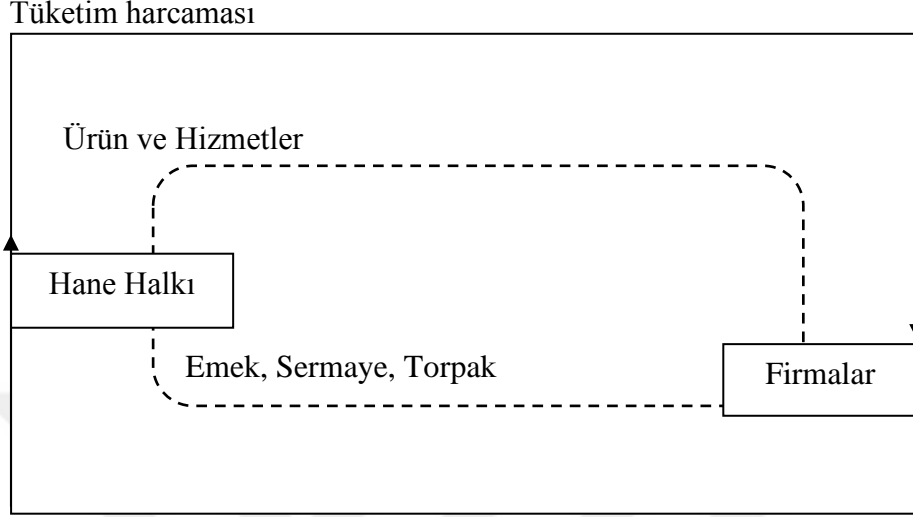
Enerjinin üretimde olan payını inceleyen Georgescu Roegen'in esasen 1971 yılında yayınlanan bir çalışmasında "The Entropy Law and The Economic Process" ve 1975'te yayınlanan çalışmasında "Energy and Economic Myths" enerjinin üretimdeki payının temelini görebiliriz. Bu çalışmalardan sonra çevre iktisatçılar neoklasik akım yerine esas faktör enerji olan kapsamlı çalışmalar yapmaya başlamışlardır (Sorrell ve Dimitropoulos, 2007: 100).

Çevre iktisatçılar aynı zamanda neoklasik teorileri gerçek kaynaklardan uzaklaştıkları gerekçesiyle yargılamışlardır. İktisadi analizlerin biyofiziksel gerçeklere uyum sağlamak mecburiyyetinde olduğunu vurgulamışlar. Georgescu-Roegen yapmış olduğu çalışmalarında neoklasik iktisatçılara, doğal kaynaklara ve enerjiye bakış açısından dolayı eleştiriler getirmiştir. İktisat teorilerinin doğa kanunlarından ayrı olmaması ve aynı zamanda bu kanunlara uyması gerektiğini vurgulamıştır. Buna sebep olarak enerjinin üretimde bir faktör olarak ele alınmasını yaptığı çalışmaları, fizik kanunlarıyla desteklemiştir.

Neoklasik düşünceyse üretim faktörünü emek ve sermaye olduğu görüşünü savunmuştur. Büyüme ise girdilerin miktarı, kalitesi ve teknoloji ile olduğu görüşünde olmuşlardır. (Ockwell, 2008).

Şekil 1

Neoklasik Ekonomide Çembersel Akım



Ücret ve Kar

Şekilde olan Neoklasik sisteminde çembersel akım mekanizmasını görmekteyiz. Oldukça basite indirgenmiş bu modelde hanehalkı ile firmalar arasında üretim faktörleri ile mal ve hizmetler akımları ve karşılığında gerçekleşmiş olan akımları görmekteyiz. Tüketicilerin kendi ihtiyaçlarını yansıtan ürün ve hizmet talebinde bulunmaları ve böylece tüketim harcamaları yapmaktadırlar.

Yapılan harcamalar firmaların gelirleri olmakta. Firmalarsa üretim faktörü olan emek, toprak ve sermaye karşılığında hanehalkına ücret, rant ve kar ödemesi yapmaktadır. Hanehalkı bu gelirleri tüketim harcaması olarak kullanır. Gerçekleşen akım sürekli olarak böyle devam etmektedir. Neoklasik iktisat açıklanan bu yapıyla enerjiye üretim analizinde hiç yer vermemiştir. Aynı zamanda enerjinin rolünün önemsenmeyecek kadar az olduğunu iddia etmiştir (Stern ve Cleveland, 2004).

Yukarıda da görüldüğü gibi bu model basite indirgenmiş bir modeldir. Neoklasik iktisatçıların üretim modelinde doğal kaynaklara yer verilmiştir. Doğal kaynakların miktarıysa veri olarak kabul edildiğinden dolayı büyümenin gerçekleşmesi için emek ve sermayenin artırılması gerekmektedir. Aynı zamanda neoklasik iktisadın esas bir diğer odak noktası üretimde hangi faktörün hangi oranda pay alacağı bölüşümdür.

Bölüşüm sorununu açıklayabilmek için model sermaye ve emek faktörleri ile sınırlandırılmıştır. Bunun sonucunda sermaye ve emeğin aldığı payın bu faktörlere olan arzın üretimden alacağı pay belirlenmektedir. Doğal kaynakların modele dahil edilmemesini bu karakçe ile anlayabiliriz. Neoklasik iktisat esas olarak uzun dönemde büyümeyi belirlemek ve ülkeler arasındaki ekonomik büyümedeki çıktı düzeyi arasında olan farklılıkları tespit etmeyi amaçlamıştır. (Sorrell ve Dimitropoulos, 2007: 80).

Bu modelin takipçisi olan büyüme teorilerinin asıl amacının büyümenin belirlenmesiyle birlikte ülkeler arasında büyüme farklılıklarını da açıklamak olduğu düşünüle bildiğinde doğal kaynakların büyümede farklılık yaratıp yaratmayacağı da önemli hale gelmiştir. Her ülkede aynı oranda ve miktarda doğal kaynak olmadığı bir gerçek olduğu gibi, ülkelerin ihtiyacı olan doğal kaynağı başka ülkelere de edindiği bir gerçektir. Burdan da anlaşılacağı üzere doğal kaynakların ülkeler arasında büyüme farklılığı oluşturması tartışmalı bir konu haline gelir.

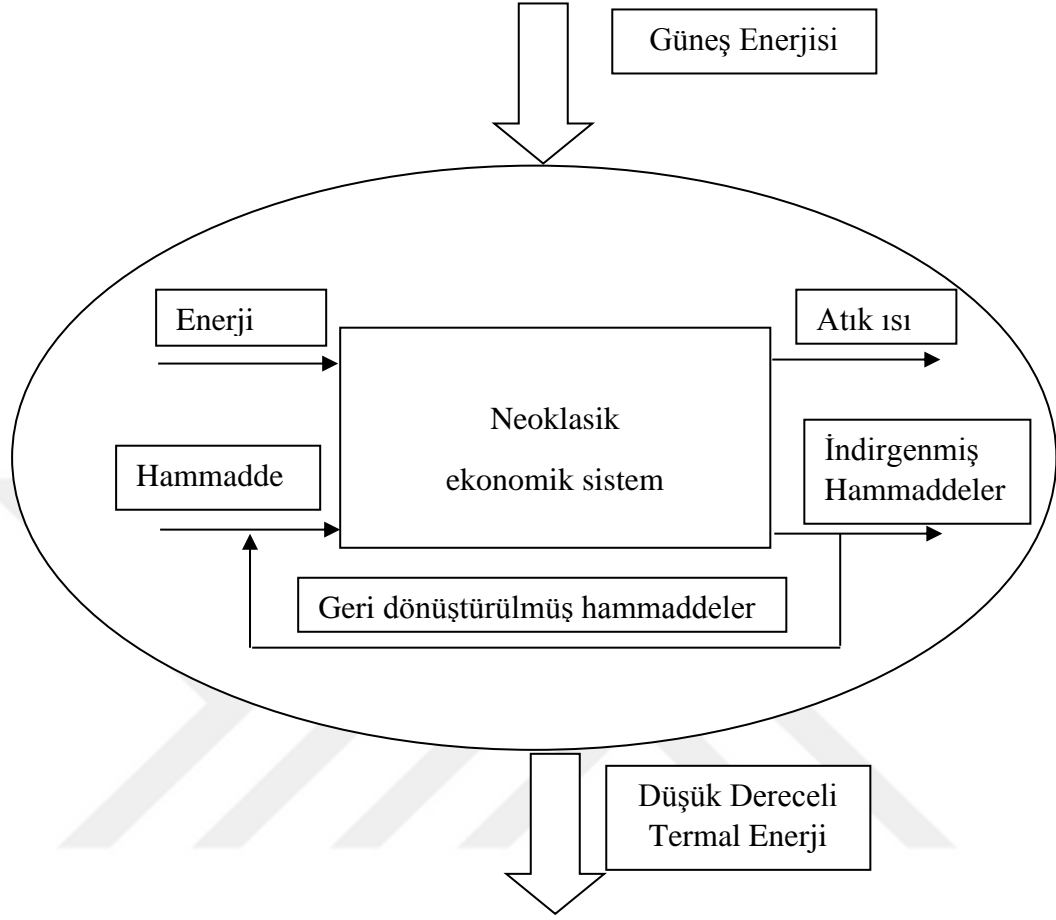
Bu konuda önemli olan esas faktör ülkenin işgücü ve sermaye birikimi faktörüdür. Aynı zamanda elde edilen doğal kaynakların üretime ne derecede etki etmesiyle birlikte ülkenin sahip olduğu teknoloji düzeyi de ilişkilidir. Örneğin düşük teknolojiye sahip olan bir ülke yüksek miktarda doğal kaynağa sahip olması üretim için yeterli olmayabilir.

Enerji faktörünü üretim faktörü olarak kabullenmeyen araştırmalar olduğu gibi, enerji faktörünü üretim faktörü olarak önemseyen çalışmalar da bulunmaktadır. Bundan dolayıdır ki enerjinin üretimdeki rolü konusunda tartışma yaşanmaktadır. Enerjinin esas bir üretim faktörü olarak ele alınabilmesi gerektiğini savunanlar ve bununla yanaşı neoklasik iktisat teorisinde açıklana birincil girdi olarak sadece emek ve yanı sıra sermayenin kullanılmasının, enerjininse birincil girdi yerine daha farklı olan ara girdi olarak düşünülmüştür.

Enerjinin üretimde olan rolünün önemsenmemesine yol açtığına savunmaktadır. Bu aşamada çevre iktisatçıların görüşlerine yer vermek gerekiyor. Bunun sayesinde eleştirilerin temelinde olan sebepler daha iyi anlaşılır.

Şekil 2

Ekolojik ve Biyofiziksel Üretim Modeli



Kaynak: Hall ve diğerleri (1986).

Çevre iktisatçıların neoklasiklere yaptıkları eleştiri modelinde doğal kaynaklara ve yanı sıra atıklara yer vermemiş olmalarıdır. Şekil 2’de yapılan eleştirileri temel alarak doğal kaynaklara ve atıklara yer veren ekolojik yada bir diğer adıyla biyofiziksel üretim modeli gösterilmiştir. Biyofiziksel sistem neoklasik sistemin bir alt sistemi gibi gösterilmektedir (Hall vd. 1986). Neoklasiklere göre hammadde ve enerji sisteme dışarıdan katılırlar ve atık ısı ile indirgenmiş hammadde olarak çıkarlar. Ancak biyofiziksel sistem içinde bu atık ısı ve indirgenmiş şekilde olan Hammadde devam etmektedir. İndirgenmiş olan hammaddeler geri dönüştürülebilir ve tekrar kullanılabilirler. Ama bu durum enerji için geçerli değildir. Burden alşalıldığı gibi sistemin atıkları ve ekosistem tarafından sağlanan enerji ve hammaddeleri hesaba katmasıyla gerçek dünyaya yakınlaşmış bulunmaktadır. Biyofiziksel üretim modeli enerjiyi bir üretim faktörü olarak görmektedir.

Stern ve Cleveland ise neoklasik büyüme modellerinin temel olarak üç ana kategoride incelenmektedir.

İlk kategoride Solow (1956)'un büyüme modelidir. Solow modeli büyümedeki tek kaynağı teknolojik gelişme olarak görmektedir. Ekonomi belirli bir seviyeye geldiğinde atık girdilerden elde edilen verimlerden büyüme sağlanabilir. Bu büyümeyi sağlayacak değişkense teknolojik gelişmedir. Böylece teknolojik gelişim üretimdeki artışın tek kaynağı olarak kabul edilmiştir. Solow modeli teknolojik gelişmenin nasıl olacağını açıklamamaktadır.

Bir diğer ikinci kategoride olan büyümeye esas kaynak doğal kaynaklar olarak ön plana çıkmaktadır. Bu modelde hanehalkı emeği, sermaye ve doğal kaynakların bir birine ikamesinin olanaklı olması düşünülmektedir. Aynı zamanda bu iki faktör arasında ikame esnekliği bire eşit olması varsayılmaktadır. Solow üretim maliyetinin ve sermaye için aşınmanın olmadığı bir durumda, sınırsız ve yenilenemeyen enerjilerle büyümenin devamlılığını söylemiştir.

Üçüncü kategorideyse doğal kaynaklar ve yanı sıra teknoloji büyümeyi sağlayan esas unsurlardandır. Bu modellere göre teknolojik gelişmedeki bir birimlik bir artış sayesinde üretilen ürün miktarı artacaktır. Bunun sonucunda sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlanacaktır. Burden da anlayacağımız üzere büyümedeki sürekliliğinin sermaye ile doğal kaynakların ikame esnekliği birden küçük olduğu durumda mümkün olacaktır.

Yukarıda açıkladığımız üç modelde de hanehalkı emeğinin ekonomiye esas katkısı sadece olarak üretimdeki maliyetle birlikte orantılı düşünüle bilmektedir (Ockwell, 2008). Yani ki bu modellerde enerji birincil girdi değil de aramalar olarak değerlendirilmiştir. Bu yüzden ki çevre iktisatçıları üç modelin de sistemi tam olarak yansıtmadığını savunmaktadırlar. Çevre iktisatçıları kendi görüşlerine uygun ve bu modellerden farklı bir şekilde üretim fonksiyonu oluşturmaya çalışmışlardır. Bu amaç doğrultusunda Georgescu-Roegen'in esas çalışmalarına dayanarak termodinamiğin kanunlarını kullanarak yeni modeller denemişlerdir.

Yeniden üretilebilirlik, üretim ekonomisinde kilit bir kavramdır. Üretime yönelik bazı girdiler tekrarlanamaz, bazıları ise ekonomik üretim sistemi dahilinde bir maliyetle

üretilebilir. Sermaye ve emek ve bununla yanaşı daha uzun vadede doğal kaynaklar bile, yeniden üretilebilir üretim faktörleri iken, enerji yeniden üretilemez bir üretim faktörü olmasına rağmen, tabii ki enerji faktörleri, yakıtlar yeniden üretilebilir faktörlerdir (Stern, 1999). Bu nedenle, doğal bilim insanları ve bazı ekolojik ekonomistler, enerjinin rolü ve ekonomik üretim ve büyüme süreçlerinde bulunabilirliğine çok büyük önem vermişlerdir (örneğin, Hall et al., 2001, 2003). Aşırı, mal çıktısı yerine enerji kullanımı, ekonomik gelişme durumunun bir göstergesi olarak kullanılır (örneğin, Kardashev, 1964).

Termodinamiğin birinci yasası (koruma yasası) kütle denge ilkesini ima eder (Ayres ve Kneese, 1969). Belirli bir malzeme çıktısı elde etmek için artık bir kirletici veya atık ürünle girdi olarak daha büyük veya eşit miktarda madde kullanılmalıdır. Bu nedenle, malzeme çıktıları üreten herhangi bir üretim prosesi için minimum malzeme girişi gereksinimleri vardır. Termodinamiğin ikinci yasası (verimlilik yasası), maddenin dönüşümünü gerçekleştirmek için minimum miktarda enerji gerektiğine işaret eder. Tüm üretim, bir şekilde maddenin dönüşümünü veya hareketini içerir. Belirli elementler ve kimyasallar ikame edilebilse de, bir miktar maddenin taşınması veya dönüştürülmesi gerekir. Bu nedenle bir enerji için esas diğer üretim faktörlerinin ikame edilmesinin sınırları olmalıdır. Bu nedenle tüm ekonomik süreçler enerji gerektirmelidir, böylece enerji her zaman temel bir üretim faktörüdür (Stern, 1997a).

Organize maddenin bazı yönleri yani bilgi aynı zamanda tekrarlanamayan girdiler olarak kabul edilebilir. Bazı analistler (örneğin Spreng, 1993; Chen, 1994; Stern, 1994; Ruth, 1995), bilginin enerji ile aynı şekilde temelde yeniden üretilemez bir üretim faktörü olduğunu ve ekonominin bilgi ve birikimi dikkate alması gerektiğini savunuyor. Enerjiden, çevreden bilgi elde edilmesi gerekirken, bilgi olmadan ve birikmiş olan bilgiden aktif olarak yararlanılamaz. Açıkça görüldüğü üzere, enerji, ekonomik ajanlar kısmında herhangi bir faaliyet olmadan kontrolsüz ısıtma, aydınlatma vs. sağlayabilir. Fakat akıllı olmayan organizmaların bile enerjiyi kontrollü bir şekilde kullanmak için bilgi kullanması gerekir. Örneğin, bitkiler sadece yapraklarını ısıtmak ve aydınlatmak yerine fotosentez için biraz güneş ışığı kullandıklarında, bilgileri klorofil üretmek, kloroplast oluşturmak ve şeker üretmek için genetik kodlarında kullanırlar. Enerjiden farklı olarak bilgi ve bilgi kolayca ölçülemez. Bununla birlikte, yararlı olmaları için makinelere, işçilere ve malzemelere dahil olmaları gerçeği, sermayenin, emeğin vs.

üretim faktörleri olarak ele alınmasında biyofiziksel bir gerekçe sağlar. Sermaye ve emeğin ölçülmesi bilgi ve bilgiden daha kolay olsa da, ölçümleri enerjiyle karşılaştırıldığında hala çok kusurludur (Stern, 1999).

İkinci bir anahtar kavram, birincil ve ara üretim faktörleri kavramıdır. Üretimin temel faktörleri, söz konusu dönemin başında var olan ve doğrudan üretimde kullanılmayan (bozulabilen ve eklenebildikleri halde), ancak ara girdiler söz konusu üretim döneminde yaratılan girdilerdir. Tamamen üretimde kullanılır. Başlıca ekonomistler genellikle sermaye, emek ve toprağı üretimin ana faktörleri olarak görürken, bu tür yakıtlar ve malzemeler ara girdilerdir. Tüm farklı girdiler için ödenen fiyatlar, en sonunda doğrudan sağlanan veya üretilen ara girdilerde yer alan hizmetler için birincil girdi sahiplerine ödeme olarak görülür (Stern, 1999).

Bu yaklaşım, ana akım büyüme teorisinde birincil girdiler, özellikle de sermaye ve emek, ve enerjiye daha az ve biraz dolaylı bir rol atfedilmesine odaklanmaya neden olmuştur. Birincil enerji girdileri, petrol yatakları gibi stok kaynaklarıdır. Bu nedenle, herhangi bir dönemde ekonomiye sağlanan enerji miktarı endojendir, ancak petrol rezervlerindeki basınç ve biyo-fiziksel kısıtlamalar, kurulu ekstraksiyon miktarı, rafinaj ve üretim kapasitesi gibi ekonomik kısıtlamalar ve olası hızlar ve bu süreçlerin ilerleyebildiğı verimlilikler (Stern, 1999). Ancak bunlara emek ve sermayeye odaklanan standart makroekonomik büyüme teorilerinde açık bir rol verilmemektedir. Bu nedenle, enerjinin ana akım büyüme teorisindeki rolünü anlamak o kadar kolay değildir ve enerjinin ekonomik büyüme ve üretimin itici gücü olduğu rolü önemsizdir.

Ekonominin bazı alternatif, ekolojik ekonomik modelleri, enerjinin üretimin tek birincil faktörü olduğunu öne sürer. Ekonomiye hizmet sağlama sürecinde bozulmuş (ancak kullanılmayan enerjinin korunumu yasası nedeniyle) verilen bir enerji stoğı olduğu anlaşılabilir. Ancak bu, her dönemde mevcut enerjinin dışsal olarak belirlenmesi gerektiğı anlamına gelir (Stern, 1999). Bazı biyofiziksel ekonomik modellerde (örneğin, Gever ve diğerleri, 1986) jeolojik kısıtlamalar, enerji çıkarımı oranını belirlemektedir. Öte yandan, sermaye ve emek, hisse senedi değil, sermaye tüketimi ve emek hizmetleri akışı olarak değerlendirilir. Bu akışlar, bunlarla ilişkili somutlaşmış enerji kullanımı açısından hesaplanır ve ekonomide katma değer tümü, ekonomide kullanılan enerjiye tahakkuk eden rant olarak kabul edilir (Costanza, 1980; Hall ve diğerleri, 1986; Gever ve diğerleri, , 1986 veya Kaufmann, 1987). Daha sonra, emtia fiyatları somutlaştırılmış

enerji maliyeti (Hannon, 1973b) - değerin normatif bir enerji teorisi ile belirlenmeli ya da aslında enerji maliyeti ile ilişkilendirilmelidir (Costanza, 1980) - pozitif bir enerji değeri teorisi (Common, 1995). Bu teori Marxian paradigması gibi o zaman emek, sermaye vs. enerji fazlası, farklı sosyal sınıfların ve yabancı yakıt tedarikçilerinin nispi pazarlık gücüne bağlı olarak, artı değerin fiili dağıtımına göre emek, sermaye ve toprak sahipleri tarafından tahsis edilmelidir (Kaufmann, 1987). Ölçeğe sürekli geri dönüşler varsa, ekonominin bir bütün olarak üretim süreci, tek bir birincil üretim faktörü olan bir Leontief girdi-çıktı modeli ile temsil edilebilir (Hannon, 1973a; Stern, 1999).

Bununla birlikte, bu ekolojik iktisatçılar ayrıca yakıt ve diğer ara kaynaklar üretmek için gereken enerjinin zamanla petrol rezervleri gibi kaynakların kalitesi azaldıkça arttığını iddia ediyorlar. Bu nedenle, değişen kaynak kalitesi, ara girdilerin somutlaştırılmış enerjisindeki değişiklikler ile temsil edilebilir. Bununla birlikte, bu, birincil girdi ya da tek birincil girdi olan enerji olmadığı anlamına gelir. Aksine, enerji kaynaklarında yer alan örgütlenme ve bilgi düzeyi, enerji kaynaklarının düşük veya yüksek entropi olarak adlandırılmasında rol oynamaktadır. Bununla birlikte, azalan kaynak kalitesi, negatif verimlilik artışı veya teknolojik değişim olarak da gösterilebilir (Cleveland ve Stern, 1999) ve bu nedenle, yalnızca tek bir birincil ile zaman içinde girdi-çıktı katsayılarındaki değişiklikler olarak girdi-çıktı modelinde resmen modellenebilir. Öte yandan, Costanza (1980) tarafından geliştirilen yaklaşım ve Odum'un enerji yaklaşımı (bkz. Brown ve Herendeen, 1996) kaynakları somutlaşmış güneş ve jeolojik enerjileri ile temsil edilmektedir. Bu nedenle, değişen kaynak kalitesi, girdi-çıktı katsayılarındaki değişikliklerden ziyade, kaynakların somutlaştırılmış enerjisindeki değişikliklerle temsil edilir. Enerji kalitesi kavramı farklı enerji vektörlerinin farklı üretkenliklere sahip olduğu fikri bu biyofiziksel modellerin bazılarında da bulunmaktadır. Yine bu entropi ile açıklanmaktadır.

Kaynak stokları açıkça temsil edilmiş olsaydı, enerji artık üretimin tek birincil faktörü olmayacaktı. Perrings (1987) ve O'Connor (1993) tarafından geliştirilen neoklasik modelleri, diğer tüm neoklasik modelleri gibi, akışlar yerine sermaye stokları açısından sabit bir oran teknolojisine sahiptir. Birincil ve ara üretim faktörleri arasında ayırım yapmazlar. Ancak bu yaklaşım, kütle dengesi ve enerji korunumunun biyofiziksel kısıtlarını göz önünde bulundurabilir (Stern, 1999).

Eğer ekonomi aslında üretim faktörleriyle ikame edilemeyen tek bir kalite enerji kaynağı arasında ikame edilemeyen bir girdi-çıkıtı modeli olarak gösterilebiliyorsa, üretim faktörlerindeki somutlaşmış bilgi, bedenlenmiş enerji içeriğine rağmen göz ardı edilebilir. elbette sayılır. Ancak bilginin üretime katkısının, bedenlenmiş enerjisiyle orantılı olduğu varsayılmaz. Termodinamik ikame üzerine kısıtlamalar getirse de, bilgi ve enerjiyi içeren sermaye stokları arasındaki gerçek ikame derecesi ampirik bir sorudur.

Beaudreau'nun Ekolojik Büyüme Modeli: 1998 yılında geliştirilen bu model noklasik büyüme modelini eleştirmiştir. Bu modele alternatif bir üretim fonksiyonu geliştirmiştir. Emek ve sermayenin esas faktör olarak kabul edilmesini, enerji ve hammaddenin ara girdi olarak kabul edilmesini eleştirmiştir. Aynı zamanda fizik kurallarının göz ardı edildiğini enerjinin tek üretken girdi olduğunu öne sürmüştür. Bu çalışmada enerji tüketimini bir fonksiyon olarak tanımlamıştır. Üretim fonksiyonu eşitlik 2.1.'de verildiği gibi yapılmaktadır.

Eşitlik 2.1

$$W(t) = \eta[T(t), S(t)]E(t)$$

Bu eşitlikte W işi, E enerji tüketimini de, T araçları, S ise idareyi temsil eder. Beaudreau bu çalışmada ABD ve Almanya bununla yanaşı Japonya üretimlerini tahmin etmeye çalışmıştır. Ama üretim fonksiyonundaki faktörlerin hesaplanmasında yaranan zorluk sebebiyle enerji tüketimi yerine ola bilen elektrik tüketimini, idarenin yerine emek ve sermayeyi kullanmıştır.

Eşitlik 2.2

$$W(t) = f(EPt, Lt, Kt)$$

Faktör üretkenliğini hesaplamak için doğrudan üretim fonksiyonu kullanılan bu modeled Beaudreau Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu kullanmıştır.

Eşitlik 2.3

$$Q = EP^{\beta_1}, L^{\beta_2}, K^{\beta_3}$$

Bu eşitlikte fonksiyon kullanılmıştır ve elektrik tüketimi üç ülke için de sırasıyla 0,537, 0,747 ve 0,605 olarak hesaplanabilmektedir. İstatiksel olarak baktığımızda anlamlı olan bu değerler emek ve sermayenin esnekliklerinden büyük olmuştur. Bundan dolayı da modelde enerji yerine kullanılan elektriğin en önemli girdi olduğu söylenmiştir.

Kummel vd.'nin Ekolojik Büyüme Modeli: diğer bir büyüme modeli de Kummel vd. tarafından geliştirilmiştir. Kummel 1980, 1982, Kummel vd. 1985 ve 2002 yıllarında çalışmalar geliştirmişlerdir. Kummel'e göre enerjinin üretim esnekliği ile toplam maliyet oranı eşit değildir. Kummel vd. modelde esas faktörü sermaye, emek ve enerji olarak kabul etmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı yapılmıştır. Üretim fonksiyonu $Q(K, L, E)$ iki kez türeylenebilir. Çalışmada öncelikle üretimdeki marjinal değişme sermaye, enerji ve emekteki marjinal değişme ile ilişkilendirilmiştir. Bu modelde teknolojik gelişmeye yer verilmemiştir. Kummel vd.'leri bu durumu teknolojik bilginin üretim sürecinde ara girdi olarak kabul görmüştür. Kummel çıktı miktarındaki küçük bir değişimin dQ , sermayede dK , enerjide dE ve emekteki dL değişme ile ilişkilendirmiştir.

Eşitlik 2.4

$$dQ = \frac{\partial Q}{\partial K} dK + \frac{\partial Q}{\partial L} dL + \frac{\partial Q}{\partial E} dE$$

Bu denklemin aşağıda eşitlik 2.1.4'teki gibi de yazılabilir.

$$dQ = \frac{K}{Q} \frac{\partial Q}{\partial K} \frac{dK}{K} + \frac{L}{Q} \frac{\partial Q}{\partial L} \frac{dL}{L} + \frac{E}{Q} \frac{\partial Q}{\partial E} \frac{dE}{E}$$

Bu eşitlikte:

$$\alpha = \frac{K}{Q} \frac{\partial Q}{\partial K} \text{ sermayenin üretim esnekliğini}$$

$$\beta = \frac{L}{Q} \frac{\partial Q}{\partial L} \text{ emeğin üretim esnekliğini}$$

$$\gamma = \frac{E}{Q} \frac{\partial Q}{\partial E} \text{ enerjinin üretim esnekliğini}$$

Temsil etmektedir. α, β ve γ sermaye emek ve enerjinin marjinal verimliliğini gösterir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile $\gamma=1-\alpha-\beta$ olmalıdır. Eşitlik 2.3 te yerine yazacak olursak:

Eşitlik 2.5

$$\frac{dQ}{Q} = \alpha \frac{dK}{K} + \beta \frac{dL}{L} + (1 - \alpha - \beta) \frac{dE}{E}$$

Kummel aynı zamanda ölçeğe göre azalan getiri oluşturan kirlilik fonksiyonunu da modele dahil etmiştir. Kirlilik fonksiyonu modele α, β ve $(1-\alpha-\beta)$ 'nın kirlilik fonksiyonu $p(U)$ ile çarpılması ile modele dahil olmuştur. Yalnız kirlilik limitin altında olduğu zaman fonksiyonun değeri 1'e yaklaşır. Limitin üstünde olsaydı 0'a yaklaşmaktadır. Kummel vd. 2002 yılında yaptıkları çalışmada faktörlerin miktarının baz alınmış bir yıldaki oranlamasıyla $q = \frac{Q}{Q_0}, k = \frac{K}{K_0}, l = \frac{L}{L_0}$ ve $e = \frac{E}{E_0}$ elde etmiştir. Bu yeni değerler kullanılarak eşitlik 2.1.5 aşağıdaki gibi değiştirilmiştir.

Eşitlik 2.6

$$\frac{dq}{q} = \alpha \frac{dk}{k} + \beta \frac{dl}{l} + (1 - \alpha - \beta) \frac{de}{e}$$

Bu fonksiyon kullanılarak LINEX üretim fonksiyonu elde edilmiştir.

Eşitlik 2.7

$$q = e * \exp\left\{a\left(2 - \frac{1+e}{k}\right) + ab\left(\frac{l}{e} - 1\right)\right\}$$

E exp kısmında olduğu için çıktı ile birlikte doğrusal ilişkinin dışında da üstsel olarak esas ilişkilidir. Bu fonksiyonda olan üretim enerji ile birlikte doğrusal bağlantıdadır. Faktör oranlarıysa üstsel şekilde bağlantılı olabilir. Teorideki serbest parametreler a ve b 'dir. LINEX fonksiyonunun bazı önemli bir özelliği vardır. Buda çevre iktisatta önemli olan enerjiyi sermaye ve emekle ikame olanağını sınırlandıran bir yapıya sahiptir (Sorrell ve Dimitropoulos, 2007: 122).

Ayres ve Warr'ın Ekolojik Büyüme Modeli: Ayres ve Warr Kummelin çalışmalarından etkilenmiştir. Ama ayres ve Warr bir yenilik yaparak enerji

verimliliğini direk üretim fonksiyonuna dahil etmişlerdir. Böylece yeni bir ölçü vahidi olan enerji ve hammaddenin bileşiminden oluşan ekserji diye adlandırılan ölçü vahidini kullanmışlardır. Ekserji verileri teknolojik gelişme ölçümü olarak da değerlendirilmektedir (Sorrell ve Dimitropoulos, 2007: 124).

Ayres ve Warr (2005) ölçeğine göre sabit getirinin esas varsayıldığı ve yanı sıra enerjinin emek vesermaye ile birlikte burada girdi olarak kabul edile bildiği Cobb-Douglas tipi üretimfonksiyonlarının veya bununla yanaşı diğer üretim fonksiyonlarının dışsal bir teknolojik gelişmeparametresi olmadan esas büyümeyi açıklayamadığını ifade ede bilmiştir.

Eşitlik 2.8

$$Y = AUexp\left(\frac{aL}{U} - \frac{b(U + L)}{K}\right)$$

Bu eşitlikte a ve b ekonometrik olarak tahmin edilebilen paratmelerdir. Ayres ve Warr LINEX gibi fonksiyonun en büyük avantajının girdilerin bir birlerini ikame etmemesi olduğunu söylemişlerdir. . Analizleri sonucunda ABD için1900-2000 döneminde eşitlik 2.1.8'deki fonksiyonun üretimin esas sürecini diğer üretimfonksiyonlarına göre daha iyi şekilde açıkladığını tespit ede bilmiştiler.

2.1.1. Neo-Klasik Büyüme Teorisi

Neoklasik iktisat büyüme modelinde temel faktörler sermaye, toprak ve emek olarak ele alınmıştır. Enerji faktörü ise ikincil bir üretim faktörü olarak kabul edilmiştir. Belirli bir miktarda mal ve hizmetin ne kadar üretim faktörü kullanılarak sağlanacağını gösteren fonksiyona üretim fonksiyonu denmektedir. $Q=f(K,L,E)$ üretim faktörü olarak enerji (E) Neoklasik üretim fonksiyonunda istihdam (L) ve sermaye (K) ile birlikte yer almaktadır. Enerji tüketim ve üretim maliyetlerinde dolayı bu modelde ikincil bir girdi olarak ele alınmakta ve Gayrı Safi Yurt İçi Hasılda payı oldukça azdır. Bundan dolayı da enerjinin çıktı üzerinde önemli bir etkisi yoktur (Ghali ve ElSakka, 2004: 228).

2.2. Enerji Politikaları

Ülkelerin toplumsal gelişiminin esas unsurlarının başında gelen enerji kullanımı durmaktadır. Enerji kaynakları bugün günlük yaşamımızın en önemli kaynaklarından. Üretimimizde ve yaşamsal girdilerin içinde ise en önemli girdi

olarak enerji ve sanayi ürünlerini diye biliriz. Bundan dolayı ülkeler enerji alanlarının yöntemlerini üstlenmeli, toplumun ekonominin gerekli duyduğu enerjii kesintisiz, güvenilir ve en ucuz yolla sağlamak, enerji arz güvenliği bakımından bu kaynakları farklı şekilde çeşitlendirmek zorundadırlar. Aynı zamanda enerji tüketimi ile de ekonomik büyüme arasında olan bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı ekonomik politikalar için önem arz etmektedir. Eğer pozitif bir nedensellik var ise tüketimi teşvik eden politikalar, ama tam tersi büyümeden enerji tüketimine pozitif bir nedensellik var ise bu defa enerjii koruyucu politikalar uygulanacaktır. Yalnız enerjii koruyucu politikalar uygulanması takdirde büyüme aynı zamanda istihdam olumsuz yönde etkilenebilir.

Enerji koruyucu politikalar tüketimi daha düşük seviyelere çekmeyi ve daha az enerji tüketimi yaparak daha fazla çıktı elde etmeyi amaçlayan politikalarlardır. Enerji teşvik edici politikalarsa enerji tüketimini artırmayı amaçlar. Enerji tüketimi artırılması amacıyla vergi indirimleri enerji fiyat indirimleri gibi araçlar kullanılır. Enerji tüketimi ve kullanımı hakkındaki tartışmalar esasen 1973 Petrol krizi ile gündeme gelmiştir. Petrol krizi ile dhaa keskin bir şekilde bir çok ülkede sanayi durma noktasına gelmiştir. Ülkeler bu durumdan kurtulmak için enerji politikaları oluşturmaya başlamıştır. Bu devirde enerji kaynakları bakımından dış ülkelere bağımlılığın ne derecede tehlikeli olduğu görülmüştür. Kriz sonrasında petrol enerjisi kullanımı kısılmış alternatif enerji kaynakları kullanımı üzerine politikalar yapılmıştır. Ancak şimdiki zaman diliminde de çok önemli bir enerji kaynağı olan petrol için tasarruf politikaları başarılı bir sonuç almamıştır.

İlk defa icat edilen otomobiller petrol ve buhar olmakla iki türden oluşmaktadır. Buharlı araçlar belli bir zamandan sonra piyasadan kalkmıştır. Bunun sebebi petrolün buhardan daha verimli olmasıdır. Petrolle çalışan motorların gelişimine verilen önem kadar buharlı araçların gelişimine önem verilmiş olsaydı günümüzde yaşanan petrol sıkıntılarının olup olmaması hala tartışma konusudur (Dixit ve Nalebuff, 1993: 228-229). Petrolden doğan sıkıntılara çözüm amaçlı elektrikli araçlar üretimi yaygın hale gelmeye başlamıştır.

Enerji fiyatları da bir politika aracıdır. Fiyatlara göre enerjinin tüketimi artırılabilir veya azaltılabilir. Bu politikalar sadece büyüme amaçlı değil de devamlı bir kalkınma açısından önemlidir.

2.2.1. Dünya’da Enerji Politikaları

Dünyada gelir dağılımı adil olmadığı gibi enerji tüketimi de pek adil değildir. Mevcut zaman diliminde dünyada 1 milyardan fazla insan elektrik enerjisini kullanmaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki enerji yoğunluğu gelişmekte olan ülkelere çok daha düşüktür. Gelişmiş ülkeler gelişmiş teknolojileri sayesinde gelişmekte olan ülkelere daha az enerji kullanarak daha çok üretim yapmaktalar. Gelişmiş ülkelerde enerji temininin kesintisiz olarak sağlanması önemliyken gelişmekte olan ülkeler enerjiyi daha ucuza maal etmeği amaçlar.

Ekonomisiyle son dönemlerde gündem olan Çin son yıllarda enerji talebi en çok artan ülke konumundadır. Dünyanın enerji talebinin artışı hemen hemen yarısı Çin tarafından gerçekleşmektedir. Sürekli artan karbondioksit salınımına rağmen Çinde enerji tüketimi sürekli olarak teşvik edilmektedir. Bu politikanın esas unsuru yüksek büyüme oranlarını korumak düşüncesidir. ABD bu kirliliğin önüne geçebilmek için son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları üretimi ve tüketimi önemli olmuştur. Rusya ise ürettiği doğalgaz ve petrolü ihraç ederek küresel enerji piyasasında söz sahibi olmaya devam etmektedir.

2.2.2. Azerbaycan’da Enerji Politikaları

Türkiyede ithal edilen enerji kaynakları arasında ilk sırada petrol ikinci sıradaysa doğal gaz gelmektedir. Bu ithal olunan enerji kaynakları toplam enerji ithalatı içerisinde %80’lik bir paya sahiptir (BP, 2015: 11-23). Türkiye’deki enerji politikasının eleştirilmesinin asıl sebeplerinden biri dünyadaki değişen petrol fiyatlarının Türkiye’ye etki etmemesidir. Türkiye enerji ithalinin önemli bir kısmını Azerbaycan’dan yapmaktadır. Azerbaycan’ın enerji üzerine uyguladığı politikalardan bahsetmemiz burada önem arz etmektedir.

Kafkaz ve Hazar bölgesi petrol kaynaklarından dolayı tarih boyu odak noktası olmuştur. Roma imparatorluğu çöküşünden sonra Avrupalılar bu bölgelere seyahatler etmişlerdir. Bu seyahatler sonrasında bölgede çok da derin olmayan çukurlardan petrolün çıkarıldığını ve bu petrolü tıpta ve evlerde aydınlatma için kullanıldığını söylemişlerdir. Ebedi ateşin bundan 2500 yıl önce bakünün esas topraklarından çıkarılmış olması ve MÖ 6. yüzyılda zerdüşlük dininin kurulması ile birlikte ilgili Bakü petrolü ile ilgili eski hikayelere rast gelmek mümkündür. Azerbaycan yüzyıllar boyunca büyük bir şekilde

petrolün üretile bildiği ve kullanıldığı ülkelerden biridir. Bu bölgede köylülerin su çıkarmak maksadıyla kazdığı kuyulardan bile petrol çıktığı çok olmuştur. Azerbaycan'da ilk kez Bibiheybet'de 1847 yılında mekanik yöntemle kazılmış kuyudan sanayi petrolü alınmış ve Azerbaycan petrol endüstrisinin gelişmesine başlanmıştır. İlk sondaj ise bu tarihten 11 yıl sonra ABD'de ilk petrol bulucusu A.J. Drake tarafından yapılmıştır.

13 Eylül 1992 tarihinde Azerbaycanda başkan Ebülfez Elçibey'in kesin bir kararı ile de petrol ve gaz bununla yanaşı ham petrolun rafineri politikasını gerçekleştiren milli Azerbaycan Devlet Petrol Şirketi (SOCAR) kurulmuştur. SOCAR gaz ve petrol sektöründe ülkenin stratejik bir şekilde amaçlarının gerçekleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Şuanda şirketin yürüttüğü faaliyetler bir yanda ülkenin artan siyasi ve yanı sıra ekonomik gücü ile belirlene bilen niteliksel yeni görevlere çözüm üretmek ve şirketin kendi gelişimi yürütmektir (Nesirov 2014, 75). Şuanda Bakü-Supsa hattı ile de ham petrol Gürcistan'ın esas Karadeniz kıyısında Supsa limanına günde ortalama olarak 100 bin varil civarında taşınmaktadır. Supsa'dan ise tankerlere doldurulup uluslararası pazara gönderilmektedir (Nesirov 2014, 78). bugün SOCAR ve yanı sıra bağlı bulunan 18 şirket hasılatın paylaşımı anlaşma üzerine 15 ülkeyi iyi bir şekilde temsil eden 25 şirketle işbirliğindedir. İşletim şirketlerin katılımcıları tarafından petrol ve habeler gaz sektörüne 54,4 milyar dolar yatırım yapılmıştır. SOCAR ve yabancı şirketlerle yapısal birimleri ile birlikte tahsis edilmiş 37 ortak işletme ve 7 Alyans petrol ve habeler gaz endüstrisinin hemen hemen tüm alanlarında başarıyla faaliyet göstermektedir.

SOCAR il yabancı şirketler konsorsiyumları ile birlikte hasılatın pay dağılımı üzerinde 25 temel anlaşma yapıldı. Önemli enerji politikası ile şirket Azerbaycanı Karadeniz ve Hazar bölgelerinde olan uluslararası düzeyde olan stratejik açıdan belirli bir enerji alanında önemli oyuncuya dönüştürmüştür (Rzayeva. 2013, 106). Bakü-Tiflis-Ceyhan ve burda olan diğer Bakü-Tiflis-Erzurum gibi büyük küresel petrol ve bununla yanaşı gaz projelerine imza ata bilen Azerbaycan SSCB'nin dağılmasından daha sonra BDT bölgesinde bu türden küresel projeler gerçekleştiren ilk ülke olmuştur. '1994 yılında Asrın Anlaşması' imzalandıktan sonra yeni petrol stratejisinde Azerbaycanda enerji güvenliği politikasının başlıca olarak esasları ve aynı zamanda prensipleri yansımıştır. 2007 yılında Gürcistanda Kulevi Karadeniz terminali açılmış ve bu terminalde SOCAR 2008 yılında yaklaşık 1 milyon ton petrol ürünü taşımış, uluslararası pazara

ulaştırmıştır. 2008 yılında SOCAR-TURCAS/Injas konsorsiyumu Petkimin 2.04 milyar dolar değerinde %51'lik hissesini satın almıştır. Burdan beklenti Petkim'in Türkiye pazarındaki payının %40a ulaşacağı olmuştur. SOCAR'ın üretim kapasitesi iyi gelişmiş hizmet sektörü ve bilimsel teknik potansiyel ile ilişkilendirmektedir. Geniş mali kaynakları olan şirket stratejik yatırımlar yapmaya devam etmektedir (Rzayeva 2013, 108,109). SOCAR Azerbaycanın Türkiye ve Grcistandaki en büyük şirket yatırımcısıdır. 2006 yılında Grcistanda kurulan enerji şirketinin %51'lik hissesi SOCAR'a %49'luk hissesiyse Petrotrans şirketine aittir. Grcistandaki petrol piyasasının %72, mazot piyasasınınsa %61'lik bir kısmına SOCAR sahiptir. şirket bu pazara 400 milyon dolar kadar yatırım yapmıştır.

şirket Türkiye'de 2008 senesinde Turcuas'ın %51lik hissesini alarak pazara girmiştir. 2011 yılında şirketin sermayesini 2,6 milyar dolara çıkartılarak da ismi değişmiş SOCAR Türkiye Enerji A.ř. olmuştur. SOCAR'ın TANAP'la birlikte Türkiyedeki yatırımların büyük miktarda 18 milyar dolara ulaşması hedeflenmektedir.

Azerbaycan'ın esas gaz rezervleri yaklaşık 3.5 trilyon metreküp oluşturuyor. Yılda yaklaşık 27 milyar metreküp olarak gaz elde edilmekte. Doğalgaz alanında başarılı olmanın 1996 yılında imzalanan şahdeniz anlaşmasının büyük önemi vardır. Bu projede aslında beklenen büyük miktarda petrol rezervleri idi ama dev doğalgaz ve bununla yanaşı kondensat yatağı tespit edildi. Burada üretilebilecek gaz rezervinin 1.2 trilyon metreküp olduğu onaylandı. Konsorsiyumu BP ve Norveve'in Statoil Hydro şirketleri oluşturdu. Bu şirketler her biri hisselerin 25.5'lik bir kısmına sahip olmuştur. Diğer %49'luk kısimsa SOCAR, Rusyanın Lukoyl şirketi, Milli İnan Petrol şirketi, Fransanın total şirketlerine %10'ar Turkish Petroleum şirketineyse %9'luk bir pay düşmektedir (Nesirov, 2010, 82). Azerbaycan gazı şuanda Türkiye, Gürcistan, İnan, Türkiye zerinden Yunanıstan ve Rusyaya ihraç edilmektedir. şahdenizde yıllık 9 milyar metreküp doğal gaz üretilmektedir ve bunun 6.6 milyar metreküpü ihraç edilmektedir.

Azerbaycan Cumhuriyeti'nde Enerji mevzuatı sürecini iletmek için şunları söyleyebiliriz. Enerji Bakanlığı enerji politikaları ile yanaşı ilgili temel kurum olmuştur. Hazırladığı belgeleri Adalet Bakanlığına gönderir ve Adalet Bakanlığınca belgelerin ülke mevzuatına uygun bir şekilde olup olmadığı kontrol edilir, ardından Ekonomik ve Sanayi Bakanlığı ve Maliye Bakanlığına iletilir. Bu kurumlarla birlikte belgeler SOCAR

ve Azerenerji kurumlarına iletilir. Yalnız bu kurumların ikisinin de mevzuata katılmasına izin verilmez. Adalet Bakanlığınca yapılan tüm değişikliklerin ardından belgeler Cumhurbaşkanlığına iletilir. Burada tüm prosedürlerden geçtikten sonra da Milli Meclise anaylanması için gönderile bilir. Yasa onaylana bildikten sonra Cumhurbaşkanının imzası için tekrar Cumhurbaşkanlığına gönderilir. İmzalanan tarihten itibaren yasa yürürlükte olur. Azerbaycan hükümetinin temel amacı, tüm ekonomik sektörlerde enerji verimliliğini artırmaktır (Rzayeva, 2013, 11)

Mevcut zaman diliminde Başkanın enerji güvenliğine ulaşmak politikası uygulanmaktadır. Başkanın gözetiminde SOCAR bölgelerdeki gazlaştırma işini tamamlamak için projeler yürütmekte.

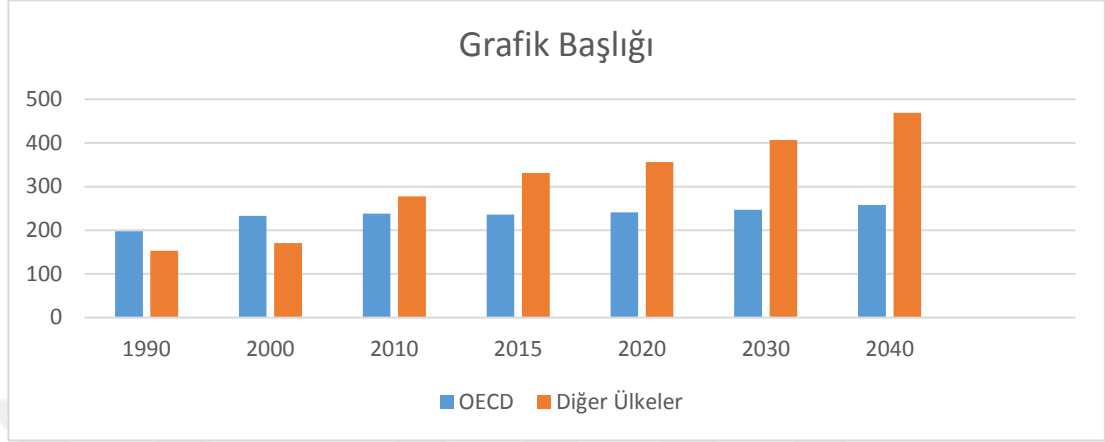
2.3. Dünya’da Enerji İhracatı ve Ekonomik Büyüme

Enerji ihracatı ile ekonomik büyüme arasında ilişkiler durumunda politika yapıcıları ve ülkenin büyüme ve bununla yanaşı kalkınması için önemlidir. Enerji krizlerinden de gördüğümüz gibi büyümenin nasıl etkilendiğini tarih boyunca görmüşüzdür. Bunun için de enerji tüketimiyle büyüme arasında ilişkiler ampirik yöntemlerle analiz edilmeye başlanmıştır. 2008’de yaşanan finansal kriz enerji sektörüne de etkisini göstermiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde enerji tüketiminde azalma görülmüş, bazı ülkelerde negatif büyüme rakamları görülmüştür. Kriz sonrasında toparlanma devresine girerek artan refah seviyesi ile elektrik tüketiminde artan rakamlar görülmüştür.

Riskli limleri ile fosil yakıt rezervlerinin enerjinin süreklilik gerektiren kalkınmadaki önemini artırmaktadır. Küresel enerji tüketiminin esas hissesin 2040 süresine kadar %28 artacağı öngörülmekteyken, bu artışın da büyük bir kısmını OECD dışında kalan ve gelişmekte olan ülkelerin üstleneceği öngörülmüştür. Gelişmekte olan yüksek bir ekonomik büyüme oranları da enerji tüketiminin artımına sebep olmaktadır. Esas olarak Çin ve Hindistan olmakla birlikte OECD ülkelerinin dışında kala bilen ülkelerin enerji tüketiminin OECD ülkelerinin esas enerji tüketimini geçeceği söylenmektedir.

Grafik 9

Dünya Enerji Tüketimi, Katrilyon BTU



Kaynak: EIA

Bu öngörülenlerin gelişmesi durumunda yenilenebilir enerji kaynakları en hızlı gelişen enerji kaynağı olarak ortaya çıkacaktır. Mevcut zaman diliminde yenilenebilir enerji kaynaklarının üretiminde küresel liderliğe sahip Avrupa'dır. Bu artışa rağmen fosil yakıtlar 2040 senesine kadar enerji tüketiminde liderliğini koruyacağı öngörülmektedir. 2017 yılında petrol ve sıvı yakıtlar tüketimin %33'lük bir payına sahipken 2040 yılında bu oranın %31 olması öngörülmektedir. Nükleer enerji kullanımıysa 2018-2040 arası dönemde 1.5 kat artacağı beklenmektedir. Bu artışla Nükleer enerjinin dünyanın en hızlı gelişen ikinci enerji kaynağı olması beklenmektedir.

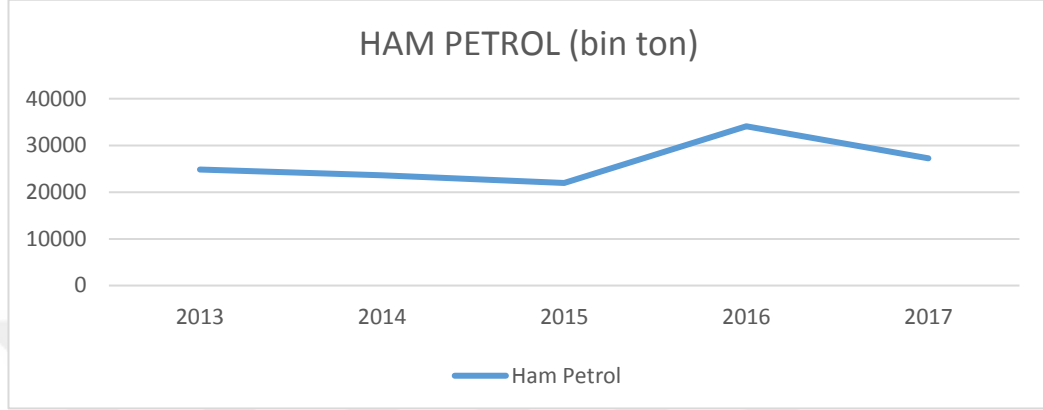
2.4. Azerbaycan'da Enerji İhracatı ve Ekonomik Büyüme

Azerbaycan'ın iki yüzyıl boyunca Rusyanın ve SSCB'nin parçası olması Azerbaycan'ı dış siyasi faaliyetten mahrum etmiştir. Halk cumhuriyeti olduğu kısa dönem zarfında Azerbaycan diplomatlarının Paris Konferansında Azerbaycanı temsil etmesi, dünyanın esas siyasi haritasında Azerbaycanın yerinin ve yanı sıra rolünün farkedilmesi yönünde yapılan çalışmalara rağmen Sovyet işgali sonucunda milli bağımsızlığını yeniden kaybetmiştir (Memmedyarov, 2013). 18 ekim 1991 yılında bağımsızlığını tekrar ilan eden Azerbaycan Halk Cumhuriyeti kısa bir zamanda bir çok ülke tarafından tanındı ve 1992 senesinin BM'ye üye ülke olarak kabul edildi. Azerbaycan bağımsızlığını ilan ettikten sonra zengin petrol yataklarının olması ve jeopolitik konumu sayesinde küresel ve bölgesel gelişimin merkezinde yer aldı.

Mevcut zaman diliminde Azerbaycan ekonomisinin en önemli gelir kaynağı ihraç edilen enerji kaynaklarıdır.

Grafik 10

Azerbaycan Ham Petrol ihracatı 2013-2017

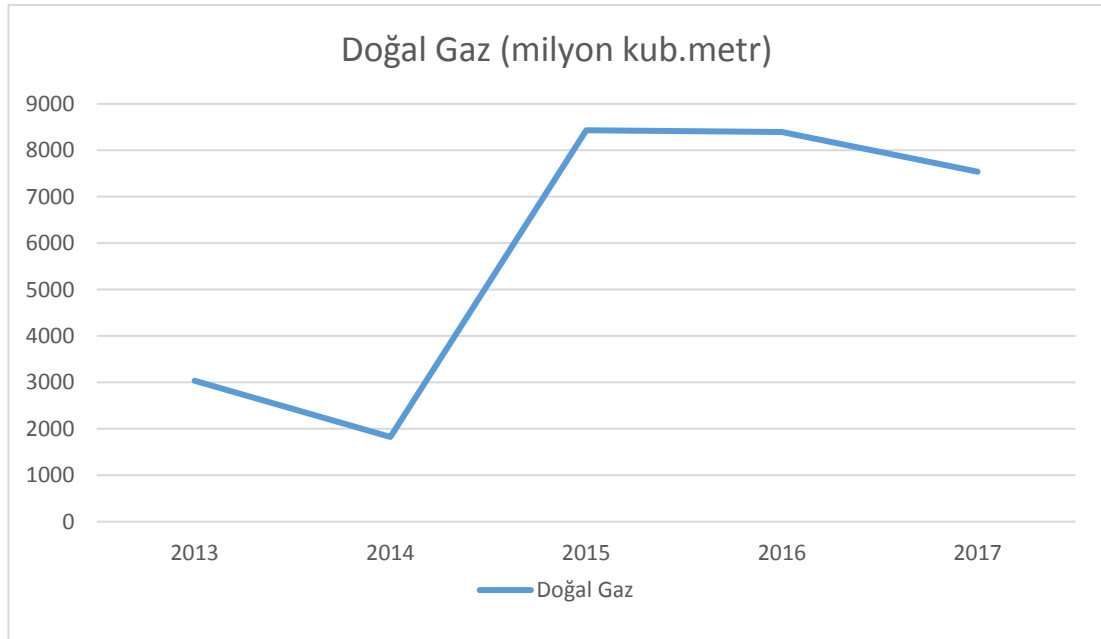


Kaynak: <https://www.stat.gov.az>

Grafikte 2013- 2017 döneminde ham petrol ihracatı görülmektedir. 2015 senesinde ihracatta olan düşüş sonrasında 2016 ve 2017 senesinde tekrar yükselme görülmektedir.

Grafik 11

Azerbaycan Doğal Gaz ihracatı 2013-2017

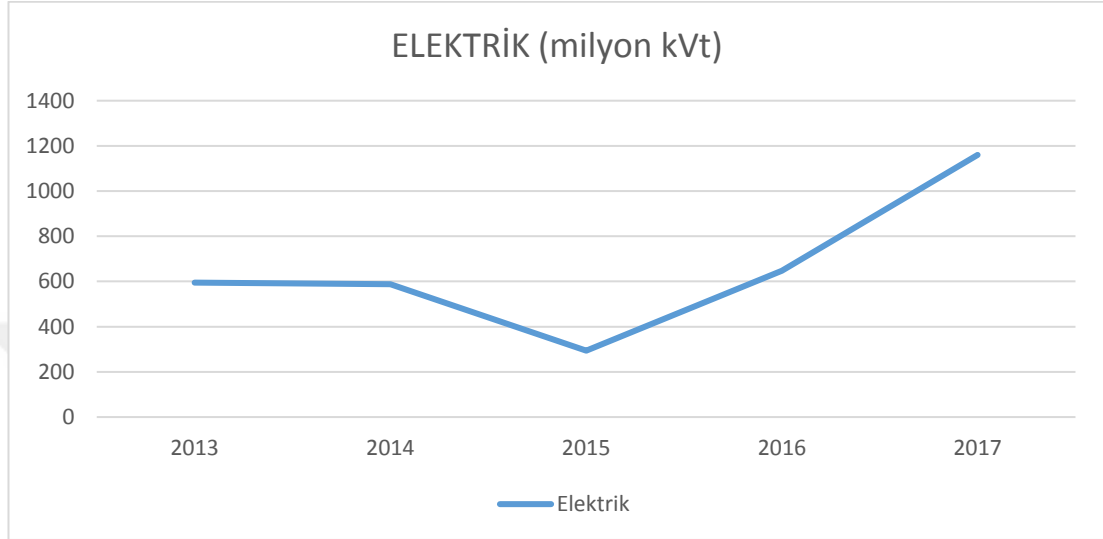


Kaynak: <https://www.stat.gov.az>

Doğal gaz ihracatında 2015 senesinde olan ani artışı grafikte görmekteyiz. 2015 senesinde olan bu ani artış sonrasında doğal gaz ihracatı stabil olarak devam etmektedir.

Grafik 12

Azerbaycan Elektrik İhracatı 2013-2017

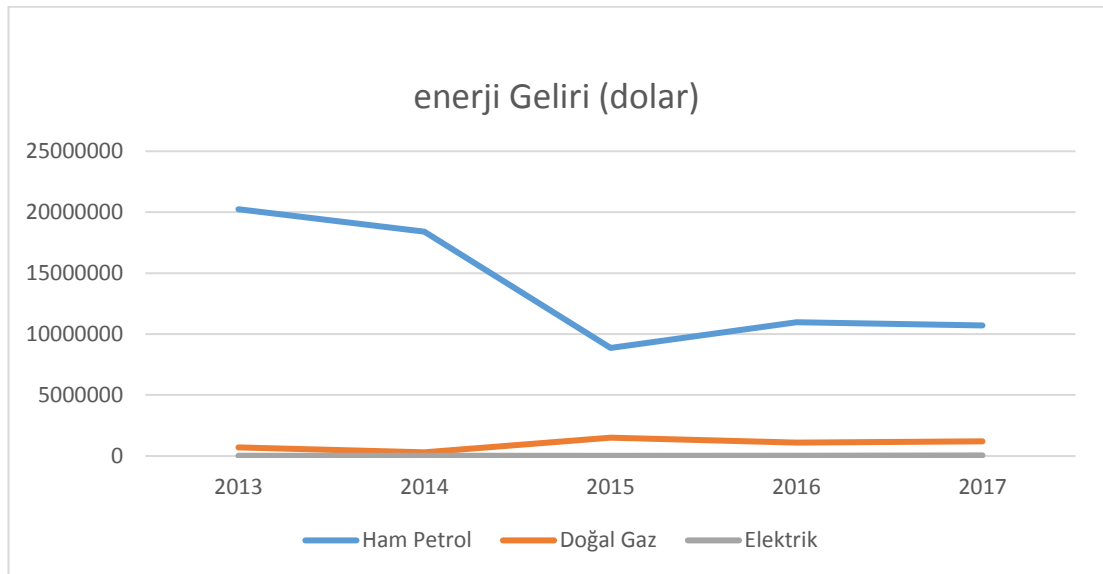


Kaynak: <https://www.stat.gov.az>

Elektrik ihracatında 2015 senesinden itibaren sürekli yükselen bir eğilim görmekteyiz. 2013 yıllarında 600 milyon kVt iken 2017 senesinde 1 milyar 200 milyon kVt civarında görülmektedir.

Grafik 13

Azerbaycan Enerji Kaynaklarına Göre Geliri 2013-2017



Kaynak: <https://www.stat.gov.az>

Grafik 13'te gördüğümüz gibi Azerbaycan gelir kaynağının esas kısmını ham petrol oluşturmaktadır. Yalnız 2015 senesinde petrol fiyatlarındaki ani düşüş Azerbaycan ekonomisine de etkisini göstermiştir. Doğal Gaz ve Elektrik gelirlerinde ise çok de farklılık görülmemektedir. Enerji kaynaklarından olan gelirler Azerbaycan Ekonomisine doğrudan etki etmektedir. Bunun sebebiyse esas gelir kaynağı olmasıdır. 2015 senesinde petrol fiyatlarındaki düşüş Azerbaycan ekonomisine büyük bir darbe vurması da bunun örneğidir.

2.5. Azerbaycan Ekonomisinde Enerjinin Rolü ve Önemi

Azerbaycan 1994 yılından itibaren yaptığı anlaşmaların amacı enerji kaynaklarının keşif ve üretimi olmuştur. Bu anlaşmalarla fırsatı hem siyasi olan bağımsızlık ve yanı sıra istikrar hem de ekonomik dönüşüm, kalkınma ve bununla yanaşı bağımsızlık açısından yakalama imkanına sahip ola bilmiştir. SOCAR'dan yapılan çalışma sonuçlarına göre ise Hazar denizinde Azerbaycanın 80 milyar ton petrol rezervi bulunmaktadır. Bu rakamlara göre Azerbaycan petrol rezervinin dünyanın petrol rezervinin %0.7'ini oluşturduğu söylenmektedir. Azerbaycan'ın aynı zamanda 200 milyar metreküp doğal gaz rezervi olduğu da açıklanmıştır. Sadece Şahdeniz yatağında bir milyar metreküp doğal gaz rezervi bulunduğu açıklaması yapılmıştır. Risk faktörü de hesaba katılarak yapılan hesaplamalara göre ülkenin 10.7 trilyon metreküp jeoloji gaz rezervinin olduğu açıklanmıştır. Bu rakamlara göre Azerbaycan önümüzde 15 sene daha dünyaya petrol ihracatıyla birlikte doğal gaz ihracatı da yapacağı tahmin edilmektedir.

Azerbaycan'ın bu petrol rezervlerinin işletilmesi amacıyla 1992 senesinde Azerineft ve Azneftkimya şirketleri birleştirilerek Azerbaycan Devlet Petrol Şirketi (SOCAR) kurulmuştur. Petrol üretimi yapabilmek için modern teknolojiler kurulmalı ve yeni projeler uygulanmalı idi. Azerbaycan'ın ekonomik durumu ve mevcut teknolojisi ise bunun için yeterli olmadığından 1994 yılından itibaren büyük petrol şirketleri ile işbirliği yapmaya yöneltti. 1994 senesinden başlayarak 19 farklı ülkeden olan 36 şirketin katılımı ile birlikte 23 uluslararası anlaşma imzalandı. Bu anlaşmalar üretimin paylaşılması anlaşması üzerine yapılmıştır. Yapılan anlaşmalar sonucunda Azerbaycan'ın evrensel işgücünü, ekonomik durumunun kalkınmasını ve hammadde piyasalarına girebilmesini sağlamıştır. Petrol ve hem de Doğal gaz üretimindeki artış istihdamı teşvik etmiş ve yeni altyapı yatırımları da gerçekleştirilmiştir. Yapılan her yeni

anlaşma yerel işgücü istihdamını artıracak şekilde imzalanmıştır. Bu durum yeni işyerlerinin açılmasıyla birlikte istihdam düzeyini sürekli olarak yükseltmiştir.

Tablo 10

Azerbaycan Petrol ve Doğal Gaz Üretimi 2007-2017

	Ham Petrol (bin ton)	Doğal Gaz (milyon metreküp)
2007	42597.5	10832.1
2008	44514.0	16336.5
2009	50415.9	16325.0
2010	50838.2	16672.7
2011	45626.2	16361.4
2012	43374.8	17242.1
2013	43457.4	17895.1
2014	42075.7	18826.5
2015	41628.3	19236.1
2016	41050.4	18717.6
2017	38688.4	18186.0

Kaynak: <https://www.stat.gov.az>

Tabloda son 10 yıllık petrol ve doğal gaz üretimi verilmiştir. Petrol üretimine bakacak olursak 2010 yılına kadar sürekli artarak üretildiğini görebiliriz. Ama 2011 senesinden itibaren üretimde sürekli olan bir düşüş yaşanmıştır. 2010 yılında 50838 bin ton petrol üretilirken 2017 yılında bu rakam 38688 bin ton olmuştur. Bu üretimde olan düşüş ekonomiye de etkisini göstermiştir. Bunun sebebi de petrol ve doğal gazın esas gelir kaynağı olmasıdır. Azerbaycan petrol ve doğal gazı Azerbaycanın sadece gelir kaynağı değil aynı zamanda Azerbaycan'ın dış politikasının esas temelini oluşturula bilmiştir. Petrol ve hem de doğal gazın üretimi, taşınması ülkelerin tercihlerinde esas önemli yer tutmuştur. Çünkü bağımlılığı ekonomik veya siyasi da esas olarak ayırmak mümkün değildir. Ekonomik bağımlılık temel olarak ortaya çıkar ama sonrasında siyasi bağımlılık gelmektedir. Dış ticaret ilişkileri ülkeleri bir birine bağlı kılar. Bu ilişkileri korumak adına ülkelerin bir birine olan husumetleri azalır. Gelişmiş ülkeler çıkarlarını maksimize ederken olumsuz sonuçlara katlanırlar. Yada tam tersi bu olumsuz

sonuçların bedeleni öderken gelişmiş olan ülkeler çıkarlarını maksimize etmek yerine paylaşmayı tercih ederler.

Azerbaycan için çok önemli olan projelerden biri de Dünyanın en büyük doğal gaz projesi olan Nabucco boru hattıdır. Nabucco boru hattı Orta Asya ve Orta Doğu doğal gazının Avrupa'ya iletilmesi için hazırlanan bir projedir. Avrupa'nın hazırladığı bu proje Avrupa'yı enerji alanında esas Rusya'ya ola bilen bağımlılıktan kurtarmak için hazırlanmıştır. Hazar Havzası AB'nin Körfez bölgesine yakın olan bağımlılığı azaltmak ve Rusya'ya ola bilen doğal gaz bağımlılığını dengelemesi öngörülmekte. Rusya Avrupa birliğinin petrol ihtiyacının %25'i, doğal gaz talebininse %40'ı karşılamakta. Ancak Ukrayna ve Gürcistan ile yaşanan krizden sonra Rusya'nın doğal gazı esas bir silah olarak kullanması projenin büyük bir biçimde hız kazanmasına etki eden gelişmelerden biridir. Nabucco boru hattı esasen Hazar bölgesinden Türk-Gürcistan ve Türk-İran sınır ötesi üzerinden Avusturyaya gaz taşımalarını hedeflemekte. Bu proje gelecek yıllarda 700-800 milyar metreküp doğal gaz tüketimi yapılması beklenen AB'nin artan talebini karşılamaktadır. Nabucco projesinin belirsizliği nedeniyle Azerbaycan kendi doğal gazını ihraç etmek için farklı alıcılarla da anlaşmalar imzalamakta. Diğer yandan sürekli olarak artan bir iç talep bulunduğu için iç talebi karşılamaya çalışmakta. Azerbaycan doğal gazın bir kısmını Gürcistana ihraç ediyor. Ayrıca Şah Deniz sahasına 1.7 milyar dolar yatırım yapmış İran'a da Şahdeniz-2'den %10 değerinde bir pay vermiştir. 2009 senesinde Rusya ile enerji alanında bir mutabakat zaptı imzalanmıştır. Bu mutabakat zaptının imzalanmasından önce de SOCAR'ın başkan yardımcısının yaptığı bazı açıklamalar dikkat çekici olmuştur. Nisirov organize edilen bir panelde Azerbaycan'ın tamamen ticari kaygılarla hareket ederek doğal gazı en yüksek ücreti ödeyen tarafa satış yapacaktır diye açıklama yapmıştır.

Azerbaycan aynı zamanda Türkiye ile Trans-Anadolu boru hattı projesi ile ilgili anlaşma yapmıştır. Anlaşma Azerbaycan Cumhurbaşkanı İlham Aliyev ve zamanın Türkiye başbakanı R.T. Erdoğan'ın imzaları ile yapılmıştır. SOCAR'ın Türkiye'den BOTAŞ ve TPAO şirketlerinin ortaklığı ile 2001 yılın sürecinde ilk rızası gerçekleştirile bilen TANAP anlaşması 7 milyar dolarlık bir yatırımla hayata geçecek. Projenin ilk etabı tamamlandı. TANAP için oluşturulan konsorsiyum SOCAR, BOTAŞ ve TPAO ilk ortaklar olacak. Bu iki şirketle birlikte %20 değerinde bir hisse Türkiye'nin

olacak (Akkaya, 2007: 15-16). Geri kalan %80'lik kısım SOCAR'a aittir. Bu boru hattı ile gazın Azerbaycan'dan çıkarak Gürcüistan'dan geçip Türkiye üzerinden satılması hedeflenmektedir. Erdoğan'ın ifadelerine göre TANAP projesi ile Doğu ve Batı enerji koridorunu yaratan tüm bu projeler bölgede güvenlik ve barışın gelişmesinde ve ekonomik anlamda büyük katkılar sağlayacaktır. İlk aşamada yıllık yayım yeteneği 16 milyar metreküpken bunun 6 milyar metreküpü Türkiye, geri kalan kısım Avrupa'ya nakil edilecektir. Aliyev'in sözlerine göre ise bu proje sadece Türkiye- Azerbaycan projesidir. Ve bu projeyi kendi gücümüz, paramız ve teknik imkanlarımızla yürüteceğiz. Bu proje sayesinde Türkiye'ye daha çok doğal gaz sevk edeceğiz ve Türkiye üzerinden Avrupa'nın enerjini arzını karşılayacağız. Konuşmalarına Tanap projesi büyük miktarda doğal gaz sevgini öngörüpr diye ekleme yapmıştır.

2.6. Hollanda Hastalığı

Doğal kaynaklar yer yüzünde eşit dağılmadığı bir gerçektir. Buda potansiyel bir refah kaynağı olarak görülmesinin en büyük sebebidir. Örneğin az gelişmiş bir ülke için bulunmuş olan yeni bir doğal kaynak çok önemli bir hedef olarak görülmektedir. Bu kaynaklardan özellikle metaller yada enerji ürünlerinden oluşan küçük bir rezerv olsa da keşfedilmesi bu tarz ülkelerde çoğu zaman büyük bir coşku ile zenginleşmenin anahtarı olarak görülür. Bu tarz ülkelerde doğal kaynak rezervi bulmak fakirliğin kısır döngüsünden kurtulmanın önemli bir yolu olarak görülmektedir. Doğal kaynaklarla daha zengin olarak sahip olmanın ekonomide olumlu olarak etkiler yapacağına ilişkin örnekler vardır. Bu zaman ekonomik olarak gelişmenin otomatik olarak sağlanacağı düşünmek kolay olmadığı açıktır. Ters sonuçlar da doğurabileceğini söylemek mümkündür. Doğal kaynaklarla zengin olan ülkelerin ekonomik performanslarını inceleyen bir çalışma yapılmıştır ve bu açıdan birçok tespitler yapılmıştır. Doğal kaynaklar açısından zengin olmanın negatif etkileri de beraberinde getirebileceği ifade edilmiştir. 'Hollanda Hastalığı' terimi de ekonomide gelişen bu negatif etkileri açıklamak için kullanılan bir terim olarak bilinmektedir (Bal: 2011; 90) .

Hollanda Hastalığının esas sebebi petrol ve hem de diğer bir doğal kaynakların genellikle geniş bir biçimde kendileri için de istihdam yarada bilmemeleri ve geniş bir sıklıkla da diğer ekonomik sektörleri dışlaya bilmeleridir. Petrol fiyatlarındaki bir artış zamanı ülkeye bol miktarda döviz girer. Buda ülke parasının esas değerlenmesine sebep olur. Petrol ve doğalgaz gibi ihracattan gelen yoğun döviz miktarı ülke parasını

sürekli olarak değerlendirir. Buda ülkede esas üretilen malların pahalalanmasına ve hem de dış pazarlardaki rekabet gücünün keskin azalmasına sebep olduğu söylenebilir. Bununla birlikte ülke parasının değer kazana bilmesi ithal gelen malları cazip hale getirir ve iç pazardaki durumu olumsuz etkileyebilir. Petrol ve yanı sıra doğalgaz gibi önemli doğal kaynakların keşfedilip ihraç edilmesi imalat sanayisini negatif olarak etkilemektedir. Sanayi ve tarım sektörü esas olmak üzere pek çok yerli sektörlerde daralma meydana gelir. Ulusal para değerlendirildiği zaman ülke giderek zenginleşir ve doğal kaynağa bağımlı hale gelir (Yardımcıoğlu vd.: 2103; 120).Hollanda hastalığı farklı bir şekillerde ortaya çıkabilir. Döviz akımını tetikleyerek şoklar genelde ulusal para değerlenmesiyle, üretim faktörlerinin esasen yeniden dağıtımı ve hem de imalat sanayinin çıktısında ve bununla yanaşı net ihracatın azalmasına da neden olur (Magud ve Sosa: 2015; 4).

Teorik olarak bakacak olursak şunlar söylenebilir. Doğal kaynak bakımından zengin olan ülkeler yanı sıra doğal kaynak sorununda yaşayan ülkelere nispeten daha az ekonomik büyüme gösterir. Manzano ve Rigobon'a göre burda doğal kaynak zenginliğiyle refah artışı arasında ters bir ilişki yaşanmaktadır. Yer altı kaynakların esas dezavantaj olmasıyla ilgili bir çok tartışmalar vardır. Bunların içinde en önemli dört tartışma çalışmamızda araştırılmıştır.

1. Doğal kaynakların fiyatları uluslar arası piyasada her daim düşüş trendinde habele olmaya maruz kalıyor olması
2. Dışlama etkisi. Doğal kaynak sektöründe kazanç payının yüksek olması bu sektörün diğer sektörleri dışlaya bilmesi ile sonuçlanır. Bu dışlama esasen tarım ve hem de imalat sektörü olur.
3. Doğal kaynak sektörü fiyatları uluslar arası sektörde belirlenmesinden dolayı sektördeki fiyatların dalgalanması ülke ekonomisinde önemli sorunlar çıkarır.
4. Doğal kaynakla zengin olan ülkelerde bu sektörden gelen gelirler hükümet veya belli bir elit tarafından esasen elde tutularak büyük kurumların gelişmesini engeller (Arezki ve Min: 2012; 3)

Hollanda Hastalığı ile esasen ilgili bir çok çeşitli görüşler vardır. Sachs ve Warner'a göre esasen bir ülkede olan doğal kaynak varsa ve bu kaynaklar ihraç oluyorsa ülkenin ihracatında sektörün payı yüksek olur ve bu da Hollanda Hastalığına sebep olur. Hollanda Hastalığıyla ilgili klasik ekonomik bir model 1982 yılında W.Max Corden ve

J. Piter Neary birlikde onlar tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan model halen daha esas model olarak kabullenmektedir. Modele göre Hollanda Hastalığı olması için üç önemli şart olması gerekmektedir. Bunlar şöyle sıralanmaktadır.

- 1) İhracatta patlama yaşanan sektörün payının keskin artması;
- 2) Ulusal paranın aşırı derecede değerlenmesi;
- 3) Diğer sektörlerin patlama yaşana bilen sektöre geçişi ile birlik de rekabet gücünü kaybetmesi;

Modele göre Hollanda Hastalığı yaşanan ekonomilerde esasen üç sektör ön plana çıka bilir.

- 1) Doğal kaynak veya yanı sıra patlama yaşanan sektör;
- 2) Geride kalan bilem ihraç ürünleri sektörü;
- 3) İhracı yapıla bilmeyen ürünler sektörü;

Hollanda Hastalığı yaşandığında patlama yaşayan sektör ile ihracı yapıla bilmeyen ürünler sektörü pozitif yönde ilerlese de geride kalan ihraç ürünleri sektöründe yaşanan kaynak ve hem de harcama etkisi yapar. Bundan dolayı da bir daralma meydana gelir.

Hollanda Hastalığının makroekonomik etkilerini bakacak olursak iki önemli makroekonomik etkisi olduğu söylenmektedir. Bunlar kaynak dağılımı ve harcama etkisi olarak bilinmektedir.

Kaynak dağılımı etkisine nümune olarak deye bilerik ki, bir ülkede kaynak bulunduğu zaman o ülkede doğal kaynak sektöründe yaranan kar patlaması ile sektörde keskin bir istihdam edilen faktörlerin marjinal ürününü artırır. Petrol fiyatlarında olan herhangi bir artış zamanı petrol sektöründe emek ve sermaye talebini de artırır. Bunun sonucunda ücretler artış gösterir. Bu tarz bir artış olması durumunda emek ve sermayeyi imalat ve hem de hizmet sektöründen petrol sektörüne yönlendirilmektedir. Bu zaman petrol sektöründe esasen üretim ve hizmet arta bilecektir. İmalat sektörü fiyatları uluslar arası pazarda belirlendiği için üretimde yaşanan herhangi bir düşüş talebi değiştirmez. Hizmet sektöründe esasen üretimde yaşanan düşüş aşırı talebe yol açar. Bunun sonucunda hizmet sektöründeki esas fiyatlar keskin şekilde artacaktır. Tüm bunlarla birlikte olan reel döviz kuru değerlendirir (Magud ve Sosa: 2010; 8).

Harcama Etkisi: Hollanda hastalığı diğer bir şekilde makroekonomik etkisi de harcama etkisi olarak bilinmektedir. Bu etki yüksek şekilde petrol fiyatlarının esas petrol sektöründe daha büyük ve yüksek ücret ve hemde kar üretmesi yani dolayısıyla bir ekonomide toplam talebin keskin bir biçimde artması sebebiyle ortaya çıkar. Bu talebin esas bir kısmının yurtiçinde üretilmiş olan hizmetlere gide bilmesi sonucunda hizmet fiyatları yükselir ancak diğer iki sektörün fiyatlarının uluslar arası piyasada belirlenmesinden bir değişiklik yaşanmaz. Hizmet sektöründe yaşanan bir talep artışı hizmet arzında artışa sebep olur. Bu durum sonucunda hizmet sektöründe ücretler artış gösterir. Böyle bir durum için imalat ve hem de petrol sektörü işçilerinin hizmet olan sektöre geçmelerine teşvik eder.

Hollanda Hastalığı kapsamında seçilmiş ülkelere örnek olarak: Hollanda, Endonezya, Botswana, Kolombiya, Rusya, Nijerya ve Azerbaycan'ı örnek olarak gösterebiliriz.

Azerbaycan ekonomisinde Hollanda Hastalığı'na bakıldığı zaman makroekonomik etkileri ile birlikte oluşan kaynak dağılımı etkisi çok az düzeyde meydana gelmiştir. Bu sonuca göre Azerbaycan ekonomisinde esas istihdam durumunu inceleyerek de bakabiliriz.

Tablo 11

Azerbaycan'da Ekonomik Faaliyet Türüne Göre İstihdam,(bin)

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Toplam İstihdam	4062.3	4329.1	4375.2	4445.3	4521.2	4602.9	4671.6
Tarım	1573.6	1655.0	1657.4	1673.8	1677.4	1691.7	1698.4
Madencilik	42.3	41.5	41.2	41.8	42.3	41.5	39.1
Sanayi	199.4	208.9	210.3	215.6	224.1	227.1	229.8
İnşaat	211.9	287.5	308.9	321.8	325.5	334.1	336.4
Kamu Sektörü	256.6	279.1	281	281.7	282.3	285.2	287.3
Ticaret	634.8	626.7	635.4	646.8	664.0	681.9	693.7
Taşımacılık ve depolama	174.6	179.1	181.8	182.7	183.8	185.1	197.4

Kaynak: <http://www.stat.gov.az/source/labour/>

Tablodan anlaşıldığı üzere 2005 yılında istihdamın %35'ini tarım sektörü oluşturmaktayken, bu rakam 2010 yılında %38 oluşturmuş ve bununla yanaşı 2015 bu yüzde %36 düzeyine gelmiştir. Madencilik sektörüne bakıldığında 2005 yılında esas toplam istihdam içerisinde olan payı %1,05 olmuşken, 2015 yılında %0,83 olmuştur.

Sanayi sektörü 2005 yılına gelindiğinde istihdamın %4,88'ini, 2010 yılında ise %4,82, bununla yanaşı 2015 yılında %4,91 ulaşmıştır. İnşaat ve kamu sektörü habeler ticaret, taşımacılık ve bununla yanaşı depolamada 2005 yılında sırasıyla bütün toplam istihdamın esas %5, %6,3, %15,6, %4,3'nü oluşturabilirken, 2015 yılına gelindiğinde bu göstergiler %7,2, %6,14, %14,8, %4,2 çatmıştır.

Doğal olan kaynak patlaması yaşana bilen sektörde katma değer artışı olmasına rağmen diğer sektörlerde istihdam düzeylerinde büyük bir değişiklik olmamıştır.

Peki bu durumun önlenmesi için Azerbaycan'da hangi politikalar izlenmesi gerekmektedir?

Azerbaycan'da ise bu durum hammadde şeklinde yüksek miktarda olan hidrokarbonatın ihraç edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu ihracatla ülkeye bol miktarda döviz girişi olmaktadır. Sonuç olarak ise ülke parası aşırı derecede değer kazanmıştır. Daha sonra ise petrol fiyatlarındaki aşırı düşüş yaşanması Azerbaycan ekonomisini çok zor duruma sokmuştur. Azerbaycan Merkez Bankası bu durum sonrasında dalgalı olan döviz kuruna geçmeye karar vermiştir. Bu durumun sonucunda ülkede 21.02.2015 ve 21.12.2015 tarihlerinde devalüasyona gidilmeye mecbur kalınmıştır. Hollanda Hastalığının bu gibi olumsuz etkilerden kurtulmak için Azerbaycan bu politikaları uygulayabilmiştir.

- Birinci olarak ise ulusal paranın değerinde AMB'nın döviz kuruna olan müdahalesi ile daha da dengede tutulmalıdır. Ulusal olan paranın dengede tutulduğu bir durumda Hollanda Hastalığının esas olumsuz etkileri daha kısa zaman içinde habeler tersine dönebilir.

- Ekonomide yapısal değişiklikler yapılabılır. Özelleştirme ve yanı sıra yeniden yapılandırma bilen politikaları ile birlikte ekonomide sürdürülebilir istikrar sağlanabilmelidir.

- Azerbaycan devlet ihracatının petrol ve hem de doğal gaz sektöründe ola bilen bağımlılığı keskin şekilde azaltılmalı ve hem de ihraç malları çeşitlendirilmeye gidilmelidir. Aynı zamanda burada doğal kaynak patlaması yaşana bilen sektör uluslararası fiyat olan dalgalanmalarındaki şoklara karşı daha da dayanıklı hale getirilmesi şarttır. Bu önlemler gerçekleşmediği bir halde doğal kaynak rezervleri biterse veya bununla yanaşı negatif dış şokların sonucu gereği gelirlerin esas azalması halinde ise ülkede ciddi bir refah kaybı yaşanacağı görülmektedir.

- Hidrokarbon ihracatından büyük bir gelir elde edilecek kazançların AR-GE ve ya da altyapı çalışmalarına ayrılması gerekir. Böyle bir durumda ise imalat sektörü ekonomide olan daha güçlü hale gelebilecektir.
- Lüks mallara olan keskin talebin vergi oranlarının yükseltilmesi ile birlikte bazan azaltılması gereke bilmektedir. (Şahin ve Şahin, 2015: 608)

2.7. Enerji İhracatı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki Üzerine Yapılmış Çalışmalar

İhracat ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerine bir çok araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalara konu olan devletlerin, izlediği yöntem ve sonuçlara göre farklılıklar göstermektedir. Bu ilişkinin ülke grupları için incelemesi yapılmış çalışmalarla birlikte tek ülke uygulamaları da bulunmaktadır. Bu çalışmamızda bu konu üzerine bazı çalışmalar sırasında özellikle kullanılan yöntemler ve bununla yanaşı alına bilenen sonuçlar açısından değerlendirilmiştir.

1989 yılında Kunst ve Marin, Avusturya’da ihracat ve hemde ekonomikin esas büyüme ilişkisini incelemiştir. Bu çalışmada mal ihracatı ve işgücü verimliliği değişkenleri kullanılarak Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda işgücü verimliliğinden ihracat yönünde tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Marin (1992) yaptığı çalışmada ise ihracat ve ekonomik büyüme ilişkisini farklı biçimde incelemiştir. Marin dört gelişmiş piyasa ekonomisi için mal ihracatı ile işgücü verimliliği değişkenleriyle birlikte iki aşamalı Engle-Granger eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analizleri kullanmıştır. Eş-bütünleşme analizi İngilterenin dışında tüm ülkelerde bu değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini sonucu gösterilmiştir. Nedensellik analizleri sonuçlarında, mal ihracatı arttığında verimliliğin artması yönünde tek yönlü olan ilişki bulunmuştur. Bu sonuç, Avusturya’ya ait aynı değişkenlerin esas kullanıldığı Kunst ve Marin (1989) çalışması sonuçlarından farklıdır.

2000 yılında Anwer ve Sampath tarafından yapılan çalışmada ise ihracat ve bununla yaklaşık ekonomik büyüme ilişkisini doksanaltı ülke için, JJ eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analizleriyle incelemiştir. Çalışmada doksanaltı ülkenin otuzbeşi için ihracat ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla değişkenleri farklı düzeylerde durağan oldukları sonucuna varılmıştır. Diğer altmış bir ülkenin otuz biri için değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi bulunmamıştır. Yirmi ülke içinse en az bir yönde nedensellik ilişkisi

olduğu sonucuna varılmıştır. Bu ülkelerin 12'sinde iki nedensellik ilişkisinin esas yn (beşinde negatif olmakla beraber) GSYİH'dan ihracata doğru bulunmuştur. Altı lkedeysse 3 ihracattan GSYİH'ya doğru, 2'sinde ise çift taraflı ilişki bulunmuştur. 11 ülke, için araştırmaya konu ola bilen değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi olsa da herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı bulunmuştur. Anwer ve Sampath bu sonuçlar doğrultusunda çalışmalarında incelenen doksan altı ülkenin sekizine ilişkin sonuçlar habeler ihracata dayalı büyüme hipotezini desteklemektedir.

Bir panel veri çalışması olan ve 2005 yılında yapılan Bahmani-Oskooee, Economidou ve Goswami alışma örnek verilecek başka bir çalışma biçimidir. Bu alışma almış bir ülkeye ilişkin veri seti panel birim kök ve bununla yanaşı panel eş-bütünleşme analizleri kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada ihracat bağımlı değişkenken, analiz sonuçları ihracat ve ekonomik büyüme arasında eştümleşik olduğu sonucuna varılmıştır.

2001 yılında Portekiz ekonomisi için Ramos tarafından bir çalışma yapılmıştır. Bu alışmada Johansen eş-bütünleşme ve hata düzeltme modeline dayanan Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre uzun ve kısa dönemde ihracatta olan bir artış ve ekonomik büyüme arasında eş-bütünleşme, çift yönlü nedensellik ilişkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Kosta-Rica için Medina-Smith tarafından 2001 yılında yapılan çalışmadaysa, ihracat ile ekonomik büyüme ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada JJeş-bütünleşme, Engle-Granger eş-bütünleşme analizleri kullanılmıştır. Bu alışma kısıtlamasız hata düzeltme modeli ercevesinde esasen yrtle bilmıştir. Eş-bütünleşme analizleri sonucunda uzun dönemde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hata düzeltme modeli sonularındaysa ihracatta olan artış büyümeyi pozitif yönde etkilemiştir.

İhracat ile birlikde ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen uygulamalı çalışmalardan özellikle Güney Asya ekonomileri üzerine yapılan çalışmalar önemli yer tutmaktadır. 1999 senesinde Ekanayake'nin yaptığı çalışma da bu çalışmalardan biridir. Bu çalışmada esasen Güney Asya ülkelerinden sekizi için ihracat ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Çalışma iki aşamalı olarak, Engle-Granger, Johansen eş-bütünleşme ve hata düzeltme modeline dayalı Granger nedensellik analizi kullanılarak yapılmıştır. Analizlerin sonucunda araştırmaya dahil edilen ülkelerin tamamı için ihracat ve ekonomik büyüme arasında eş-bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Uzun dönem

hata düzeltme modelinin uzun döneme ilişkin sonuçlarına bakıldığında Malezya için ihracattan büyümeye doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Diğer yedi ülke sonuçlarındaysa çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur. Kısa döneme bakıldığında Sri-Lanka'nın dışında bütün ülkeler için ekonomik büyümeden ihracat artışına doğru nedensellik ilişkisi olduğu kanısına varılmıştır. İhracat artışından ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisinin varlığı Endonezya ve Sri-Lanka için ancak zayıf düzeyde olduğu bulunmuştur.

2000 yılında Ahmet, Butt ve Alan tarafından yapılan çalışmada Asya ekonomisi için yapılmıştır. Çalışmada Engle-Granger eş-bütünleşme testi kullanılmıştır. Eş-bütünleşme analizi sonuçları doğrultusunda standart veya burada olan hata düzeltme modeline dayalı Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. Ahmet ve diğerleri, çalışmalarına sekiz ülkeyi dahil etmişlerdir. Bu ülkelerden Endonezya ve Bangladeş için de ihracat ve ekonomik büyüme arasında eş-bütünleşme ilişkisi olduğu analiz sonuçlarında tespit edilmiştir. Çalışmanın nedensellik analiz sonuçları da Ekanyake çalışması ile farklılık göstermiştir. Buna göre Bangladeş için ihracat ile ekonomik büyüme arasında negatif çift yönlü ilişki bulunmuştur. Hindistan için esas olan ihracattan büyümeye doğru pozitif bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Diğer ülkelerin analiz sonuçlarına göreyse değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olmadığı kanısına varılmıştır.

Ku 'Azam Tuan Lonik (2006) tarafından yapılan çalışmada ihracat ile ekonomik büyüme arasında ilişki araştırılmıştır. Araştırmada 1978-2002 dönemi yıllık veriler kullanılmıştır. Bu araştırmada uzun dönem ilişki tahmin etmek için ARDL modeli kullanılmıştır. Sonuçlara göre ihracat ile GSMH arasında eş-bütünleşme olduğu tespit edilmiştir.

Sarbapriya Ray (2011) Hindistan üzerine bir çalışma yaparak ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi kontrol etmiştir. Daha iyi bir analiz yapmak için, 1972 döneminden itibaren yıllık verilerle çalışmaya karar verdi. Analiz için 29 gözlemi temsil eden Johansen eş-bütünleşme ve granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Analizin sonuçları, İhracat ve GSYİH arasında eş-bütünleşme olduğunu ve ayrıca iki yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Omoke Phil Chimobi and Abakaliki (2010), Nijerya ile bir vaka çalışması olarak, araştırıldı. 1970-2005 dönemine ait ihracat, yatırım ve GSYİH arasındaki uzun vadeli

ilişki, yıllık veri kullanarak incelenmiştir. GSYİH, ekonomik büyümenin bir vekili olarak kullanılmış ve bu nedenle gerçek yerli üretim temsil edilmiştir. Bu çalışmada Johansen eş-bütünleşme analizi, VAR modeli ve granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Bulgularda girdiler (ihracat, yatırım) ve çıktı (GSYİH) arasında eş-bütünleşme bulunamamış. Nedensellik analizinde girdiler ve ihracat arasında kısa dönem nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu test GSYİH ile Yatırım arasında kısa dönem nedensellik ilişkisi göstermiş ve aynı durum yatırım ve ihracat arasında ancak GSYİH ile ülke arasında önemsiz bir nedensellik tespit edilmiştir.

Athar Iqbal, Irfan Hameed, and Komal Devi (2012) Pakistan için ihracat ve ekonomik büyüme arasında ilişki araştırılmıştır. Çalışmada 1960-2009 yılı verileri kullanılmıştır. Bu çalışmada birim kök ve Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. İhracattan ekonomik büyümeye tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğuna karar verilmiştir.

Serge Constant N'guessan Bi Zambe (2010) Fildişi üzerine yaptıkları çalışmada ihracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi kontrol etmiştir. 1980-2007 yıllık veriler kullanılan çalışmada sınır testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına esasen ihracat ile ekonomik büyüme arasında uzun vadede çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Ruba Abu Shihab, Thikraiat Soufan Shatha, and Abdul-Khaliq (2014) Ürdün için yapılan çalışmada 2000-2012 dönemi yıllık veriler kullanılmıştır. Birim kök ve nedensellik analizleri yapılmıştır. Sonuçlara göre büyümeden ihracata tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilebilmiştir.

Adil Khan Miankhel, Shandre Mugan Thangavelu, Kaliappa Kalirajan (2009), Meksika, Şili, Tayland, Pakistan, Hindistan ve Malezya ülkeleri için yapılan çalışmada 1970-2005 dönemine ilişkin yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışmada birim kök, eş-bütünleşme, VECM modeli ve Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. Sonuçlara göre kısa vadede Malezyada iki yönlü ilişki tespit edilmiştir. Pakistan, Hindistan, Meksika ve Şili'de bir çok farklı sonuçlar bulunmuştur. Uzun vadede Pakistan için İhracat ile büyüme arasında nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Tayland, Meksika ve Şili için ise ihracattan büyümeye tek yönlü ilişki bulunmuştur.

Andre c. Jordaan Joel hinaunye eita (2007), Namibya için yapılan çalışmada ekonomik büyüme ile ihracat arasında ilişki incelenmiştir. 1970-2005 dönemi yıllık veriler

kullanılarak yapılan çalışmada birim kök testi ve Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. Uzun vadede ihracat büyümeye neden olmaktadır.

Wong Hock Tsen (2007), ihracat ve ekonomik büyüme arasında ilişkinin analizi yapılan bu çalışmada 1960-2004 dönemi yıllık verileri kullanılmıştır. Çalışmaya Arabistan, Suriye, Umman, Katar, İran ve Ürdün dahil edilmiştir. En küçük kareler yöntemi kullanılmıştır. İhracat ile birlikte ekonomik büyüme arasında tek yönlü bir nedensellik tespit edilebilmiştir.

2004 yılında Sharma ve Panagiotidis tarafından yapılan çalışmada eş-bütünleşme analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre Hindistan ekonomisinde ihracat ile ekonomik büyüme arasında olan eş-bütünleşme ilişkisi tespit edilmemiştir. Granger nedensellik analizi sonuçlarına bakıldığında ise ihracata dayalı büyüme hipotezinin geçerli olmadığı tespit edilmiştir ve büyümeden ihracata doğrudan doğruya düzeyde nedensellik ilişkisinin olduğunu gösterebilir.

Hindistan ekonomisi için Pandey tarafından 2006 yılında yapılan çalışmada ise ihracat ekonomik büyüme ilişkisinin incelenmiştir. Çalışmada Engle-Granger eş-bütünleşme analizi kullanılmıştır. İhracat ile GSYİH ve bileşenlerinin eş-bütünleşme ilişkisi üzerine yoğunlaşmış, aynı zamanda nedensellik ilişkisi de incelenmiştir. Değişkenler sabit fiyatlarla değerleri dikkate alındığında eşitlenmiş olmadıkları kanısına varılmıştır. Cari fiyatlarla ise eşitlenmiş oldukları ve aralarında pozitif nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Kısa dönem sonuçlarında ise ihracat değişimlerinin GSYİH değişimlerinde nedensellik ilişkisi bulunabilmiştir. Bu sonuçlar, yine Hindistan ekonomisinin esas dikkate alındığı Ahmet ve bununla yanaşı diğerleri (2000) çalışmasının sonuçları ile benzer, Sharma ve Panagiotidis (2004) çalışmasının esas sonuçlarından tamamen farklı olmuştur. Jin Yu (1996), tarafından yapılan çalışma ABD ekonomisi için yapılmıştır. 1959-1992 dönemi 3 aylık veriler kullanılarak yapılan çalışmada ADF testi, Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre ihracatın GSYİH üzerinde önemsiz bir etkisi olduğu kanısına varılmıştır. Darrat (1996), Hong Kong, Kore, Singapur ve Tayvan gibi 4 Asya ülkesi için çalışma yapılmıştır. İhracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada 1960-1982 dönemi yıllık veriler kullanılmıştır. GSYİH, ekonomik büyümenin bir vekili olarak kullanılmıştır. Girdi ve çıktı arasındaki ilişkiyi kontrol etmek için Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yukarıdaki tüm ülkeler için ihracatın

büyümeye yol açmadığı sonucuna varılmıştır. Enriques Sadorsky (1996), Kanada için yapılan çalışmada 1870-1991 dönemi verileri kullanılmıştır. İhracat ve ekonomik büyüme ilişkisini test eden çalışmada Philips Perron, ADF testi, JJ eş-bütünleşme testi ve Granger nedensellik analizleri yapılmıştır. VAR modeli kullanılan çalışma sonuçlarına bakıldığında ihracat ile ekonomik büyüme arasında uzun vadede bir ilişki olmadığı kanısına varılmıştır. Yani ihracat ekonomik büyümeyi artırmaz.



BÖLÜM 3. ENERJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME EKONOMETRİK ANALİZ: AZERBAJCAN ÖRNEĞİ

3.1. Ekonomik Yöntem ve Veri Seti

3.1.1. Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

Yaptığımız bu çalışmada kullanılan değişkenler elektrik ihracatı (EE), petrol ihracatı (OE), doğalgaz ihracatı (NGE) ve gayrisafi yurtiçi hasıla (GDP) olup veriler 1995-2017 arası dönemi kapsamaktadır. GDP ile, EE, OE ve NGE arasındaki ilişkilerin incelenmesinde kullanılan yıllık reel veriler logaritmik seviyelerinde analize dahil edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan değişkenler; Azerbaycan Devlet İstatistik Komitesi (<http://www.stat.gov.az>), Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri, İngiliz enerji ve çok uluslu petrol şirketi British Petroleum'un 2015 Dünya Enerjisine İstatistiksel İnceleme adlı yayınından elde edilmiştir. Çalışmada, IBM SPSS ve EViews Enterprise Edition ekonometri paket programlarından yararlanılarak, değişkenler arasındaki ilişkiler; korelasyon analizi, birim kök testleri Johansen-Juselius eş-bütünleşme analizi, Dolado-Lütkepohl nedensellik testi, genelleştirilmiş varyans ayrıştırma ve etki-tepki analizleri uygulanarak incelenmiştir.

Tablo 13

Verilerin betimsel istatistik tablosu

Statistics		Petrol İhracatı	Elektrik İhracatı	Doğalgaz İhracatı	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
N	Geçerli	23	23	23	23
	Eksik	0	0	0	0
Orta		21699.2174	769.9565	3203.0870	262834.4783
Ortalama		24820.0000	811.0000	650.0000	62359.0000
Değer		.00	265.00 ^a	.00	7276.00 ^a
Std. Sapma		16352.75954	250.10116	3610.85540	277420.53598
Varyans		267412744.723	62550.589	13038276.719	76962153782.170
Çarpıklık		-.062	-.242	.382	.652
Std. Çarpıklık Hatası		.481	.481	.481	.481
Kurtosis		-1.808	-.330	-1.812	-1.270
Std. Kurtosis Hatası		.935	.935	.935	.935
Minimum		.00	265.00	.00	7276.00
Maximum		44507.00	1282.00	8856.00	752347.00
Toplam		499082.00	17709.00	73671.00	6045193.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

3.1.2. Pearson Doğrusal Korelasyon Katsayısı

İki değişken arasındaki ilişkiyi veya bir değişkenin diğer tüm değişkenler ile aralarında olan ilişkileri incelemek için kullanılan istatistiksel yöntem korelasyon analizi denir. Bu testte bağımsız değişkendeki bir değişimin bağımlı değişken üzerinde bir etkisinin olup olmadığı saptanmaktadır. Çok sayıda korelasyon analizi olmakla birlikte içlerinden en yaygın olarak kullanılan Pearson ve Spearman korelasyon analizleridir. Pearson korelasyon analizi için serilerin normal dağılıma sahip olması gerekirken Spearman korelasyon analizinde bu durum söz konusu değildir. Ayrıca gözlem sayısı az ve iki seri arasında doğrusal bir ilişki yok ise Pearson korelasyon katsayısı yerine Spearman korelasyon katsayısı hesaplanabilir. Korelasyon katsayıları pozitif veya negatif bulunabilmektedir.

Korelasyon katsayısı 0 ile +(-) 1 arası değerler almaktadır. Bu katsayı +1'e yaklaşır ise değişkenler arasında güçlü doğru yönlü bir ilişki olduğu, eğer -1'e yaklaşır ise değişkenler arası güçlü ters yönlü bir ilişki bulunduğu belirlenmektedir. Değeri 0 olan korelasyon katsayısı değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Katsayı pozitif bulunduğu bağımsız değişkende bir artış (düşüş) söz konusu olduğunda bağımlı değişkende de bir artış (düşüş), negatif bulunduğu ise bağımsız değişkende bir artış (düşüş) söz konusu olduğunda bağımlı değişkende düşüş (artış) beklenmektedir. Katsayının +1 ve -1'e eşit olduğu durumda iki değişken arasında tam pozitif (negatif) doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmektedir. Bu ilişkilerin tespiti iki değişken arasında kesinlikle bir nedensellik bulunduğunu ifade etmemektedir. Pearson doğrusal korelasyon katsayısı hesaplama formülü aşağıda gösterildiği gibidir.

$$r = \frac{\sum (X_t - \bar{X})(Y_t - \bar{Y})}{\sqrt{[\sum (X_t - \bar{X})^2] [\sum (Y_t - \bar{Y})^2]}}$$

r = korelasyon katsayısı

X_t = t zamandaki X değişkeninin değeri

Y_t = t zamandaki Y değişkeninin değeri

\bar{X} = X değişkeninin ortalaması

\bar{Y} = Y değişkeninin ortalaması

3.1.2.1. Pearson Korelasyon Katsayısının Anlamlılık Testi

Korelasyon analizi iki ya da daha fazla olan normal dağılmış ve verileri aralıklı ölçekle toplanmış değişkenler arasında olan ilişkiyi test etmek için de kullanılabilir. İki seri arasında herhangi bir ilişki olduğu biliniyorsa tek yönlü t-testi, bilinmiyorsa çift yönlü t-testi kullanılarak korelasyon katsayısının anlamlı olup olmadığı test edilmektedir.

Bu çalışmadaki anlamlılık sınavında çift yönlü t-testi kullanılmıştır. Burada korelasyon katsayısı r , popülasyonun katsayısı ρ olarak gösterilmektedir. Hipotez testinde ρ kullanılmaktadır. T-testi hipotezleri aşağıda görüldüğü gibidir.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

T-testi istatistiği aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

Hesaplanan t-test istatistiği sonucunda bulunan değer (n-2) serbestlik derecesine sahip tablo kritik değerinden büyük ise sıfır hipotezi reddedilir. H_1 korelasyon katsayısı 0'dan farklıdır hipotezi kabul edilir ve seriler arasında korelasyon ilişkisi olduğuna karar verilir.

Sıfır hipotezi korelasyon katsayılarının 0'a eşit olduğunu seriler arası bir ilişki olmadığını alternatif hipotez korelasyon katsayılarının 0'dan farklı olduğunu ifade etmektedir. Tablo 14'de Pearson korelasyon analizinin katsayıları verilmiştir.

Tablo 14

Pearson Korelasyon Katsayı Analizi

DEĞİŞKENLER	OE	EE	NGE	GDP
OE	1	-0,31	0,87	0,77
EE	-0,31	1	-0,27	-0,32
NGE	0,87	-0,27	1	0,86
GDP	0,77	-0,32	0,86	1

R^2 %1 hata payı ile anlamlı.

Tabloya baktığımızda doğalgaz ihracatı ile petrol ihracatının GSYH arasında pozitif bir ilişki olduğunu görmekteyiz. Ama elektrik ihracatı ile GSYH arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Değişkenlerin değeri -1, +1 değerleri arasında olduğundan dolayı değişken değerlerimizin normal dağılımda olduğunu görmekteyiz. Bundan dolayı pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon katsayısının karesi alınıp 100 ile çarpıldığında iki değişken arasındaki değişimin kaçta kaçının açıklandığı tahmin edilebilir. Çalışmadan örnek verilecek olursa $r \times r = R^2$, $R^2 = 0,86 \times 0,86 = 0,74$, GDP'deki değişimin %74'ü NGE (doğalgaz ihracatı) tarafından açıklanmaktadır.

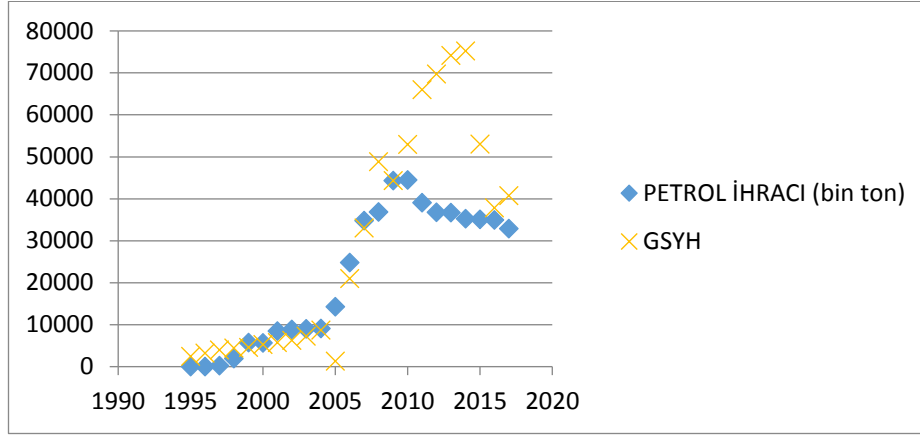
GDP ile diğer bağımsız değişkenler OE, EE, EC, NGE arasında sırasıyla 0,59 0,10, 0,74 korelasyon katsayıları bulunmuş olup, çift yanlı t-testine göre %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı oldukları belirlenmiştir. Doğalgaz ihracatı ile gayrisafi yurtiçi hasıla arasında bulunan ilişki en güçlü korelasyon ilişkisidir.

3.1.2.2. Değişkenlerle İlgili Serpilme Diyagramı Analizi

Serpilme diyagramı iki değişken arasındaki ilişkileri sayı noktaları ile ifade eden grafiksel gösterimdir. Eğim çizgisi negatif eğimli olduğunda değişkenler arasında negatif, pozitif eğimli olduğundan değişkenler arasında pozitif bir korelasyon ilişkisi olduğun sonucuna varılır. Aynı ayrı olan sayı noktaları birbirlerine ne kadar yakınlar ise korelasyon ilişkileri o kadar kuvvetli olup, birbirlerinden uzaklaştıkça iki seri arasındaki ilişki yok olmaktadır. Çalışmada incelenen serilerin regresyon doğrularının tahmininin tam düzenli dağılıma sahip olmamasına karşın yapılan Pearson korelasyon analizi ile serpilme diyagramı sonuçları örtüşmektedir.

Grafik 3.1

Pearson Korelasyon Analizi ile Serpilme Diyagramı



GDP serisi ile petrol ihracatı serileri arasında pozitif yönlü ve hem de anlamlı bir ilişki de bulunmuştur. GDP'yi açıklayıcılık düzeyi regresyon doğrularına göre en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla petrol ihracatı olarak bulunmuştur. Bulgular grafikte görülmektedir

3.1.3. Birim Kök (Durağanlık) Testleri

Zaman serisi kullanıldığı analizlerde önem arz eden durum serilerin durağan olmasıdır. Durağan olmayan serilerde esas olarak Granger ve Newbold'un geliştirdiği büyük sahte regresyon ile karşılaşılmaktadır. Sahte regresyonla karşılaştığı durumlarda R^2 ve t istatistik değerleri yüksek olmaktadır. Ayrıca çalışmada kurulan regresyon eşitliğinde olan en küçük kareler tahminçileri de tutarlı değildir (Enders, 2010: 196).

Serilerin durağan olma bilmesi durumunda bazı koşulların sağlanması gerekmektedir. Ekonometrik olarak yapılan analizlerde kullanılan durağanlık kavramı çok zayıf durağanlıktır. Eğer burada serinin hem ortalaması (μ_t) hem de otokovaryansları (γ_{jt}) zamana bağlı değilse Y_t süreci kovaryans durağan veya da ki zayıf durağandır (Hamilton, 1994: 45). Bu iki şart aşağıdaki gibi de açıklanabilir:

$$E(Y_t) = \mu \quad \text{tüm } t \text{ ler için}$$

$$E(Y_t - \mu)(Y_{t-j} - \mu) = \gamma_j \text{ tüm } t \text{ ler ve herhangi bir } j \text{ için}$$

Eğer ki bir sürecin ortalaması βt şeklinde zamana bağlı olarak bu süreç kovaryans durağan da değildir. Bir sürecin kovaryans durağan halde olabilmesi için Y_t ile Y_{t-j}

arasındaki kovaryansın sadece olarak aradaki zaman farkını göstere bilen j 'ye bağlı olması gerekmektedir. Kovaryans durağan bir süreç çerçevesinde $Y_j = Y_{-j}$ tüm j ler için sağlanabilir (Hamilton, 1994: 46). Enders (2004) durağan süreçler ile ise durağan olmayan süreçler arasındaki olan farkları şu şekilde özetlenebilmiştir:

Durağan zaman serilerinde gerçekleşen şoklar geçici olmaktadır. Bu yarıyan şokların etkisi bazen zamanla geçerler, bazı durumlarda ise bu zaman serileri tekrar uzun dönem için ortalama düzeyine geri dönerler. Durağan seriler;

1) Uzun dönem sabit bir ortalama etrafında dalgalanmalarından dolayı ortalama denge seviyelerine dönme eğilimindedirler.

2) Zamanın etkisiyle değişmeyen, sabit varyansa sahiptirler.

3) Gecikme uzunluğu arttıkça azalan teorik korelograma sahiptirler.

Durağanlık söz konusu olmayan serilerdeyse sürekli bileşene sahip olma söz konusu olur. Durağanlık söz konusu olmayan bir serisinin ortalaması ve varyansı çoğu durumda zamanla bağlıdır. Bu tür serilerde ise;

1. Serinin dönebileceği bir uzun dönem ortalaması yoktur

2. Serinin varyansı zamana bağlıdır yani zaman sonsuza yaklaştıkça varyans da sonsuza gider.

3. Teorik otokorelasyonlar azalmaz ancak sonlu örneklerde örnek otokorelogramı yavaş bir şekilde azalır.

Zaman serisi analizlerinde durağanlığın belirlenmesi önemli bir husustur. Serimizin durağan olmadığı durumlarda zaman serisinin geçmiş gelecek zaman aralıklarını basit bir cebirsel model olarak göstermek oldukça zordur (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 57). Eğer süreç durağan ise model kurmak kolay olacaktır.

3.1.3.1. ADF Birim Kök Testi

Birim kök testi durağanlık analizleri yapabilmek için başvurulan tekniklerden en çok tercih edilenidir. Aşağıdaki gibi bir eşitliğe sahip olan y serisinin bunun gibi eşitlik yardımıyla elde edilebileceğini düşünelim:

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Burada, ε_t sıfır ortalamalı olmakla birlikte sabit varyanslı ve aynı zamanda ardışık bağımlı olmayan yanı sıra olasılıklı hata terimidir. Bu tarz bir hata terimi hemde white noise yani beyaz gürültü hata terimi olarak isimlendirilebilir. (Gujarati, 2001:718). Burada olan eşitlikte a_1 in 1'e eşit olduğunun sınaması yapılarak hemde sürecin birim kök içerip içermediği incelenir. Eğer $a_1=1$ boş hipotezi reddedilemiyorsa bu süreç birim kök içere bilmektedir. Ancak ki, testi daha kolaylaştırmak için her iki taraftan Y_{t-1} çıkarırsak aşağıdaki eşitliği elde ederiz.

$$\Delta Y_t = pY_{t-1} + \varepsilon_t$$

Bu eşitlikte $p = a_1 - 1$ dir. Bu durumda olan daha önce $a_1 = 1$ olan boş hipotez $p = 0$ haline gele bilmektedir.. Dickey ve Fuller (1979) çalışmalarında geniş şekilde birim kök testinin uygulanmasında üç farklı ve çeşitli eşitlik kullanmışlardır (Enders, 2010: 196):

$$\Delta Y_t = a_0 + pY_{t-1} + a_2t + \varepsilon_t$$

Boş hipotez $p = 0$ in geçerli olduğunu bildiğimiz durumda rassal yürüyüş süreci sayılır. Eşitlikte sabit terim ve hemde bir doğrusal trend içere bilmediği durumlarda da $p = 0$ yanı sıra hipotezinin geçerli olup olmadığının tespiti amacıyla t-testi uygulanabilir. Ancak farklılık oluşturma noktası, regresyon eşitliğine bir sabit veya bununla yanaşı trend eklenmesiyle t-testi içinde kullanılan kritik değerlerin değişmesiyle bilmektedir. Dickey ve Fuller (1979) burada Monte Carlo çalışmaları ile $p = 0$ için kritik değerleri belirlemiş ve bununla yanaşı bunlara sabit ve hemde trend içermeyen model için τ , sadece olarak sabit içeren model için τ_μ ve hem sabit hem de ki, trend içeren model için τ_μ olarak adlandırmıştır. (Enders, 2010: 196).

Hata teriminde olan otokorelasyon olduğu durumda ise buradaki gibi yukarıda verilen eşitlikte olan sağ tarafa bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri eklene bilerek aşağıdaki eşitlik elde edilebilir:

$$\Delta Y_t = a_0 + pY_{t-1} + a_2t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Bu eşitlikteki gibi durumlarda Dickey-Fuller testi uygulanabilirse, buna Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey Fuller – ADF) testi denilebilir (Gujarati, 2001: 720). Ancak ki, burada önemli olan esas nokta gecikme sayısının doğru belirlene

bilmesidir. Bununla birlikte tüm zaman serilerini hep birinci sıra otoregresif süreç olarak da yazmak mümkün ola bilmediğinden p . sıra otoregresif süreci düşünürsek:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + \dots + a_{p-2} Y_{t-p+2} + a_{p-1} Y_{t-p+1} + a_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Genişletilmiş Dickey-Fuller testini açıklamak amacıyla $a_p Y_{t-p+1}$ ekleyip çıkarırsak:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + \dots + a_{p-2} Y_{t-p+2} + (a_{p-1} + a_p) Y_{t-p+1} - a_p \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

Bu eşitlikte ise $(a_{p-1} + a_p) Y_{t-p+2}$ ekleyip çıkarırsak:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + \dots + (a_{p-1} + a_p) Y_{t-p+2} - a_p \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

Elde edilir. Bu işlem devam ettirildiğinde ise

$$\Delta Y_t = a_0 + p Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} - i + 1 + \varepsilon_t$$

Burada $p = -(1 - \sum_{i=2}^p a_i)$ ve $\beta_i = -\sum_{j=1}^p a_j$ dir.

Bu eşitlikte $p=0$ ise süreç birim kök içere bilmektedir (Enders, 2010: 215). Yani ki $p=0$ boş hipotez olarak kurula bildiğinde, bu hipotezi test etmek için de, eşitlikte sabit ve hemde trend ola bilmediğinden τ , sadece sabit olduğunda τ_μ ve sabit ve hemde ki, trend birlikte bulunduğu τ_μ kritik değerleri kullanıla bilir.

Tablo 15

Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Olasılık Değerleri

DEĞERLER	SABİTLİ	SABİTLİ+TRENDLİ
GDP	0,71	0,57
EE	0,18	0,45
OE	0,47	0,77
NGE	0,97	0,47

Değerlere bakıldığında tüm değerlerin Prob değerlerinin 0,05'den büyük olduğunu görmekteyiz. Buda bize bu değerlerimizin durağan olmadığını göstermektedir. Verilerimizi durağanlaştırmak için

3.1.3.2. Phillips Perron Birim Kök Testi

Peter Charles Bonest Phillips ve Pierre Perron'un 1988 yılında yayınladıkları makale ile geliştirilen bu testte ADF birim kök testinden farklı olarak yapısal kırılmalar dikkate alınmaktadır. PP birim kök analizinde hata terimlerinin birbirleri ile zayıf bağımlı ve heterojen dağılıma sahip oldukları bulunmuştur. Bu birim kök analizinde ADF testindeki gibi otokolerasyon sorununu gidermek için denklemin sağına bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin koyulması yerine, test istatistiği değerleri Newey-West tahmincisi sayesinde optimal bant genişliğinin bulunması ile düzeltilme yoluna gidilmektedir.

$$Y_t = \omega_0 + \delta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \dots \dots \dots$$

$$Y_t = \omega_0 + \delta_1 Y_{t-1} + \delta_2 \left(t - \frac{T}{2}\right) + \varepsilon_t \dots \dots \dots$$

Yukarda gösterilen denklemlerde sırası ile sabitli ve sabitli+trendli regresyonlarda; ε_t hata terimlerini, Y_t durağanlık testi uygulanan değişkeni, ω_0 sabit terimi, t trendi ve T gözlem sayısını göstermektedir. Phillips-Perron birim kök testinde de ADF testinde olduğu gibi yokluk hipotezi $H_0: \delta_1 = 0$ seri durağan değildir (random walk) ve alternatif hipotez $H_1: \delta_1 \neq 0$ seri durağandır (white noise) hipotezleri test edilebilmiştir.

Tablo 16

Phillips-Perron Birim Kök Testi Olasılık Değerleri

DEĞERLER	SABİTLİ	SABİTLİ+TRENDLİ
GDP	0,67	0,81
EE	0,17	0,45
OE	0,66	0,90
NGE	0,96	0,63

Tabloya baktığımızda tüm değişkenlerin değerlerinin sabitli ve sabitli trendli sonuçlarda 0,05’den büyük olduğu için serimizin durağan olmadığını görmekteyiz.

3.1.3.3. DF-GLS Birim Kök Testi

DF-GLS birim kök analizi Elliot, Rothenberg ve Stock’un 1996 yılında yayınladıkları birim kök testinin etkinliği analizi adlı makalede ADF testinin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu testin avantajı birim kök analizinin trendden arındırılmasıdır. Soytaş ve Sarı (2006) ve Yuan, Kang, Zhao ve Hu (2008) adlı yazarların belirtilen yıllarda yapmış oldukları çalışmalarda DF-GLS birim kök testinin tablo kritik değerlerinin 50, 100 ve 150 gözlem için uygun olduğu, ancak kesin sonuçlar doğurmamakla birlikte 40 ve üzeri gözlem içinde bu testin anlamlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu birim kök testi sadece sabitli ve sabitli+trendli modellerin analizine izin vermektedir. Bulunan DF-GLS test istatistikleri Mackinnon (1996) tablo kritik değerleri ile karşılaştırılarak yokluk hipotezi kabul veya reddedilmektedir. Hipotezler ADF ve PP testine benzer şekilde kurulmakta, DF-GLS test istatistiği Mackinnon (1996) tablo kritik değerinden küçük ise yokluk hipotezi kabul, büyük ise reddedilmektedir.

Tablo 17

Dickey-Fuller GLS Birim Kök Testi Olasılık Değerleri

DEĞERLER	SABİTLİ	SABİTLİ+TRENDLİ
GDP	0,39	0,04
EE	0,03	0,02
OE	0,21	0,06
NGE	0,21	0,06

Tablomuzda GSYH, petrol ihracatı ve doğalgaz ihracatı sabitli veri sonuçlarının 0,05’den yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yani bu değerlerimiz durağan olmadığını

görmekteyiz. Bu değerlerin aksine elektrik ihracatı değerlerinin durağan olduğu gözlemlenmiştir. Sabitli trendli sonuçlara bakıldındaysa GSYH ve elektrik ihracatı test sonuçlarının p değerinin 0,05'ten küçük olduğu gözlemlenmiştir. Buda bu değerlerin sabitli trendi sonuçlarında durağan olmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

3.1.4. Johansen-Juselius Eş-bütünleşme Testi

Farkında durağan bulunan değişkenlerde uzun dönem bilgi kaybı olmakta, sadece kısa dönem ilişkileri gözlemlenebilmektedir. Bu kaybı ortadan kaldırabilmek için zaman serileri analizinde değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkilerini tespit etmek amacı ile eş-bütünleşme analizleri yapılmaktadır.

JJ eş-bütünleşme testi (1990) Engle-Granger'e göre birçok değişkeni aynı zamanda analiz edebilme açısından üstündür. Bir diğer üstünlüğü ise bu yöntemle X ve Y gibi iki değişken arasında eş-bütünleşme bulunması durumunda, Z değişkeninin X ve Y üzerine olan regresyonla yapılacak testlere Engle-Granger yönteminin tahmin edilememesi, bu yöntemin edilebilmesidir. JJ eş-bütünleşme analizi VAR modeline dayanmaktadır (Sevüktekin ve Çınar, 2014: 581). VAR modelinin optimal gecikme uzunluğu bu eş-bütünleşme testinde de önem arz etmektedir.

Tablo 16'da JJ eş-bütünleşme testi 4 değişkenli model için optimal gecikme uzunluğu test bulguları gösterilmiştir. Tek değişkenli modeller için de optimal gecikme uzunluğu 1 bulunmuştur.

Tablo 18

JJ Eş-bütünleşme Testi Optimal Gecikme (EE-OE-NGE-GDP)

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-744.4109	NA	3.74e+27	74.84109	75.04024	74.87996
1	-671.4280	109.4744	1.31e+25	69.14280	70.13853	69.33718
2	-643.3793	30.85356	4.96e+24	67.93793	69.73025	68.28781
3	-602.8648	28.36013*	8.83e+23*	65.48648*	68.07539*	65.99186*

Sonuçlara baktığımızda en fazla yıldız olan gecikme 3. Gecikme olduğu görülmektedir. Yani bizim modelimizin en uygun gecikme uzunluğunun 3. Gecikme olduğunu görmekteyiz.

Bu sonuçla testimizin ilk aşamasını bitirmiş bulunmaktayız. Bir sonraki adımda kointegrasyon testi sonuçlarına bakacak olursak, None ve At most 1 sonuçlarında p olasılık değerlerimizin 0,05'ten küçük olduğunu görmekteyiz.

Bu durumda H0 reddedilir. H0 reddedildiği zaman kointegrasyon denklemi kurabileceğimizi söyleyebiliriz. Tüm bu sonuçlara bakıldığında kointegrasyon olduğunu ve eş-bütünlüğe olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 19

JJ Eş-bütünleşme Testi Olasılık Değerleri

None *	0.910102	93.24441	55.24578	0.0000
At most 1 *	0.809745	45.06293	35.01090	0.0031
At most 2	0.442661	11.87510	18.39771	0.3184
At most 3	0.009131	0.183454	3.841466	0.6684

N adet içsel değişken için tanımlanan X_t ile k sayıda gecikme içeren JJ eş-bütünleşme testi için tahmin edilen VAR modeli aşağıda gösterilmiştir. Denklemden yer alan β ($n \times n$) boyutundaki parametre vektörüdür.

$$X_t = \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + \varepsilon_t \dots \dots \dots$$

Eş-bütünleşme analizi yapmadan önce değişkenlerin durağanlık düzeylerinin belirlenmesi gerekmektedir. Hem Engle-Granger (1987) hem de ki, Johansen-Juselius (1990) eş- bütünleşme testlerinde serilerin bütünleşme derecelerinin aynı olması gerekmektedir. Bu testin öncesinde yapılan ADF, PP ve DF-GLS birim kök testleri sonucunda değişkenler I(1) bulunmuş olup, JJ eş-bütünleşme analizi uygulanması

mümkün hale gelmiştir. Bu eş-bütünleşme analizinde kaç adet eş-bütünleşik vektör olduğunu tespit etmek adına iz ve maksimum öz değer istatistikleri kullanılmaktadır. İz ve maksimum olan öz değer istatistikleri hesaplama ile birlikte formülleri aşağıda verilmiştir.

$$\Lambda_{iz}(r) = -T \sum_{i=r+1}^u \ln(1 - \lambda) \lambda_{özdeğer(r,r+1)} = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \dots \dots \dots$$

Yukardaki denklemde yer alan r eş-bütünleşik vektör sayısını göstermektedir. İz istatistiğinde yokluk hipotezi eş-bütünleşik vektör sayısının r veya r 'den az olduğunu ifade ederken, alternatif hipotez daha fazla eş-bütünleşik vektör olduğunu belirtmektedir.

Maksimum öz değer istatistiği için farklı bir test uygulanmakta, yokluk hipotezi eş-bütünleşik vektör sayısı r 'ye eşit iken, alternatif hipotez r 'den bir fazla eş-bütünleşik vektör bulunduğunu ifade etmektedir.

Bulunan iz istatistiği ve maksimum öz değer istatistiği değerleri Johansen-Juselius (1990) ve hem de Osterwald-Lenum (1992) tarafından üretilen tablo kritik değerleri ile kıyaslanarak yokluk hipotezi kabul veya reddedilir. Hem iz hem de öz değer istatistiği tablo kritik değerlerinden küçük ise yokluk hipotezi kabul, tersi durumda reddedilir.

3.1.5. Granger Nedensellik Analizi

GDP değişkeni ve diğer dört enerji tüketiminin aralarındaki kısa dönemli nedensellik ilişkilerini incelemek üzere 1996 yılında Dolado ve Lütkepohl tarafından geliştirilen DL-VAR analizi MWALD testi kullanılarak bu çalışmada uygulanmıştır.

Dolado-Lütkepohl nedensellik olan analizinin en başlıca ve önemli avantajı ile birlikte değişkenler arasında olan nedensellik ilişkisini araştıra bilirken birim kök testlerini göz önünde buluna bilmemesidir. (Booth ve Ciner, 2005: 464). Bu VAR analizinin bir diğer avantajı ise değişkenler arasında herhangi bir eş-bütünleşme olup olmadığı bilgisini gerektirmeden uygulanabilmesidir.

Kısıtlı verilerle yapılan Granger nedenselliğe dayalı F-testleri yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. $I(1)$ seviyesinde durağan bulunan değişkenler ile yapılan standart Granger nedensellik testinde değişkenler birinci farkında teste tabi tutulduğundan dolayı bilgi kaybı yaşanmaktadır.

İlk olarak SIC kriteri kullanılarak bilirken optimal gecikme uzunluğuna sahip VAR (p) modeli ile tahmin edile bilmektedir. Daha sonra VAR (p+1) modeli tahmin edile bilirken değişkenlere geliştirile bilmiştir. MWALD testi yapılmaktadır. İkinci aşamada Wald testi p+1 katsayılarına değil, ilk p katsayılarına uygulanır. (Şentürk ve Akbaş, 2012: 48-49).

Eğer değişkenler I(1) düzeyinde durağan ise p gecikmeli VAR modeli p+1 gecikmeli olarak tahmin edilir. Tahmin sonucunda oluşan modelin 1. gecikmesinden p. gecikmesine kadar olan değişkenlere asimtotik özelliklere sahip MWALD testi uygulanır.

Her üç denklemde de optimal gecikme uzunlukları p = 2 bulunup +1 gecikme uzunluğu eklenip üç gecikmeli VAR modelleri tahmin edilmiştir. Gecikmeleri p olarak alınarak uygulanan modifiye edilmiş Wald testi sonuçlarına göre parantez içerisinde belirtilen bütün değişkenlerin yüzdesel nedensellik katsayıları 0'dan farklı ve istatistiksel olarak 3 gecikme için toplamları anlamlı bulunmuştur. Aşağıda verilen DL Granger nedensellik analizi sonuçlarına göre EE, OE, NGE ve GDP'ye doğru tek yönlü pozitif ve hemde istatistiksel olarak en anlamlı nedensellik ilişkileri tespit edile bilmiştir.

Grafik 3.2

Granger Nedensellik Analizi

Bağımlı değişken: GSYH

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
EE	0.060608	2	0.9702
NGE	5.707943	2	0.0576
OE	9.763127	2	0.0076
All	18.91235	6	0.0043

GSYH'nın bağımlı değişken olarak gördüğümüz yukardaki tabloda Doğalgaz ihracatı ve Petrol tüketimi değerlerinin p değerlerine bakacak olursak 0,05'ten küçük olduğunu görmekteyiz. Yani H0 reddedilir H alternatifi kabul edilir.

Yani doğalgaz ihracatı ve petrol ihracatı GSYH'nın nedenidir. Elektrik ihracatı değerine baktığımızdaysa p değerinin 0,05'ten büyük olduğunu görmekteyiz. Yani H0 kabul edilir.

Elektrik ihracatı teoride GSYH'nın nedeni olsa da istatistiksel olarak sonuçlara bakıldığında nedeni değildir.

Grafik 14

Granger Nedensellik Analizi

Bağımlı değişken: EE

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
GSYH	10.39270	2	0.0055
NGE	2.602018	2	0.2723
OE	2.684772	2	0.2612
All	29.80778	6	0.0000

Sonuçlara bakıldığında bağımlı değişken Elektrik ihracatıdır. Doğalgaz ihracatı ve Petrol ihracatı olasılık değerlerinin 0,05'ten büyük ola bildiği için H=0 hipotezi kabul edilebilmiştir. Yani bu değişkenlerin Elektrik ihracatı değişkeni ile arasında nedensellik ilişkisi yoktur. Ancak GSYH değişkeninin olasılık değeri 0,05'ten küçüktür. Yani H0 hipotezi reddedilir. GSYH elektrik ihracatının nedenidir.

Grafik 15

Granger Nedensellik Analizi

Bağımlı değişken: NGE

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
EE	14.47358	2	0.0007
GSYH	12.85406	2	0.0016
OE	39.70186	2	0.0000
All	43.83961	6	0.0000

Burada doğalgaz ihracatı bağımlı değişkenimizdir. Elektrik ihracatı, Petrol ihracatı ve GSYH olasılık değerlerine bakacak olursak 0,05' ten küçük olduğunu görmekteyiz. Buradan da $H=0$ hipotezini reddedilir. Bu değişkenlerin doğalgaz ihracatı ile nedensellik ilişkisi olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca GSYH ile doğalgaz ihracatı arasında yukarıda da bir nedensellik ilişkisi olduğunu sonuçlardan tespit etmiştik. Yani burada GSYH ve Doğalgaz ihracatı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu söyleyebiliriz.

Grafik 16

Granger Nedensellik Analizi

Bağımlı değişken: OE

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
EE	1.730398	2	0.4210
GSYH	0.366946	2	0.8324
NGE	2.900992	2	0.2345
All	5.766759	6	0.4498

Bu sonuçlara göre bağımlı değişkenimiz petrol ihracatı ile elektrik ihracatı, doğalgaz ihracatı ve GSYH arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığını söyleyebiliriz. Elektrik ihracatı, doğalgaz ihracatı ve GSYH değişkenlerinin olasılık değerleri 0,05'ten büyüktür. Burada H₀ hipotezi reddedilir, H alternatif hipotezi kabul edilir. Yani değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

3.1.5.1. SUR (Görünürde İlişkisiz Regresyon)

Zellner'in (1962) geliştirdiği görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) yöntemi hata terimleri ilişkili denklemlerde daha iyi sonuçlar vermektedir. Bu yöntemin temeli Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemine (GEKK) dayanmaktadır. EKK yöntemi ile tahmin edilen regresyonlar sapmasız ve tutarlı olarak belirlenebilse de etkin olmayan tahmincilerle sahip olabilirler. SUR yöntemi ile hata terimleri ilişkili denklemlerde tahmin edilen regresyonun etkin olması da sağlanabilmektedir. Bu denklemde hata terimleri normal dağılıma sahip ve beklenen değerleri sıfırdır. Bu çalışmada standart EKK (OLS) yöntemi yerinde SUR yönteminin kullanılmasının nedeni bu yöntemle tahmin edilen regresyon denkleminin daha etkin olması ve gerçekçi sonuçlar vermesidir.

3.1.5.2. Genelleştirilmiş Etki-Tepki Fonksiyonları

Etki- Tepki Analizi sistemin içerisinde olan ve yer ala bilen her bir değişkene sıra ile verilebilecek şoklar karşısında olan hem ilgili değişkenlerin, hem de diğerlerinin tepkilerini ölçmek için kullanılan en önemli yöntemdir. Böylece gelecekte meydana çıkabilecek şoklar sonucunda hemde diğer değişkenlerin nasıl bir durum içerisine girebileceklerini, ne ki şekilde tepki verecekleri kestirilmiş olabilecektir. Sistemdeki değişkenler durağan olduklarından ve başlangıçta verilecek bir neçe şokun etkisi bir süre sonra sona erebilecektir. Bu nedenle serilerin durağan olabilmeleri önemlidir. Eğer seriler durağan değil ise verilecek şokların etkisi sürekli devam edecek ve şoka verilecek tepkiler sağlıklı bir şekilde ölçülemeyecektir (Bozkurt: 2007, 94).

Etki-tepki analizi, hem yapısal şokların üzerine inşa edilmiş bir tekniktir ve bu nedenle değişkenler arasında önemli granger anlamında nedenselliğin esas olması önemlidir. Bir X değişkeni bir de Y değişkeninin nedeni değilse, X üzerine verilebilecek bir birimlik şok (yani bir standart sapma kadar), Y üzerinde bir çok etki yarata bilmeyecektir. Bu sebeple değişkenler arasında en öncelikle nedensellik ilişkisi tespit edilir ve değişkenlerin içsellik-dışsallık durumlarına göre hareket edilmektedir (Bozkurt: 2007, 94).

3.1.5.3. Genelleştirilmiş Varyans Ayrıştırma Analizi

Sınırlanmamış VAR modelleri aşırı parametrize olduklarında kısa dönem öngörüler için kullanışsız olmaktadır. Fakat yine de tahmin hatalarının özelliklerinin anlaşılmasında ve değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkilerin ortaya çıkartılmasında oldukça faydalı olmaktadır. A_0 ve A_1 katsayılarının bilindiği varsayılın ve gözlenen x_t değerleri kullanılarak x_{t+i} koşullu öngörüsü yapılmak istensin. x_{t+1} 'in koşullu beklenen değeri aşağıdaki gibi yazılabilir (walter: 2010, 310):

$$E_t x_{t+1} = A_0 + A_1 x_t$$

Bir dönem sonraki tahmin hatası $x_{t+1} - E_t x_{t+1} = e_{t+1}$ olduğunda iki dönem sonrası için şu sonuç elde edilmektedir:

$$x_{t+2} = A_0 + A_1 x_{t+1} + e_{t+2}$$

Burada koşullu beklenen değeri alırsak:

$$E_t x_{t+2} = (I + A_1)A_0 + A_1^2 x_t$$

İki dönem sonraki tahmin hatası $e_{t+2} + A_1 e_{t+1}$ 'dir. n dönem sonra ise:

$$E_t x_{t+n} = (I + A_1 + A_1^2 + \dots + A_1^{n-1})A_0 + A_1^n x_t$$

Bunun tahmin hatası ise:

$$E_{t+n} + A_1 e_{t+n+1} + A_1^2 e_{t+n-2} + \dots + A_1^{n-1} e_{t+1}$$

MA gösterimini kullandığımızda bu eşitlik aşağıdaki biçimde gösterilebilmektedir;

$$X_{t+n} = \mu \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i e_{t+n-i}$$

Böylelikle n dönem tahmin hatası, $X_{t+n} - E_t x_{t+n} = \sum_{i=0}^{n-1} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$ şeklinde olmaktadır. y_t serisi için n dönem sonra tahmin hatası şöyle olmaktadır

$$y_{t+n} - E_t x_{t+n} = \phi_{11}(0) \varepsilon_{y,t+n} + \phi_{11}(1) \varepsilon_{y,t+n-1} + \dots + \phi_{11}(n-1) \varepsilon_{y,t+1}$$

y_{t+n} 'nin n dönem sonra tahmin hatası varyansına $\sigma_y(n)^2$ dersek:

$$\sigma_y(n)^2 = \sigma_y^2 [\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \dots + \phi_{11}(n-1)^2]$$

$$+ \sigma_z^2 [\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \dots + \phi_{12}(n-1)^2]$$

$\phi_{jk}(i)^2$ 'nin hiçbir değeri negatif ola bildiğinden, tahmin hatasının varyansı n arttıkça artmaktadır. Her bir şok için de, n dönem sonraki durumda tahmin hatası varyansını ayırtırmak mümkün olur. $\varepsilon_{y,t}$ ve $\varepsilon_{z,t}$ serilerindeki şoklar için $\sigma_y(n)^2$ nin oranları sırasıyla şöyle olur:

$$\frac{\sigma_y(n)^2}{\sigma_y^2} = \frac{\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \dots + \phi_{11}(n-1)^2}{\sigma_y(n)^2}$$

$$\frac{\sigma_z^2}{\sigma_y(n)^2} = \frac{\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \dots + \phi_{12}(n-1)^2}{\sigma_y(n)^2}$$

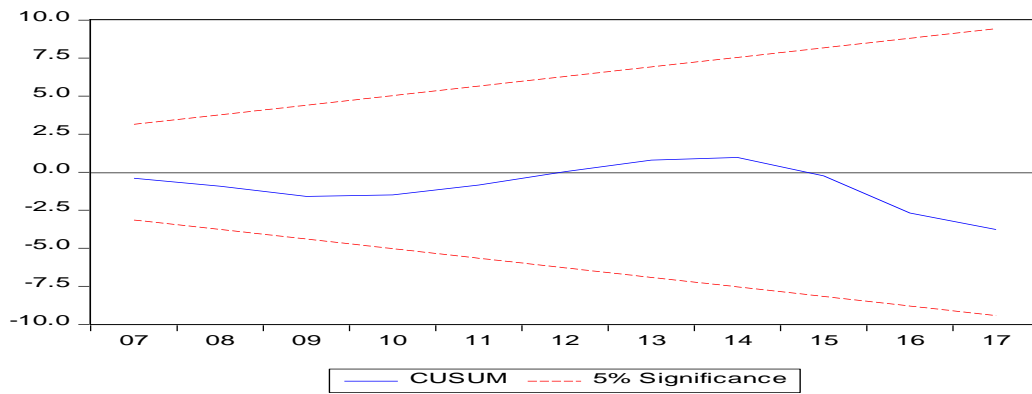
Tahmin hatası varyansı ayrıştırılabilmesi bir serinin içinde kendi şokları ile birlikte diğer bir değişkenin şoklarıyla da oransal hareketini vere bilmektedir.. Eğer ki şoklar serisinin tam tahmin hatasında açıklayıcı etkiye sahip değilse de yanı sıra serisinin dışsal olduğu söylene bilmektedir. Eğer ki şokları serisinin bu durumda tahmin hatasının tümünü açıklıya bilirse, bu durumda serisi tamamen içsel olduğu denilir. Ayrıca varyans ayrıştırmasında olan değişkenlerin sırası sonuçların değişmesine neden ola bildiğinden Peseran ve Shin (1998) tarafından genelleştirile bilmiş varyans ayrıştırması geliştirile bilmiştir.

3.1.5.4. CUSUM (kümülatif toplam) Testi

Kısa süre zamanında dinamiklerine ilişkin ola bilen hata düzeltme teriminin elde edilmesi sürecinde kullanılan uzun dönem katsayılarının istikrarının ölçüle bilmesinde Brown ve diğerleri (1975) tarafından sunulan CUSUM (Cumulative Sum) ve CUSUM-Q testlerinden yararlına bilmektedir. CUSUM testinde n kadar gözlem sayısı kadar ilişkili hata terimlerine dayanmaktadır. CUSUM testinin anlamlılık düzeyi %5'i gösteren iki doğru arasında çizilmektedir. Grafik 21'de Dolado-Lütkepohl nedensellik testinde hata terimlerine aid ilişkin olarak gösterile bilen CUSUM testi istatistiklerinden elde edilen eğriler, yüzde 5 anlamlılığı gösteren güven aralıklarının arasında olduğundan tahmin edile bilen katsayıların uzun dönemde istikrarlı olduğu söylenebilir.

Grafik 17

CUSUM Testi Sonuçları:



Qrafiğe baktığımızda herhangi bir kırılma olmadığını görmekteyiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaptığımız bu çalışmada esas enerji ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki olan ilişki farklı bir yaklaşımlarla incelenmeye çalışılmıştır. Neoklasik üretim modelinin ireli yani öne süre bildiği en önemli iki faktörlü üretim teorisine yapıla bilen eleştiriler yani ki, söz konusu esas teoriye alternatif ola bilen geliştirilmeye çalışılan teoriler de incelenmiştir. Enerjinin yani üretim fonksiyonunda en önemli bir faktör olarak da yer alabilmesinin esas koşulu olarak da görülebilecek olan diğer önemli üretim faktörleri ile birlikte ilişkisi de incelenmiştir. Böylece burada gerçekte enerjinin emek ve hemde sermaye ile ikame edile bilip edilemeyeceği ve hem de ki, enerji kullanmadan üretimin yapılıp ve yapılamayacağı esas açıklanmaya çalışılmıştır. Yine üretimde en önemli etkenlerden biri ola bilen teknolojinin enerji ile birlikte ilişkisi de inceleme konusu yapıla bilmiştir. Böylece teknolojik gelişimin de önemli olan enerjinin üretimdeki yerini belirleye bilirken bir faktör olarak nasıl bir etkisinin bulunduğu analiz edile bilmiştir. Teorik olan kısımda son olarak en önemli ise enerji ve hem de büyüme arasındaki ilişkiyi etkileye bilen faktörler ele alınmıştır.

1995-2017 arası yıllık veriler kullanılarak gerçekleştirile bilen bu önemli çalışmada esas enerji ihracatı ile büyüme arasında Azerbaycan ekonomisi için herhangi bir ilişki olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır. Azerbaycan ekonomisi için yapılan bu çalışmada kullanılan veri seti ve yöntemler literatürde var olan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Bu çalışmada yer alan önemli bir unsur da enerji ihracatı ile gayri safi yurtiçi hasıla arasındaki ilişkilerin iktisadi açıdan hem mikro hem de makro düzeyde incelenmesidir. Enerji tüketimi burada hem toplam olarak da hem de kişi başına düşen birincil enerji tüketimi olarak ele alınmıştır. Ayrıca petrol ve elektrik tüketimi olarak birleşenlerine de ayrıştırılmıştır.

Değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde bütün değişkenler normal dağılıma sahiptir. Çift yönlü t-testi kullanılarak yapılan Pearson korelasyon analizinde tüm değişkenler birbirleri ile %1 anlamlılık düzeyinde ilişkili bulunmuştur.

Durağanlık analizlerinde sırasıyla Augmented Dickey-Fuller, Phillips-Perron ve DF-GLS olmak üzere çalışmada üç tane birim kök testi uygulanmıştır. Her birinin kendisine göre ayrı avantajı olan bu birim kök testlerinde bütün değişkenlerin önemli seviyesinde

esas birim köke sahip olduğu, birinci farkında olan ise durağan olmadıkları bulunmuştur. Birim kök testlerinin ardından iki değişkenli ve çok değişkenli modeller olmak üzere Johansen-Juselius eş-bütünleşme analizi uygulanmıştır. Çok değişkenli modellerde SIC bilgi kriteri değeri eş çıktığından dolayı 3. ve 4. sırasıyla sabitli ve sabitli+trendli modeller teste tabi tutulmuştur. Hem iki değişkenli hem de çok değişkenli modellerin her birinde iz ve öz değer istatistikleri tablo kritik değerlerinden küçük bulunmuş olup, değişkenler arasında herhangi bir eş-bütünleşmeye rastlanmamıştır.

Uzun dönemde değişkenler arasında herhangi bir ilişki bulunamadığından dolayı kısa dönem ilişkileri incelemek için regresyon denklemleri görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) yöntemiyle tahmin edilerek Dolado-Lütkepohl VAR analizi uygulanmıştır.

Dolado-Lütkepohl VAR analizinin bulgularına göre taşımacılık faaliyetleri nedeniyle oluşan karbondioksit salınımı, petrol tüketimi ve elektrik tüketimi hem de toplam birincil enerji tüketimi ve toplam kişi başına düşen birincil enerji tüketiminden ireli gelen gayri safi yurtiçi hasılaya birlikte doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Wald testlerinde bulunan nedensellik katsayıları beş bağımsız değişken içinde pozitif ve yapılan anlamlılık testleri sonucunda da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. CUSUM testlerinde SUR denkleminin yapısal kırılmalar içermediği ve AR kökleri analizinde VAR modelinin istikrarlı olduğu sonucuna varılmış, yapılan diagnostik testlerle de bu denklemlerde otokolerasyon ve değişen varyans sorunlarının olmadığı, modellerin sonuçlarının güvenilir olduğu kanıtlanmıştır.

Bulgulara göre, çalışmada kullanılan elektrik ihracatı (EE), petrol ihracatı (OE) doğalgaz ihracatı (NGE) değişkenlerinin her birinden gayrisafi yurtiçi hasıla (GDP)'ya doğru tek yönlüve pozitif hem de istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkileri tespit edile bilmiştir. Azerbaycan için enerji tüketimine dayalı büyüme hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir.

Ampirik çalışmanın sonuçları ışığında Azerbaycan ekonomisi için enerji ihracatının teşvik edilmesi önerilmektedir. Sadece enerji ihracatının sağlanmasından ziyade aynı zamanda bu enerji ihracatını sürekli kılacak enerji tedarikinin güvenliği de önemlidir.

KAYNAKÇA

- A Revisit of the Energy-Growth Debate”, Energy Economics.
- ABDULLAYEV Rövnəq (2014): “Esrin Müqavilesi siyasi xarakteri etibari ile Azərbaycanın qurtuluş ve davamlı inkişaf doktrinası idi”.17 Eylül, www.azerbaijan-news.az
- ACAR, Ç. (2007), Petrol ve Doğalgaz, ODTÜ Yayıncılık, Ankara. ACAR, Yalçın, (2002), İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri, Vipaş Yayıncılık, Bursa.
- ADAÇAY, F. R. (2014), “Türkiye İçin Enerji ve Kalkınmada Perspektifler”, Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(2).
- AKÇAY, B. (2009), “The Case of Nuclear Energy in Turkey: From Chernobyl to Akkuyu Nuclear Power Plant”, Energy Sources, Part B, 4(4)
- AKKAYA, S. (2007), “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi ve Bir Rüzgar Enerjisi Uygulaması”, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- AKYÜZ, Y. (2009) *Sermaye Bölüşüm Büyüme*, Eflatun Yayınevi, İstanbul.
- AQEEL, A. (2001), “The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan”, Asia-Pacific Development Journal, 8(2).
- ALİYEV Vasif (2015): “Neft strategiyası” <http://www.azpress.az> (10.01.2015)
- ALTINAY, Galip ve Erdal KARAGÖL; (2004), “Structural Break, Unit Root, and the Causality Between Energy Consumption and GDP in Turkey”, Energy Economics, 26, ss. 985-994.
- AREZKI, R. Ve ZHU, M. (2012). “The Natural Resource Curse: A Survey of Diagnoses and Some Prescriptions” in Commodity Price Volatility and Inclusive Growth in Low-Income Countries. IMF yayınları. HKS RPW 12-014, 3
- ASAFU-ADJAYE, John (2000), “The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries”, Energy Economics, 22(6).
- AYRES, R. U. (2013), “The Underestimated Contribution of Energy to Economic Growth”, Structural Change and Economic Dynamics, 27, 79-88.
- AYRES, R. U. (2013), “The Underestimated Contribution of Energy to Economic Growth”, Structural Change and Economic Dynamics, 27, 79-88.
- AYRES, Robert U. ve Warr, Benjamin (2009), The Economic Growth Engine: How Energy and Work Drive Material Prosperity, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

- BAGIROV Sabit: AZERBAIJANI OIL: GLIMPSES OF A LONG HISTORY.2012.
<http://sam.gov.tr>
- BAL, H (2011). İktisadi Gelişme ve Doğal Kaynaklar: Geçiş Ekonomileri Çerçevesinde Bir İnceleme. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20(1) 87-104. Adana
- BİLGİNOĞLU, Mehmet Ali; (1991), “Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu ve Alternatif Enerji Politikaları”; Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 9, ss.122-147.
- BOZKURT Hilal (2007), Zaman Serileri Analizi, Ekin Kitabevi, Bursa.
- BP, (2015), Statistical Review of World Energy, <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy2015-full-report.pdf>(29.04.2017).
- BRAHMBHATT, M. CANUTO, O. ve VOSTROKNUTOVA E. (2010). Dealing with DutchDisease, EconomicPremise, 3
- CLEVELAND, C. J., COSTANZA R.C., HALL A.S. ve KAUFMANN R.K., (1984) “Energy and the U.S. economy: A biophysical perspective.” *Science*, 225: 890-897.
- ÇELİKPALA Mitat ve VELİYEV Cavid (2015): Azerbaycan – Gürcistan-Türkiye. Bölgesel İşbirliğinin başarı örneği. Mart, sayı.03., s.15
- ENDERS Walter (2010), Applied Econometric Time Series, 3. Baskı, John Wiley&Sons, New York.
- ENDERS, W. (2004). Applied Econometric Time Series. New York
- ENDERS, W. (2010). Applied Econometric Time Series. New York
- Energetika haqqında Azərbaycan Respublikasının qanunu, BB №8, Bakı, 1999
- ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı). ETKB Web Sitesi: <<http://www.enerji.gov.tr>
- Ətraf mühitin mühafizəsi və təbii resurslardan səmərəli istifadə. Bakı, 1996
- Federal Institute for Geosciences and Natural Resources. IEA (International Energy Agency).
- GUJARATI, D. N. (2001) Temel Ekonometri. Çev. Ü. Şenesen – G. G. Şenesen İstanbul: Literatür Yayıncılık
- HACIZADƏ, E.M, Abdullayev Z.S. (2003), Neft təsərrüfatının iqtisadi strukturunun modernizasiyası. Bakı: Elm, 512 s.
- HACIZADƏ, E.M. (2000), Energetik kompleks yeni islahatlar ərəfəsində. Bakı.
- HACIZADƏ, E.M. (2006), Sosiallaşan iqtisadiyyat. Bakı: Elm, 509 s.

- HACIZADƏ, E.M., (2002), Neftqazçıxarma kompleksinin iqtisadi inkişaf modeli. Bakı: Elm
- HALL, C. A. S., CLEVELAND C. J. ve KAUFMANN R. K., (1986), Energy and Resource Quality: The Ecology of the Economic Process., Wiley Interscience, New York.
- HAMILTON, J. D. (1994) Time Series Analysis, Princeton University Press, New Jersey.
- Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix”, Econometrica.
- IEA (International Energy Agency). Key World Energy Statistics
- IEA (International Energy Agency). World Energy Outlook 2013. Paris.
- İngiltere’de Enerji Arz Güvenliği, Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesi, Nükleer Santraller ve Yenilenebilir Enerji
- İSAYEV, A.S., Atakişiyev, M.C., Teymurova, R.Ə. (2011), Azərbaycan Respublikasının yanacaq-enerji kompleksinin inkişafı üzrə dövlət proqramından irəli gələn elmi-məali fəaliyyəti vəzifələri. Bakı.
- KAPLAN, M. ve TAŞDEMİR, M. (2008), “Gelişmekte Olan Ülkelerin Özellikleri”, Sami Taban ve Muhsin Kar Editörlüğünde Kalkınma Ekonomisi Seçme Konular, Ekin Yayınevi, Bursa.
- KAR, M. ve KINIK, E. (2008), “Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, C:10, S:2, Afyon.
- LYKE, Bernand Njindan (2015), “Electricity Consumption and Economic Growth in Nigeria:
- MAGAZZINO, Cosimo (2015), “Economic Growth, CO2 Emissions and Energy Use in Israel”, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 22(1).
- MAGUD, N. And SOSA, S. (2010). Ulusal Paranın Değerlenmesi Bir Endişe Kaynağı mıdır? Hollanda Hastalığı ve Büyüme Arasındaki Eksik Halka(Çev. H. Bal ve E.E Akça), Çukurova Üniversitesi İBBF Dergisi, 19(1), Haziran 2015, 4
- MBAREK, M. (2014), “Causality Relationship Between CO₂ Emissions, GDP and Energy Intensity in Tunisia”, Environment, Development and Sustainability, 16(6).

- MEDLOCK, Kenneth B. ve SOLIGO Ronald (2001), “Economic Development and End-Use Energy Demand”, *The Energy Journal*, 22(2), ss. 77-105.
- MEMMEDYAROV E. (2013): “Uğurlu xarici siyasət strategiyasının Azərbaycan modeli: nailiyyətlər və perspektivlər” Eylül, <http://www.azerbaijan-news.az>
- MƏMMƏDOV, Qərib, XƏLİLOV, Mahmud (2006), *Ekologiya, ətraf mühit və insan*, Bakı.
- MICHAEL P. CROĞSANT and Bülent ARAS: *Oil and Geopolitics in the Caspian Sea Region*. July
- MİGEM (Maden İşleri Genel Müdürlüğü).
- MUCUK, Mehmet ve Uysal, Doğan (2009), “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, *Maliye Dergisi*, 157(1).
- NESİROV Elşad: “Azərbaycanın neft və qaz sənayesi: Nailiyyətlər və perspektivlər”, *Azerbaijan Focus*, SAM.Ocak –Mart 2010.,ss.75-85., s.75
- NEWAY, Whitney ve West, Kenneth (1987), “A Simple Positive Semi Definite,
- NONEJAD, Masoud ve Fathi, Sarvoldin (2014), “A Survey of the Causality Relation Between Energy Consumption and Economic Growth in Iran”, *International Journal of Management, Accounting & Economics*, 1(1)
- Nuclear Australia and the WEO-2008, *World Energy Outlook 2008*, 15 Kasım 2008.
- NURƏLİYEVƏ R.N. (2010), *Azərbaycanın yanacaq-enerji kompleksinin inkişafının iqtisadi-ekoloji problemləri*. Bakı.
- OCKWELL, D. G. (2008) “Energy and economic growth: Grounding our understanding in physical reality”, *Energy Policy*, 36: 4600–4604.
- PAMİR, A. N. (2003), “Dünyada və Türkiyə’de Enerji, Türkiyə’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları”, *Jeopolitik Dergisi*, (8).
- PARASIZ, İlker (2008), *Ekonomik Büyüme Teorileri*, Gözden Geçirilmiş 3. Baskı, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- RZAYEVA Gülmire (2013): “Mürəkkəb dəhliz-Avropaya qaz ötürülməsi yalnız iqtisadiyyat deyil” (Bakı-SAM), s.108-109.
- RZAYEVA Gülmirə (2013): “Mürəkkəb dəhliz-Avropaya qaz ötürülməsi yalnız iqtisadiyyat deyil”, *Strateji təhlil*. (Bakı- SAM), s.106
- SAUNDERS, H. D., (2007), 'Fuel conserving (and using) production function', Working Paper, Decision Processes Incorporated, Danville, CA.

- SCHIFF, Zeev (2013), October Earthquake: Yom Kippur 1973, New Jersey: Transaction Publishers.
- SEVÜKTEKİN, M. ve M. Nargeleçekenler (2010) Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, Nobel Yayınları, Ankara.
- SOLOW, Robert Merton (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, The Quarterly Journal of Economics.
- SORRELL, S. ve Dimitropoulos J. (2007) “UKERC Review of Evidence for the Rebound Effect: Technical Report 5: Energy, productivity and economic growth studies”. UKERC Report UKERC/WP/TPA/2007/013. UKERC.
- SORRELL, S. ve DIMITROPOULOS J. (2007) “UKERC Review of Evidence for the Rebound Effect: Technical Report 5: Energy, productivity and economic growth studies”. UKERC Report UKERC/WP/TPA/2007/013. UKERC.
- STERN, D. ve Cleveland, Cutler J. (2004), “Energy and Economic Growth”, Department of Economics, Rensselaer Polytechnic Institute, Working Paper No. 0410.
- STERN, D.I. ve CLEVELAND C.J. (2004), “Energy and Economic Growth”, *Rensselaer Working Papers in Economics*, No: 0410
- STERN, David Ian (1997), “Limits to Substitution and Irreversibility in Production and Consumption: A Neoclassical Interpretation of Ecological Economics”, *Ecological Economics*, 21.
- STİGLİTZ, J. E. (2009), “GDP Fetishism”, *The Economists’ Voice*6(8).
- TAMZOK, N. (2011), Kömürün Geleceği. TMMOB 8. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 2. Cilt, İstanbul, 1719 Kasım 2011, s.247-292.
- TANER Ahmet Cangüzel (2006), İklim Değişiklikleri, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.
- TANER Ahmet Cangüzel (2006), İyonlaştırıcı Radyasyonların Biyolojik Etkileşme Mekanizmaları, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.
- TANER Ahmet Cangüzel (2006), Küresel Isınma, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.
- TANER Ahmet Cangüzel (2006), Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.
- TANER Ahmet Cangüzel (2007), Karbon Emisyonları ve Karbondioksitin Akiferlerde Depolanması, , FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2007), Küresel İklim Değişikliklerinin Maliyeti, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2007), Nükleer Atıkların İdaresi veya Yönetimi, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2007), Nükleer Enerji, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2007), Sera Gazı Emisyonları, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2008), Çin ve Hindistan'da Küresel Isınma ile İklim Değişiklikleri Nedeni Olan Sera Gazı Emisyonları Hakkında Çevre Eylem Planı Politikaları, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2008), FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2008), Nükleer Enerji Santralleri, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği ve Enerji Kaynak Çeşitliliği, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2008), Nükleer Santraller ve Gelecekteki Nükleer Enerji Projeksiyonları, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TANER Ahmet Cangüzel (2009), Çin ve Hindistan'ın Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Faili Sera Gazı Emisyonları ile ilgili Muhtemel Politikaları, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler.

TAŞMAN, C. E. (1937), "Türkiye ve Petrol", Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 8(8).

TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi). TEİAŞ Web Sitesi: <<http://www.teias.gov.tr>

The Economist Dergisi (15 Kasım - 21 Kasım 2008).

USLU, Kamil; (2004), "Avrupa Birliğinde Enerji ve Politikaları", Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 19(1), ss. 155-172.

VƏLİYEVA M., BƏŞİROVA H., MISİROVA G. (2009), Azərbaycan ekologiyası-10 ildə, Bakı.

YAPRAKLI, S. ve Yurttaçkımaz, Z. Ç. (2012), "Elektrik Tüketimi ile Ekonomik büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz", CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 13(2).

YARDIMCIOĞLU, F. Ve GÜLMEZ, A. (2013). OPEC Ülkelerinde Hollanda Hastalığı: Petrol Fiyatları ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Bir Analizi. Sosyo-Ekonomi Dergisi,19(19): 120



ÖZGEÇMİŞ

Sardar HUSEYNLİ, 18 Ekim 1988 tarihinde Azerbaycan`ın Bakü şehrinde doğmuştur. İlk, orta ve lise öğrenimini Bakü'de tamamlamıştır. 2005 yılında Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi Mühendislik Ekonomisi ve Yönetimi Fakültesinin Ticaret ve Tüketici Kooperatiflerinin Ekonomi ve Yönetimi bölümünü kazanarak lisans eğitimini Bakü'de gerçekleştirmiştir. 2009 yılında bu bölümden mezun olmuştur ve 2014 yılında yüksek lisans eğitimi için Sakarya Üniversitesi İktisat Bölümüne kabul edilmiştir.

