



**T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI**

ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İÇİN TÜRKİYE ÜZERİNE BİR MODELLEME

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Melis KARAHAN

**Danışman:
Prof. Dr. Nalan ÖLMEZOĞULLARI**

BURSA – 2014



**T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI**

**ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İÇİN
TÜRKİYE ÜZERİNE BİR MODELLEME**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Melis KARAHAN

BURSA - 2014

T. C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İktisat Anabilim/Anasanat Dalı,
İktisat Bilim Dalı'nda 701011008 numaralı
MELİS KARAHAN'nın hazırladığı
"Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme için Türkiye Üzerine Bir Modelleme" konulu
Yüksek Lisans Tezi (Yüksek Lisans/Doktora/Sanatçı Yeterlik Tezi/Çalışması) ile ilgili tez
savunma sınavı, 24/02/2014 günü 16.00 - 17.30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan
cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının Başarılı (başarılı/başarısız) olduğuna
..... Oybirliği (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Naban Elmazogulları

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu
Başkanı)
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan Dülperoğlu

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Doc. Dr. Nijle Adenir Akdeniz

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Doc. Dr. Mehmet GINAR

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. METİN BÖRDEMİR

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

24/02/2014

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Melis KARAHAN
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : İktisat
Bilim Dalı : İktisat
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : XII + 196
Mezuniyet Tarihi : / / 2014
Tez Danışman(lar)ı : Prof. Dr. Nalan ÖLMEZOĞULLARI

ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İÇİN TÜRKİYE ÜZERİNE BİR MODELLEME

Enerji, birçok tüketim faaliyetine en önemli girdi olarak katıldığından, günümüzde ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmalarında en temel faktörlerin başında yer almaktadır. Bu nedenle enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, son 30 yıldır enerji ekonomisinde ülkeler tarafından yoğun olarak incelenen konular arasında yer almaktadır. Ülkemizde de enerji tüketimi ve talebi her geçen gün arttığından, bu iki kavram arasındaki ilişkinin incelenmesi, Türkiye ekonomisine yön veren politikaların da belirleyicisi olmaktadır. Bu çalışmada Türkiye bağlamında 1980-2011 döneminde enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi, birincil enerji tüketimi, GSYİH, işgücü ve gayri safi sabit sermaye oluşumu değerleri kullanılarak incelenmiştir. İlk bölümde dünyada ve Türkiye’de birincil ve ikincil enerji kaynaklarının kullanımları tablolar ve şekiller yardımıyla yorumlanmış, ayrıca Türkiye’nin enerji politikaları ve EPDK ile ilgili bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde ekonomik büyüme modelleri açıklanarak, iki kavram arasındaki ilişkinin teorik kısmından bahsedilmiştir Üçüncü bölümde ise durağanlık için birim kök testleri, kısa dönemli politika şoklarının sonuçlarını tespit edebilmek için etki-tepki ve varyans ayrıştırma analizi, nedensellik için Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda işgücünden GSYİH’ya tek yönlü, işgücünden sermaye stokuna tek yönlü ve yine işgücünden enerji tüketimine tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Enerji tüketimi ile GSYİH arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Enerji Tüketimi; Ekonomik Büyüme; Granger Nedensellik Testi; Türkiye.

ABSTRACT

Name and Surname : Melis KARAHAN
University : Uludağ University
Institution : Social Science Institution
Field : Economy
Branch : Economy
Degree Awarded : Master
Page Number : XII + 196
Degree Date : / / 2014
Supervisor (s) : Prof. Dr. Nalan ÖLMEZOĞULLARI

A MODELING OF TURKEY FOR ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH

In fact that, energy becomes the most important input for many consumer activity. So, it takes a place on the top of the main factors of countries' economic and social developments. For this reason, the relationship between energy consumption and economic growth is studied for energy economy intensely for 30 years by countries. Due to the increase of the consumption and demand of energy in our country day by day, the study of the relationship between these two terms is the determinative point of the policies that lead to Turkish economy. The causality relationship between energy consumption and GDP in Turkey between 1980-2011 period is analyzed on this study by using primary energy consumption, GDP, labour force and gross fixed capital formation values. In first chapter, usage of primary and secondary energy sources in Turkey are interpreted with the help of tables and schemes, and also, the informations are given about Turkey's energy policies and EMRA. In second chapter, theoretical side of the relationship between these two terms is mentioned by explaining the economical development models. In third chapter; unit root tests are used for stability, the impulse-response and variance analysis are used for detecting the results of short-term policy shocks, Granger causality test is used for causality. As a result of these analysis, a Granger causality relationship has been found as one way from labour force to GDP, from labour force to capital stock, from labour force to energy consumption. The result has been found that there is no causality relationship between energy consumption and GDP.

Keywords: Economic Growth; Energy Consumption; Granger Causality Test; Turkey.

ÖNSÖZ

Günümüzde Türkiye’de yapılan iktisadi analizlerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi konusunda artış meydana gelmiştir. Bunun nedeni sanayileşmeye ve nüfus artışına bağlı olarak son yıllarda enerjinin ekonomik büyüme için önemli bir girdi haline gelmesidir. Bu çalışmada da Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ya da yokluğu konusunda sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Türkiye enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı bir ülke konumunda olduğundan, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi Türkiye ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı yapılan analizler sonucunda uygulanacak enerji politikalarının, Türkiye ekonomisini ne yönde ve nasıl etkileyeceğinin anlaşılmasıdır.

Bu çalışmanın oluşmasında bana rehberlik eden, benden sabrını ve bilgisini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Nalan Ölmezoğulları’na, uygulama aşamasında bana görüşleri ile destek veren değerli hocam Doç. Dr. Mehmet Nargeleçekenler’e ve değerli bilgileri ile bu çalışmanın gelişmesini sağlayan tüm Hocalarıma teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca bu süreçte gösterdikleri sabırla beni motive eden tüm arkadaşlarıma ve beni bugünlere getiren, benden maddi, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok sevdiğim aileme sonsuz teşekkürler.

Melis KARAHAN

Bursa, 2014

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI, TÜRKİYE'NİN ENERJİ POLİTİKALARI

1. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ KULLANIMI	3
1.1. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI.....	4
1.1.1. Dünyada ve Türkiye'de Fosil Enerji Kaynakları Kullanımı	11
1.1.1.1. Dünyada ve Türkiye'de Kömür Kullanımı	16
1.1.1.2. Dünyada ve Türkiye'de Petrol Kullanımı	23
1.1.1.3. Dünyada ve Türkiye'de Doğalgaz Kullanımı	28
1.1.2. Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımı	34
1.1.2.1. Dünyada ve Türkiye'de Güneş Enerjisi Kullanımı	36
1.1.2.2. Dünyada ve Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Kullanımı.....	38
1.1.2.3. Dünyada ve Türkiye'de Jeotermal Enerji Kullanımı	41
1.1.2.4. Dünyada ve Türkiye'de Hidrolik Enerji Kullanımı	43
1.1.2.5. Dünyada ve Türkiye'de Biyokütle Enerji Kullanımı	45

1.2. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI.....	48
2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKALARI VE EPDK.....	51

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

1. EKONOMİK BÜYÜME İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	60
1.1. EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI	60
1.2. EKONOMİK BÜYÜMENİN ÖLÇÜLMESİ	61
1.3. EKONOMİK BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ.....	62
1.3.1. İşgücü	63
1.3.2. Sermaye	64
1.3.3. Teknoloji.....	65
1.3.4. Doğal Kaynaklar.....	66
2. EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ.....	67
2.1. KLASİK BÜYÜME MODELLERİ	68
2.1.1. Adam Smith.....	70
2.1.2. Robert Malthus	72
2.1.3. David Ricardo.....	73
2.2. KEYNESYEN BÜYÜME MODELİ.....	75
2.2.1. Harrod-Domar Modeli.....	79
2.2.1.1. Harrod Modeli	81
2.2.1.2. Domar Modeli	85
2.3. NEO-KLASİK (SOLOW) BÜYÜME MODELİ	87
2.3.1. Neo-Klasik Modelde Durağan Durum Dengesi	90
2.3.1.1. Sermaye Birikimi	91
2.3.1.2. Nüfus Artışı.....	93
2.3.1.3. Teknolojik İlerleme	94
2.3.2. Neo-Klasik Modelde Yakınsama Hipotezi.....	95
2.4. İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ.....	97

2.4.1.	İçsel Büyüme Modellerinin Temel Varsayımları	99
2.4.2.	İçsel Büyüme Modellerinin Sınıflandırılması	101
2.4.2.1.	Bilgi Taşmaları Modelleri	101
2.4.2.2.	Beşeri Sermaye Modelleri	105
2.4.2.3.	Kamu Politikaları Modelleri	108
3.	ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ	110
3.1.	Enerji-Ekonomik Büyüme İlişkisi	110
3.2.	Enerji-Üretim İlişkisi	111
3.3.	Enerji-Nüfus İlişkisi	112
3.4.	Enerji Verimliliği	114
3.5.	Enerji Yoğunluğu	117

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN EKONOMETRİK MODELLER İLE ANALİZİ

1.	ENERJİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN AMPİRİK ÇALIŞMALAR	121
2.	EKONOMETRİK METODOLOJİ VE AÇIKLAMASI	127
2.1.	ZAMAN SERİLERİNDE DURAĞANLIK	127
2.2.	DURAĞANLIK ANALİZİ: BİRİM KÖK TESTLERİ	128
2.2.1.	Dickey-Fuller (DF) ve Augmented Dickey-Fuller (ADF) Testi	129
2.2.2.	Phillips-Perron (PP) Testi	134
2.3.	VEKTÖR OTOREGRESİF MODEL (VAR)	135
2.3.1.	Etki-Tepki Analizi	140
2.3.2.	Varyans Ayrıştırması	141
2.4.	GRANGER NEDENSELLİK TESTİ	141
3.	ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI	144
4.	VERİ SETİ VE YÖNTEM	146
5.	AMPİRİK SONUÇLAR	147
5.1.	DURAĞANLIK ANALİZİ: BİRİM KÖK TESTLERİ	147

5.1.1.	Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test.....	148
5.1.2.	Phillips - Perron (PP) Testi.....	149
5.2.	VEKTÖR OTOREGRESİF MODEL (VAR).....	150
5.2.1.	Etki-Tepki Analizi.....	151
5.2.2.	Varyans Ayrıştırması.....	155
5.3.	GRANGER NEDENSELLİK TESTİ.....	157

SONUÇ	159
EKLER	163
KAYNAKLAR.....	181
ÖZGEÇMİŞ	196

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: 1980-2011 Dünya'da Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (Milyon Tep)	5
Tablo 2: 1980-2011 Türkiye Birincil Enerji Tüketimi İçinde Kaynakların Miktarı ve Payı (Bin Tep, %)	9
Tablo 3: Türkiye Fosil Yakıt Rezervleri.....	13
Tablo 4: 1980-2011 Yılları Arasında CO ₂ Emisyonları (milyon ton CO ₂)	14
Tablo 5: 2011 yılı Dünya Kömür Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (milyon ton)....	16
Tablo 6: 1980-2011 Türkiye Taşkömürü ve Linyit Üretim, Tüketim ve İthalat Değerleri .	21
Tablo 7: 2011 Yılı Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi (milyon ton)	24
Tablo 8: 1980-2011 Türkiye Toplam Petrol Üretim, Tüketim ve İthalat Değerleri (Bin Ton)	26
Tablo 9: 2011 Yılı Dünya Doğalgaz Üretimi ve Tüketimi (Milyar m ³).....	30
Tablo 10: 1980-2011 Türkiye Doğalgaz Üretim, Tüketim ve İthalat Değerleri	32
Tablo 11: Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı	37
Tablo 12: Türkiye Elektrik Enerjisi Görünümü	49
Tablo 13: Serilerin Grafikselsel Analizi	147
Tablo 14: LNGSYIH, LNIG, LNSERMAYE ve LNENERJI serilerine ilişkin ADF birim kök testi sonuçları	149
Tablo 15: LNGSYIH, LNIG, LNSERMAYE ve LNENERJI serilerine ilişkin PP birim kök testi sonuçları.....	150
Tablo 16: VAR modeli için gecikme uzunluğunun belirlenmesi	151
Tablo 17: Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları	156
Tablo 18: Granger Nedensellik Testi Sonuçları	157

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: 2011 Yılı Dünya Toplam Birincil Enerji Tüketiminde Kaynakların Payı	6
Şekil 2: Dünya Toplam Birincil Enerji Arzı ve 2035 Yılı Senaryoları (Milyon tep).....	7
Şekil 3: 1980-2011 Türkiye Toplam Enerji İthalatı ve İhracatı (Milyon tep).....	8
Şekil 4: 2011 Yılı Türkiye Birincil Enerji Tüketiminde Kaynakların Payı.....	9
Şekil 5: Türkiye Toplam Birincil Enerji Talebinin 2023 Yılı Talep Tahmini (milyon tep)	11
Şekil 6: 2011 Yılı Dünya Fosil Yakıt Rezervleri	12
Şekil 7: Türkiye’de yerli Kaynakların Birincil Enerji Talebini Karşılama Oranları.....	13
Şekil 8: 2011 Yılı Ülkelerin Kömür Tüketim Payları	18
Şekil 9: 2011 Yılı Ülkelerin Kömür Üretim Payları	19
Şekil 10: 1980-2011 Türkiye Toplam Kömür Tüketimi (Bin TEP).....	22
Şekil 11: 2011 Yılı Dünya Petrol Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı.....	24
Şekil 12: 2011 Yılı Dünya Doğalgaz Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı	29
Şekil 13: 1980-2011 Yılları Güneş Enerjisi Tüketimi (Bin Tep)	37
Şekil 14: 1980-2011 Yılları Türkiye Rüzgâr Enerji Tüketimi (Bin Tep).....	40
Şekil 15: 1980-2011 Yılları Türkiye Jeotermal Enerji Tüketimi (Bin Tep).....	42
Şekil 16: 1980-2011 Yılları Türkiye Hidrolik Enerji Tüketimi (Bin Tep).....	44
Şekil 17: 1980-2011 Yılları Türkiye Biyokütle Enerji Tüketimi (Bin Tep).....	47

KISALTMALAR LİSTESİ

BM	: Birleşmiş Milletler
BP	: British Petroleum
DEK-TMK	: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EMO	: Elektrik Mühendisleri Odası
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
IEA	: International Energy Agency
KCAL	: Kilokalori
KWH	: Kilowatt saat
MMO	: Makina Mühendisleri Odası
MÜSİAD	: Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği
MW	: Megawatt
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TTK	: Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

GİRİŞ

İnsan yaşamının vazgeçilmez bir kaynağı olan enerji, iş yapma kapasitesi ya da ısı üretme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. İlkel çağlardan günümüze kadar, insanoğlunun ihtiyaçlarının artmasıyla birlikte enerji kaynaklarının çeşidi, üretimi ve tüketimi artan yönde bir gelişim izlemiştir. Özellikle sanayi devrimi ile birlikte enerji ihtiyacı her geçen gün artmıştır. Bunun yanı sıra enerji, 1970’li yılların öncesinde ucuz ve bol miktarlarda bulunurken, 1970’li yıllarda yaşanan petrol şokları nedeniyle enerji fiyatlarının hızla yükselmesi, dünya ekonomilerinin büyüme hızını olumsuz yönde etkilemiş ve insanları alternatif enerji kaynakları arayışına, enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması yönündeki çalışmalara yöneltmiştir.

Günümüzde ise enerji, gelişen teknolojiyle birlikte ekonomik ve sosyal kalkınmanın en temel faktörü, dünya ekonomisine ve politikalara yön veren en önemli etken durumuna gelmiştir. Enerjiye hayatın her alanında, örneğin; sanayi üretiminde, aydınlatmada, ısıtmada, ulaşımda, evlerde ihtiyaç duyulduğundan, enerji olmadan günlük hayatı sürdürmek olanaksızdır. Dolayısıyla dünyada yaşanan ekonomik savaşların temel nedeni, enerji kaynaklarına sahip olmada üstünlük sağlama amacıdır.

Enerji kaynakları, bir ülkenin ekonomik olarak kalkınması, gelişebilmesi ve bu gelişmenin devamlı ve uzun süreli olabilmesi için zorunlu olan temel girdilerin başında yer almaktadır. Toplumların kullandıkları enerji kaynakları ve miktarları, o toplumların gelişmişlik düzeyi, ekonomik durumu ve tüketim alışkanlıkları hakkında bilgi vermektedir. Dolayısıyla enerji tüketimi ve ekonomik büyüme birbiriyle etkileşim halinde bulunan kavramlardır.

Dünya enerji ihtiyacı sanayileşme, nüfus artışı, şehirleşme, teknoloji gibi etkenlere bağlı olarak her geçen gün artmaktadır. Bunun sonucunda enerji üretimi ve tüketimi arasında dengesizlik söz konusu olduğundan, enerji politikalarının oluşturulmasında güvenilir, kesintisiz, zamanında, ucuz, temiz enerji elde etmek, üretilen enerjiyi tasarruflu kullanmak ve bu enerjiyi daha fazla sayıdaki insana ulaştırabilmek bütün ülkelerin temel hedefleri arasındadır.

Son yıllarda sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak enerjinin ekonomik büyüme için önemli bir girdi haline gelmesi ile iktisadi analizde enerji tüketimi ve ekonomik

büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi konusunda artış meydana gelmiştir. Bu yöndeki çalışmaların amacı, analizler sonucunda uygulanacak enerji politikalarının, ülkelerin ekonomilerini ne yönde ve nasıl etkileyeceğinin anlaşılmasıdır.

Türkiye’de de enerji, ekonomik kalkınmada gerekli olan girdiler arasında yer aldığından, enerji kullanımı ve ihtiyacı, nüfus artışına bağlı olarak her geçen gün artmaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye enerji kaynakları bakımından, ürettiğinden daha fazla tüketen yani enerji açısından dışa bağımlı bir ülke konumundadır. Dolayısıyla enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ya da yokluğu enerji politikalarına yön vermede, Türkiye ekonomisi açısından da oldukça önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ya da yokluğu konusunda sonuca ulaşılarak, politika önerilerinde bulunmaktır.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde dünyada ve Türkiye’de birincil ve ikincil enerji kaynaklarının kullanımı, üretimleri ve rezervleri, tablolar ve şekiller yardımıyla yorumlanacaktır.

İkinci bölümde ise ekonomik büyümenin belirleyicilerinden bahsedilecek, ekonomik büyüme modelleri açıklanacak ve ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki ile ilgili kavramlardan bahsedilecek, bunun yanı sıra Türkiye’nin enerji politikaları ve EPDK ile ilgili bilgiler verilecektir.

Üçüncü ve son bölümde, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen literatürdeki çalışmalardan bahsedilecek, durağanlık analizinde kullanılan Dickey-Fuller, Phillips-Perron birim kök testleri, vektör otoregresif model ve nedensellik analizinde kullanılan Granger nedensellik testi teorik olarak açıklanacaktır. Uygulama bölümünde ise enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin 1980-2011 dönemi için, birincil enerji tüketimi, gayri safi yurt içi hasıla, işgücü ve gayri safi sabit sermaye oluşumu değerleri kullanılarak zaman serileri analizi ve nedensellik testleri aracılığıyla ampirik uygulaması yapılacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI, TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKALARI

1. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ENERJİ KULLANIMI

Enerji, insan hayatında ve ülkelerin ekonomik gelişme süreçlerinde giderek önemi artan vazgeçilmez bir olgudur. Aynı zamanda enerji, toplumsal refahın artırılmasında da temel faktörlerden biridir.

Dünyada ve ülkemizde ekonomik ve siyasi anlamda yaşanan gelişmelerin hızlanmasına bağlı olarak, enerji ihtiyacı ve enerji talebi her geçen gün artmaktadır. 1970’lerin başında yaşanan petrol krizi ve sonrasında gelen petrol ambargoları süreci, gelişmiş batı ülkelerini enerji konusunda acil olarak önlemler almaya yöneltmiştir. Bundan yaklaşık 40 yıl önce yaşanan bu sürece acil müdahale olarak, elektrik enerjisi üretiminde başta nükleer santraller olmak üzere alternatif kaynaklar arayışı ve enerji verimliliği çalışmaları gündeme gelmiştir (TMMOB EMO, 2012:11). Dünyada finansal ve ekonomik krizler yaşanmasının yanı sıra Japonya’daki nükleer santral kazasının neden olduğu olumsuzluklara rağmen enerjiye talep artmaya devam etmiştir. Ancak dünya nüfusunun her yıl %1.4 ve ekonomisinin %3.4 oranında büyüdüğü dikkate alındığında, küresel enerji kaynaklarına olan talebin artması şaşırtıcı karşılanmamaktadır.

Enerji kaynaklarına ihtiyacı ve talebi her geçen gün artan ancak bu kaynaklara yeterince sahip olamayan ülkeler enerji ithalatını arttırmakta dolayısıyla enerji konusunda dışa bağımlı hale gelmektedirler. Sonuç olarak bağımlı oldukları ülkelerin enerji fiyatlarında artış meydana geldiğinde, bu durumdan olumsuz etkilenmektedirler.

Türkiye’de enerji tüketimi ve ithalatı, nüfus ve sanayileşmeye bağlı olarak, özellikle 1980 sonrasında hızlı bir artış sürecine girmiştir. İhracata dayalı dışa açık birikim modelinin uygulandığı bu süreçte tarım kesimi önemini kaybederek sanayi ve hizmetler sektörü ön plana çıkmıştır. Ekonominin genel yapısındaki söz konusu değişim daha fazla enerji kullanımını gerektirdiği için özellikle petrol, doğalgaz ve kömür türü fosil yakıtlara olan talep de yükselmiştir (Mucuk, Uysal, 2009:106).

ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) 2013 yılı bütçe sunum raporuna göre Türkiye dünya ülkeleri arasında; birincil enerji tüketiminde 21., petrol tüketiminde 26., doğalgaz tüketiminde 20., kömür tüketiminde 14., elektrik tüketiminde 20., en fazla kömür rezervine sahip 17., en fazla kömür üreten 13., elektrik üretiminde 20., jeotermal enerji kapasitesinde 12., güneş enerjisi kapasitesinde 27., rüzgâr enerjisi kapasitesinde 16. ülke konumundadır.

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları bakımından çok zengin olmasına ve ülkenin enerji ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayabilecek bir potansiyele sahip olmasına rağmen yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları ya hiç kullanılmamakta ya da potansiyelin çok altında değerlendirilmektedir. Bugüne kadar izlenen hatalı politikalar sonucunda, Türkiye enerji ihtiyacını kendi öz kaynaklarından değil dışardan satın alarak karşılayan bir ülke duruma gelmiştir. Bu anlayış Türkiye'yi bağımlı bir hale getirmektedir (Eniş, 2002:179). Türkiye enerji üretiminden daha çok enerji tüketiminde bulunmaktadır. Özellikle, petrol ve doğalgazda son derece dışa bağımlı bir ülkedir.

1.1. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI

Dünya ölçeğinde petrol, doğalgaz, kömür, hidrolik ve nükleer enerji gibi birincil enerji tüketiminde en büyük pay ABD, AB ülkeleri, Çin ve Rusya gibi gelişmiş ülkelere aittir. Kömür hariç, diğer enerji kaynaklarının rezervleri ise gelişmekte olan ülkelere yer almaktadır (Akbulut, 2008:121).

British Petroleum (BP) enerji kaynakları verilerine göre, dünya petrol rezervinde en fazla payın Orta Doğu'da (% 48) olduğu görülmektedir. Dünya petrol rezervlerinin sadece %1,9'una sahip olan ABD ise dünya enerji tüketiminde büyük rol oynamaktadır ve dünyanın GSYİH'sı en yüksek ülkesidir. Bu durum enerji kaynaklarının dağılımındaki coğrafi adaletsizliği göstermektedir. Enerji kaynaklarının dağılımlarının yanı sıra tüketimleri konusunda da ülkeler açısından büyük farklılıklar söz konusudur.

Dünya enerji talebi 25 yılı aşkın bir sürede ortalama olarak yılda %2 artmıştır ve ileriki 25 yılda dünya enerji talebinin ortalama olarak yılda %1,2 artması beklenmektedir. Dünya temel enerji tüketimi 2011 yılında %2,5 oranında, yaklaşık olarak 10 yıllık ortalaması ile paralel şekilde büyümüştür.

Tablo 1: 1980-2011 Dünya'da Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (Milyon Tep)

Yıllar Bölgeler	1980	1990	2000	2008	2009	2010	2011
K. Amerika	2107,1	2326,4	2757,5	2818,7	2686,5	2763,9	2773,3
Orta ve Güney Amerika	252,0	325,8	466,3	587,3	582,6	619,0	642,5
Avrupa ve Avrasya	2824,5	3194,7	2809,8	3006,5	2831,0	2938,7	2923,4
Orta Doğu	137,7	266,3	420,6	652,3	671,5	716,5	747,5
Afrika	143,6	220,3	273,9	368,0	365,7	382,2	384,5
Asya Pasifik	1166,1	1771,4	2627,5	4059,9	4254,1	4557,6	4803,3
DÜNYA	6631,1	8104,9	9355,6	11492,8	11391,3	11977,8	12274,6

Kaynak: BP (British Petroleum) Statistical Review of World Energy, June 2012

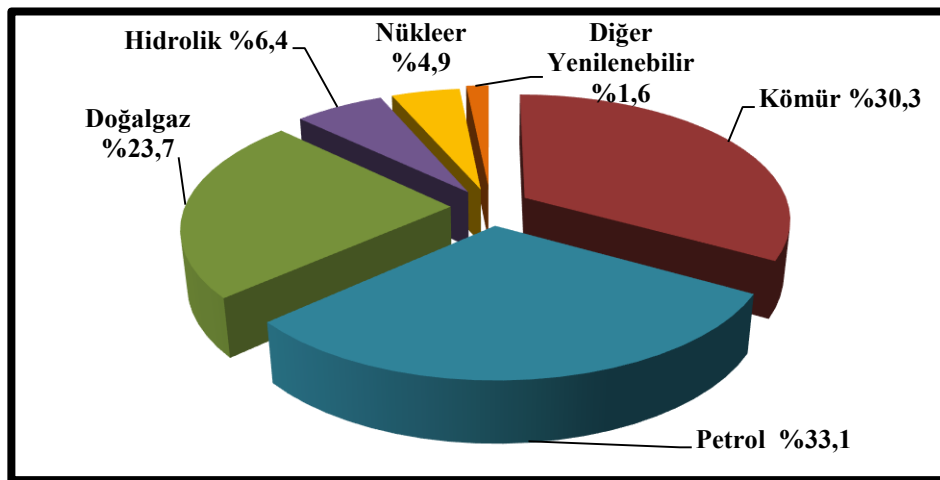
Tablo 1’de, Dünya birincil enerji tüketiminin coğrafi açıdan dağılımı verilmiştir. 2011 yılı itibariyle küresel birincil enerji tüketiminin; %39,1’i Asya-Pasifik’te, %22,6’sı Kuzey Amerika’da, %23,8’i Avrupa ve Avrasya’da, % 6,1’i Orta Doğu’da, %5,2’si Güney ve Orta Amerika’da, %3,1’i Afrika’da gerçekleşmiştir.

Dünya’daki birincil enerji kaynakları tüketiminde en büyük pay (%39,1) Asya Pasifik ülkelerine aittir. Çin ve Hindistan dünya enerji tüketiminde, payları ve dolayısıyla ithalata bağımlılıkları çok hızlı artan önemli ülkelerdir. 2010 yılında Çin, %11 oranında büyüme ile Amerika Birleşik Devletleri’ni geride bırakarak dünya enerji tüketiminde %20,3 payla en yüksek tüketime sahip ülke haline gelmiştir. 2011 yılında da bir önceki yıla göre %8,8 oranında artış ile %21,3 paya sahip olarak, dünyada en yüksek enerji tüketimine sahip olan ülke konumunu korumuştur. Çin’de enerji talebi ekonomik gelişmedeki zayıflamaya rağmen hızını kesmemektedir.

Dünya 2010 yılında, 2009'daki küresel krizle kaybettiği ekonomik büyüme hızını, 2008'deki kaldığı yerden devam ederek sağlamıştır. 2010 dünya birincil enerji tüketimi, 1973'ten sonra en büyük oran olan %5,6 ile artarak yaklaşık 12,000 milyon ton eşdeğer petrol (TEP) olmuştur. Bu artış daha çok gelişen ekonomilerde olurken, OECD de genel büyüme ortalamalarının biraz üzerine çıkmıştır. 2009'da küresel kriz yüzünden artan enerji yoğunluğu, bu kez de ekonomik aktiviteden daha hızlı büyüyen enerji tüketimi nedeniyle 2010 yılında da artışına devam etmiştir.

2010 yılı krizden çıkış yılı olarak referans gösterilirken 2011 yılı, dünya tarihinde Fukushima Nükleer Santral trajedisi ve Kuzey Afrika ve Ortadoğu'daki politik müdahaleler ve yarattığı türbülans ile küresel enerji sektörüne çok önemli etkileriyle anılacak bir yıl olmuştur. 2010'da enerji fiyatlarında ve emtia fiyatlarında dalgalanmalar, sermaye piyasası erişimi gibi konular, enerji sektöründe 2009 krizi tedirginliğinin devam etmesine yol açmış, 2011 ile birlikte 2009 yılındaki mali ve ekonomik krizle ilgili makroekonomik risklerin enerji sektörü üzerinde yarattığı baskı etkisini kaybetmiştir (TMMOB MMO, 2012:3).

OECD üyesi ülkelerde tüketim, son dört yıl içinde üçüncü düşüşü yaşayarak %0,8 oranında Japonya'nın liderliğinde düşmüştür. Türkiye ise ETKB verilerine göre, OECD ülkeleri içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumundadır. Bu örgüte üye olmayan ülkelerde ise tüketim, 10 yıllık ortalama doğrultusunda %5,3 oranında büyümüştür.



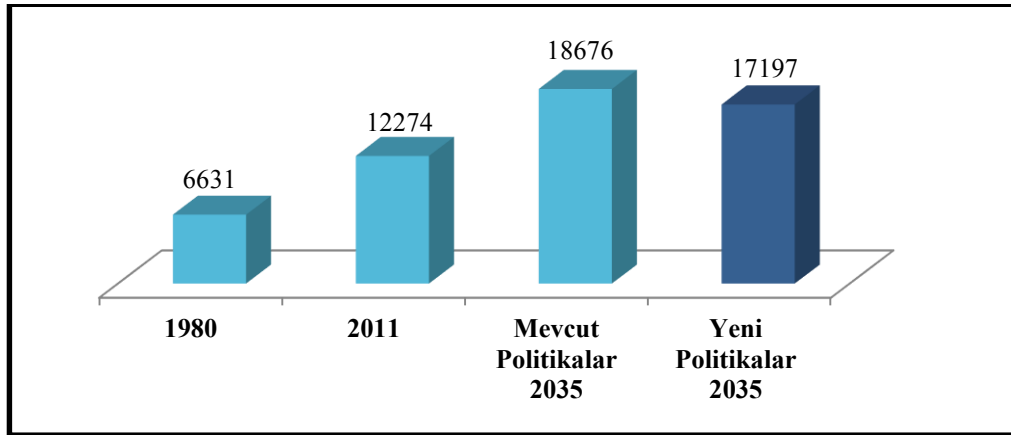
Kaynak: BP (British Petroleum) Statistical Review of World Energy, June 2012

Şekil 1: 2011 Yılı Dünya Toplam Birincil Enerji Tüketiminde Kaynakların Payı

BP verilerine göre; 2011 yılı itibariyle dünya toplam birincil enerji tüketimi yaklaşık 12274,6 milyon tep'tir. Şekilde de görüldüğü gibi; fosil yakıtlardan petrol tek başına dünya birincil enerji tüketiminde %33,1'lik payla ilk sırada yer almaktadır. Dünya birincil enerji tüketiminde %30,3'lük payla kömür ikinci sırada, %23,7'lik payla doğalgaz üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya birincil enerji tüketiminde hidrolik enerjinin payı %6,4, nükleer enerjinin payı %4,9, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %1,6'dır.

Geleceğe ilişkin yapılan tüketim tahminlerine bakıldığında ise, bu tip tahminlerde; teknolojik gelişmeler, ekonomik büyüme oranı, nüfus artış yüzdesi, enerji fiyatları, devam ettirilen enerji politikaları ve tüketici hareketlerinin dikkate alındığı görülmektedir (Kaya, 2012:273).

Dünyada enerji alanında gelecekteki talepleri karşılamak için senaryolar yapılmaktadır. Dünya 2035 yılı toplam enerji arzında, mevcut politikalara göre 18676 milyon tep olması gerekirken, yeni politikalar senaryosuna göre, %8 azalma ile 17197 milyon tep olacağı tahmin edilmektedir.



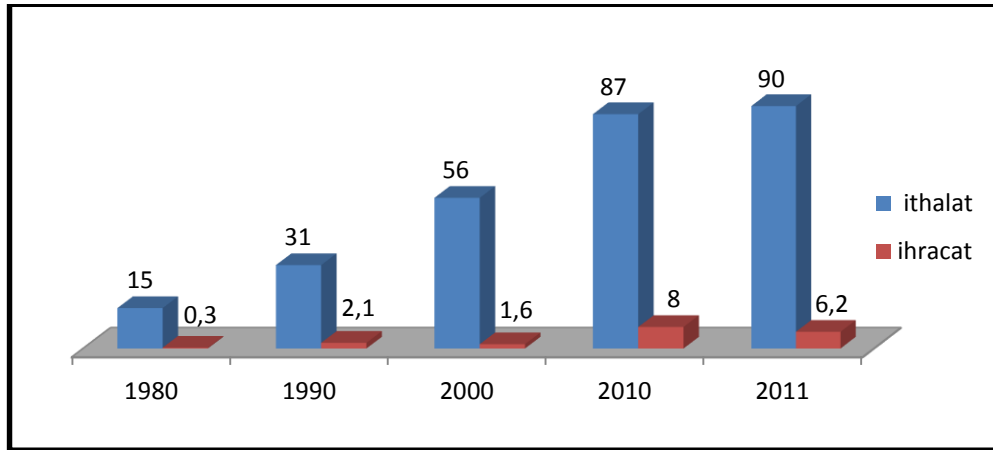
Kaynak: DEK-TMK, Aralık 2012, BP (British Petroleum) Statistical Review of World Energy, June 2012

Şekil 2: Dünya Toplam Birincil Enerji Arzı ve 2035 Yılı Senaryoları (Milyon Tep)

Mevcut Politikalara göre 2035 yılında, dünya birincil enerji arzı içindeki kömürün miktarı 5,523 milyon tep'e, payı %30'a çıkarken, yeni politikalar senaryosuna göre ise kömürün miktarı 4,218 milyon tep'e yükselirken, payının %25'e gerileyeceği öngörülmektedir. Petrolün payı, gerek mevcut politikalara gerekse yeni senaryolara göre

2035 yılında %27'ye gerileyeceği tahmin edilmektedir. Doğalgazın payı, 2035 yılında %24 düzeyine çıkacağı tahmin edilmektedir. Nükleerın payı, 2035 yılında mevcut politikalara göre %5, yeni politikalar senaryosuna göre %7 olacağı, hidroliğin payı ise 2035 yılında mevcut politikalara göre %2 olurken, yeni politikalar senaryosuna göre %3 olacağı tahmin edilmektedir. Son olarak diğer yenilenebilir enerjinin toplam payı 2035 yılında mevcut politikalara göre %12, yeni politikalar senaryolarına göre %15 düzeyine çıkacağı öngörülmektedir.

Türkiye için enerji ile ilgili yapılan istatistiklere bakıldığında; birincil enerji tüketiminde dünya ülkeleri arasında 23. sırada yer aldığı görülmektedir. Türkiye ürettiğinden daha fazla enerji tüketen bir ülke olduğundan, birincil enerji üretimi, tüketimin ancak %28'ini karşılamaktadır. Bu durumda Türkiye'nin enerji sektöründe önemli ölçüde dışa bağımlı bir ülke olduğunu sonucuna varılır.

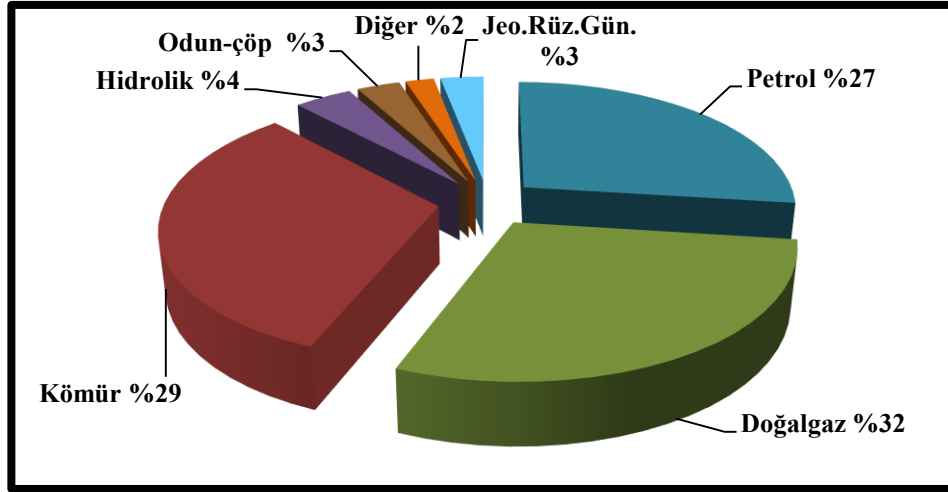


Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 3: 1980-2011 Türkiye Toplam Enerji İthalatı ve İhracatı (Milyon Tep)

Türkiye toplam enerji ithalatı 1980 yılında 15 milyon tep iken 2011 yılında yaklaşık altı kat artarak 90 milyon tep'e ulaşmıştır. 2011 yılında doğalgaz ve petrolün ithalatı geçen yıllara göre büyük ölçüde artarak 36 milyon tep'e ulaşmıştır. 1980-2011 yılları arasındaki ihracat miktarı ise ithalata göre çok düşük düzeyde kalmıştır. Türkiye toplam enerji ihracatı 1980 yılında 0,3 milyon tep iken 2010 yılında 8, 2011 yılında ise 6,2 milyon tep olmuştur. 2010 ve 2011 yılında enerji ihracatında en büyük pay petrolde olmuştur.

Enerjide dışa bağımlılık 1990’da %52, 2000 yılında %68 iken, 2011 yılında Türkiye birincil enerji arzının %72’si ithal enerjiyle karşılanmıştır. 90,3 milyon tep ile yerli üretimin (32,2 milyon tep) üç katına yakın yapılan ithalatın %80’ini petrol ve doğalgaz oluşturmuştur (DEK-TMK, 2012:9).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 4: 2011 Yılı Türkiye Birincil Enerji Tüketiminde Kaynakların Payı

Türkiye’nin birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %9,2 oranında bir artış göstererek 2011 yılı sonu itibariyle yaklaşık 114,5 milyon tep’e ulaşmıştır. Şekilde görüldüğü gibi; 2011 yılında doğalgaz ilk sırayla birincil enerji kaynakları tüketiminin %32’sini, kömür %29’unu, petrol %27’sini, hidrolik %4’ünü, odun, hayvan ve bitki artıkları %3’ünü ve jeotermal, rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklar aynı şekilde %3’ünü oluşturmaktadır.

Tablo 2: 1980-2011 Türkiye Birincil Enerji Tüketimi İçinde Kaynakların Miktarı ve Payı (Bin Tep, %)

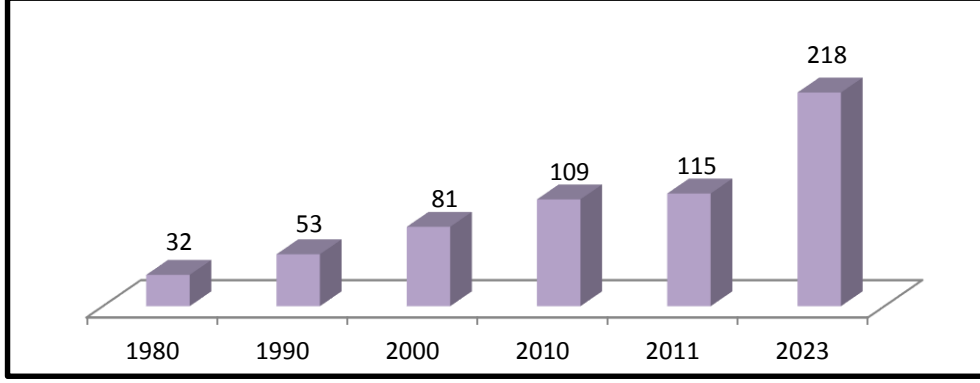
Kaynaklar	Yıllar				
	1980	1990	2000	2010	2011
Kömür	7044 bin tep	16110 bin tep	22919 bin tep	31324 bin tep	33488 bin tep
	%22	%30	%28	%29	%29
Petrol	16074 bin tep	23901 bin tep	30553 bin tep	29211 bin tep	30499 bin tep
	%50	%45	%38	%27	%27

Doğalgaz	21 bin tep	3110 bin tep	13729 bin tep	34907 bin tep	36909 bin tep
	%0.065	%6	%17	%32	%32
Hidrolik	976 bin tep	1991 bin tep	2656 bin tep	4454 bin tep	4501 bin tep
	%3	%4	%3	%4	%4
Odun-çöp	7683 bin tep	7208 bin tep	6457 bin tep	4558 bin tep	3537 bin tep
	%24	%14	%8	%4	%3
Jeo.Gün.Rüz	60 bin tep	461 bin tep	978 bin tep	2649 bin tep	3096 bin tep
	%0,1	%1	%1	%2	%3
Diğer	115 bin tep	278 bin tep	3208 bin tep	2163 bin tep	2460 bin tep
	%0,3		%4	%2	%2
TOPLAM BİRİNCİL ENERJİ	31973 bin tep	52987 bin tep	80500 bin tep	109266 bin tep	114480 bin tep
	%100	%100	%100	%100	%100

Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Türkiye toplam birincil enerji tüketimi miktarı 1980-2011 döneminde 82507 bin tep artarak, 114480 bin tep'e ulaşmıştır. Türkiye toplam birincil enerji tüketimi içinde kömürün payı %22'den %29'a, miktarı da 7044 bin tep'ten 33488 bin tep'e yükselmiştir. Petrolün payı, 1980'de %50'den 2011'de %27'ye gerilemiş olsa da, miktar açısından 14425 bin tep'ten artarak, 2011 yılında 30499 bin tep olmuştur. Doğalgazın payı, 1980'de %0,065'ler den 2011'de %32'ye yükselmiş ve miktar olarak geçen otuz bir yılda 36888 bin tep artarak önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Hidroliğin payı, 1980'de %3'den 2011'de %4'e yükselmiş ve miktar olarak 1980 yılına göre 3525 bin tep artmıştır. Odun, çöp vb. 1980'de %24'den 2011'de %3'e gerilerken, miktar bakımından da yarı yarıya azalmıştır. Jeotermal, güneş, rüzgâr, biyokütle gibi yenilenebilir kaynakların toplam payı, %0,1'den %3'e yükselmiştir.

ETKB verilerine göre Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumundadır. Aynı şekilde Türkiye, dünyada 2000 yılından bu yana elektrik ve doğalgazda Çin'den sonra en fazla talep artışına sahip ikinci büyük ekonomi konumunda olmuştur. 2020 yılına kadar olan dönem için Türkiye ileriye yönelik birincil enerji yıllık talep artışı tahmini %4'tür (TMMOB MMO, Nisan 2012:4-5).



Kaynak: 2012, ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 5: Türkiye Toplam Birincil Enerji Talebinin 2023 Yılı Talep Tahmini (Milyon Tep)

Türkiye'nin 2023 yılında birincil enerji talebinin; %90 oranında artarak 218 milyon tep'e ulaşması beklenmektedir. Kömürün payının %37, doğalgazın %23, petrolün %26, hidrolik enerjinin payı %4, nükleer enerjinin %4 ve yenilenebilir ve diğer enerji kaynaklarının %6 olması öngörülmektedir (Yıldız, 2012:6).

1.1.1. Dünyada ve Türkiye'de Fosil Enerji Kaynakları Kullanımı

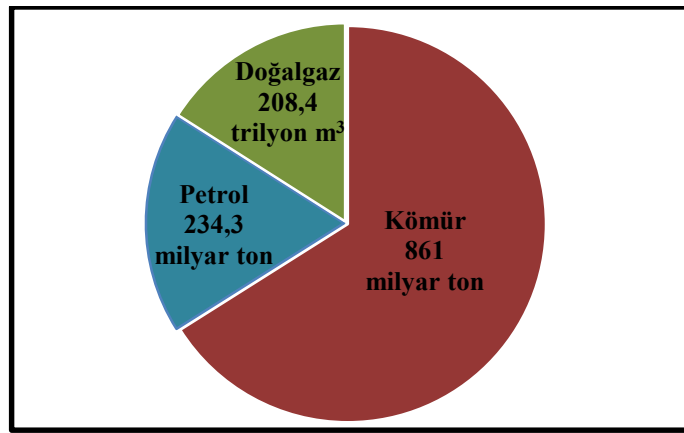
Kökeni hayvansal ve bitkisel artıklar olan petrol, doğalgaz ve kömür olarak bilinen fosil enerji kaynakları, dünya enerji ihtiyacının karşılanmasında geçmişten bugüne kadar oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Günümüzde de dünyadaki enerji tüketiminin yaklaşık %90'ı fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. BP verilerine göre 2011 yılı itibariyle petrol fosil kaynaklar içinde dünya birincil enerji tüketiminde %33,1 ile en yüksek paya sahip olan kaynaktır. Dünya birincil enerji tüketiminde kömürün payı %30,3, doğalgazın payı ise %23,7'dir.

Çin, ABD ve diğer sanayileşmiş ülkelerde enerjinin neredeyse tamamı kömür, doğalgaz, petrol gibi fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Fosil yakıtlar en büyük enerji tüketicilerinden biri olan Çin'in toplam enerji ihtiyacının yaklaşık %93'ünü, Rusya Federasyonu'nun %89'ünü ve ABD'nin yaklaşık %87'ini karşılamaktadır.

Nüfus artışıyla beraber hızla artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmının karşılandığı petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil enerji kaynaklarının rezerv miktarları sınırlı olduğundan, bu kaynakların yakın bir gelecekte insanoğlunun ihtiyaçlarını karşılayamaz

duruma geleceği ve buna bağlı olarak da bir enerji darboğazının yaşanacağı konusunda tüm dünyada bir görüş birliği söz konusudur (Karayılmazlar, vd., 2011:63-64). Bu konu ile ilgili çalışmalar; dünyadaki petrol rezervlerinin 40 yıl, kömür rezervlerinin 250 yıl ve doğalgaz rezervlerinin 60 yıl sonra tükeneceğini göstermektedir.

Dünya fosil yakıt rezervlerinin çeşitler itibariyle dağılımlı şekil 6'da verilmiştir. 2011 yılı itibariyle, dünya kömür rezervleri toplamının yaklaşık 861 milyar ton, petrol rezervlerinin 234,3 milyar ton, doğalgaz rezervlerinin ise 208,4 trilyon m³ olduğu belirtilmektedir.



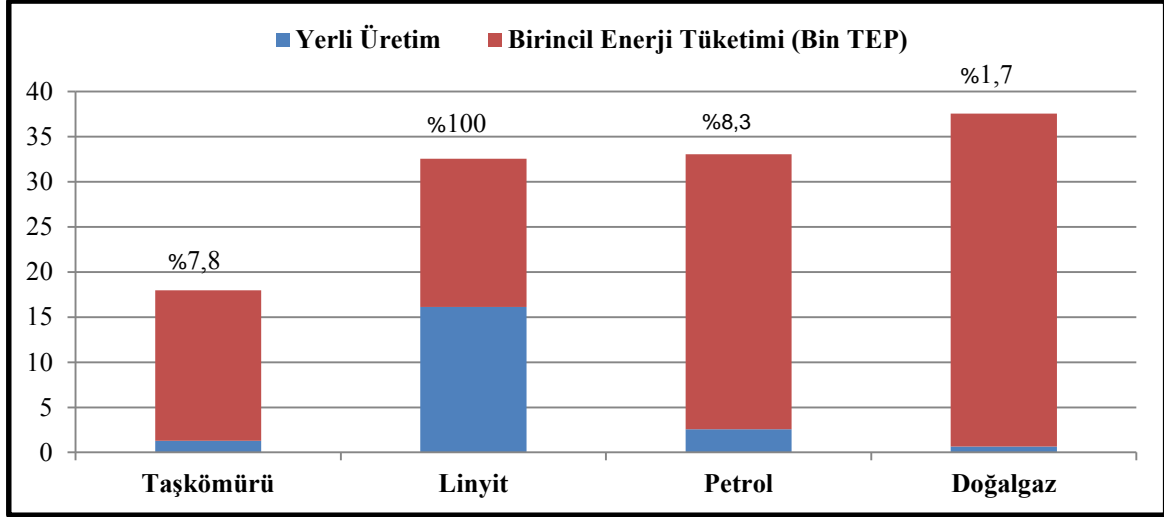
şekil 6: 2011 Yılı Dünya Fosil Yakıt Rezervleri

Fosil kaynaklar tükenir kaynaklar olmakla birlikte, fiyatlardaki artışlara bağlı olarak arama çalışmalarının artması ve yeni rezervlerin keşfedilmesi, ikincil ve cncl üretim yöntemleriyle, mevcut rezervlerin kurtarım katsayılarının artması ve teknolojideki gelişmelere bağlı olarak üretim artması ve enerji yoğunluğunda azalma (enerji verimliliğinde artma) gibi etkenlere bağlı olarak, son yıllarda petrol ve doğalgaz rezervlerinde artışlar görülmektedir (Pamir, 2005:31).

Sınırlı fosil yakıt rezervlerine sahip olan Türkiye'nin de enerji ihtiyacının büyük bir çoğunluğu ağırlıklı olarak fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. 2011 yılı ETKB verilerine göre, Türkiye'de tüketilen enerjinin yaklaşık %90'ı fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Türkiye'nin tüketim pastası içerisinde ilk sırada %32'lik pay ile doğalgaz bulunmakta, hemen arkasından %29'luk payla kömür ve %27'lik payla petrol gelmektedir.

Türkiye'de fosil yakıtların üretim miktarları ve birincil enerji tüketimi içindeki miktarları şekil 7'de yer almaktadır. Fosil yakıtların birincil enerji talebini karşılama

oranlarına bakıldığında; Türkiye, kullandığı petrolün %8,3'ünü, doğalgazın ise ancak %1,7'sini üretebilmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi yerli üretim, linyit dışındaki kaynaklarda çok küçük miktarlarda gerçekleştiğinden, Türkiye enerjide önemli ölçüde dışa bağımlı bir ülke konumundadır.



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 7: Türkiye’de Yerli Kaynakların Birincil Enerji Talebini Karşılama Oranları

Tablo 3: Türkiye Fosil Yakıt Rezervleri

Kaynak	Rezerv
Taşkömürü	1,3 milyar ton
Linyit	12,1 milyar ton
Petrol	44,4 milyon ton
Doğalgaz	7,1 milyar m ³

Kaynak: DEK-TMK, Türkiye Enerji Verileri,2012

Türkiye’nin fosil kaynaklar açısından henüz aranmamış çok büyük alanları olmasına karşın; önemli büyüklüklerde taşkömürü ve linyit kaynaklarına sahip olduğu bilinmektedir (Eniş, 2002:181). Fosil yakıt rezervlerine bakıldığında tablo 3’de gösterildiği üzere Türkiye’de; 12,1 milyar ton linyit, 1,3 milyar ton taşkömürü, 44,4 milyon ton petrol ve 7,1 milyar m³ doğalgaz mevcuttur.

Dünyadaki enerji tüketim hızı, fosil yakıtların oluşum hızınının 300 bin katı kadardır. Bir başka ifade ile bir günde bin yıllık bir fosil yakıt oluşumu tüketilmektedir. Sonuç olarak fosil yakıt rezervlerinin tükenmesi ve sürekli artan enerji talebini karşılayamaması kaçınılmaz olacaktır (Çukurçayır, 2008:258).

Dünyada fosil yakıtların hızla tükeniyor olması ve tükenirken de doğal yaşam ve çevreye onarılmaz zararlar vermesi, gelecek nesillerin yaşamlarını tehdit etmektedir (Karayılmazlar, vd., 2011:64). Bu tehdit fosil yakıtlar hem tüketilirken hem üretilirken gerçekleşmektedir. Fosil yakıtların kullanımları sırasında atmosfere bıraktıkları kükürtdioksit, karbonmonoksit ve azotoksit emisyonları büyük ölçüde hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu kirlilik, bir taraftan küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine diğer taraftan da asit yağmurlarına yol açmaktadır (Çalışkan, 2009:301).

Diğer sera gazları ile karşılaştırıldığında karbondioksit, küresel ısınmada daha düşük potansiyele sahip olmakla birlikte, üretimden tüketime kadar enerji zinciri kapsamındaki tüm halkalarda, fosil yakıtların yanması ile çok büyük miktarlarda atmosfere salımı ve birikimi diğerlerine göre çok daha fazla olduğundan, öncelikli önem taşımaktadır (DEK-TMK, 2012:16).

Kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların kullanımı sonucu son 150 yılda atmosferdeki CO₂ konsantrasyonu %116 oranında artarak küresel ısınmanın sebebi olduğu bilinmektedir. Gigajoule (GJ) başına ortalama CO₂ emisyonu kömürde 85,8; petrolde 69,4 ve doğalgazda 52 kg düzeyindedir. Fosil kaynaklı bir yakıt olan doğalgaz fosil yakıtlara göre daha temiz olması itibariyle çevreye verdiği olumsuz etki de daha azdır (Doğan, 2011:40).

Fosil yakıtların yanması ile oluşan CO₂ emisyonları dünyada enerji kullanımının artmasına bağlı olarak bir artış göstermektedir. 1980-2011 yılları arasında, Orta Doğu, Çin, OECD, Dünya ve Türkiye için enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının gelişimi tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4: 1980-2011 Yılları Arasında CO₂ Emisyonları (milyon ton CO₂)

Ülkeler ve Dünya	1980	1990	2000	2008	2009	2010	2011
Orta Doğu	393	751	1170	1784	1836	1949	2025
Çin	1499	2387	3550	7033	7636	8209	8979

OECD	11815	12438	14171	14531	13705	14159	14027
Dünya	19331	22587	25463	31772	31460	33040	34032
Türkiye	72	137	214	292	293	297	323

Kaynak: BP (British Petroleum) Statistical Review of World Energy, June 2012

Görüldüğü gibi, BP verilerine göre, 1980-2011 döneminde, dünyanın toplam CO₂ emisyonları %76 oranında, 19 milyar ton'dan 34 milyar ton'a artış göstermiştir. Bu yıllar arasında OECD'de CO₂ emisyonları %18,7 artarken, toplam birincil enerji tüketimi %33 ile daha yüksek bir oranda artış göstermiştir.

2009 yılında birçok ülkede ekonomik kriz nedeniyle emisyonlarda düşüş yaşanmasına rağmen Çin'de emisyonlar artmaya devam etmiş ve 2008 yılına göre bu artış %7,5 oranında olmuştur. Dünyada en yüksek CO₂ değerine sahip ülke konumunda olan Çin'in 2011 yılında CO₂ emisyonları 8,9 milyar ton'a ulaşmıştır. Çin bu değer ile dünya emisyonlarının yaklaşık %26'sına neden olmaktadır

Türkiye, CO₂ emisyonu açısından dünya verileri ve bazı ülkeler ile karşılaştırıldığında çok küçük bir paya sahip olduğu görülmektedir. 1980-2011 döneminde Türkiye emisyonları 72 milyon ton'dan 323 milyon ton'a yükselmiştir. Türkiye'de de 2009 yılında ekonomik krize bağlı olarak CO₂ emisyonları, 2008 yılına göre azalmıştır. 2011 yılı itibariyle Türkiye CO₂ emisyonları dünya değerlerinin %1'inden daha düşük olmakla birlikte, OECD toplam emisyonları içinde ise yaklaşık %2,3'lük bir paya sahiptir.

Her ne kadar fosil kaynaklar enerjiye dönüşüm sürecinde yaydıkları karbon emisyonları, çevre kirliliği açısından değişen oranlarda zararlı ise de; gerek enerji üretiminin yanı sıra sanayi hammaddesi olarak da yaşamsal önem arz etmesi, gerek alternatif kaynakların bu kaynakları ikame etme olanaklarının çok kısa sürede mümkün görünmemesi gibi nedenlerle, gelecek yıllarda da dünya enerji tüketiminde belirleyici olacağı tahmin edilmektedir.

Fosil yakıtlar bugün olduğu gibi 2020'de de, dünya genel enerji tüketiminde belirleyici oranını koruyacağı tahmin edilmektedir (Pamir, 2005:63). ABD, Çin ve Hindistan gibi ülkelerin gelecek yıllarda pahalı sıvı yakıtlar yerine kömür kullanmaları beklenmektedir. Kömür tüketiminde azalmanın yalnızca, nüfus artışının yavaş gerçekleştiği ve elektrik üretiminde doğalgaz, nükleer ve yenilenebilir kaynakların kömüre

kıyasla daha çok kullanıldığı OECD üyesi Avrupa ülkeleri ve Japonya’da gerçekleşmesi beklenmektedir (Ersoy, 2010:4).

Gelişmekte olan Türkiye için ise fosil kaynakların, hem gerekli hem de stratejik önemi olan kaynaklar olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Tüm dünyanın ilgilendiği enerjinin güvenli ve sürdürülebilir temini, verimli kullanımı, sera gazı etkilerinin azaltılması ve çevrenin korunması, petrol fiyatlarındaki artma eğilimi ve kararsızlıklar, fosil kaynaklardan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru geçiş vb. konular aynı zamanda Türkiye’nin de ilgilenmesi ve ister istemez politikasında yer vermesi gereken konulardır (Satman, 2011:180).

1.1.1.1. Dünyada ve Türkiye’de Kömür Kullanımı

Enerji üretiminde kullanılan fosil kaynaklar arasında yer alan kömür üretim, tüketim kolaylığı ve güvenilirliği nedeniyle, dünyada yaygın olarak kullanılan bir yakıttır (Bayraç, 2009:117). Günümüzde dünya enerji talebinin %30,3’ü kömür kaynaklarından sağlanmaktadır.

Ülkelerin gelişmesinde, insan yaşamında ve enerji hammaddeleri içerisinde önemli bir yere sahip olan kömür, dünya üzerinde geniş bir coğrafyaya yayılmış büyük rezervlere sahiptir. Dünyanın kömür rezervleri diğer enerji kaynakları rezervlerine oranla daha yüksek miktarda bulunmaktadır. Kömür rezervlerinin miktar olarak çokluğu yanında en önemli özelliği ise, coğrafi olarak hemen hemen dünyanın bütün bölgelerinde 100’den fazla ülkeye yayılmış ve 50’den fazla ülkede üretiliyor olmasıdır (TTK, 2012:8-37).

2011 yılı itibariyle, dünya toplam antrasit-bitümlü, alt-bitümlü kömürler ve linyit rezervlerinin yaklaşık 861 milyar ton olduğu belirtilmektedir. Bu rezerv toplamının 404 milyar tonu antrasit-bitümlü kömüre (taşkömürü), 456 milyar tonu ise alt-bitümlü kömürlere ve linyit rezervlerine aittir.

Tablo 5: 2011 yılı Dünya Kömür Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı (milyon ton)

Kaynaklar Bölgeler	Taşkömürü	Linyit	Toplam	%
Kuzey Amerika	112835	132253	245088	28,5
Orta ve Güney Amerika	6890	5618	12508	1,5

Avrupa ve Avrasya	92990	211614	604604	35,4
Orta Doğu ve Afrika	32721	174	32895	3,8
Asya Pasifik	159326	106517	265843	30,9
Toplam Dünya	404762	456176	860938	100

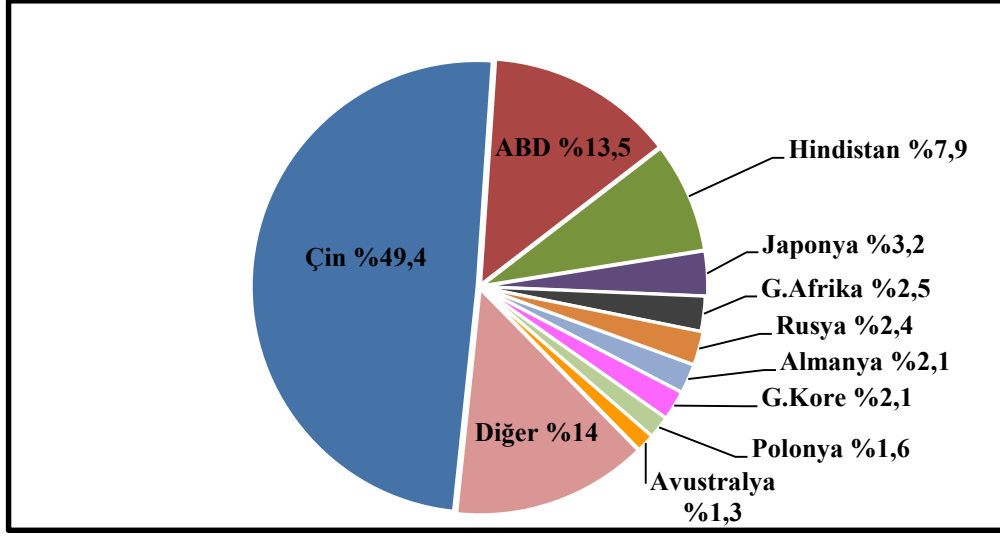
Kaynak: BP (British Petroleum)

Tablo 5 de görüldüğü gibi, 2011 yılı itibariyle Avrupa ve Avrasya'nın kömür rezervi 604 milyar 604 milyon ton olup, dünya kömür rezervinin %35,4 ile en büyük payına sahiptir. Bu bölgeleri, %30,9'luk payla Asya Pasifik bölgesi izlemektedir. Kuzey Amerika bölgesinde ise dünya toplam kömür rezervlerinin %28,5'i bulunmaktadır. Orta Doğu ve Afrika'nın kömür rezervi, dünya kömür rezervinin %3,8'idir. Dünya üzerinde en az kömür rezervine sahip bölge ise %1,5'lik pay ile Güney ve Orta Amerika toplamıdır.

Kömür rezervleri birçok ülkede bulunmasına rağmen dünya kömür rezervlerinin %75'i beş ülkede bulunmaktadır. ABD %27,6'lık payla dünya kömür rezervinde en büyük paya sahiptir. Bunu %18,2 payla Rusya, %13,3 ile Çin, %8,9 ile Avustralya ve %7,0 payla Hindistan izlemektedir.

Kömürün küresel anlamda üretim ve tüketimine bakıldığında, dünya kömür tüketimi son otuz yılda iki kat artmıştır. 2010 yılında 3,532 milyon tep olan dünya kömür tüketimi 2011 yılı sonunda %5,4 oranında artarak 3,724 milyon tep olmuştur. Bölgeler bazında değerlendirildiğinde; 2010 yılına göre Kuzey Amerika tüketimini %4,6'lık bir düşüş ile 533 milyon tep, Orta ve Güney Amerika %5,7'lik bir artışla 29,8 milyon tep, Avrupa ve Avrasya %3,3'lük bir artışla 499,2 milyon tep, Orta Doğu %2,1'lik artışla 8,7 milyon tep, Afrika %1,7'lik bir artışla 99,8 milyon tep ve Asya-Pasifik bölgesi %8,4'lük bir artışla 2553 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi Asya-Pasifik bölgesi en yüksek tüketim artışı ile kömür tüketiminde ilk sıraya yerleşmiştir.

Dünyanın hem en büyük kömür üreticisi (%49,5) hem de en büyük kömür tüketicisi (%49,4) konumunda olan Çin, 2011 yılında %49,4'lük oran ve 1,839 milyon tep'lik kömür tüketimi ile dünya kömür tüketiminin neredeyse yarısını tek başına gerçekleştirmiştir.



Kaynak: BP (British Petroleum) 2012

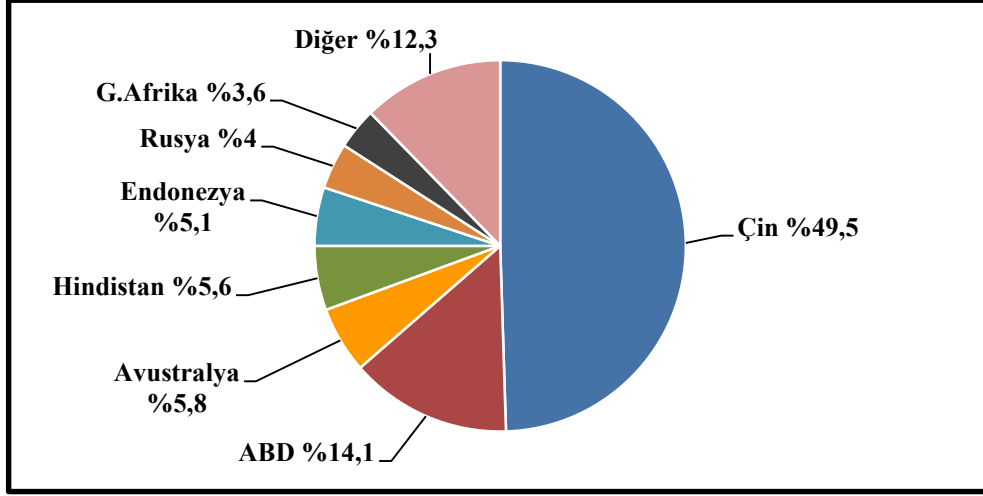
Şekil 8: 2011 Yılı Ülkelerin Kömür Tüketim Payları

Şekil 8’de de görüldüğü gibi; Çin’den sonra en büyük tüketici ülke olan ABD’nin tüketim oranı %13,5 olmuştur. Diğer önemli kömür tüketicileri ise; Hindistan, Japonya, Güney Afrika, Rusya, Almanya, Güney Kore, Polonya ve Avustralya şeklinde sıralanmıştır. Bu on ülkenin dünya kömür tüketimindeki toplam payı %86 oranındadır.

Çin, Hindistan, ABD gibi ülkelerin sahip oldukları bol kömür kaynakları ve kömür elde etme maliyetinin petrol ve doğalgaz elde etme maliyetinden düşük olması küresel anlamda kömür tüketimini arttıran bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Ersoy, 2010:3).

Dünya kömür üretimi, dünya kömür tüketiminde olduğu gibi son otuz yılda yaklaşık iki kat artmıştır. Kömür üretimindeki artış, başta Çin olmak üzere Asya kıtasındaki elektrik enerjisi talebinden kaynaklanmaktadır. Son 12 yıldır kesintisiz artmakta olan küresel kömür üretimi 2011 yılında da bir önceki yıla göre %6,1 artarak 3,955 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu üretimin yaklaşık %85’i taşkömürü ve %15’i ise linyit kategorisindedir.

Dünya kömür üretiminin yaklaşık %65’i elektrik üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Diğer kullanımları ise ısınma, demir çelik ve çimento sektörlerinde yoğunlaşmıştır. Kömür, elektrik üretimi amacıyla kullanılan yakıtlar arasında en yaygın olanıdır. 2011 yılı itibariyle elektrik enerjisi üretiminin %41’i kömürden elde edilmiştir. Kömürün elektrik üretiminde en yüksek oranda kullanılan yakıt olma niteliğinin öngörülebilir bir gelecekte de değişmeyeceği tahmin edilmektedir (TKİ, 2012:6).



Kaynak: BP (British Petroleum) 2012

Şekil 9: 2011 Yılı Ülkelerin Kömür Üretim Payları

2011 yılı dünya kömür üretiminde en yüksek paya sahip olan kıta, yaklaşık %68'lik pay ve 2,686 milyon tep ile Asya Pasifik'tir. Bunu %15,2 payla Kuzey Amerika izlemiştir. Ülkeler bazında incelendiğinde; Çin 2011 yılı dünya kömür üretiminin %49,5'ini 1,956 milyon tep ile tek başına gerçekleştirmiştir. Diğer ülkelerin dünya kömür üretimindeki paylarına bakıldığında; şekil 9'da görüldüğü gibi, ABD 556,8 milyon tep ile %14,1 oranında, Avustralya 230,8 milyon tep ile %5,8 oranında, Hindistan 222,4 milyon tep ile %5,6, Endonezya 199,8 milyon tep ile %5,1, Rusya 157,3 milyon tep ile %4, Güney Afrika 143,8 milyon tep ile %3,6 oranında üretim gerçekleştirdiği belirtilmektedir.

Dünya kömür ticaretinin neredeyse tamamı taşkömürüne ilişkindir. Linyit kömürünün ülkeler arasında taşınması ya da ticareti günümüzde ekonomik olmamaktadır. Küresel ölçekte ticareti yapılan taşkömürünün iki ana kullanım amacı bulunmaktadır: Elektrik üretimi (buhar kömürü) ve demir çelik endüstrisinin kullanımı için kok üretimi (koklaşabilir kömür) (TKİ, 2012:7-8).

2011 yılı dünya kömür ihracatı 1,041 milyon ton olup, Endonezya birinci sırada bulunmaktadır. Endonezya 309 milyon tonla dünya kömür ihracatının %29,6'sını yapmış ve bu miktarın hemen hemen tamamı buhar kömüründen oluşmuştur. Dünyada ikinci büyük ihracat yapan Avustralya ise 285 milyon ton ile dünya 2011 yılı ihracatının %27'sini yapmıştır. Avustralya ihracatının 145 milyon tonu buhar kömürü olurken 140

milyon tonu da koklaşabilir kömürden oluşmuştur. Diğer önemli kömür ihracatçıları arasında, sırasıyla; Rusya, ABD, Kolombiya ve Güney Afrika bulunmaktadır.

2011 yılı dünya kömür ithalatı ise 1,002 milyon ton olup, ilk sırada %17,6 oran ve 177 milyon ton ile Çin bulunmaktadır. İkinci büyük ithalat yapan ülke ise 175 milyon ton ve %17,4 ile Japonya'dır. Diğer önemli ithalatçı ülkeler, sırasıyla; Güney Kore, Hindistan, Tayvan, Almanya, İngiltere ve Türkiye'dir (IEA, 2012:15).

Türkiye'de ithal edilenlerle birlikte kömür toplam enerji arzında %29'luk bir paya sahiptir. Taşkömürü üretimi azalırken taşkömürü ithalatı giderek artmaktadır. Tüketilen taşkömürünün %90'ı ithal edilmektedir.

Türkiye'nin artan nüfusuna paralel olarak artan enerji ihtiyacını karşılamakta taşkömürü üretimi yetersiz kalmakta, linyit üretiminin fazla olmasına karşılık hava kirlenmesine önemli ölçüde neden olduğundan kullanım alanları sınırlı kalmaktadır (Engin, 2010:242). Türkiye'de rezervleri bilinen linyitle ilgili diğer bir sorun ise ısıl değerinin düşük olmasıdır. Her ne kadar düşük ısıl değere sahip kömürler olsa da, ülkemiz linyit kaynakları açısından küçümsenemeyecek bir potansiyele sahiptir (DEK-TMK, 2012:12).

Türkiye'de, 515 milyon tonu görünür olmak üzere, yaklaşık 1,3 milyar ton taşkömürü ve 11,2 milyar tonu görünür rezerv niteliğinde toplam 12,5 milyar ton linyit rezervi bulunmaktadır. Ülkemizde yalnızca Zonguldak bölgesinde çıkarılan taşkömürü rezervleri TTK tarafından, linyit rezervlerimiz ise Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ), Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) ve özel sektör tarafından işletilmektedir. Taşkömürlerinin tamamı linyitlerin ise %87'si kamuya ait ruhsat sınırları içinde bulunmaktadır. Linyit rezervleri ülke geneline yayılmıştır. Hemen hemen bütün coğrafi bölgelerde ve kırktan fazla ilde linyit rezervlerine rastlanılmaktadır. Linyit rezervlerinin %20'si TKİ, %39'u EÜAŞ, %28'i MTA ve %13'ü ise özel sektör elindedir (TMMOB MMO, 2012:95).

Ülkemizde 2010 yılı kömür üretimi; 1511 bin tep taşkömürü, 15505 bin tep linyit ve 508 bin tep asfaltit olmak üzere toplam 17524 bin tep olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılında ise 1307 bin tep taşkömürü, 16138 bin tep linyit ve 422 bin tep asfaltit olmak üzere 17867 bin tep kömür üretilmiştir.

Türkiye 1980-2011 yılları arası taşkömürü ve linyit için üretim, tüketim ve ithalat miktarları Tablo 6'da verilmiştir. 1980-2011 yılları arasındaki 31 yıllık dönemde Türkiye

taşkömürü üretim miktarı 2195 bin tep'ten 1307 bin tep'e düştüğü; linyit üretim miktarı ise 3738 bin tep'ten 16138 bin tep'e çıkarak 4,5 kat arttığı görülmektedir.

Linyit üretiminde ve tüketiminde yaşanan en büyük artış 1980-1990 döneminde, en büyük azalma ise 2000-2004 döneminde gerçekleşmiştir. Bu dönemde linyit üretimi ve tüketimindeki düşüşün nedeni, elektrik üretimde doğalgazın payının artmasıdır. Türkiye'deki linyit üretimi; Enerji Sektörü (Termik Santral), Sanayi Sektörü ve Isınma Sektörü olmak üzere 3 ana sektörün taleplerinin karşılanmasına yöneliktir. 2011 yılı itibarıyla 16138 bin tep olan linyit üretiminin tamamına yakını o yıl tüketilmektedir. 2011 yılında 16420 bin tep olan toplam linyit arzının en büyük tüketim payı ton eşdeğer petrol olarak %66'lık oran ile termik santrallere aittir (DEK-TMK, 2012:35).

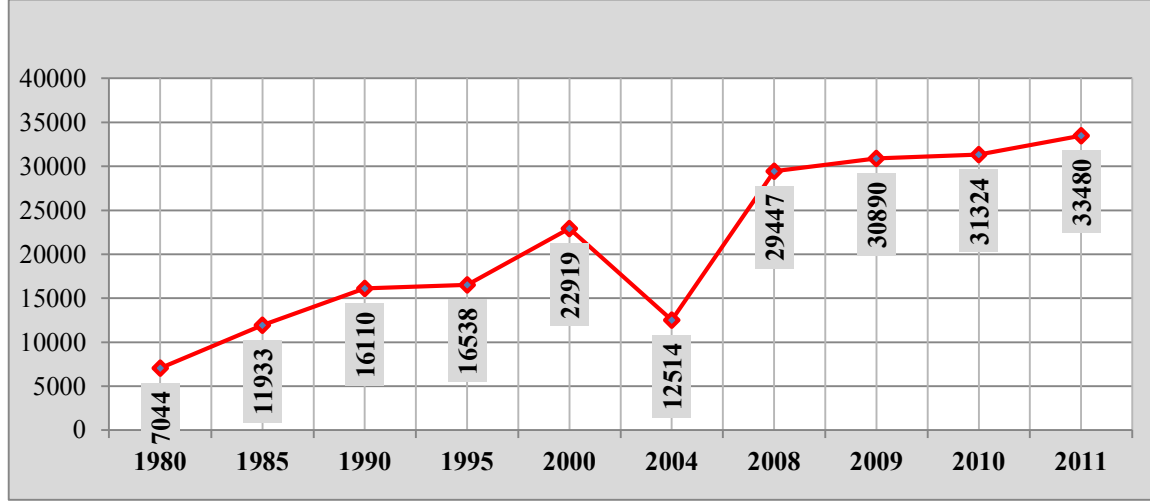
Tablo 6: 1980-2011 Türkiye Taşkömürü ve Linyit Üretim, Tüketim ve İthalat Değerleri

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Tep)			LİNYİT (Bin Tep)		
	Üretim	Tüketim	İthalat	Üretim	Tüketim	İthalat
1980	2195	2824	576	3738	3970	-
1990	2080	6150	4204	9524	9765	5
2000	1060	9933	8803	11418	12519	3
2004	1081	12326	10929	9141	9450	-
2008	1204	14179	12708	15205	15003	-
2009	1294	14768	13119	15632	15672	-
2010	1511	15479	13734	15505	15385	-
2011	1307	16665	15351	16138	16420	-

Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Tablo 6'da da görüldüğü gibi 31 yıllık dönem içinde taşkömürü tüketimi taşkömürü üretimine göre oldukça fazla miktarlarda gerçekleşmiştir. Üretimin talebi karşılayamaması nedeniyle aradaki fark ithalat yoluyla karşılanmıştır. 1980'li yıllarda toplam taşkömürü tüketiminin yaklaşık %80'i yerli kaynaklardan karşılanırken, 2011 yılına gelindiğinde 16665 bin tep olarak gerçekleşen taşkömürü tüketiminin sadece yaklaşık %8'i yerli kaynaklardan karşılanmıştır. İthalattaki artışların en önemli nedeni ithal kömür tüketiminin konut ve sanayi de bir miktar artması yanında devreye giren yeni ithal kömüre dayalı elektrik santrallerine bağlanabilir (TMMOB MMO, 2012:106). 2011 yılındaki ithalatın

yaklaşık %60'ı Rusya Federasyonu ve Kolombiya'dan %12'si Güney Afrika, %11'i ABD'den geriye kalanı diğer ülkelerden yapılmıştır (DEK-TMK, 2012:39).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 10: 1980-2011 Türkiye Toplam Kömür Tüketimi (Bin TEP)

Türkiye'nin 1980-2011 dönemi toplam kömür tüketimi şekil 10'da gösterilmektedir. 1980 yılında 7044 bin tep ton olan tüketim, 2004 yılına kadar ve 2004 yılından sonra devamlı bir yükseliş içinde iken, 2004 yılında 31 yıllık dönemin en düşük değerine inmiştir. 2010 yılına göre %7'lik bir artışla 2011 yılında toplam 33488 bin tep olan toplam kömür tüketimi ile dünyadaki toplam tüketimin %1'ini gerçekleştirmiştir. Bu tüketimin 15351 bin tep'i ithal taş kömürü ile karşılanmıştır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın tahminlerine göre, 2020 yılına kadar ülke enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için yıllık kömür üretiminin 64 milyon ton'dan 220 milyon ton'a yükselmesi beklenmektedir (Akpınar, vd., 2008:17).

Kömürün çıkarılmasında kullanılan çeşitli kimyasallar ile çıkarılan kömürün kullanıma hazır hale getirilmesinde yapılacak yıkama işlemleri suya, toprağa dolayısıyla çevreye doğrudan zarar vermektedir. En büyük zarar ise, tarım alanlarının ve suların kirlenmesi sonucu, insanın beslenmesi ve sağlığının olumsuz etkilenmesidir (Doğan, 2011:41). Kömürün uzun vadeli kullanım açısından stratejik öneme sahip olması nedeniyle, kömürden kaynaklanan bu problemleri azaltarak, kömür kullanımının sürdürülebilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Temiz kömür teknolojileri olarak

isimlendirilen bu çalışmalar gelişmiş ülkeler tarafından sürdürülmekte ve desteklenmektedir (Arslan, 2009:223).

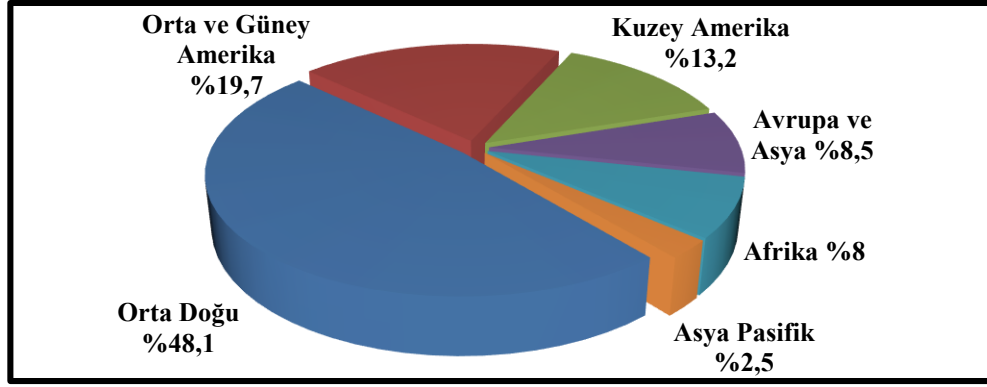
1.1.1.2. Dünyada ve Türkiye’de Petrol Kullanımı

Petrol, iktisadi yükselişini, enerji kaynağı olarak iktisadi ve siyasi önemini 1900’den sonraki buluşlara borçludur. Bu buluşlar, icatlar sayesinde petrol, yeni yeni tüketim sahaları bulmuş ve bazı sahalarda eşsiz bir enerji kaynağı olarak ortaya çıkmıştır (Doğan, 2011:41).

Günümüzde petrol, %33,1’lik bir tüketim oranı ile dünyanın lider enerji kaynağı olmayı sürdürmekle birlikte, tüketim oranı son 12 yıldır düşüş trendi göstermektedir. Dünya petrol arzında çok önemli bir artış olmamasına rağmen, petrol talebi hızla artmaktadır. Buna sektörün uluslararası siyasi çalkantılara son derece açık olması, petrolün uluslararası arenada siyasal bir kaldıraç olarak kullanılması, sektörde ağırlıklı role sahip çokuluslu şirketlerin çıkar çatışmaları ve çeşitli düzeylerdeki spekülasyon davranışlarının varlığı gibi kritik hususların eklenmesi petrol fiyatlarının sürekli olarak dalgalanmasına neden olmaktadır (Çalışkan, 2009:301).

Dünya petrol fiyatlarındaki hareketlilik 2011 yılında artarak devam etmiştir. Japonya’da yaşanan deprem ve Libya’da yaşanan olaylar nedeniyle petrol üretimindeki düşüş 2011 yılında fiyatların artmasına neden olmuştur (DEK-TMK, 2012:58). 2011’de Brent ham petrolü ortalama olarak varil başına 2010’dan beri %40’lık bir artış ile 111 dolar olmuştur.

BP 2012 verilerine göre, 2011 yılı sonunda 234,3 milyar ton olan dünya petrol rezervleri son on yılda yaklaşık %30,4 artış göstermiştir. Şekil 11’de 2011 yılı itibariyle dünya petrol rezervleri bölgeler bazında gösterilmektedir.



Kaynak: BP (British Petroleum)

Şekil 11: 2011 Yılı Dünya Petrol Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Dünya toplam petrol rezervinde en büyük paya sahip olan kıta, %48,1'lik pay ve 108,2 milyar ton ile Orta Doğu bölgesidir. Bunu %19,7 ve 50,5 milyar ton ile Güney ve Orta Amerika ülkeleri izlemektedir. Kuzey Amerika'nın petrol rezervi 33,5 milyar ton olup, küresel petrol rezervinin %13,2'sini, Avrupa ve Avrasya'nın petrol rezervi 19 milyar ton olup, küresel petrol rezervinin %8,5'ini, Afrika'nın petrol rezervi 17,6 milyar ton olup, küresel petrol rezervinin %8'ini oluşturmaktadır. Asya Pasifik bölgesi ise, toplam petrol rezervinde 5,5 milyar ton ve %2,5 ile en az paya sahip olan kıtadır.

Ülkeler bazında bakıldığında, 2011 yılı itibariyle dünyada %17,9'luk payla en büyük petrol rezervine sahip olan ülke Venezuela'dır. Bu ülkeyi Suudi Arabistan (%16,1), İran (%9,1), Irak (%8,7), Kuveyt (%6,1) ve Birleşik Arap Emirlikleri (%5,9) gibi ülkeler izlemektedir.

2011 yılında dünya toplam petrol üretimi son on yılda %10,7 oranında, 2010 yılına göre ise %1,3 oranında artış göstererek yaklaşık 4,0 milyar ton olarak gerçekleşmiştir. Bölgeler itibarıyla dünya petrol üretimi ve tüketimi aşağıdaki tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: 2011 Yılı Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi (milyon ton)

Bölgeler	Üretim	Pay (%)	Tüketim	Pay (%)
Kuzey Amerika	670,0	16,8	1026,4	25,3
Orta ve G.Amerika	379,9	9,5	289,1	7,1
Avrupa ve Avrasya	838,8	21,0	898,2	22,1
Orta Doğu	1301,4	32,6	371,0	9,1

Afrika	417,4	10,4	158,3	3,9
Asya Pasifik	388,1	9,7	1316,1	32,4
DÜNYA	3995,6	100,0	4059,1	100,0

Kaynak: BP (British Petroleum) Statistical Review of World Energy, June 2012

Petrol üretiminde ilk sırayı 1301,4 milyon ton ve %32,6 pay ile Ortadoğu ülkeleri almıştır. Bu yüzdeliği %21'lik payla Avrupa ve Avrasya kıtası ve %16,8'lik payla Kuzey Amerika bölgesi izlemektedir. En düşük pay ise %9,5 ile Orta ve Güney Amerika bölgesindedir. Dünya petrol üretiminde ülke bazında en büyük pay %13,2'lik pay ile Suudi Arabistan'da meydana gelmektedir. Bu ülkeyi %12,8 ile Rusya Federasyonu ve %8,8 payla ABD, %5,2 payla İran izlemektedir.

2011 yılı dünya toplam petrol tüketimi ise son on yılda %13 oranında, 2010 yılına göre ise %0,7 oranında artış göstererek yaklaşık 4,06 milyar ton olmuştur. 2009 yılında kriz nedeniyle talep bir miktar azalsa da, 2010 yılından itibaren tekrar artmaya başlamıştır.

Dünya petrol tüketimi bölgelere göre incelendiğinde, son yıllarda tüketimde liderliği Asya Pasifik bölgesi almış olup, 2011 yılı toplam tüketimin %32,4'ünün bu bölgede gerçekleştiği görülmektedir. Çin ve Hindistan'ın hızlı ekonomik büyümeye paralel olarak petrol taleplerindeki artış, Asya bölgesinin tüketimde liderliği almasının başlıca nedenidir. ABD, Kanada ve Meksika'dan oluşan Kuzey Amerika ise 1 milyar ton tüketim ve %25,3'lük payla dünya petrol tüketiminde Asya'dan sonra gelmektedir. En fazla üretim yapan Ortadoğu bölgesinde ise tüketim ortalamanın altında gerçekleşmiştir (DEK-TMK, 2012:61).

Dünya ülkeleri içinde 2011 yılında en fazla petrol tüketen ülke %20,5 pay ile ABD'dir ve toplam tüketimi 833 milyon tondur. Bu ülkeyi %15,9 payla AB ülkeleri, %11,4 payla Çin, %5 payla Japonya izlemektedir.

Üretici ülkelerin tüketimde yer almaması dikkat çekicidir. Bu durum petrol rezervleri açısından zengin ülkelerin istikrarsızlıklarıyla ve ekonomik güçsüzlükler içinde bulunmalarıyla açıklanabilir. Çünkü petrole dayalı ticaret ve sanayinin gelişmesi büyük sermaye, teknik bilgi ve teknolojik olanaklara dayanmaktadır (Akbulut, 2008:122).

Günümüzde yeni enerji kaynaklarının devreye girmiş olmasına rağmen petrol, başta ulaştırma olmak üzere birçok sektörün temel enerji girdisidir. Birçok sektörün sahip olduğu üretim teknolojisi; temel enerji ve ara girdi olarak petrol ve petrole dayalı ürünleri kullanmaktadır. Dünyada tüketilen petrolün, %39'u karayolu, %6'sı havacılık, %4'ü denizcilik ve %2'si demiryolu ve yurtiçi deniz taşımacılığı olmak üzere toplam %51'i ulaşım sektöründe kullanılmaktadır.

2008 yılından itibaren düşüş trendinde olan dünya petrol ticaret hacmi 2010 yılından itibaren artış trendi göstermiştir. 2011 yılında bir önceki yıla göre %2'lik bir artışla toplam tüketimin %62'sine karşılık gelen 54,6 milyon/varil gün olarak gerçekleşmiştir. İhracatın en fazla olduğu Ortadoğu Bölgesini eski Sovyetler Birliği coğrafyası takip etmektedir. Dünya petrol ticaretinin %70'ini ham petrol, %30'unu ise petrol ürünleri oluşturmaktadır. ABD, Avrupa ve Çin ise dünyanın en büyük petrol ithalatçılarıdır.

Türkiye'de ise 2011 yılında enerji ihracatında en büyük pay yaklaşık 5,2 milyon ton ile petrole ait olup, petrolün ithalatı ise 2011'de 1990 yılına göre %54 oranında artarak 34,5 milyon ton olmuştur. Türkiye'nin ham petrol ihtiyacının % 90'ı Suudi Arabistan, İran, Irak ve Rusya'dan ithal edilmektedir. Bu durum Türkiye'nin enerji açısından dışa bağımlı kaldığını, petrol rezervleri açısından zengin bir ülke olmadığını ve yeterli arama çalışmalarının gerçekleştirilmediğini göstermektedir. Türkiye'de 2011 yılı sonu itibariyle 45,4 milyon ton kalan üretilebilir ham petrol rezervi bulunmaktadır (DEK-TMK, 2012:61-69). Ayrıca Türkiye uygulanan vergiler nedeniyle, OECD ülkeleri içinde en pahalı petrolü kullanan ülkedir.

Türkiye'nin 2011 yılı itibariyle toplam enerji tüketiminde petrol %27'lik bir paya sahiptir. Bu yıl içerisinde petrol üretimi 2,4 milyon ton, petrol tüketimi ise 29 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu rakamlar ve tablo 8'de ithalat verileri de, Türkiye'nin petrol konusunda dışa bağımlılığı oldukça yüksek olan bir ülke olduğunu göstermektedir.

Tablo 8: 1980-2011 Türkiye Toplam Petrol Üretim, Tüketim ve İthalat Değerleri (Bin Ton)

Yıllar	Üretim	Tüketim	İthalat
1980	2330	15236	13656
1990	3717	22540	22396

2000	2749	30972	30917
2008	2160	30756	35595
2009	2237	29845	33176
2010	2544	28359	35722
2011	2433	29031	34492

Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Tablo da görüldüğü gibi; 1980 yılında 2,3 milyon ton olan üretim, toplam tüketimin %15'ini karşılarken, ekonomik büyüme nedeniyle petrol ihtiyacı artmış ve 2000 yılında toplam tüketim iki kat artarak 1,5 milyon ton'dan 3 milyon ton'a çıkmıştır. Ancak üretim yeteri kadar arttırılmadığı için yerli üretimin tüketimi karşılama oranı 2000 yılında %8,8'e düşmüştür. Geriye kalan bölüm ise ithalat yoluyla karşılanmıştır. 2011 yılında ise petrol üretimi daha da düşerek; 2000 yılına göre %11,4, 2010 yılına göre %4,3 oranında azalmıştır. Üretimin tüketimi karşılama oranı ise %8,3'tür. 2011 yılında üretilen petrolün, %79'unu oluşturan 1,9 milyon tonu TPAO, %21'ini oluşturan 0,5 milyon tonu ise özel şirketler tarafından üretilmiştir.

Türkiye'nin petrol tüketiminde ise son otuz yılda %90 oranında artış meydana gelmiştir. 2009 yılında yaşanan kriz nedeniyle petrol tüketiminde 2000-2009 yılları arasında azalma olsa da, 2010 yılından sonra tekrar artma eğilimine girmiştir. 2011 yılında 2010 yılına göre %2,3 oranında artış gerçekleşmiştir. Türkiye'de tüketilen petrolün, %47'si karayolu, %4'ü havacılık, %2'si denizcilik olmak üzere toplam %53'ü ulaşım sektöründe kullanılmaktadır

Türkiye'nin petrolde dışa bağımlılığı gittikçe artmakta olduğundan, petrol arama ve bulma çalışmaları çok yüksek maliyet gerektirmesine rağmen, ülkemizin kendi petrol kaynaklarını geliştirme ve üretme noktasında yeni stratejiler geliştirmesi zorunludur (MÜSİAD, 2006:10). Ayrıca Türkiye'nin güçlü bir jeopolitik yönü vardır. Türkiye enerji ihtiyacı duyan AB ülkeleri ile Orta Doğu, Kafkasya ve Orta Asya enerji kaynaklarının arasında, enerjinin bol, ucuz ve güvenli geçiş sahalarından birini oluşturmaktadır (Akbulut, 2008:125). Türkiye bu konumunu kullanarak petrol konusunda ciddi atılımlarda bulunmalıdır.

Türkiye'de, ETKB tarafından yapılan projeksiyonlara göre 2020 yılı için petrol talebinin, 2000 yılındaki kullanıma göre iki kat artmasına karşın, toplam enerji tüketimi

içindeki payının yine 2000 yılındaki %40,6'lık paydan %26,5'e düşmesi beklenmektedir (DEK-TMK, 2011:56).

Dünyada petrol tüketimi ile ilgili öngörülere bakıldığında; BP'nin 2030 yılı Enerji Görünümü raporuna göre, hâlihazırda dünyada en çok tüketilen petrolün payında azalmanın olacağı öngörülmektedir. Ancak yine de petrole yönelik talebin, 2010 yılına göre %18 artışla, 2030 yılında günde 103 milyon varile (varil/gün) ulaşması sözkonusudur. Enerji talebini karşılamak amacıyla, Orta Doğu'daki OPEC ülkelerinden yapılan petrol ihracat oranının artması beklenmektedir.

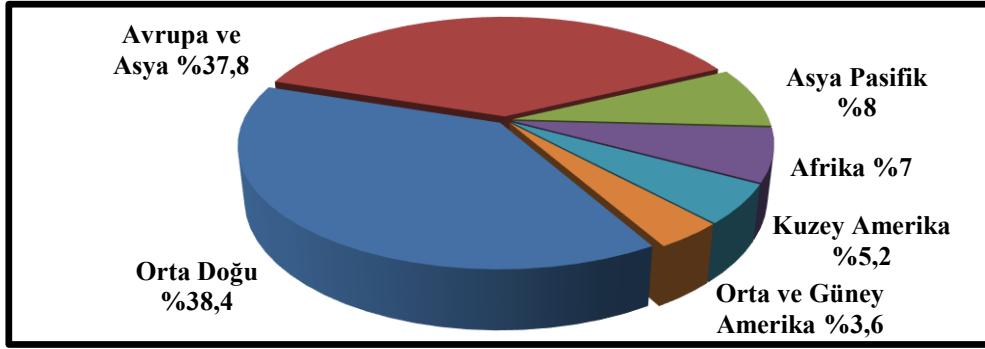
Petrol arzının diğer kaynaklara göre daha yavaş artması yıllar içerisinde bu enerji kaynağının toplam arz içerisindeki payının düşmesine neden olacaktır. Bu düşmeye karşın petrol, enerji kaynakları içerisinde önümüzdeki yıllarda da liderliğini sürdürecektir olup, tüketimdeki payının 2030 yılında %27 civarında olması beklenmektedir (DEK-TMK, 2012:55).

1.1.1.3. Dünyada ve Türkiye'de Doğalgaz Kullanımı

Doğalgaz; petrol ve kömüre alternatif enerji kaynağı olarak düşünülmüş, ancak boru hattı taşımacılığının başlaması, dünyada yaşanan petrol krizleri sonucunda petrole bağımlılığın azaltılmak istenmesi ve gelişen teknolojiyle beraber artan enerji ihtiyacı sonucunda doğalgaz kullanımı hızla yaygınlaşmıştır (Akpınar, Başbüyük, 2011:123). Doğalgaz talebinin artışında; artan ekonomik faaliyetler, gazın diğer enerji kaynakları karşısındaki rekabet gücü, çevre kirliliği ve küresel ısınmaya yönelik artan kaygılar ve hükümet politikaları diğer etkenler olarak sıralanmaktadır (DEK-TMK, 2012:64).

Doğalgaz diğer fosil yakıtlara göre nispeten daha ucuz, kullanışlı ve temiz bir enerji kaynağı olduğundan, dünya genelinde doğalgaz kullanıcıları ülke sayısı ve doğalgaz tüketimi yaygınlaşmakta, buna paralel olarak bu enerji kaynağına olan bağımlılık giderek artmaktadır. Bir yandan başını Avrupa Birliği'nin çektiği gelişmiş ülkelerin mevcut bağımlılığı daha fazla artarken, bir yandan da Türkiye, Çin, Hindistan, Malezya ve Endonezya gibi yeni bağımlılar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca mevcut doğalgaz rezervlerinin çok daha geç tükeneceği öngörülmektedir. Doğalgaz rezervleri, üretimi ve tüketimi dengesiz bir coğrafi dağılım göstermektedir. Bu durum küresel ölçekte doğalgazı önemli bir ticarî ürün haline getirmiştir (Akpınar, Başbüyük, 2011:133).

Dünya doğalgaz rezervleri 2010 yılında 196,1 trilyon m³ iken, 2011 yılında %6,2'lik artışla 208,4 trilyon m³ olarak gerçekleşmiştir. BP verilerine göre, bu rezervlerin dünyadaki dağılımına bakıldığında Ortadoğu sahip olduğu 80,0 trilyon m³ lük rezerv ve %38,4'lük payla ilk sırada gelmektedir. Bu bölgeyi 78,7 trilyon m³ ve %37,8'lik payla Avrupa ve Avrasya bölgesi izlemektedir. Asya Pasifik bölgesindeki gaz rezervi 16,8 trilyon m³ olup dünya gaz rezervinin %8'ini; Afrika'nın gaz rezervi ise 14,5 trilyon m³ olup dünya gaz rezervinin %7'sini oluşturmaktadır. Son olarak %5,2'lik pay ve 10,8 trilyon m³ ile Kuzey Amerika ve ardından %3,6'lık pay ve 7,6 trilyon m³ ile Orta ve Güney Amerika bölgesi gelmektedir.



Kaynak: BP (British Petroleum)

Şekil 12: 2011 Yılı Dünya Doğalgaz Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Dünya ülkeleri içinde tespit edilen doğalgaz rezervlerine bakıldığında; Avrupa ve Avrasya bölgesinde bulunan Rusya 44,6 trilyon m³ ve %21,4'lük payla ilk sıradadır. Bu ülkeyi Orta Doğu bölgesinde bulunan %15,9'luk payla İran, %12'lik payla Katar izlemektedir. Yine Avrupa ve Avrasya bölgesinde bulunan Türkmenistan %11,7'lik payla dördüncüdür. Bu dört ülkenin rezervlerinin toplamı dünya rezervlerinin %60'ını aşmaktadır. Kuşkusuz bu durum jeopolitik ve jeoekonomik bakımdan önemli sonuçlar doğurmaktadır. Nitekim son yıllarda *Avrasya* kavramının güçlü bir jeopolitik olgu olarak yeniden canlanmasının ve büyük güç mücadelelerine sahne olmasının en önemli nedenlerinden biri de budur. Doğalgaz zengini Rusya Federasyonu, Hazar Havzası doğalgaz yatakları üzerinde de gücünü ve etkinliğini pekiştirecek politikalar izlemektedir. Bu çerçevede özellikle Azerbaycan'ı ve Türkmenistan'ı rotasında tutmaya çalışmakta, zaman zaman İran ve Çin ile işbirliği yapmakta, üstünlüğünü zayıflatacak her türlü

alternatif boru hattını ve projeyi engellemeye çalışmaktadır (Akpınar, Başbüyük, 2011:133).

Dünya toplam doğalgaz üretimine bakıldığında, son otuz yılda yaklaşık 2,5 kat artan üretim, 2010 yılında 3178,2 milyar m³ iken %3,1'lik artışla 2011 yılında 3276,2 milyar m³'e yükselmiştir. Dünya toplam doğalgaz tüketimi ise son otuz yılda 2,5 kat artmıştır. 2010 yılına 3153,1 milyar m³ olan tüketim, %2,2 oranında artarak 2011 yılında 3222,9 milyar m³ değerine ulaşmıştır.

Tablo 9: 2011 Yılı Dünya Doğalgaz Üretimi ve Tüketimi (Milyar m³)

Bölgeler	Üretim	Pay (%)	Tüketim	Pay (%)
Kuzey Amerika	864,2	26,5	863,8	26,9
Orta ve G.Amerika	167,7	5,1	154,5	4,8
Avrupa ve Avrasya	1036,4	31,6	1101,1	34,1
Orta Doğu	526,1	16	403,1	12,5
Afrika	202,7	6,2	109,8	3,4
Asya Pasifik	479,1	14,6	590,6	18,3
DÜNYA	3276,2	100,0	3222,9	100,0

Kaynak: BP (British Petroleum) Statistical Review of World Energy, June 2012

Tablo 9'da görüldüğü gibi; dünya doğalgaz üretiminde ilk sırayı 1036,4 trilyon m³ ve %31,6'lık payla Avrupa ve Avrasya bölgesi almaktadır. Bu bölgeyi %26,5 payla Kuzey Amerika, %16'lık payla Orta Doğu, %14,6'lık payla Asya Pasifik, %6,2'lik payla Afrika bölgeleri izlemektedir. Doğalgaz üretiminde en son sırada ise %5,1'lik payla Orta ve Güney Amerika kıtası yer almaktadır. Dünya çapında doğalgaz üretiminin en fazla olduğu ülke 651,1 milyar m³ ve %20'lik payla ABD'dir. ABD dünyadaki en iyi ve en ucuz sıvılaştırma teknolojisine sahip olduğundan, oldukça düşük maliyetli doğalgaz üretebilmektedir. Rusya ise 607 milyar m³ ve %18,5'lik payla üretimde ikinci sırada yer almaktadır. Bunları Kanada, İran, Katar ve Çin gibi ülkeler takip etmektedir.

Dünya toplam gaz tüketiminde bölgelere bakıldığında, Avrupa ve Avrasya bölgesinin %34,1'lik oranla üretimde olduğu gibi ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Tablo

9'da, tüketimin %26,9'u Kuzey Amerika'da, %18,3'ü Asya Pasifik bölgesinde, %12,5'i Orta Doğu bölgesinde, %4,8'i Orta ve Güney Amerika kıtasında, en düşük pay olan %3,4'ü ise Afrika bölgesinde gerçekleştiği görülmektedir. Dünya ülkeleri arasında 2011 yılında doğalgaz üretiminde olduğu gibi tüketiminde de en fazla paya sahip olan ülke ABD'dir ve toplam dünya tüketiminin %21,5'i kadarını gerçekleştirmektedir. Bu ülkenin tüketimi 690,1 milyar m³'tür. ABD'yi %13,2 ile Rusya izlemiştir.

Bir diğer büyük tüketici olan AB'nin tüketimi 447,9 milyar m³'tür. AB doğalgazda büyük oranlarda dışa, ağırlıklı olarak da Rusya'ya bağımlıdır. Birliğin 2030 yılında doğalgaz tüketiminde %95 düzeyinde dışa bağımlı hale geleceği öngörülmektedir. AB'nin doğalgazda giderek artan oranlarda Rusya'ya bağlanması, ekonomik ve jeopolitik açıdan sakıncalı bulunmakta ve Avrupa Komisyonu, bağımlılık oranlarının azaltılması için uyarıda bulunmaktadır (Pamir, 2005:64).

Dünya doğalgaz ticareti, 2011 yılında %4 oranında büyümüştür. Dünyada doğalgazın üretildiği ve tüketildiği bölgeler giderek farklılaşmakta ve tüketim hızla yaygınlaşmaktadır. Bu durum doğalgazı önemli bir dış ticaret maddesi haline getirmiştir. Çok sayıda ikili ve çoklu uluslararası antlaşma yapılmakta, dünya borsalarında alınıp satılmaktadır. Nitekim 2011 yılı dünya doğalgaz üretiminin 1025,4 milyar m³'ü, yani %31 kadarı dış ticarete konu olmuştur. Kuşkusuz bu oran oldukça yüksektir. İhracatta Rusya'nın (%21,5) çok belirgin bir üstünlüğü söz konusudur. Rusya bu konumunu gerek ekonomik ve gerekse jeopolitik yönlerden son derece etkin kullanmaktadır. Bu ülkeyi Katar (%11,8), Norveç (%9,4), Kanada (%8,5) ve Cezayir (%5) izlemektedir. İthalatta ise Japonya (%10,4), ABD (%9,5) ve Almanya'nın (%8,1) büyük bir ağırlığı vardır. Türkiye, 41,8 milyon m³ (%4) ithalatıyla önemli bir alıcıdır (Akpınar, Başbüyük, 2011:133).

Türkiye petrolde olduğu gibi doğalgazda da, rezerv olarak dünyada çok küçük miktarda paya sahiptir. Bu durum, enerji ihtiyacını büyük ölçüde doğalgazdan karşılayan Türkiye'nin enerji konusunda tamamen dışa bağımlı kalmasına neden olmaktadır. Türkiye'nin rezerv durumuna baktığımızda, 2011 yılı sonu itibariyle 7,2 milyar m³ kalan üretilebilir doğalgaz rezervi bulunmaktadır. Ancak ülkemiz Ortadoğu, Hazar Bölgesi ve Orta Asya gibi dünyanın ispatlanmış petrol ve doğalgaz rezervlerince zengin kaynaklı ülkelere coğrafi olarak yakın bir konumda bulunmaktadır. Zengin kaynaklara sahip ülkeler ile tüketici ülkeler arasında doğal bir köprü oluşturmakta olan Türkiye, enerji

kaynaklarının ve taşıma güzergâhlarının çeşitlendirilmesini sağlamaya yönelik projelerde önemli bir aktör olarak yer almaktadır.

Tablo 10: 1980-2011 Türkiye Doğalgaz Üretim, Tüketim ve İthalat Değerleri (Milyon m³)

Yıllar	Üretim	Tüketim	İthalat
1980	23	23	-
1990	212	3,418	3,257
2000	582	13,729	13,487
2008	1,017	36,928	37,153
2009	685	35,800	35,856
2010	682	38,129	38,038
2011	790	44,710	43,874

Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Tablo 10’da, 1980-2011 yılları arası Türkiye’nin doğalgaz üretim ve tüketim değerlerinde bakıldığında büyük ölçüde dengesizliklerin olduğu görülmektedir. Yıllar itibariyle tüketim, üretime göre çok daha yüksek miktarlarda artış göstermiştir. Bu da Türkiye’yi doğalgaz konusunda dışa bağımlı hale getirmiştir. Tablo da görüldüğü gibi, doğalgaz üretimi 2008 yılında 1,017 milyon m³ ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ancak 2009 ve 2010 yıllarında ekonomik kriz nedeniyle üretim tekrar azalarak sırasıyla 685 ve 682 milyon m³ olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılında ise 2010 yılına göre yaklaşık %16 oranında artış göstererek, 790 milyon m³’e çıkmıştır. Bu üretimin %40’i TPAO, %60’ı özel şirketler tarafından gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’nin doğalgaz tüketimine bakıldığında ise 1980’li yıllardan günümüze kadar tüketimde önemli artışlar meydana gelmiştir. 1990 yılında Türkiye doğalgaz tüketimi 3,418 milyon m³ iken, 2000 yılında 13,729 milyon m³, 2008 yılında ise 36,928 milyon m³ olarak gerçekleştiği görülmektedir. Doğalgaz ihtiyacının bu denli artmasının nedeni olarak, yoğun şekilde elektrik enerjisi üretiminde kullanılması, sanayide, konutlarda kullanılması, temiz ve fiyatı düşük bir kaynak olması gibi nedenler sayılabilir. 2009 yılı tüketimine bakıldığında, küresel kriz kaynaklı talep azalması nedeniyle 2008 yılına göre azalarak 35,800 milyon m³ olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılında ise doğalgaz tüketimi 2010 yılına

göre %17'lik bir artışla 44,710 milyon m³ olmuştur. 2011 yılı Türkiye genel enerji tüketiminde; doğalgaz tüketimi %32 payla birinci sırada yer almaktadır. 2011 yılı doğalgaz sektörel tüketiminde elektrik enerjisi üretimi için doğalgaz kullanımı, %48'lik payla başta gelmektedir. Elektriği %27 ile sanayi, %26 ile konut sektörü izlemektedir.

Doğalgaza olan talebin artması ve yerli üretimin çok kısıtlı olması nedeniyle doğalgaz tüketiminde ithalat rakamları da giderek artmıştır. 2011 yılında doğalgaz ithalatı 2010 yılına göre %15,3 artmıştır. 2011 yılında tüketilen doğalgazın %98'i ithalatla karşılanmıştır. Türkiye doğalgaz ihtiyacını %58 oranında en büyük pay ile Rusya'dan karşılamaktadır. Doğalgaz ithalatı yapılan diğer ülkeler arasında %19 payla İran, %9 payla Azerbaycan, %9 payla Cezayir yer almaktadır.

Türkiye'nin doğalgaz ihracatında ise, lisans sahibi tüzel kişilerden hâlihazırda sadece BOTAŞ faaliyette bulunmaktadır. BOTAŞ lisansı çerçevesinde Yunanistan'a doğalgaz ihracatı gerçekleştirmektedir. Türkiye-Yunanistan Doğalgaz Boru Hattı'nın tamamlanması ile 18.11.2007 tarihinde Yunanistan'a doğalgaz ihracatı başlanmıştır. 2007 yılında 31 milyon m³ olan ihracat, 2011 yılında 714 milyon m³ olarak gerçekleşmiştir (EPDK, 2012:38).

Avrupa'ya doğalgaz açılımı çalışmaları kapsamında Türkiye'yi Bulgaristan, Romanya ve Macaristan üzerinden Avusturya'ya bağlayacak ve Hazar Bölgesi ve Ortadoğu'nun gaz kaynaklarını Orta Avrupa Doğalgaz Dağıtım Merkezine ulaştıracak olan NABUCCO Projesi Uluslararası Anlaşması 13.07.2009 tarihinde Ankara'da imzalanmış olup, ilgili çalışmalar ise devam etmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/>). Stratejik bir geçiş ülkesi olan Türkiye aynı zamanda enerji pazarı olmaya da aday bir ülkedir. Bu nedenle doğalgaz ithalatında kaynak çeşitliliği, arz güvenliği ve arz sürekliliğinin sağlanabilmesi açısından geniş kapsamlı enerji taşıma projelerinin geliştirilmesi, Türkiye için çok büyük önem taşımaktadır (Saatçioğlu, Küçükaksoy, 2004:29).

ETKB tarafından yapılan projeksiyona göre, doğalgaz tüketim miktarının 2015 yılında 51,4 milyar m³'e, 2020 yılında 59,3 milyar m³'e çıkacağı tahmin edilmektedir (DEK-TMK, 2012:76).

IEA'nın 2011 yılındaki belirlemelerini içeren yeni politikalar senaryosu çerçevesinde;

- dünya doğalgaz talebinin yıllık %1,7'lik artış hızı ile 2035'te yaklaşık 4 trilyon m³'e yükselmesi ve dünya kömür talebi ile başa baş seviyeye gelmesi,
- elektriğin dünya doğalgaz tüketimindeki payının yılda %1,8 hızla artarak tüketimin büyük kısmını oluşturması,
- dünyanın en büyük doğalgaz üreticisinin yılda 860 milyar m³ ile Rusya olması,
- Avrupa'nın doğalgaz talebinin 540 milyar m³ seviyesine ulaşarak en büyük doğalgaz ithalatçısı ülke konumunu koruması, ancak Çin'in ise doğalgaz talebi en hızlı artan pazar olması beklenmektedir (EPDK, 2012:20).

1.1.2. Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımı

Enerji kaynaklarının hızla tükenmesi, petrol, kömür, nükleer enerji gibi kendini yenileme durumu olmayan kaynakların bilinçsizce kullanılması, bu kaynakların çevreye ve atmosfere verdiği kirlilik gibi etkenler insanları yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yöneltmiştir. Dünyanın devamlı artan enerji ihtiyacını karşılamak için bilim adamları yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını her alanda arttırmak adına birçok çalışmalar yapmışlardır. Güneşten faydalanmak için güneş pilleri, rüzgârdan faydalanmak için rüzgâr değirmenleri kullanımı gibi projeler geliştirmişlerdir (Külekçi, 2009:83). Bu kaynakların yerli olmaları nedeniyle, enerji ithalatına olan bağımlılığın azaltılmasına ve istihdamın gelişmesine önemli oranda katkıları olduğundan, son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma yönündeki çalışmalar daha da büyük önem kazanmıştır.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak tanımlanan güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji, biyokütle enerji ve rüzgâr enerjisi gibi alanlarda çok ciddi araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır (Eniş, 2002:178). Ancak, yenilenebilir enerjilerin yaygın kullanımını kısıtlayan bazı teknik, ekonomik ve kurumsal engeller de mevcuttur. Bu engellerin en önemlileri arasında; kurulum ve iletim maliyetlerinin yüksekliği, üretimin kesintili oluşu, depolama sorunları ve düşük seyreden petrol fiyatları yer almaktadır. Yenilenebilir kaynaklar, henüz diğer konvansiyonel kaynaklarla ekonomik olarak rekabet edebilecek teknolojilere sahip olmasalar da, başta AB olmak üzere, hem temiz enerjinin teşvik edilmesi, hem de kaynak çeşitliliği açısından enerji politikalarında giderek ön plana çıkmaktadırlar (Bayraç, 2009:120).

Yenilenebilir enerji sektörü son 10 yıl içinde küresel ölçekte büyük bir büyüme göstermiştir. Söz konusu büyümeyi oluşturan temel dinamiklerin başında yenilenebilir enerji sektörüne sağlanan kamu destekleri ve teşvik mekanizmalarıdır ki söz konusu finansal desteğin çok büyük bölümü AB ülkeleri tarafından sağlanmıştır (DEK-TMK, 2012:136).

Ülkemizde de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasını teşvik etmek amacıyla 18.05.2005 tarihinde 5346 nolu Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına ilişkin kanun yürürlüğe girmiştir. Bu kanun aynı zamanda kaynak çeşitliliğini artırmayı, atıkların ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasını amaçlamaktadır (Güler, 2006:144). Türkiye’de 2002 yılında yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi 34 milyar kWh iken, 2011 yılında %71 artışla 58,2 milyar kWh’a çıkmıştır (Yıldız, 2012:16).

Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülke olup, enerji ihtiyacının yarıdan fazlasını dışarıdan ithal etmekte ve buda ülke ekonomisi üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Ayrıca ülkenin sahip olduğu fosil kaynakları enerji ihtiyacını karşılayacak düzeyde olmadığından, Türkiye’nin geleceği için temiz, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı oldukça önemlidir. Türkiye’nin coğrafi yapısı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı açısından avantajlı bir konumdadır. Eldeki mevcut veriler değerlendirildiğinde, Türkiye’nin biyokütle, hidrolik, güneş, rüzgâr ve jeotermal enerji açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye’de bu kaynaklar içerisinde hidrolik enerjisi en büyük paya sahiptir. 2011 yılında 52911 MW olan toplam kurulu gücün yaklaşık %36’sı yenilenebilir enerji kaynaklarına ait iken, bu gücün çok büyük kısmını hidrolik kapasite oluşturmaktadır. Rüzgâr ve jeotermalin payı ise çok kısıtlıdır (EPDK, 2012:16, Akpınar, vd., 2008:12).

Hidrolik enerji dışında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımından ülkemiz açısından çok fazla hayata geçirilebilmiş yatırımlar bulunmamaktadır. Bu nedenle yapılması gereken, devlet ve özel sektörün işbirliği yaparak bir an önce bu potansiyeli değerlendirmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanımlarının yaygınlaştırılması amacıyla araştırma ve geliştirme faaliyetlerine hükümetlerce daha fazla destek verilmesi gerekmektedir (Çukurçayır, 2008:272).

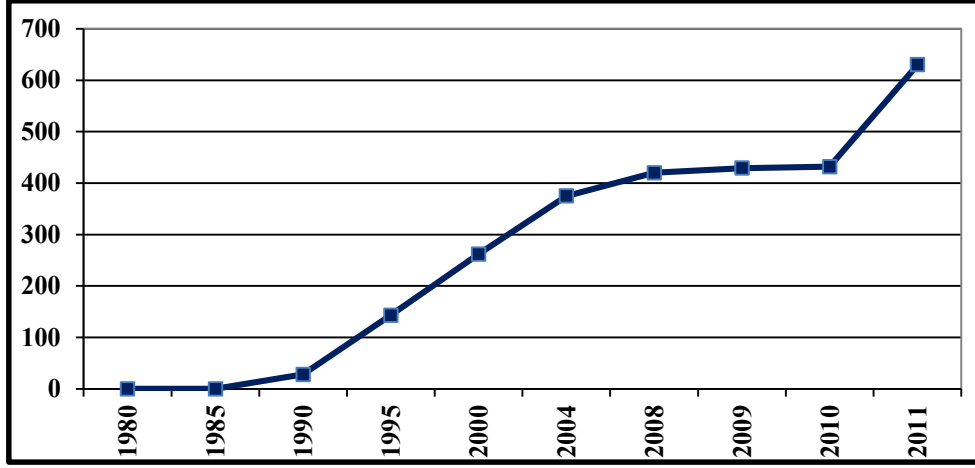
1.1.2.1. Dünyada ve Türkiye’de Güneş Enerjisi Kullanımı

Dünyadaki ve Türkiye’deki yeri ve önemi yadsınamaz olan güneş enerjisi, dünyada var olan tüm enerji kaynaklarının toplamından çok daha fazla olduğundan enerji ihtiyacını tümüyle karşılama potansiyeline sahiptir. Ancak maliyetinin yüksek olması ve kesintili bir kaynak olması nedeniyle hala sınırlı ölçüde kullanılmaktadır. Son yıllarda hem fotovoltaik hem de termal güneş enerjisi teknolojilerinde kaydedilen yeniliklerle üretim maliyetlerinde meydana gelen düşüşler ve akıllı şebeke uygulamalarının geliştirilmesi sonucunda diğer enerji kaynakları ile rekabet edebilir hale gelmiştir (DEK-TMK, 2012:8).

Güneş enerjisine dayalı elektrik üretimi son beş yılda artan bir hızla gelişmektedir. Güneş enerjisi konusunda, Avrupa Birliği ülkeleri ön sıralarda yer almaktadırlar. Fotovoltaik güç sistemlerinin kullanımında özellikle Almanya, İspanya ve Çin uzun yıllardır öncü konumundayken İtalya, ABD ve Fransa gibi ülkeler de bu yarışa katılmışlardır. Güneş enerjisi fotovoltaik kurulu gücü 2011 yılında 29 GW (%73,3) artarak dünya genelinde yaklaşık 70 GW’a ulaşmıştır. Almanya, %35,8 payla toplam kurulu güç konusundaki liderliğini elinde tutarken, bu ülkeyi İtalya (12,7 GW), Japonya (4,9 GW), ABD (4,3 GW) ve İspanya (4,2 GW) izlemektedir. Oldukça az güneşlenme sürelerine sahip Kuzey Avrupa ülkelerindeki fotovoltaik yatırımlar da ilgi çekmektedir. Önümüzdeki 5 yıllık sürece bakıldığında da bu büyümenin devam edeceği tahmin edilmektedir. Avrupa da bugün 51 GW seviyelerinde olan kurulu gücün alınan lisanslara ve başlatılan projelere bakıldığında 2016 yılı sonunda en kötü senaryoya göre 95 GW, en iyi senaryoya göre ise 155 GW düzeylerinde olması beklenmektedir (DEK-TMK, 2012:144).

Türkiye güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre oldukça şanslıdır. Buna rağmen mevzuatların yeni yürürlüğe girmesi ve altyapı çalışmalarının henüz yeterince geliştirilememesi, bu alanda gerekli yatırımları istenilen seviyeye ulaştırılamamıştır. Ülkemizde güneş enerjisi, genelde sıcak su elde etme amacıyla kullanılmaktadır (DEK-TMK, 2012:7).

Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye’nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.640 saat (günlük toplam 7.2 saat), ortalama toplam ışıyım şiddeti 1.311 kWh/m²-yıl (günlük ortalama 3.6 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir (TMMOB MMO, 2012:175).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 13: 1980-2011 Yılları Güneş Enerjisi Tüketimi (Bin Tep)

Türkiye'nin güneş enerjisi tüketim rakamlarının yıllar itibariyle gittikçe artan bir seyir izlediği Şekil 13 de görülmektedir. Türkiye de güneş enerjisinden sıcak su elde edilen sistemlerden yararlanma 1970'li yılların sonunda başlayarak, bu enerjinin kullanımı ve üretimi gittikçe artan oranda gelişmiştir. Türkiye güneş enerjisi tüketimi 2010 yılında 432 bin tep iken %46 ile büyük oranda artış göstererek, 2011 yılında 630 bin tep olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 11: Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (KWh/m ² -Yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güneydoğu Anadolu	1.460	2.993
Akdeniz	1.390	2.956
Doğu Anadolu	1.365	2.664
İç Anadolu	1.314	2.628
Ege	1.304	2.738
Marmara	1.168	2.409
Karadeniz	1.120	1.971

Kaynak: DEK-TMK 2013

Ülkemizde yıllık ortalama toplam güneş ışınımının en büyük ve en küçük değerleri sırası ile 1.460 kWh/m²-yıl Güneydoğu Anadolu bölgesinde, 1.120 kWh/ m²-yıl Karadeniz

bölgesinde gerçekleşmektedir. Güneydoğu Anadolu bölgesini, 1.390 kWh/m²-yıl ile Akdeniz bölgesi izlemektedir.

Türkiye ısısal güneş enerjisi üretimi açısından Çin, ABD ve Japonya'dan sonra dünya dördüncüsü durumundadır. Isısal güneş enerjisi üretim kapasitesi açısından Türkiye Avrupa'nın ilk sırasında yer almaktadır. Kişi başına düşen güneş kolektörü alanı açısından dünyada en çok kullanım 0,85 m²/kişi ile Kıbrıs, 0,55 m²/kişi ile İsrail, 0,2 m²/kişi Yunanistan'da gerçekleşiyor. Türkiye'deki durum ise 0,15 m²/kişi düzeyindedir.

Ülkemizde güneş enerjili sıcak su sistemlerinin yaygınlaşması ile güneş kolektörleri kullanımı teşvik edilmelidir (Eniş, 2002:195). Ülkemiz güneş enerjisi konusunda sahip olduğu avantajdan yararlanarak, enerji ithalat artış hızı ve fosil yakıtlardan kaynaklanan çevre kirliliği azaltılabilir. Uzun vadeli süreçte, Türkiye'de güneş enerjisinin elektrik üretimi için kullanılmasının yaygınlaştırılması, ülke potansiyelinin azami ölçüde değerlendirilmesinin sağlanması, yatırımcılara daha cazip fırsat ve teşviklerin sunulması beklenmektedir (DEK-TMK, 2012:7).

1.1.2.2. Dünyada ve Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Kullanımı

Rüzgâr, bol ve serbest halde bulunan temiz, güvenilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır. Güneşten, dünyaya her saat 1,74x10¹⁴ W enerji gelir. Güneşten gelen bu enerjinin yaklaşık %1-2'lik kısmı rüzgâr enerjisine dönüştürülür. Bu enerji miktarı, dünyadaki tüm bitkiler biyomas enerjisine dönüşmüş olsa dahi, ondan 50-100 kat daha fazladır (Eniş, 2002:187).

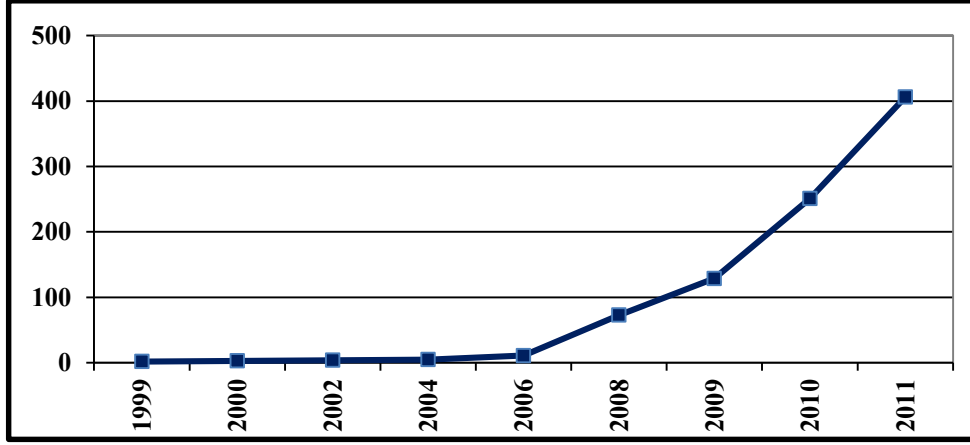
Günümüzde, dünyanın birçok yerinde gelişmiş türbin sistemleri kullanılarak rüzgârdan elektrik enerjisi elde edilmektedir. Rüzgâr enerjisine bağlı teknolojilerin giderek artması sonucunda kapasiteleri 200 MW'a ulaşan rüzgâr santralleri aracılığı ile yöresel elektrik tüketimi karşılanmakta ve artan elektrik, iletim hatları ile ana şebekeye aktarılmaktadır (Bayraç, 2011:43).

1996'dan beri birikmiş kurulu rüzgâr gücü logaritmik olarak artış göstermektedir. 2011 yılında dünyada toplam kurulu rüzgâr gücü 2010 yılına göre %20,5'lik bir artışla 239,485 MW düzeyine ulaşmıştır. AB ülkelerinde, fosil yakıt kullanımını azaltmak, ekonomilerini kömür ve petrolden vazgeçirmek amacıyla yapılan cömert teşvikler, rüzgâr gücü endüstrisinde bir patlamaya neden olmuştur (Çukurçayır, 2008:264).

2011 yılı küresel rüzgâr gücünün %40,4'ü Avrupa'da bulunmaktadır. Almanya %12,1 ve 29,075 MW ile Avrupa'da en büyük kurulu güce sahip olan ülkedir. Bu ülkeyi; İspanya, Fransa, İtalya ve İngiltere izlemektedir. 2011 yılı sonu itibariyle Asya'da bulunan kurulu rüzgâr gücü, küresel rüzgâr gücünün %34'ünü temsil etmektedir. Asya'da bulunan Çin 62,412 MW ve %26,1 ile dünyadaki en büyük kurulu rüzgâr gücüne sahiptir. Bu ülkeyi, küresel rüzgâr gücünün %19,7'sine sahip olan Kuzey Amerika bölgesindeki ABD takip etmektedir. Güney Amerika'da ki en büyük rüzgar enerjisi pazarı ise 1,425 MW kurulu rüzgar gücüyle Brezilya'dır. Afrika ve Ortadoğu bölgelerinin en önemli iki ülkesi de Mısır ve Fas'tır.

Rüzgâr enerjisi, ithalatı ve dışa bağımlılığı azaltan yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye'de de giderek artan oranda ilgi görmektedir. Türkiye'de daha önce rüzgâr enerjisine çok fazla önem verilmezken AB uyum çalışmalarına bağlı olarak, 2000 yılından itibaren rüzgâr enerjisi yatırımlarında önemli artışlar meydana gelmiş ve ticari olarak daha çok yararlanılmaya başlanmıştır (Bayraç, 2011:55).

Günümüzde Türkiye, Avrupa'da rüzgâr enerjisi potansiyeli bakımından en zengin ülkelerden birisidir. Ülkemizdeki rüzgâr enerjisi kaynakları, teorik olarak Türkiye'nin elektrik ihtiyacının tamamını karşılayabilecek düzeydedir. Türkiye'de şebekeye bağlı rüzgâr enerjisi ile elektrik üretimi 1998 yılında başlamış ve özellikle 2005 yılından itibaren 5346 sayılı Yenilenebilir Elektrik Kanunu'nun çıkmasından sonra kurulu güç ve enerji üretiminde her yıl %100 üzerinde artış göstererek 2011 yılı sonunda rüzgar enerjisi kurulu gücü 1729 MW'a ulaşmıştır (TMMOB MMO, 2012:160).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 14: 1980-2011 Yılları Türkiye Rüzgâr Enerji Tüketimi (Bin Tep)

Şekil 14 de Türkiye rüzgâr enerjisi tüketiminin yıllar itibariyle gelişimi gösterilmektedir. Rüzgâr enerjisi tüketimi 1999 yılında 2 bin tep gibi çok küçük miktarlarda başlamış ve gittikçe artan oranlarda devam etmiştir. Görüldüğü gibi özellikle 2006 yılından sonra tüketimde büyük artışlar yaşanmış, tüketim katlanarak artmıştır. Son olarak Türkiye rüzgâr enerjisi tüketimi 2011 yılında 2010 yılına göre %62 oranında artarak 406 bin tep seviyesine yükselmiştir.

EİEİ Genel Müdürlüğü ile DMİ Genel Müdürlüğü tarafından rüzgâr enerji sektörünün alt yapısını oluşturmak ve Türkiye'nin rüzgâr potansiyelinin belirlenmesi amacıyla 2002 yılında yayınlanan Rüzgâr Atlasına göre, rüzgâr enerjisi açısından Bandırma, Antakya, Kumköy, Mardin, Sinop, Gökçeada, Çorlu ve Çanakkale zengin bölgeler olarak tespit edilmiştir (Akpınar, vd., 2008:20). Ayrıca bu atlasa göre Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Doğu Akdeniz kıyılarında rüzgâr enerjisi potansiyeli yüksek olduğu ve bu bölgelerde yapılacak detaylı çalışmalar ile rüzgâr enerjisinden verimli bir şekilde yararlanılabileceği belirtilmektedir.

Türkiye'de rüzgâr enerjisi sektörünün istenen başarıyı sağlayabilmesi için; AB'de olduğu gibi yatırımcılara cazip ortamların yaratılması gerekmektedir. Ayrıca, rüzgâr potansiyeline sahip bölgelerdeki yerel yönetimlerin de, kentsel-yöresel politikalar üretmeleri, üniversiteler ve Ar-Ge kuruluşlarıyla işbirliği yaparak, düşük maliyetli rüzgâr enerjisi projelerini desteklemeleri gerekmektedir. Türkiye'de rüzgâr enerjisi sektörünün teşvik edilmesi; sera gazlarının azaltılması, enerjide dışa bağımlılığın azalması, ulusal ve

yöresel istihdama katkı sağlanmasının yanı sıra, türbin ithalatı nedeniyle ekonomiden döviz çıkışını azaltarak ödemeler bilançosu üzerinde olumlu katkılar yapabilecektir (Bayraç, 2011:50-55).

1.1.2.3. Dünyada ve Türkiye’de Jeotermal Enerji Kullanımı

Dünya üzerinde jeotermal enerji, değeri anlaşılan bir enerji çeşidi olmakla beraber kullanımı ülkelere göre değişmektedir. Jeotermal enerji, 5-10 MW güçte küçük santraller halinde kurulmaya ve geliştirilmeye uygun olması, uzun dönemde hava değişikliklerinden ve kullanıcılardan etkilenmemesi, fosil yakıtların fiyat dalgalanmalarından bağımsızlığı, fiyatının kömürlü termik santrallerle ve doğalgazla rekabet edebilecek kadar düşük olması, kapalı sistemlerde yaydığı emisyon değerinin sıfır olması nedeniyle çevre etkileri göz önüne alındığında çok önemli bir enerji kaynağı olmaktadır (Eniş, 2002:190).

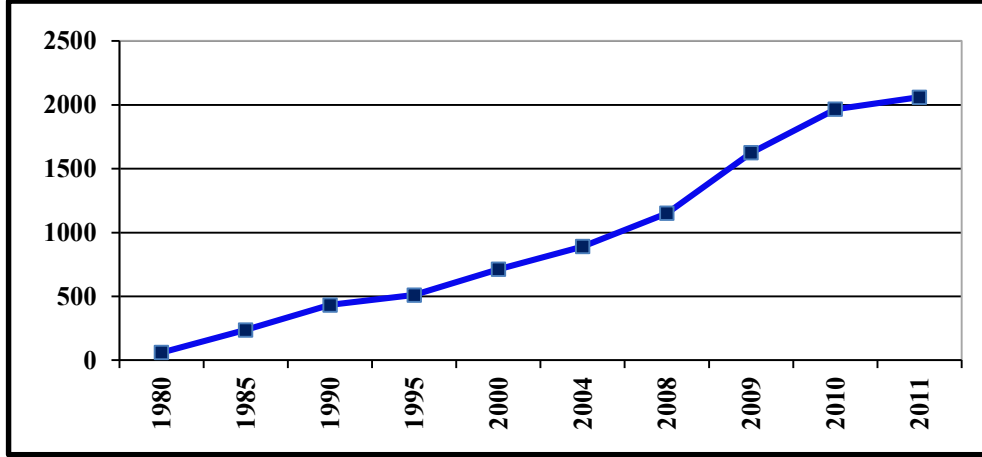
Dünya çapında 78 ülkede jeotermal enerjinin doğrudan kullanımı yapılmaktadır. Bu sayı 1995 yılında 28, 2000 yılında 58, 2005 yılında 72 olarak kaydedilmiş olup son 15 yılda önemli bir artış göstermiştir. 2010 yılı itibariyle dünyada 78 ülkenin jeotermal enerjiyi doğrudan kullanım kapasite toplamı 50,583 MW’tır. İlk yedi ülke ABD (12,611 MW), Çin (8,898 MW), İsveç (4,460 MW), Norveç (3,300 MW), Almanya (2,485 MW), Japonya (2,099 MW) ve Türkiye (2,084 MW)’dir (TMMOB MMO, 2012:172).

Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü 2011 yılı itibariyle 11,014 MW olup, jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk 5 ülke; ABD, Filipinler, Meksika, Endonezya ve İtalya şeklindedir. Elektrik dışı kullanım ise 33,000 MW’tır. Dünya’da jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarındaki ilk 5 ülke ise Çin, Japonya, ABD, İzlanda ve Türkiye’dir (<http://www.enerji.gov.tr/>).

Türkiye dünyanın 7. büyük jeotermal enerji potansiyeline sahiptir. Türkiye’de jeotermal sular ile ilgili ilk araştırmalar 1962 yılında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından başlatılmıştır. O zamandan beri elde edilen istatistiklere göre, ülkemizin jeotermal elektrik güç potansiyeli yaklaşık olarak 4500 MW iken jeotermal ısıtma potansiyeli ise 31500 MW’tır (Küleççi, 2009:87).

Ülkemizdeki jeotermal sahalar daha çok Batı Anadolu’da yer almaktadır. Jeotermal enerji Türkiye’de ısınma amacıyla ilk olarak 1964 yılında Gönen’de (Balıkesir) bir otelde kullanılmıştır. Türkiye’de jeotermal kullanımı; kaplıca turizmi, seracılık gibi temel

kullanımlarla sınırlı bir şekilde yürütülmekle beraber son yıllarda konut ısıtılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde 19 yerleşim alanında merkezi konut ısıtması (889.443 konut eşdeğeri, 805 MW), 19 sahada seracılık (2,83 milyon m², 506 MW) ve 350 adet termal tesiste tedavi ve termal turizm amaçlı yararlanılmaktadır (Yıldız, 2012:16).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 15: 1980-2011 Yılları Türkiye Jeotermal Enerji Tüketimi (Bin Tep)

Türkiye'nin yıllar itibariyle jeotermal enerji tüketimini gösteren şekil 15'e bakıldığında, tüketimin yukarı yönlü bir seyir izlediği görülmektedir. 2010 yılına göre %5 oranında artan Türkiye jeotermal enerji tüketimi 2011 yılında 2060 bin tep olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılı sonu itibarıyla sadece 94 MW olan jeotermal kurulu gücü ise bugün itibarıyla yaklaşık 114 MW'a ulaşmıştır.

Sonuç olarak jeotermal enerji diğer enerji kaynakları ile rekabet edebilecek düzeyde bir enerjidir. Türkiye birçok enerjiyi yurtdışından sağlayan bir ülke olması sebebiyle ve enerji toplumların kalkınmışlık düzeylerini gösteren bir etken olduğundan, jeotermal kaynaklar bazında dünyada ilk 7 ülke arasında bulunan ülkemizin sahip olduğu kaynakları doğru bir politikayla değerlendirmesi halinde kalkınması ve enerji konusunda bir atılım yapması kaçınılmazdır.

Sağlıklı bir çevre ve sağlıklı bir toplum için temiz enerji kaynağı olarak jeotermal enerjiden tüm boyutlarıyla yararlanmak ve akılcı planlama çalışmaları ile mevcut yapıyı güçlendirmek tüm planlamacı meslek disiplinlerinin öncelikli gündemi olmalıdır (Külekcı, 2009:90).

1.1.2.4. Dünyada ve Türkiye’de Hidrolik Enerji Kullanımı

Hidrolik enerji; alternatif bir kaynak oluşu, çevreye etkisinin en alt düzeylerde olması, herhangi bir çevre kirliliğine neden olmaması, işletme ve bakım masraflarının az olması, ulusal bir kaynak olması ve güvenilir bir enerji arzı sağlayan bir kaynak oluşu ile gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Hidrolik santraller, termik santrallere ve doğalgaz santrallerine göre çevresel faktörler ve dünyadaki eğilimler karşılaştırıldığında daha avantajlı konumdadırlar (Çukurçayır, 2008:267).

Bugün için dünyada üretilen toplam elektrik enerjisinin yaklaşık %20’sini hidrolik enerji sağlamaktadır. Hidroelektrik yaklaşık 53 ülkenin ulusal elektriğinin %50’sini, 21 ülkenin %80’nini ve 17 ülkenin de elektriğinin neredeyse tamamını sağlamaktadır. Çok sayıda ülke, hidroelektriği gelecekteki ekonomik gelişmelerinin anahtarı olarak görmekte ve bu yönde ulusal bir strateji belirlemektedir (DEK-TMK, 2012:101).

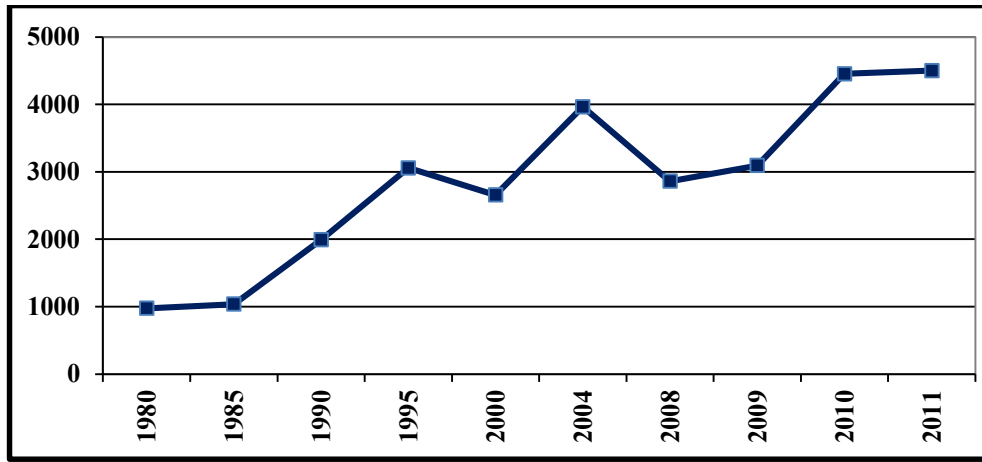
En yüksek hidroelektrik üretimi sağlayan ilk 10 ülkenin toplamı, dünya hidroelektrik üretiminde %70 paya sahiptir. Dünyada hidroelektrik üretimde Çin birinci sırayı korumaktadır. İkinci sırada yer alan Brezilya ise elektrik enerjisinin %83,9’unu hidroelektrikten karşılamaktadır. Bu ülkeleri Kanada, ABD, Rusya, Norveç, Japonya, Venezuela ve İsveç gibi ülkeler izlemektedir.

Dünya birincil enerji tüketiminde hidrolik enerji %6,4 ile dördüncü sırada yer almaktadır. Dünya hidrolik enerji tüketimi son on yılda yaklaşık %35, 2010 yılına göre ise %1,6 oranında artarak 2011 yılında 791,5 milyon tep değerine ulaşmıştır. Bu enerjinin tüketiminde Asya Pasifik Bölgesi ilk sıradadır. Bu bölgede bulunan Çin, ülkeler arasında %19,8 oranla ilk sırada bulunmaktadır. Bu ülkeyi %12,3 payla Brezilya, %10,8 payla Kanada, %9,4 payla ABD, %4,7 payla Rusya gibi gelişmiş ülkeler takip etmektedir.

Dünya hidroelektrik tüketimindeki payı %1,5 olan Türkiye, hidrolik enerjiden yararlanma oranı düşük olan ülkeler arasında bulunmaktadır. Dünyadaki hidroelektrik potansiyeli teknik ve ekonomik olarak incelendiğinde ülkemizin de dünya ölçeğinde önemli bir yerde olduğu, ancak ülkemizin hidrolik kaynakları değerlendirmede çok düşük değerlerde kaldığı ve bu değerlerle son sıralarda yer aldığı tespit edilmektedir (Eniş, 2002:184). Türkiye’nin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 433 TWh/yıl, teknik uygulanabilir potansiyeli 216 TWh/yıl ve ekonomik boyutta uygulanabilen potansiyeli 170

TWh/yıl'dır. Türkiye bu değerler ile dünya geneli teorik kapasitenin %1,07'sine, teknik uygulanabilir kapasitenin %1,5'ine ve ekonomik boyutta uygulanabilen kapasitenin %1,9'una sahiptir.

Ülkemizde su kaynaklarının geliştirilmesinde görev üstlenen EİEİ Genel Müdürlüğü ve DSİ Genel Müdürlüğü gibi kuruluşların yeni enerji olanaklarının yaratılmasına yönelik yapmış oldukları ön inceleme çalışmalarıyla hidrolik enerji potansiyeline her yıl yeni ekler yapılmaktadır (Eniş, 2002:185).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 16: 1980-2011 Yılları Türkiye Hidrolik Enerji Tüketimi (Bin Tep)

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları içinde, hidrolik enerji kurulu gücü %32,3 ile en yüksek paya sahiptir. Birincil enerji kaynakları tüketimi içinde ise hidrolik enerji %4'lük payla fosil yakıtlardan sonra gelmektedir. Hidrolik enerjinin yıllar itibariyle tüketim değerlerinin gösterildiği grafiğe bakıldığında, tüketimin inişli çıkışlı bir seyir izlediği görülmektedir. Hidrolik enerji tüketiminde genel olarak artma yaşanırken, 1995-2000 ve 2004-2008 yılları arasında azalmaların meydana gelmiştir. 2010 yılında 4454 milyon tep olan Türkiye hidrolik enerji tüketimi 2011 yılında %1 oranında artarak 4501 milyon tep seviyesine ulaşmıştır.

Hidrolik enerjiden yararlanma düzeyinin yeterli olmadığı ülkemizde, ulusal enerji politika ve stratejileri oluşturularak, sektörün yerli kaynaklar üretimi ve tüketimi doğrultusunda yönlendirilmesi gerekmektedir. Hidroelektrik enerji, yerli ve yenilenebilir bir kaynak olarak stratejik özelliği ile enerji ithaline zorunlu olan ülkemizde bağımlılığı

azaltabilmesi açısından oldukça önemlidir. Mevcut su potansiyelinin en etkin ve en hızlı şekilde kullanılabilir hale getirilmesi için politikalar geliştirilmeli; mevcut hidrolik santraller, tam kapasitede çalıştırılmalı ve yapım sürecinde gerekli kaynaklar aktararak hızla sonuçlandırılması sağlanmalıdır (Akpınar, vd., 2008:23).

1.1.2.5. Dünyada ve Türkiye’de Biyokütle Enerji Kullanımı

Yakın bir geçmişe kadar az gelişmiş ülkelerin enerji tüketiminde büyük paya sahip olan ve genellikle direk yakma sonucu elde edilen biyokütle enerjisi, günümüzde modern teknoloji kullanılarak üretilen, gelişmiş ülkelerin enerji portföyünde yer bulan ve ciddi politikalarla yaygınlaştırılmaya çalışılan, sosyoekonomik gelişme sağlayan, çevre dostu, stratejik bir enerji kaynağıdır. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından farklı olarak biyokütle hem yakıt, hem elektrik elde edilebilen, sürekli üretim yapılabilen ve kırsal kesimin ekonomisini geliştiren tek kaynaktır (DEK-TMK, 2012:201). Biyokütleden elde edilen biyoyakıtlar başta tarım olmak üzere enerjiden çevreye, ulaştırmadan ekonomiye kadar pek çok sektörün kesişen konusudur.

Dünya biyoyakıt üretimi 2011 yılında 2010 yılına göre %0,7 gibi düşük bir oranla artarak 58868 bin tep değerine ulaşmıştır. Kıtalara göre en fazla üretim %49,6 ile Kuzey Amerika’da gerçekleşmektedir. Bu kıtayı %27,4 ile Güney ve Orta Amerika, %16,7 ile Avrupa ve Avrasya kıtaları izlemektedir. Ülkeler bazında bakıldığında 2011 yılında en fazla biyoyakıt üreten ülke %48 ile ABD’dir. ABD’de en çok üretilen ve tüketilen biyoyakıt biyoetanoldür. Biyoyakıt üretiminde ABD’yi; %22,4 ile Brezilya, %4,8 ile Almanya gibi ülkeler takip etmektedir. Brezilya ürettiği biyoetanolün yaklaşık 1/3’ünü ABD’ye ihraç etmektedir. Japonya ve AB ülkeleri de Brezilya’dan biyoetanol ithal eden ülkeler arasındadır.

Dünyada en çok üretilen sıvı biyoyakıt biyoetanoldür. Üretilen her 6 birim sıvı biyoyakıttan 5 birimi biyoetanoldür. Biyoetanol şekerli ve nişastalı bitkilerden üretilir ve benzinle harmanlanır. Biyodizel ise yağlı bitkilerden elde edilir ve motorinle harmanlanır. 2010 yılında dünyada 101,4 milyar lt biyoetanol, 21 milyar lt biyodizel üretilmiştir. En fazla biyoetanol üreten ülke ABD’dir. Biyoetanol üretiminde son yıllarda söz sahibi olmaya başlayan AB’de üretim şeker pancarı ve tahıllardan yapılmaktadır. 2011 yılı biyodizel üretiminde ise 9,5 milyar lt üretim ile en büyük üretici AB üyesi ülkelerdir.

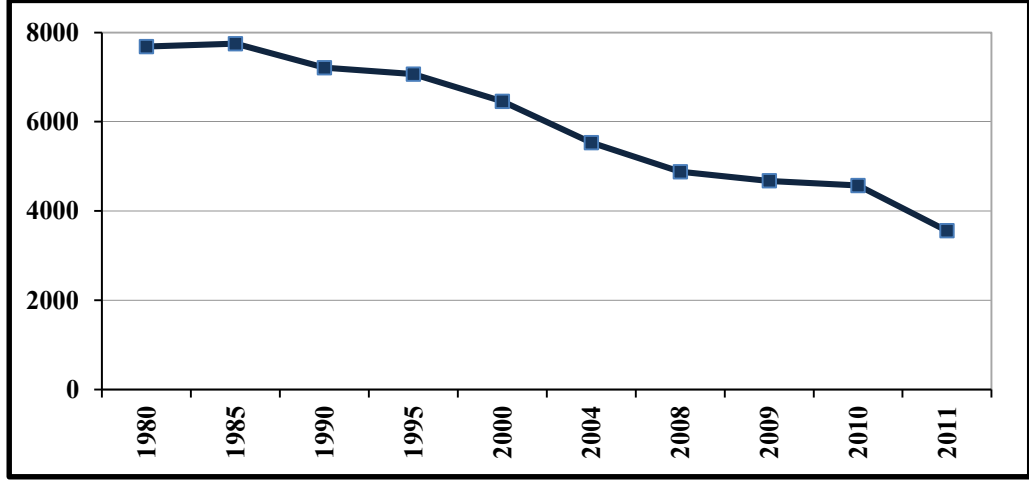
Almanya, İspanya, Fransa ve İtalya en büyük üretici ülkelerdir. Dünyada 38 ülkede biyodizel üretimine, 52 ülkede ise biyoetanol üretimine destek verilmektedir

Çin ve Hindistan'da bulunan binlerce ilkel biyogaz tesisinin tersine AB ülkeleri, ABD gibi gelişmiş ve ülkemiz gibi gelişmekte olan pek çok ülkede modern tekniklerle biyogaz üretimi ve biyogazın doğalgaz niteliğinde zenginleştirilerek kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Biyogaz pek çok AB ülkesinin önemli enerji kaynağı haline gelmiştir. Almanya'da 7000'i aşkın biyogaz tesisi bulunmaktadır (DEK-TMK, 2012:201-203).

Ülkemizde çoğunlukla, ekonomik olmayan bir yöntem olan biyokütlenin doğrudan yakılarak değerlendirilmesi yoluna gidilmektedir. Ancak, son yıllarda, biyokütlenin biyoyakıt eldesinde kullanımı geliştirilmeye başlanmıştır. Biyokütle bakımından ülkemiz oldukça zengin olup bu kaynağın geliştirilmesi açısından da yeterli olanaklara ve çevresel koşullara sahiptir (Topal, Arslan, 2008:246).

Ülkemizdeki biyodizel ve biyoetanol çalışmalarının başlangıcı 2000'li yılların başlarına rastlamaktadır. ETKB tarafından yürütülen Biyoenerji Projesiyle yatırımcılar 2000'li yılların başlarında biyoenerjiyle tanışmış ve yatırımcıların konuya ilgisi büyük olmuştur. 14 Eylül 2011 verilerine göre EPDK'da kayıtlı 36 firma biyodizel üretim lisansına sahiptir. Ancak yerli tarım ürünlerinden aktif biyodizel üretimi yapan sadece bir firma (DB Tarımsal Enerji Sanayi ve Ticaret AŞ) bulunmaktadır (TMMOB MMO, 2012:187). Biyodizele benzer şekilde 2000'li yılların başında başlayan biyoetanol akımı istikrarlı yapılanmayla günümüze kadar gelse de bugüne kadar kullanım zorunluluğu olmaması nedeniyle sektörde bir canlılık sağlanamamıştır. Biyoetanol sektöründe mevcut durumda üç üretim tesisi bulunmaktadır. Ülkemizin biyoetanol kurulu kapasitesi benzin tüketimimizin yaklaşık %7'sini karşılar durumdadır. Ancak pazarda yer alan biyoetanol benzin tüketimimizin %1'inin çok altındadır.

Biyogaz konusunda ülkemizdeki profesyonel çalışmalar 1980 yılında Tarım Bakanlığı bünyesinde başlamış olmasına rağmen sürdürülememiştir. Ancak geçtiğimiz birkaç yılda biyogaz sektörünün dünyadaki gelişimine paralel olarak ülkemizde de çalışmalar yeniden başlamıştır. Resmi çevreler tarafından yapılan açıklamalara göre Türkiye'nin biyogaz potansiyeli 1400-2000 bin tep/yıl kadardır (DEK-TMK, 2012:207-210).



Kaynak: ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

Şekil 17: 1980-2011 Yılları Türkiye Biyokütle Enerji Tüketimi (Bin Tep)

Türkiye'nin yıllar itibariyle biyokütle enerjisi tüketim değerlerine bakıldığında, tüketimin azalan bir seyir izlediği görülmektedir. 1980 yılına göre %53,7 oranında, 2010 yılına göre ise %22,2 oranında düşen tüketim 2011 yılında 3555 bin tep olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz zengin biyokütle kaynaklarına sahip olmasına rağmen, bu enerjiden daha çok klasik yöntemlerle yararlanılmaktadır.

ETKB, odun ile hayvan ve bitki atıklarını kullanan klasik biyokütle enerji üretiminin 2020 yılında 7530 bin tep olmasını planlamıştır. 2000 yılında 17 bin tep ile başlayan modern biyokütle üretimi ise hiç öngörülmemiştir. Oysa ticari olmayan klasik biyokütle enerji üretiminin giderek azaltılması ve modern biyokütle enerji üretimine başlanarak bu üretimin artırılması gerekir. Modern biyokütle enerjisi kullanımına geçilmesi ülke ekonomisi ve çevre kirliliği açısından önem taşımaktadır.

Türkiye biyokütle materyal üretimi açısından, güneşlenme ve alan kullanılabilirliği, su kaynakları, iklim koşulları gibi özellikleri uygun olan ülkedir. Modern biyokütle teknikleri kapsamında, enerji ormancılığı ve enerji bitkileri tarımından yararlanılması gerekmektedir. Biyokütle enerji kapsamında, çöp termik santralleri de yaygınlaştırılmalıdır (Topal, Arslan, 2008:243).

1.2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI

Birincil enerji kaynakları enerji ekonomisinin ana elemanlarını oluşturmaktadır. Fakat bazı enerji kaynakları; kullananların ihtiyaçlarına göre birincil enerji kaynaklarının doğada bulunmayan enerji kaynaklarına dönüştürmesiyle dolaylı olarak elde edilmektedirler. Birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesiyle elde edilen bu kaynaklar İkincil Enerji Kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Bu kaynaklar doğrudan bir enerji kaynağı olmadığından üretilmek zorundadırlar.

Dünyada en çok talep edilen enerji türü, ikincil enerji olan elektrik enerjisidir. 1880'lerde insanlığın yaşamına giren elektrik, giderek modern yaşamın ve endüstrinin vazgeçilemez bir parçası olmuştur. Elektrik üretiminde kullanılan fosil yakıtların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin üzerine birde limitli rezervler eklenince, özellikle son yıllarda bilimsel araştırmalar çevre dostu alternatif yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yoğunlaşmıştır (Şekerci, 2007:268).

Kalkınmanın temel ölçütlerinden olan ve birçok enerji kaynağından dönüştürülebilen elektrik enerjisinin üretimi dünya genelinde 1980'li yıllarda 8 milyon GWh iken 2011 yılına gelindiğinde 22 milyon GWh düzeylerine ulaşmıştır (Bilginoğlu, Dumrul, 2012:4395). Dünya elektrik enerjisi üretimi %41 kömür, %21,3 doğalgaz, %5,5 petrol olmak üzere %67,8'i fosil yakıtlar, %13,5'i nükleer enerji, %15,9'u hidrolik enerji ve %2,8'i diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından gerçekleşmektedir. Görüldüğü gibi dünyada elektrik üretiminde en yoğun olarak kullanılan kaynak %41 ile kömürdür.

Dünya elektrik enerjisi üretimine bölgeler bazında bakıldığında, 2010 yılına göre %3'lük artışla 2011 yılında 22018,1 TWh olarak gerçekleşen küresel elektrik enerjisi üretiminin %40,1'ini Asya Pasifik bölgesi oluşturmaktadır. Bu bölgeyi %24 ile Avrupa ve Avrasya, %23,6 ile Kuzey Amerika, %5,2 ile Orta ve Güney Amerika, %4,1 ile Orta Doğu, %3 ile Afrika bölgeleri izlemektedir. Asya Pasifik bölgesinde bulunan Çin 4700,1 TWh ve %21,3 ile dünyada en fazla elektrik enerjisi üreten ülke konumundadır. ABD 2010 yılında ilk sıradayken 2011 yılında %19,6 payla ikinci, Japonya %5 payla üçüncü, Rusya %4,8 payla dördüncü, Hindistan %4,6 payla beşinci sırada yer almaktadır. Türkiye ise 2011 yılı dünya elektrik enerjisi üretiminde %1'lik payla 20. sırada bulunmaktadır.

Türkiye’de 1980’li yıllarda 23 bin GWh düzeylerinde olan elektrik üretimi 2011 yılına gelindiğinde 229 bin GWh düzeylerine ulaşmıştır. Ülkemizde elektrik üretiminde kömür %27’lik pay ile AB ve Dünya ortalamasının altındayken; doğalgaz kullanımında son yıllarda azalma olmasına rağmen, payı ülke enerji güvenliğini tehdit eder boyutta yaklaşık %45 olduğu görülmektedir. 1990’lı yıllarda hidrolik enerji elektrik üretiminde ilk sırada ve kömür ikinci sırada bulunurken, 2000’li yıllardan itibaren artan elektrik talebini karşılamak üzere doğalgaz çevrim santrallerine ağırlık verilmesi sonucu doğalgazın payı sürekli olarak yükselmiştir. Doğalgaz, ithal bir kaynak olduğundan elektrik üretiminde yüksek seviyede ithalata bağımlılığın söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. 2011 yılında elektrik enerjisi üretiminde hidroliğin payı yaklaşık %23 olarak gerçekleşmiştir. Bu enerjinin payının yıllar itibariyle değişkenlik göstermesinin nedeni, doğal koşullara bağlı olmasıdır. Ülkemizde son yıllarda önemi artan rüzgâr enerjisinin elektrik üretiminde payı ise %2,1 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 12: Türkiye Elektrik Enerjisi Görünümü

Yıllar	Üretim (GWh)	Tüketim (GWh)	Kurulu Güç (MW)
1980	23275	24616	5118
1985	34218	36360	9121
1990	57543	56812	16317
1995	86247	85552	20954
2000	124921	128275	27264
2004	150698	150017	36824
2008	198418	198085	41817
2009	194812	194079	44761
2010	211207	210433	49524
2011	229395	230306	52911

Kaynak: TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim A.Ş.)

Tablo 12’de 1980–2011 arası elektrik enerjisi kurulu güç, üretim ve tüketiminin gelişimi yer almaktadır. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye’de altyapı yatırımlarındaki gelişmelere paralel olarak elektrik tüketiminde yıllar itibariyle artış görülmüştür (Kar, Kınık, 2008:335). Ekonomik kriz yılı olan 2008 dönemi dışında, elektrik enerjisi üretim ve tüketimi genelde artmıştır. Türkiye toplam elektrik üretimi, 2011 yılında krizin etkilerinin azalmasıyla bir önceki yıla göre %8,6 artışla 229395 GWh, Türkiye

toplam elektrik tüketimi ise %9,4 artışla 230306 GWh olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuç tüketimin üretimden daha fazla arttığını ve üretimi artırmak için acil önlemler alınması gerektiğini göstermektedir. Bu önlemleri alırken yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilmesinin daha verimli olacağı, diğer yöntemlerin dışa bağımlı ve pahalı bir sonuç olacağı aşikârdır (Ergün, 2005:532).

Türkiye elektrik sisteminde kurulu güç gelişimi incelendiğinde yıllar itibariyle sürekli artış yaşandığı görülmektedir. İncelenen dönem içinde hızlı bir artış gösteren doğalgaz kaynaklı kurulu kapasite 1984 yılında sistemde bulunmazken 2011 yılına kadar hızlı bir gelişme göstererek toplam kurulu gücün %37'si seviyesine ulaşmıştır. Ülkemizde son yıllarda yapılmaya başlanılan rüzgâr enerjisine dayalı santrallerin kurulu gücünde de önemli bir artış yaşanmıştır. Kamu santralleri kurulu güç ve üretim miktarları 1984 yılına göre 2011 yılında yaklaşık 3,5 kat büyümüştür. Buna karşılık özel sektör santrallerinin toplam kurulu gücü aynı dönemde yaklaşık 23 kat, toplam üretim miktarı ise yaklaşık 35 kat büyümüştür. 2011 yılı elektrik üretiminin %60'ına yakın bölümü özel sektör tarafından sağlanmış, kamunun payı %40'da kalmıştır (DEK-TMK, 2012:159).

ETKB, 2020 yılına kadar Türkiye'nin elektrik enerjisi talebine yönelik olarak iki ayrı senaryo hazırlamıştır. ETKB'nin düşük senaryo tahminlerine göre; elektrik talebinin 2020 yılında 406, yüksek senaryo tahminlerine göre ise yaklaşık 500 milyar kWh düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Artan elektrik talebini karşılamak üzere, mevcut kurulu güç kapasitesinin 2020 yılına kadar en az iki katına çıkartılması gerekmektedir (Çalışkan, 2009:304).

Elektrik enerjisi projeleri yüksek maliyetli yatırımlar olup, bu nedenle enerji kaynağı/yakıt temini, elektrik üretim tesisi, gerekli iletim ve dağıtım tesislerinin inşası bütünlüğü içerisinde ele alınmalı ve tüm yatırım aşamaları eşgüdüm halinde gerçekleştirilmelidir. Ulusal elektrik sisteminin ve enerji sektörünün öncelikli temel gereksinimlerinin doğru saptanmasıyla kısa ve uzun vadeli enerji yatırımlarının zamanında gerçekleşmesine dönük uygun politikalar ve kurumsal düzenlemeler yaşama geçirilmelidir. Elektrik üretim sisteminde arz güvenilirliğinin sağlanabilmesi için çeşitli kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler dikkate alınarak arz planlaması yapıldığında elektrik enerjisi talebinin karşılanmasında su gelirlerindeki düşüş, santrallerde arıza gibi nedenler ile üretim

kaybı olduğunda herhangi bir darboğazla karşılaşılmaması için gerekli kapasite ilavesi tespit edilmekte eksik veya atıl kapasite kurulması önlenmektedir (Eniş, 2002:205-206).

2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKALARI VE EPDK

Ülkelerin toplumsal gelişmelerinin sürükleyici unsurlarının başında enerji kullanımı gelmektedir. Enerji kaynakları günlük yaşamımızın, enerji ve sanayi ürünleri ise üretimimizin en önemli ve yaşamsal girdileridir. Bu nedenle de ülkenin ve enerji alanının yönetimlerini üstlenenler, toplumun ve ekonominin gereksinim duyduğu enerjiyi kesintisiz, güvenilir, zamanında, temiz ve ucuz yollardan temin etmek ve gerek en uygun fiyatlarla sağlayabilmek, gerek enerji arz güvenliği açısından bu kaynakları çeşitlendirmek zorundadırlar.

Klasik enerji kaynakları ve geri kalmış teknolojilerin doğal çevrede geri dönülmez tahribatlara yol açmaması ve halkın en temel haklarından biri olan enerjiye erişiminin en uygun koşullarda temini içinse “sürdürülebilir kalkınma” kavramı gündeme gelmiştir. Buna paralel olarak da gelişmiş toplumlarda, yalnız enerji kaynağı teminini ve enerji üretimini temel alan planlamaların yerini, enerji-ekonomi-ekoloji dengesini (3E) özenle gözetilen planlama anlayışı ile, kaynak çeşitliliğini ve jeopolitik gerçekleri dikkate alan enerji güvenliği modelleri almaya başlamıştır (Pamir, 2005:57).

Gelişmiş dünyada enerji güvenliğinin yaygın tanımı, makul fiyatlardan yeterli miktarda enerji arzı sağlamayı ifade ederken, farklı ülkeler açısından enerji güvenliği, bu ülkelerin kendi koşullarına göre farklılaşabilmektedir. Enerji ihraç eden ülkeler açısından bakıldığında enerji güvenliği, ihracat paylarını sürekli tutabilmeleri için talep güvenliğinin devamlılığını sağlamayı ifade etmektedir. Örneğin Rusya için enerji güvenliği açısından temel hedef, stratejik kaynaklar üzerinde devlet kontrolünü tekrar sağlamak, enerji naklinde önemli rol oynayan büyük boru hatlarında ve uluslararası piyasalara hidrokarbon kaynaklı enerji kaynaklarının arzında kullanılan deniz yolları üzerinde öncelik kazanmaktır. Gelişmekte olan ülkeler açısından ise enerji güvenliği, değişen enerji fiyatları ile birlikte, ülke içinde ödemeler dengesinin nasıl değişeceğine bağlı olarak önem kazanmaktadır. Bu anlamda örneğin, Çin ve Hindistan için enerji güvenliği global piyasalarda yeni ve güvenilir enerji yolları bulabilmeleri anlamına gelir. (Çetin, 2010:82).

Enerjinin güvenli arzında hükümetlerin kararlı ve dinamik politikalara gereksinimi vardır. Fakat konu sadece hükümetin ilgi alanında değildir. Tüketiciler başta olmak üzere özel sektörün, tüm endüstrinin ve akademik ortamların aktif katılımını ve katkısını gerektirmektedir. Dünya toplumları ve Türkiye aşağıdaki gerçekleri kabul eden güçlü bir enerji güvenliği stratejisine sahip olmak durumundadır:

- dünyada enerji kaynaklarının ticaretindeki güvensizlik ekonomiler için risk taşımaktadır,
- fosil enerji kaynaklarının yarattığı çevre sorunlarıyla savaşmak gerekmektedir,
- enerji güvenliğini arttırmak için enerji ticareti ve yatırımına yönelik liberal, şeffaf ve rekabetçi pazarlar oluşturulmalıdır,
- enerji sorunlarının çözümü için Ar-Ge ve yaratıcılık önem taşımaktadır,
- enerjinin uluslararası doğasından dolayı küresel ölçekte koordineli hareket gereklidir.

Enerji güvenliği stratejisinde göz önüne alınacak temel faktörler arasında enerji kaynaklarının çeşitliliği, kaynak ülkelerin çeşitliliği, herhangi bir kriz anında yastık görevi görebilecek şekilde arzda bir güvenlik payının hesaba katılması gerekmektedir. Tüketici ve üreticiler arasında iletişim ve işbirliği, altyapı ve arz zincirinin kurulması, enerjide verimliliğin vurgulanması, yatırım akışının sağlanması, doğru bilgilendirme ve veri sağlama ve Ar-Ge, teknolojik ilerleme ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi önde gelmektedir (Satman, 2007:11).

Diğer yandan herhangi bir enerji politikasının temel amacı, toplam enerji arzını toplam enerji talebine eşitlemektir. Maalesef bu hedefe ulaşmak her zaman mümkün olamamaktadır. Arz talep dengesindeki bozulma, bazen aşırı talep durumlarından, bazen öngörülemeyen operasyonel zorluklardan ve bazen de iyi organize edilmemiş planlamalardan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte toplam arz ve toplam talebin dengeli olması da yeterli değildir (Çetin, 2010:82). Dolayısıyla enerji politikalarının belirlenmesi sürecindeki en yaşamsal gerekliliklerden bir diğeri, son yıllarda ülkemizde devre dışı bırakılmış olan planlamadır. Planlama; gereksinime yönelik olarak, kaynakların, üretimin ve tüketimin düzenlenmesidir. Bu düzenleme, tüketimin doğru tahmini ve bu tahmine uygun üretimi sağlayacak tesislerde kullanılacak enerji ve finans kaynaklarının saptanmasıyla olanaklıdır. Özellikle elektrik enerjisinin depolanamaması, bu enerjinin ne

eksik ne fazla; ancak zamanında, kesintisiz ve makul bir yedek kapasite ile üretilip, tüketilmesini zorunlu kılmaktadır (Pamir, 2005:58).

Ülkemizde enerji politikası sık sık tartışılmaktadır. Bunun nedenleri arasında; başta ülkemizin enerji alanındaki uluslararası düzeydeki gelişmelere ayak uyduramaması olmak üzere, ülkemizdeki enerji sisteminin kararlı ve oturmuş bir yapıda olmaması, enerji politikalarının zayıflıklarının ve eksikliklerinin bulunması, hükümetten hükümete değişen stratejiler, alınan karar ve programlara üniversitelerin ve diğer AR-GE kuruluşlarının yeterince entegre olmaması ve katkıda bulunamaması sayılabilir (Güner, Albostan, 2007:48).

Günümüzde tükettiği enerji kaynaklarından yarısını ithal etmekte olan Türkiye’de uygulanan enerji politikaları, dünya enerji sektörünün genel yapısından büyük ölçüde etkilenmektedir. Türkiye’de jeolojik ve doğal yapıya bağlı olarak, hemen her çeşit enerji kaynağı var olmakla birlikte, linyit dışında kullanılan fosil kaynakların rezervleri az miktarda ve üretimleri de oldukça düşüktür. Enerji tüketiminde ithalatın payı %72 düzeyindedir. Stratejik bir geçiş ülkesi olan Türkiye, aynı zamanda enerji pazarı olmaya aday bir ülkedir (Bayraç, 2009:134).

Enerji siyaseti ve ticareti açısından bakıldığında, ülkemizin doğu ile batı ve kuzey ile güney arasında önemli bir bağlantı noktası olduğu ortaya çıkmaktadır. Dünya enerji talebinde görülen artışla paralel olarak, enerjinin güvenliği ve sürekliliği açısından kaynak ülkelerle birlikte, geçiş ülkelerinin de önemi giderek artmaktadır. AB’ne katılım sürecindeki bir ülke olarak Türkiye, hukuki bağlarla bağlı olduğu dünyanın en büyük enerji pazarlarından birisi olan AB ile içerisinde bulunduğumuz yüzyılın önemli bir tedarikçisi olan Hazar Bölgesinin tam ortasında yer almakta, kaynak ülkeler ile tüketici pazarları arasında doğal bir köprü işlevi görmektedir (TÜSİAD, 2007:305). Dolayısıyla Türkiye’nin jeopolitik konumu uluslararası enerji politikaları ile ilgili kararlarda etkileyici bir rol oynamaktadır.

Tüm bunların yanı sıra, Türkiye önemli bir hidroelektrik enerji üreticisidir ve Türkiye’nin Orta Doğu’ya, Karadeniz’e, Kafkaslara, Orta Asya’ya ve Körfez ülkelerine de kapıları açıktır. Türkiye’nin bu stratejik konumu, Avrupa’ya petrol taşınması için bir transit ülke haline getirmektedir. Bazı bilim adamları, Sovyetler Birliği’nin dağılmasından sonra NATO’nun ileri karakolu olarak Türkiye’nin öneminin ortadan kalktığını ifade etmişlerdir.

Ama aradan fazla süre geçmeden bu bilim adamları, Hazar, Orta Asya ve Ortadoğu hidrokarbon kaynaklarının Batı'ya taşınması için Türkiye'nin bir geçiş ülkesi olarak önemini artırdığını görmüşlerdir. Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı bunun en önemli kanıtıdır (Ercan, 2011:7).

Enerji arz güvenliğini esas alan ülkemizin enerji politikasındaki temel amaçları şunlardır (Yıldız, ETKB, 2012:2-3);

- Yerli kaynaklara öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitliliğini sağlamak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzı içindeki payını arttırmak,
- Enerji verimliliğini artırmak,
- Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırmak ve yatırım ortamının iyileşmesini sağlamak,
- Petrol ve doğalgaz alanlarında kaynak çeşitliliğini sağlamak ve ithalattan kaynaklanan riskleri azaltacak tedbirleri almak,
- Jeostratejik konumumuzu etkin kullanarak, enerji alanında bölgesel işbirliği süreçleri çerçevesinde ülkemizi enerji koridoru ve terminali haline getirmek,
- Enerji ve tabii kaynak alanlarındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı halde yürütülmesini sağlamak,
- Doğal kaynaklarımızın ülke ekonomisine katkısını artırmak,
- Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerimizin üretimlerini arttırarak yurt içinde değerlendirilmesini sağlamak,
- Maliyet, zaman ve miktar yönlerinden enerjiyi tüketiciler için erişilebilir kılmak şeklinde özetlenebilir.

Türkiye'de devletin enerji sektörüne yatırımları özellikle 1980'li yıllara kadar yeterli düzeylerde gerçekleşmeyi başarmış, ancak elektrik enerjisine gösterilen talebin artmasıyla birlikte yeni kapasite ihtiyacı doğmaya başlamış ve kamu yatırımlarının talebi karşılama oranı düşmeye başlamıştır. Böylece yatırımların özel sektör eliyle finanse edilmesini teşvik etmek ve yatırımlarda özel sektör payını artırmak için 1980'li yıllardan itibaren kanunlar çıkarılmaya başlanmış ve yatırımın altyapısı oluşturulmaya çalışılmıştır (Özkan, 2010:98).

Başka bir deyişle, ekonomide devlet müdahalesi giderek azaltılmış ve enerji sektöründe liberalleşme başlamıştır. Hükümetler, özellikle kamu ve elektrik yatırımlarında

özel sektörün ekonomide yer almasını sağlamak için yasal düzenlemeler geliştirmişlerdir. Yeni yasal yapıda, sektör içindeki enerji pazarları ve güçlendirilen pazar unsurları içinde hükümetin rolü azaltılmıştır.

Tarihsel sürece bakıldığında, 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu'nun (TEK) kuruluşu ile birlikte elektrik enerjisinde üretim, iletim ve kısmen dağıtım, merkezi olarak kamu eliyle planlanmaya başlanmıştır. 1982 yılında çıkarılan yasa ile belediye ve köy birliklerinin işletmesi altında bulunan dağıtım şebekelerinin de TEK'e devredilmesi sonucu tekel konumunda dikey bütünleşik merkezi bir yapı oluşturulmuştur. Elektrik enerjisinin üretim, iletim ve dağıtım boyutuyla bütünlüklü bir anlayışla altyapısını düzenleyen merkezi yapının (TEK'in) henüz oluşturulduğu yıllarda, İngiltere'de başlayan ve devamında Avrupa'ya da yayılan "neoliberal" politikalarından ülkemiz de etkilenmiştir (Sakarya, 2012:393). Bu bağlamda 1984 yılında çıkarılan 3096 sayılı Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtımını ve Ticareti İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun ile TEK dışındaki kuruluşların elektrik üretim, iletim, dağıtım ve ticaretinin yapılması konusunda görevlendirilmesi mümkün hale getirilmiştir. Böylece elektrik yatırımlarının gerçekleştirilmesi sürecinde kamunun finansal yükünün azaltılması amaçlanmıştır. Özel sektörün bu yasa çerçevesinde elektrik yatırımlarını gerçekleştirebilmesi için yap-işlet-devret (YİD), yap-işlet (Yİ), işletme hakkı devri (İHD) adıyla anılan finansman modelleri uygulanmıştır (Türkoğlu, 2006:44).

Ülkemizde, AB'nin 96/97 sayılı direktifinin yayımlanmasından bir yıl sonra 1997 yılında elektrik enerjisi sektöründe yeniden yapılandırma çalışmaları başlatılmış. Bu kapsamda yapılan çalışmalar sonucunda 2001 yılında elektrik piyasasının yeniden yapılandırılmasında bir mihenk taşı olan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) kurulmuş ve elektrik sektöründe reform yapılmıştır (Güvenek, 2009:59, Özkan, 2010:99).

4628 Sayılı Kanun'un 1. maddesi uyarınca 'elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması' amaçlanmıştır (EPK, 2013). Bu Kanun; elektrik üretimi, iletimi, dağıtımını, toptan satışı, perakende satışı, perakende satış hizmeti, ithalat ve

ihracatı ile bu faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumunun kurulması ile çalışma usul ve esaslarını ve elektrik üretim ve dağıtım varlıklarının özelleştirilmesinde izlenecek usulü kapsar. Kanun'un hükümleri doğrultusunda elektrik üretimi ile ilgili her türlü işlemlerin piyasa şartlarında yürütüleceği ifade edilmektedir. Böylece elektrik üretim hizmetleri EPDK yönetimine verilmekte, bu konudaki üretim hizmetleri özel sektöre açılmakta, üretim için bu tarihe kadar görev yapan devlet elindeki işleri tamamladıktan sonra üretim işinden çekilmektedir. (Oğuz, 2008:480).

EPK ile şeffaf kurallara sahip, yatırımcılara güven verecek şekilde açık olan ve tamamen bağımsız bir Düzenleme Kurumu tarafından düzenlenecek olan bir piyasanın oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çerçevede, sektörün rekabete açılması sağlanarak, özel kesimin serbestçe faaliyet gösterebileceği bir yapının tesis edilmesi ve böylece kamu finansman imkânlarındaki yetersizliklerin özel kesim kaynaklarının sektöre yönlendirilmesiyle aşılacağı güvenilir ve istikrarlı bir piyasanın oluşturulması, tüketicilere yeterli, devamlı ve çevreyle dost bir şekilde ucuz ve kaliteli enerjinin sağlanması hedeflenmiştir (Ertuğrul, 2010:147).

EPK, elektrik piyasalarında rekabetin gelişmesi için önemli olduğu uluslararası düzeyde kabul edilen üç önemli yenilik getirmiştir. Bunlardan birincisi olan dikey ayırıştırma ile, üretim, iletim ve dağıtım varlıkları birbirlerinden ayırıştırılacaktı. Dağıtım ve üretim varlıkları ayrışmadan sonra özelleştirilecek, iletim ise devlet mülkiyetinde kalmaya devam edecekti. İkinci yenilik, gerek talep gerek arz tarafında serbestleşmenin öngörülmesiydi. Arz tarafında, piyasada öngörülen çeşitli faaliyetlere katılmak isteyenler, belirli şartları yerine getirmeleri koşulu ile EPDK'ndan lisans alabilecekti. Talep tarafında ise, tüketimi belli bir sınırın üstünde olan tüketiciler tedarikçilerini serbestçe seçebileceklerdi. Üçüncü yenilik, sisteme bağlanmak isteyen katılımcıların erişim haklarının sağlanması ve düzenlemeye tabi tutulmasıdır (Atiyas, 2006:51).

EPK ile yapılan en önemli yapısal değişiklik ise TEAŞ'ın üçe bölünmesidir. TEAŞ'ın bölünmesi ile oluşan kuruluşlar ise;

- Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ),
- Türkiye Elektrik İletim A. Ş. (TEİAŞ),
- Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A. Ş. (TETAŞ)

Üretim faaliyeti; EÜAŞ, üretim lisansı almış özel şirketler, otoprodüktörler ve otoprodüktör grupları tarafından yerine getirilir. İletim faaliyeti TEİAŞ tarafından yerine getirilir. Dağıtım faaliyeti; dağıtım lisansı olan dağıtım şirketleri tarafından yapılır. Toptan satış faaliyeti; TETAŞ ve toptan satış lisansı alan tüzel kişiler tarafından yerine getirilir. Perakende satış ise; perakende satış şirketleri ile perakende satış lisansı almış dağıtım şirketleri tarafından yerine getirilir (Atiyas, 2006:51-52). Türkiye'nin 2011 yılı itibariyle elektrik sistemi kurulu gücü 50626 MW'a ulaşmıştır. Bu kurulu güce göre elektrik üretiminin üreticiler bazında dağılımına bakıldığında, 2011 yılında gerçekleşen 229.395 Gwh'lık üretimin %40'ı EÜAŞ ve bağlı ortaklıkları tarafından üretilmiş iken, kalan %60'lık kısım özel sektör tarafından işletilen santraller tarafından üretilmiştir.

2001 yılında çıkarılan bir diğer kanun olan 4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu ile Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu'nun ismi değiştirilerek Enerji Piyasa Düzenleme Kurumu (EPDK) olmuştur. Bu kanun doğalgaz piyasasını özel sektöre açarak, bu piyasadaki devlet tekeli kaldırılmak amacıyla kabul edilmiştir. Bu kanunun amacı "doğalgazın kaliteli, sürekli, ucuz, rekabete dayalı esaslar çerçevesinde çevreye zarar vermeyecek şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, doğalgaz piyasasının serbestleştirilerek mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir doğalgaz piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması" olarak gösterilmiştir. Bu kanun ile hem doğalgaz arz güvenliği sağlanarak hem de endüstriye ucuz doğalgaz temin edilerek maliyetlerin düşüşü hedeflenmiştir (Özkan, 2010:117). Kanun ile BOTAS'ın doğalgaz ithalatı, iletimi, alım satımı ve depolanması faaliyetleri üzerindeki tekeli sona ermiştir. Böylece, özel şirketler EPDK'dan lisans almak kaydıyla, doğalgazla ilgili faaliyetlerde bulunabilecek ve aralarında ortaklıklar kurabileceklerdir (Ertuğrul, 2010:159). 4 Aralık 2003 tarihinde kabul edilen Petrol Kanunu ile EPDK; elektrik, doğalgaz ve petrol piyasalarının düzenlenmesinden, denetlenmesinden sorumlu olmuştur. Bütün bu yapısal reform sürecindeki gelişmeler, 2001 krizinden sonra Türkiye ekonomisinde gösterilen hızlı büyüme sürecine büyük katkı sağlamıştır.

Son yıllarda ise ülkemizde alternatif enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve elektrik üretiminde kullanılması için yenilenebilir enerji kaynakları teşvik edilmeye başlanmış, bu doğrultuda 2005 yılında 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun kabul edilmiştir. Kanununun 1. maddesinde kanununun amacının "yenilenebilir enerji kaynaklarının

elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli biçimde ekonomiye kazandırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması...” olduğu ifade edilmiştir. Ancak beklenen yatırımların gerçekleştirilmemesi sonucu, henüz 2005 yılında çıkarılmış olmasına rağmen söz konusu kanunda bazı değişikliklerin yapılması öngörülmüştür (Özkan, 2010:94). 2011 yılında yürürlüğe giren 6094 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile yenilenebilir enerji kaynaklarına kaynak türüne ve yerlilik oranına göre teşvik verilmesi düzenlenmiştir. Bu çerçevede EPDK tarafından hazırlanan yönetmelik ile Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizmasının ayrıntıları belirlenmiştir (EPDK, Elektrik Piyasası Raporu, 2012:36).

Tüm bu bahsedilenler doğrultusunda denilebilir ki; tarihsel süreçte dikey bütünleşik piyasa yapıları ve kamu teşebbüsleri ağırlıklı bir enerji sektörüne sahip olmuş Türkiye için 2000’li yıllar, köklü değişikliklerin başlangıcı olmuş; bu bağlamda elektrik, doğalgaz ve petrol piyasalarında serbestleşme ve rekabete açma çabaları başlamış ve bunu sağlamaya yönelik “devrim” niteliğinde kanunlar kabul edilmiş, bu kanunlara dayanılarak ikincil mevzuat hazırlanmış, aynı zamanda enerji politikasında da; özel sektör yatırımlarının teşvik edilmesi, yabancı sermaye girişinin artırılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmaya başlanması, birincil enerji kaynaklarında kaynak çeşitliliğinin sağlanması, enerji verimliliğinin hayata geçirilmesi gibi bazı düzenlemeler yapılarak birtakım köklü değişim ve gelişmeler yaşanmıştır (Özkan, 2010:85).

Kararlılıkla takip edilen serbestleştirme politikaları sonucunda petrol ve LPG piyasalarında özel sektörün payı neredeyse yüzde yüz seviyelerine ulaşmış; elektriğin yarısından fazlası özel sektör tarafından üretilir hale gelmiş; dağıtım sektöründe ise 21 adet dağıtım bölgesinin tamamı ya özel sektöre devredilmiş ya da devredilme sürecindedir. Doğalgaz piyasasında ise, piyasanın yapısından kaynaklanan birtakım sebepler ile süreç biraz yavaş seyretmiş, 2011 yılı itibarıyla BOTAŞ’a ait 4 milyar metreküplük kontrat 4 özel şirkete devredilmiş, piyasada rekabetin ve özel sektör katılımını arttırmak amacıyla diğer kontratlarında özel sektör tarafından devam ettirilmesi konusunda çalışmalar başlatılmıştır. Doğalgaz dağıtımında ise mevcut şehir içi dağıtım şebekeleri ikisi hariç özelleştirilmiş, toplam 62 bölge için EPDK tarafından dağıtım lisansları verilmiştir.

Günümüzde Türkiye'nin büyük ölçüde dışa bağımlı bir ülke olmasının yanında, enerji arz güvenliğinin uluslararası bir sorun haline geldiği de göz önünde bulundurulursa birincil kaynakları temini, fiyatlar, yatırımların finansmanı, teknoloji, verimlilik vb. konular Türkiye'nin de öncelikleri arasında olmak durumundadır. Çünkü Türkiye daha öncede belirtildiği gibi, dünya petrol ve doğalgaz rezervlerinin büyük bir çoğunluğuna sahip olan Orta Doğu ve Hazar Havzası (Rusya dahil) kaynaklarına yakınlığı, bölgesinde rezerv sahibi olan ülkelerle sıcak siyasi ve ekonomik ilişkileri ve doğu ile batı arasında bir enerji köprüsü olma stratejisi ile ekonomisinde yer alan aktörlere, girdiye erişim kolaylığı sağlayan bir konumdadır.

Buna ek olarak, Türkiye bölgesinde gerçekleşen ve gerçekleştirilmesi planlanan uluslararası enerji projelerinin birçoğunda yer almakta ve doğu ile batı arasında bir enerji köprüsü olma stratejisi ile uyumlu olarak bölgesel işbirliğinin geliştirilmesi için aktif olarak çaba harcamaktadır. Bakü-Tiflis-Ceylan Ham Petrol Boru Hattı, Nabucco Doğalgaz Boru Hattı, Yunanistan-Türkiye, Azerbaycan-Türkiye doğalgaz bağlantısı bunlardan sadece bazılarıdır (EPDK, Enerji Yatırımcısı El Kitabı, 2012:11-12). Bu projelerin bitirilmesiyle Türkiye, yakın gelecekte Doğu-Batı Enerji Koridoru olmasının yanı sıra, Kuzey-Güney Enerji Koridoru olmaya aday, AB ülkelerini enerji krizinden kurtaracak kilit ülke konumuna gelecektir. Böylece AB ile kurulacak enerji işbirliği, tam üyelik sürecinde Türkiye'nin önemini daha da arttıracaktır (Bayraç, 2009:135). Dolayısıyla ülkemiz hem öz kaynakların kullanımında, hem de zengin enerji kaynaklarının, tüketimi yüksek Batı dünyasına ulaştırılmasında uluslararası geçiş yolu olma hususunda bağımsızlığını esas alan politikalar oluşturmak ve izlemek zorundadır (TMMOB, Ekim 2006:10-18). Ayrıca bu enerji politikalarının enerji sektörünü, sürdürülebilir bir kalkınma yaklaşımı içinde geliştirecek şekilde; ekonomik ve sosyal gelişimi destekleyecek, çevreyi en az düzeyde tahrip edecek, en düşük maliyette enerji tüketimi ve enerjinin en tasarruflu ve verimli kullanılmasını sağlayacak şekilde oluşturulmasında yarar vardır (DPT, 2000:142-143).

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

1. EKONOMİK BÜYÜME İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

İnsan toplulukları yüzyıllar boyunca ve hatta binlerce yıldan beri herhangi bir ekonomik büyüme olmadan yaşamıştır. Bunun temel nedeni bu toplumların bazı sosyal kurumlara ve ekonomik büyümenin ön koşulu olan temel düzenlemelere sahip olmamasıdır (Parasız, 2008:10).

Günümüzde iktisat biliminin en güncel konusu haline gelen iktisadi büyüme, toplumların refah ve yaşam standartlarında gelişmenin sağlanması için çok önemlidir. Bireylerin refah seviyelerinin artması, daha fazla kişi başına gelir elde etmeleri ve böylece ihtiyaç duydukları mal ve hizmetleri talep ettikleri ölçüde temin edebilmeleriyle mümkün olmaktadır. Buna karşılık mal ve hizmet üretimi için gerekli kaynaklara sahip olmak, kaynakları nicelik ve nitelik olarak geliştirmek, üretim kapasitesini arttırmak ve buna yönelik gerekli politika bileşenlerini saptamak ve uygulamak refah olgusunun diğer boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır (Yardımcı, 2006:97).

1.1. EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI

Bir ülkede üretim kapasitesinin genişlemesi sonucu üretim ve dolayısıyla milli gelirin artması olarak tanımlanan iktisadi büyümenin reel ifadesi zenginleşmedir. Zenginlik ise yaşamın kolaylaşması ve hayatın daha yaşanılabilir kılınmasıdır. İnsanlık tarihi, hayatı daha kolay ve yaşanılabilir kılma çalışmasıyla özdeşleştirilebilir. Bu açıdan bakıldığında insanoğlu sürekli bir büyüme çabası içine girmiştir (Özsağır, 2008:333).

Ekonominin ürettiği hasılanın uzun dönemde izlediği yolun en belirgin özelliği, belirli bir büyüme trendinin bulunmasıdır. Zaman içindeki bu trendi analiz ederek ekonominin nasıl bir gelişme gösterdiği ya da üretilen mal ve hizmet miktarının nasıl bir seyir izlediği konusunda bilgi sahibi olunur. Bu nedenle toplam ya da kişi başına üretilen mal ve hizmet miktarındaki artış ekonomik büyüme olarak tanımlanır (Yıldırım, vd.,

2006:279). Bir ülkenin üretim olanakları eğrisinin dışarıya veya uzun dönem toplam arz eğrisinin sağa doğru kaymasıyla ekonomik büyüme ortaya çıkmaktadır.

Bir ekonominin üretim kapasitesi kaynaklarının nicelik ve niteliğine ve ulaştığı teknolojik düzeye dayandığından, ekonomik büyüme üretim kapasitesinin bu belirtilenlerin genişletilmesi ve geliştirilmesi sürecini içerir. Bir ülkenin sahip olduğu üretim kaynakları işgücü, sermaye, doğal kaynaklar, teknoloji ve bilgi birikimi yıldan yıla değişmektedir. Büyüme bu kaynakların nicelik ve niteliğindeki artışlarla ortaya çıkmaktadır. Büyüme rakamlarıyla ifade edebildiğimizden, sonuçta ekonomisi büyüyen bir ülkenin temel göstergeleri üretim hacmindeki artış ile milli gelirdeki artışlardır (Yardımcı, 2006:96).

İktisadi büyüme, aralarında bazı farklılıklar olmasına rağmen bazı iktisatçılar tarafından iktisadi kalkınma olarak da adlandırılmaktadır. Büyümeğe göre daha geniş bir kavram olan kalkınma konusu özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra önem kazanmıştır. Daha çok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere özgü bir kavram olan ekonomik kalkınma, yalnızca üretim artışını içermemekte, aynı zamanda siyasi, sosyal ve kültürel gelişmeleri de kapsamaktadır. Bu nedenle büyüme hesaplanırken sosyal, kültürel ve kurumsal alandaki gelişimler büyüme rakamlarına dâhil edilmemektedir (Yıldırım, vd., 2006:279).

1.2. EKONOMİK BÜYÜMENİN ÖLÇÜLMESİ

İktisadi büyüme rakamla ifade edilebilen yani kantitatif bir olgudur. Nitekim yıllar itibarıyla gerek büyüme hızında gerekse GSMH, GSYİH ve MG'de meydana gelen değişimler rakamla ifade edilmektedir. İktisadi büyümenin ölçülmesinde kullanılan bir çok kriter vardır. Ancak bütün bu kriterler arasında en anlamlısını milli gelir oluşturmaktadır. Milli gelir ile ilgili uygulamalarda GSMH, GSYİH gibi kavramlar kullanılmaktadır (Acar, 2002:11-35). Gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH), bir ekonomide bir yılda üretilen tamamlanmış mal ve hizmetlerin brüt kıymetleri toplamıdır. Gayri safi milli hasıla (GSMH) ise, GSYİH'ya dış alem gelirlerinin eklenmesi ve dış alem giderlerinin çıkarılmasıyla elde edilir (Unay, 2001:22-24).

Bütün bu kriterlere rağmen genel kabul gören ölçü kişi başına düşen reel milli gelirdeki artıştır. Büyüme hızı, bir önceki yıla kıyasla reel milli gelirin yüzde kaç arttığını gösteren bir orandır. Büyüme hızı (BH) (t) dönemindeki milli gelir artışının (ΔY_t)

başlangıç milli gelirine (Y_t) bölünmesiyle ifade edilir. Bu büyüme hızına brüt büyüme hızı BH_B denir (Aktuğ, 2010:7).

$$BH_B = \frac{\Delta Y_t}{Y_t} - \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_t} \quad (2.1)$$

Brüt büyüme hızı bir ülkenin üretim gücünü gösterir. Brüt büyüme hızının yanı sıra bir de net büyüme hızı BH_n vardır. Net büyüme hızı, brüt büyüme hızından nüfus büyüme hızının çıkarılmasıyla elde edilir. Net büyüme hızı da toplumun refah düzeyini gösterir (Bocutoğlu, 2003:200).

Bir ülkede ekonomik büyümenin sağlanabilmesi amacıyla yatırımların artırılması, yatırımların artırılabilmesi için ise daha fazla tasarruf yapılması gerekmektedir. Tasarruf oranı ne kadar büyükse, yatırım oranı da o denli büyük olacağından, büyüme hızı da öteki koşulların değişmemesi şartıyla, o denli yüksek olacaktır (Dinler, 2010:588).

1.3. EKONOMİK BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ

Her ülkenin iktisadi, sosyal, siyasi ve kültürel yapıları farklılık göstermektedir. Bundan dolayı ekonomik büyümeyi belirleyen etmenler adına tüm ülkeler için geçerli olan tek bir faktörden bahsetmek mümkün olamamaktadır. Farklılıklar olmasına rağmen ekonomik büyüme konusuyla ilgilenen iktisatçıların görüş birliğinde oldukları dört faktörden bahsedilebilir. Bu faktörler sermaye, işgücü, teknoloji ve doğal kaynaklar olarak sıralanabilir (Tomanbay ve Gümüş, 2004).

Ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinin yanında politik ve kurumsal belirleyicileri de önemli bir yere sahiptir. Büyüme sürecinde önemli bir unsur sayılan politik ve ekonomik istikrarın sağlanmasında bu belirleyicilerin önemli bir yeri vardır. Bu doğrultuda temelde altı belirleyiciden söz edilebilir. Bunlar; maliye ve para politikası, kurumsal yapıda gelişmeler, dış ticaret ve kur politikası, finansal sistemin gelişmesi, sanayi ve teknoloji politikası ve makroekonomik istikrar ve küreselleşmedir (Gül, Ergün, 2012:128).

Bir ekonomide refah düzeyinin en yükseğe çıkarılabilmesi için eldeki emek, doğal kaynaklar, sermaye ve teknoloji gibi sınırlı kaynakların en rasyonel şekilde kullanılması ve bu nedenle de üretim fonksiyonunun incelenmesi gerekir. İşgücü (L), sermaye (K), teknoloji (T) ve doğal kaynaklar (N) bağımsız, elde edilen üretim (Q) ise bağımlı değişken olmak üzere, bu değişkenler arasında kurulan fonksiyonel ilişkiye üretim fonksiyonu denir. Bu açıklamalar doğrultusunda üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$Q = f(L, K, T, N) \quad (2.2)$$

Burada L, K, T ve N büyük olursa reel GSYİH'da büyük olacaktır. Aynı şekilde L, K, T ve N hızlı büyürse reel GSYİH'da ki büyümede hızlı olur. Bunların içinde en az değişeni doğal kaynaklardır. Çünkü toprağın alanı istendiği ölçüde arttırılamaz. Oysa nüfus dolayısıyla işgücü durmadan artabilir (Acar, 2002:39-50).

Bir ülkede sahip olunan teknoloji ile üretim faktörlerinin tam istihdamı durumunda üretilebilecek mal ve hizmet miktarı potansiyel GSYİH olarak tanımlanmaktadır. Potansiyel GSYİH, üretim olanakları eğrisi ile ifade edilebilir. Ancak ekonomilerde her zaman üretim faktörlerinin tam istihdamının sağlandığı söylenemez. Eksik istihdam olması durumunda ekonomik büyüme yavaşlamaktadır. Dolayısıyla daha öncede belirtildiği gibi, ekonomik büyüme, üretim olanakları eğrisinin dışa doğru kaymasıyla mal ve hizmet üretiminde meydana gelen artış olarak tanımlanmaktadır (Bocutoğlu, vd., 2003:196). Ekonomik büyümenin belirleyicileri olan faktörler özet olarak aşağıda ele alınmıştır.

1.3.1. İşgücü

Bir ekonomideki nüfus miktarı, yapısı ve artış hızı ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin en önemlilerindedir. Çünkü nüfusun miktarı ve yapısı ekonomideki emek arzını belirler. Emek yani işgücü ise ana üretim faktörüdür (Unay, 2001:389). Emek, her dönemde üretimin en önemli unsuru olma özelliğini korumuştur. Çünkü toprağı kullanılabilir hale getiren ve sermaye mallarını üreten bir faktördür (Özsağır, 2008:343).

İşgücünün büyüklüğü çalışma çağındaki nüfusun büyüklüğüne bağlıdır. Çalışma çağındaki nüfus ise ya nüfus artışı ya da daha önce üretime katılmayanların üretime katılmasıyla artar. Emek miktarında ve çalışma saatlerinde bir değişiklik olmaksızın emeğin veriminin yükseltilmesiyle de üretimin arttırılması mümkündür. Emeğin hayat

standardının yükseltilmesi, sağlık, eğitim, beslenme, barınma koşullarının iyileştirilmesi gibi uygulamalar ile emek verimliliği artırılabilir. Buna karşın hızlı nüfus artışı, işgücü arzında fazlalığa neden olarak işsizliği arttırdığından, bu faktörün verimli kullanılabilmesi oldukça önemlidir (Bocutoğlu, vd., 2003:204).

1.3.2. Sermaye

Sermaye, mal ve hizmet üretiminde kullanılan “üretmiş” kaynaklar stokudur. Bir başka ifade ile sermaye, malların ve hizmetlerin üretimini kolaylaştıran, toplumun biriktirdiği aktif varlıklar toplamı olarak tanımlanabilir. Tesisler, fabrikalar ve makine donanımları, sermayenin en bilinen türleridir. Daha geniş anlamda sermaye, insanlar tarafından icat edilmiş üretim araçlarının tümünü kapsamaktadır. İnsan yapısı olan ve üretimde insan emeğinin verimliliğini arttıran her türlü alet, makine, tesis, bina ve malzeme bu guruba girer (Özsağır, 2008:343).

Üretimi gerçekleştiren büyüme ve kalkınmayı sağlayan faktörlerden biri de sermayedir. Sermayenin kaynağı da tasarruftur. Eğer bir ülkede tasarruf meyli yüksekse sermaye birikimi hızlanır, tasarruf eğilimi düşükse sermaye birikimi yavaşlar. Tasarrufun yüksek olması yeni sermaye malları için yatırım olanağını artırır ve ekonominin sermaye stoku büyür. Böylece emek birimi başına sermaye miktarı arttığında, birim emek daha verimli hale gelir (Yıldırım, vd., 2006:281). Sonuç olarak düşük tasarruf düşük yatırım demektir. Düşük yatırım da düşük kalkınma hızı demektir. Düşük kalkınma hızı ya da milli gelir düşük seviyede tasarruf yaratır. Bu da yoksulluk kısır döngüsünden başka bir şey değildir (Aktuğ, 2010:13).

Üretim faktörleri içinde bu denli önemli bir konuma sahip olan sermaye faktörü, son yıllara kadar sadece fiziki sermayeyi nitelemekteydi; ancak kişisel ve toplumsal özelliklerin üretime olan etkilerinin giderek önem kazanmasıyla sermaye kavramının yeniden tanımlanması gereği doğmuştur. Geline bu noktada sermaye, üretime pozitif katkısı olan her türlü maddi olan ve maddi olmayan iktisadi değerler olarak kabul edilmektedir (Karagül, 2003:81).

Günümüzde sermaye kavramı; fiziki, beşeri ve sosyal olmak üzere üç farklı kavramı içermektedir. Fiziki sermaye, üretimde emeğin verimliliğini arttıran, fabrika, yol, baraj, tesis, araç gereç vb. gibi daha önce insanlar tarafından üretilmiş olan üretim

araçlarıdır (Dinler, 2010:502). Üretime katılan kişinin sahip olduğu ve genel anlamda insanın niteliğini vurgulayan bilgi, beceri, tecrübe ve dinamizm gibi pozitif değerler, beşeri sermaye olarak kabul edilmektedir. Sosyal sermaye fertler ve kurumlar arasındaki her türlü güvene dayalı iletişimin pozitif ekonomik etkileri olarak ifade edilmektedir (Karagül, 2003:81). Bu tanımlar doğrultusunda, insana ve fiziki varlıklara yönelik olarak yapılan ve yapılacak olan her türlü yatırım, üretimi dolayısıyla da ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkileyeceği sonucuna varılır. Dolayısıyla sermaye, üretimin arttırılmasında diğer faktörlere göre daha önemli bir kaynak olarak değerlendirilmelidir.

1.3.3. Teknoloji

Ekonomik büyümeyi belirleyen diğer bir faktör de teknolojidir. Günümüzde zaman, emek, verimlilik, tasarruf, yatırım, istihdam, üretim, tüketim, maliyet, finans vb. kavramların çağdaş anlamlarından bahsedildiğinde teknoloji ayrılmaz bir koşuldur. Teknolojik gelişme ise dar anlamda, aynı miktar kaynak kullanılarak daha fazla üretim sağlama olayıdır. Geniş anlamda ise, mevcut ürünlerin üretiminde yeni yöntemlerin geliştirilmesi, yeni nitelikte ürünlerin üretilmesi, organizasyon, pazarlama ve yönetim tekniklerinde gelişme ve yenilik şeklinde ortaya çıkan bir olgudur.

Büyüme olgusu teknolojik yenilikle gerçekleştiğinde veri teknolojiye dayalı büyümeye (etkinlik artışına) göre daha farklı özellikler ve anlamlar içermektedir. Bu nedenle ekonominin teknolojik yenilikler içeren yeni ürünler ve üretim yöntemleriyle büyümesi “teknolojik verimlilik artışı” olarak tanımlanır. Pazarda rekabet üstünlüğünü sağlamak için daha gelişmiş makinelerle, yeni yöntem ve ürünlerin üretilmesi fırsatını veren teknoloji bir yandan genel olarak yeni işletmeleri etkileyip istihdamı artırmak isteyen, öte yandan birçok sektörlerde yeni üretim teknikleri yaratan bir gerçekliktir (Bal, 2010:14).

Teknolojik gelişme, aynı miktarda sermaye ve emek ile daha fazla çıktı üretilmesini sağlar ve üç farklı biçimde gerçekleşir (Haliloğlu, 2011:8):

➤ Teknolojik gelişme, mevcut sermaye stokunun etkinliğini artıracak şekilde olabilir. Bu tip teknolojik gelişme büyüme literatüründe Solow nötr teknolojik gelişme olarak ifade edilmektedir. Teknolojik gelişme mevcut sermayenin verimliliğini artırmak yerine daha az sermaye ile daha fazla üretim yapmak şeklinde de oluşabilir. Daha ucuz ve

verimli makinelerin eskilerin yerini aldığı durumu sermaye tasarruf eden teknolojik gelişme olarak nitelendirebiliriz.

➤ Teknolojik gelişme mevcut işgücünün verimliliğini artırabilir. Bu tip teknolojik gelişme, literatürde Harrod nötr teknolojik gelişme diye nitelendirilir. Bu durum, daha az işgücü kullanarak üretimin artırılması olarak değerlendirilebilir. Yeni makinelerin emeğin yerine ikame edildiği böyle bir durum emekten tasarruf eden teknolojik gelişmedir ve işsizliğe sebep olabilir.

➤ Son alternatif ise, hem sermaye hem de emeğin verimliliğini artıran teknolojik gelişmedir ve literatürde Hicks nötr teknolojik gelişme olarak ifade edilmektedir. Hicks, sermaye malları icatlarının "doğal olarak" kıtlaşan herhangi bir üretim faktörünü ya sermaye ya da emek azaltılmasına doğru yönelteceğini iddia etmiştir. Hicks'in bu varsayımdan çıkardığı sonuç şöyledir: Emeğin kıtlığı, emek tasarruf edebilecek buluşlar üretmeye yönlendirir ve sermaye yoğun tekniklerin kullanılmasına neden oluşturur.

Teknolojik yenilikler; ekonomik, endüstriyel, politik, askeri alanlarda çok yeni uygulamalar getirmekte ve bu yeni teknolojilere sahip ülkeler diğerleri karşısında büyük üstünlük sağlamaktadırlar. Çağımızın gelişmiş toplumları arasında yer alabilmek, refah ve bilgi seviyesinin diğer toplumlar düzeyinde olmasını gerektirmektedir. Teknolojik gelişmeler, pazarda rekabet üstünlüğünü sağlamak için daha gelişmiş makineler ve yöntemlerle yeni ürünlerin üretilmesi fırsatını vermektedir. Eğer amaç ülkede hızlı büyüme politikasını sürdürmekse toplumsal boyutu da göz ardı etmeden maksimum yenileştirme yeteneği olan ve yeni ürün üretebilen bir teknoloji seçilmelidir (Bal, 2010:5-8).

1.3.4. Doğal Kaynaklar

Doğal kaynaklar, doğal yollardan ortaya çıkmış ve insan ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılabilen kaynakların tümünden oluşmaktadır. Madenler, akarsular, göller, denizler, doğal bitki örtüsü, doğal hayvan toplulukları, topraklar, güneş, rüzgâr doğal kaynaklar olarak ifade edilmektedir (Başol, vd., 2005:62). Çoğaltılması olanaksız olan doğal kaynaklar yenilenip yenilenmeme açısından ikiye ayrılır. Su, orman gibi yenilenebilir doğal kaynaklar aşırı kullanılırsa, yenilenmesi güçleşir. Petrol, doğalgaz gibi yenilenemez kaynakların ise doğadaki miktarı sınırlıdır ve tüketilen kısmını yeniden yerine koymak mümkün değildir (Dinler, 2010:492).

Doğal kaynaklar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki irdelendiğinde genelde, zengin doğal kaynağa sahip olan ülkelerin ekonomik büyümeyi gerçekleştireceği, az doğal kaynağa sahip olan ülkelerin ise gerçekleştiremeyeceği düşünülür (Bocutoğlu, vd., 2003:204). Bunun nedeni az gelişmiş ülkelerin çoğunda doğal kaynakların yetersiz olmasıdır. Bu nedenle doğal kaynakların ekonomik büyümenin yararına olması için alınacak önlemler büyük önem taşımaktadır.

2. EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ

Ekonomik büyümeyi ele alan teorik açıklamalar, A. Smith, D. Ricardo ve T. Malthus gibi klasik iktisatçılara kadar uzanmaktadır. Bununla birlikte iktisat biliminde yaşanan gelişmelere paralel olarak ekonomik büyümeyi ele alan literatür de bir tür evrim geçirmiştir. Klasik iktisatçıların emek ve sermaye gibi geleneksel üretim faktörlerine ve azalan verimlere dayalı açıklamaları zamanla terk edilerek, geleneksel üretim faktörlerine ek olarak teknolojinin dışsal olarak modele dahil edildiği Harrod-Domar, Solow-Swan tipi modern büyüme teorileri geliştirilmiştir (Genç, vd., 2009:29).

Harrod ve Domar 1950'li yılların sonlarına kadar Keynesgil analize ekonomik büyümeyi monte etmeye çalışmışlardır. Bu yaklaşım bir dönemde birçok ekonomik analizin yapılmasını tetiklemişse de, günümüz büyüme düşünceleri üzerinde çok az rol oynamıştır.

Büyüme teorisine bir diğer önemli katkıyı Solow (1956) ve Swan (1956) yapmıştır. Solow-Swan modelinin temelinde Neo-klasik üretim fonksiyonu vardır. Son zamanlarda ise Solow-Swan büyüme modelleri, yerini ölçüğe göre artan getirileri dikkate alan ve teknolojiyi içsel bir faktör olarak büyüme süreçlerini açıklamada kullanan İçsel büyüme modellerine bırakmıştır. Bu çalışmalarda öncülüğü Romer (1986) ve Lucas (1988) yapmıştır (Parasız, 2008:1).

Geliştirilen tüm ekonomik büyüme teorileri, ekonomik büyüme üzerinde önemli etkileri olan özellikleri bakımından incelenmektedir. Bu büyüme teorilerinin temel amacı, üretimde kullanılan girdilerin çıktı üzerindeki etkisini belirlemektir. Dayandığı teorik kavramlar değiştiği zaman kurulacak büyüme modeli de öngörüleleriyle birlikte değişmektedir (Yardımcı, 2006:99).

Sonuç olarak, literatürde büyüme teorisine çeşitli katkıları olan ve ekonomik büyüme üzerinde farklı özelliklere sahip birçok büyüme modeli bulunmaktadır. Bu çalışmada tüm bu büyüme modelleri ile ilgili bilgiler verilecek, dayandığı teorik kavramlar incelenecek ve nihai olarak bu büyüme teorilerinden Neo-klasik büyüme modelinin Türkiye’de geçerliliği sınanacaktır.

2.1. KLASİK BÜYÜME MODELLERİ

Onsekizinci yüzyılın son çeyreğine ve on dokuzuncu yüzyılın büyük bölümüne damgasını vuran Klasik iktisadi düşünce A. Smith tarafından kurulmuş, Ricardo tarafından geliştirildiği kabul edilmektedir. Klasik iktisadi düşünürler arasında büyük farklar vardır (Özsağır, 2008:336). Ancak Klasik büyüme modeli A.Smith (1723-1790), D. Ricardo (1772-1823), Malthus (1766-1834), J.S. Mill (1806-1873) ve James Mill (1773-1836) gibi klasik iktisatçıların fikirlerinin ortak bir ürünüdür.

Farklı yazarların kullandığı farklı modellerin farklı genellik ve soyutlama düzeylerine sahip olmasına karşın, hepsinin az çok benimsemiş olduğu ortak analitik çerçeveyi tanımlayan en önemli iki nokta, analizin toplumda yaratılan toplam ürünün sınıflar arasındaki bölüşümü ile uzun dönemli sermaye birikim sürecini ele alıyor olmasıdır. Bu bakımdan Klasik çerçevenin özünde dinamik bir nitelik taşıdığı, ayrıca analizin kullandığı temel değişkenlerin, toplumsal ve kurumsal ilişkiler üzerine odaklanan yapısal nitelikteki değişkenler olduğu söylenebilir (Özel, 2002:148).

Modern iktisat bilimine dayanak oluşturan klasik iktisat teorisi arz ağırlıklı bir teoridir. Klasik iktisat düşüncesi bireye ve bireysel girişimciliğe önem vermiş ve bu yüzden bireyin faaliyetlerini sınırlayıcı olarak gördükleri devlete çok az görev yüklemişlerdir (Güngör, 2012:5). Klasik iktisatçılar devletin özellikle ekonomik hayata müdahale etmemesi gerektiğini savunurlar. A. Smith, D. Ricardo, J. S. Mill gibi düşünürler, ekonomide tam istihdamın bulunduğu ve piyasalara yapılacak herhangi bir müdahalenin ekonomide parasal ve reel dengeleri bozacağını esas alarak, yaklaşımlarını “Laissez-faire, Laissez-passe” (Bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler) özdeyişiyle özetlemişlerdir (Emsen, vd., 2012:25).

Klasik iktisat açısından dengeden sapmalar geçici ve kısa dönemlidir. Bunun nedeni piyasa mekanizmasının ekonomiyi dengeden saptıran faktörleri hızla ve etkili bir

şekilde bertaraf etmesinde yatmaktadır. Yine, piyasa mekanizmasına duydukları güven nedeni ile bu iktisatçılar dengesizliğe kamu müdahalesini de gereksiz bulur, hatta bu müdahalelerin daha fazla dengesizliğe neden olacağını savunurlar. Klasik iktisatçılar toplam talebi ekonomik dengesizliklere neden olabilecek bir unsur olarak görmez ve bu nedenle de incelemeyiz. Klasiklere göre tam istihdam ekonomik faaliyetin normal işleyişinin doğal bir sonucudur (Tarhan, Kaya, 2011:225).

Diğer bir deyişle, tam rekabet, ücret esnekliği ve faiz esnekliği varsayımları gerçekleştiği takdirde ekonomi daima ve kendiliğinden tam istihdama ulaşacak, üretilen her mal satılacak, stok artışı ve üretim yetersizliği gibi dengesizliklerle karşılaşılmayacak ve dolayısıyla fiyatlar genel seviyesi hem enflasyonist hem de deflasyonist baskılara yol açmadan istikrarını koruyacaktır. Çünkü Klasiklere göre piyasanın görünmeyen eli, ekonomiyi istenen yönde geliştirmeye yeterlidir (Güngör, 2013:5).

Ekonomik yapı içerisindeki rolü dar tutulan devletin, toplumsal ihtiyaçları karşılamaya yönelik harcamaları da en düşük düzeyde olmalı ve bu harcamaların finansmanı, vergi ve vergi benzeri gelirler ile sağlanmalıdır. Olağanüstü bütçelerin geliri kabul edilen borçlanma gelirlerinin ise, normal şartlarda kaynak dağılımının bozulmaması ve ekonomik yapının düzenli devam edebilmesi açısından tercih edilmemesi gerektiği savunulmaktadır (Uysal, vd., 2009:163).

Klasik iktisadi düşüncede ekonomik büyüme, sermaye birikimi, makineleşme ve iş bölümüne bağlı olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ekonomik büyüme üretim artışı sağlayan teknolojik gelişme ile ilişkilendirilmiştir. Büyümenin kaynağı tasarruflar, buna bağlı olarak yatırımlar ve sermaye birikimidir. Bir ekonomide gelir arttıkça tasarruf da artmakta ve kâr amacıyla tasarruflar yatırımlara yönlendirilmektedir. Tam rekabet piyasası koşulları altında, sermaye daha verimli şekilde değerlendirilerek maliyetlerin azalmasına ve kârlılığın artmasına olanak sağlamaktadır. Kârlılığın artmasının doğal bir sonucu olarak da sermaye birikimi ve yatırımlarda bir artış yaşanacak, sonuç olarak ekonomik büyüme gerçekleşecektir (Özel, 2012:64).

Klasiklere göre yatırım-tasarruf eşitliğini sağlayan faktör faizdir. Örneğin, sermaye talebi arttığında faizler yükseleceği için tasarruflar artacak ve tüketim azalacaktır. Tam tersi durumda, sermaye talebi azaldığında ise faizler düşeceği için tasarruflar azalacak ve tüketim çoğalacaktır.

Klasikler, Say'ın ortaya koyduğu Mahreçler Kanunu olarak bilinen “her arz kendi talebini yaratır” ilkesini benimsemişlerdir. Buna göre bir mal ya da hizmet üretildiğinde anında bir gelir ve satın alma gücü oluşur. Elde edilen gelir ile üretilen tüm mal ve hizmetler satın alınır. Para ise sadece, tüm bu iktisadi işlemleri gerçekleştirmeye yarayan bir araç niteliği taşımaktadır. Ekonomide ne genel bir arz ne de genel bir talep dengesizliğinden söz edilebilir. Daha öncede belirtildiği gibi, tam istihdam dengesi her zaman sağlanmaktadır (Yerlikaya, 2011:34).

Son olarak, Klasik teori A. Smith ve D. Ricardo'nun görüşleri doğrultusunda, ülkenin dışa açılması ile birlikte refah düzeyini arttıracaklarını ileri sürmektedir. İki ülkeli ve iki mallı bir dünyada, ülkede üretilen malların dışarıya ihraç edilmesi ve ülkede üretilmeyen malların dışarıdan ithal edilmesi ile fiyat mekanizması, işbölümü ve uzmanlaşma sonucunda her iki ülke de dış ticaretten karlı çıkacaktır. Ülkenin dışa açılması ile birlikte iç piyasalar dış rekabetle karşılaşacak, uluslararası fiyatlarla rekabet edemeyen yurt içi endüstriler üretim faktörlerini daha verimli olan diğer sektörde kullanacaklar ve kaynakların daha optimal dağılımı sonucunda refah artışı yaşanacaktır (Kurt, Berber, 2008:60).

2.1.1. Adam Smith

Klasik iktisadın fikri temellerini atan Adam Smith (1723-1790), “Ulusların Zenginliği” adlı çalışmasında bir ülkenin zenginleşmesinde (büyümesinde) iş bölümünü önemli bir değişken olarak ele almaktadır. Smith'e göre “emeğin üretim gücündeki en büyük gelişmenin ve emek harcarken gösterilen ustalık, beceri ve muhakeme yeteneğinin büyük bir kısmı” iş bölümü sonucu ortaya çıkmıştır (Smith, 1997:19).

A. Smith iş bölümünün emeğin verimliliğini artırdığını ve bunun da üç yolla ortaya çıktığını belirtmiştir. Birincisi; iş bölümü sayesinde emeğin bilgi ve becerisi artar, ikincisi; işbölümü bir işçinin bir işten ötekine geçerken zaman kaybetmesini önler, üçüncüsü de; işbölümü emek tasarruf edici yenilikleri teşvik eder. Smith Ulusların Zenginliği'nde meşhur toplu iğne üretimi örneğini vererek, her bir kişinin belirli bir alanda uzmanlaşması sonucu üretimin katlanarak artacağını söylemektedir. Sonuçta belli bir iş gücünün meydana getirdiği üretimde büyük bir artış olur. Smith yaşadığı dönemde görülen hayat standardındaki iyileşmeyi iş bölümünün sağladığına inanmıştır.

Smith ekonomik büyüme ile ilgili yaptığı değerlendirmelerde teknolojik gelişmeye de değinmiş ve onu analizine dâhil etmiştir. Teknolojik gelişmeyi, ekonomik büyüme sürecinin içsel bir ögesi olarak ele almış, buna bağlı olarak da iktisadi büyümenin sürekli olacağını ileri sürmüştür (Çalcalı, 2013:95).

A. Smith, doğal düzeni savunmuştur. İdeal ekonomik yapı doğal düzenin çerçevesi içinde kendiliğinden ortaya çıkar. Bunlar arasında iş bölümü, parasal sistemin gelişmesi, tasarrufların büyümesi ve yatırımların artması, dış ticaretin gelişmesi ve arz talebin birbirine göre ayarlanması sayılabilir. Bunlar ve “kendiliğinden oluşan” düzenin diğer kurumları insanın kişisel çıkarına dayalı davranışından doğar ve bütün toplumun yararına olan sonuçlar oluşturur (Güngör, 2013:6).

Smith’in doğal düzeni, büyük ölçüde onun ünlü “görünmez el” benzetmesiyle şekillenmektedir. Smith’e göre, toplumdaki her birey kendi çıkarı peşinde koşa bile, bir bütün olarak toplumun çıkarlarına hizmet edecek şekilde her bireyin çabalarını yönlendiren görünmeyen el vardır. Smith, özel çıkarları toplumun çıkarlarıyla uyumlu hale getiren görünmez el kavramını, her bireyin iktisadi davranışına yön verecek katı bir kılavuzdan daha ziyade, politik ve ekonomik özgürlüğü sağlayacak kurumların oluşumunda piyasa ekonomisine işlerlik kazandıracak bir yaklaşım olarak ele almaktadır.

Smith devletin iktisadi rolünü, doğal bir iktisadi düzen içinde özel çıkarlar ile toplumun çıkarları arasındaki çelişkiyi gidermek amacıyla devletin ekonomiye müdahalesinin desteklenebileceği şeklinde yorumlamaktadır. Bu çerçevede devletin ekonomiye müdahalesi toplumun genel refahını arttırıyorsa istenilir olmakta, toplumun genel çıkarlarına ters düşmesi durumunda istenilir bulunmamaktadır. Smith’in devletin ekonomiye müdahalesine yönelik genel yaklaşımı ise, bu müdahalelerin sadece belli alanlara yapılmasıyla sınırlıdır. Smith doğal özgürlük sistemine uygun olarak devletin ekonomik rolünü, üç temel alanla sınırlandırmaktadır. Bunlardan ilki, diğer toplumların saldırı ve istilalarına karşı toplumu korumaktır. İkincisi, tüm toplum üyelerine adil bir yönetim sergileyecek şekilde adaletin sürdürülmesini sağlamak. Üçüncüsü, özel sektörün yeterli derecede kârlı bulmadığı kamu faaliyetlerini (kamu yatırım ve kalkınma projeleri) yürütmek ve sürdürmektir (Işık, 2006:54).

Smith emekçi sınıf, kapitalist sınıf ve toprak sahiplerini “üç büyük sosyal sınıf” diye adlandırmıştır. Milli gelirin dağılımını da, bu sosyal sınıfların ücret, kâr ve rant adı

verilen gelir paylarını nasıl elde ettiklerinin incelenmesi olarak ele almış ve böylece “klasik bölüşüm teorisi”nin esaslarını ortaya koymuştur. Ücret seviyeleri emeğe olan taleple belirlenir. İşverenle işçi arasında bir pazarlık sonucu ücretin miktarı ortaya çıkar. Smith’e göre işçiye verilecek ücretin de düşürülebileceği bir minimum seviye vardır. Geçimlik ücret adını verdiği ve işçi ile ailesinin geçimini sürdürmeye yetecek bu ücret seviyesi uzun dönemde ücretin düşeceği minimum seviyeyi gösterir. Ayrıca ücretlerin uzun dönemli seyirlerinin yükselme yönünde olacağına ve bunun da ekonomik ilerlemenin bir göstergesi sayılacağına inanmıştır (Çalcalı, 2013:94).

A. Smith’in üzerinde çalıştığı konulardan birisi de değer teorisidir. Smith’in bu bağlamda ilk yaptığı şey, bir malın kullanım değeri ile mübadele (değişim) değeri arasındaki ayırım olmuştur. Bir malın değerini belirleyen faktör nedir sorusuna verdiği cevap: ‘Sermaye birikimi ve özel mülkiyetin bulunmadığı ilkel ve vahşi toplum döneminde, değeri belirleyen biricik faktör ihtiva edilen emektir. Sermaye birikiminin ve özel mülkiyetin bulunduğu sanayi kapitalizmi döneminde emeğe kumanda etmek mümkün olduğu için, değer; emek, sermaye ve toprak tarafından toplu olarak yaratılmaktadır’ şeklindedir (Bocutoğlu, 2012:132). Smith’e göre dünyanın her yerinde zenginlik, altınla ya da gümüşle değil, aslında emekle satın alınmıştır; onu şu ya da bu yeni ürünle mübadele etmek isteyen zenginler için, bu servetin değeri, bu servetle satın alabilecekleri ya da hükmedebilecekleri emek miktarına eşittir (Smith, 1997:37).

2.1.2. Robert Malthus

Bir diğer ünlü Klasik iktisatçı Thomas Robert Malthus’tur. Klasik iktisadî düşüncede Malthus daha çok Nüfus teorisi ile öne çıkmıştır. Malthus nüfusla ilgili görüşlerini 1798 yılında yayınlanan “Nüfus Prensibi Üzerine Bir Deneme” adlı çalışmasında ortaya koymuştur. Malthus eşitliğin ve mutluluğun egemen olacağı bir altın çağ kurmanın hayal olduğu düşüncesindedir. Çünkü ona göre toplumun gelişmesini devamlı şekilde engelleyecek ve altın çağa ulaşmayı imkânsız kılacak bir engel (nüfus artışı) olduğu düşüncesindedir (Güngör, 2013:7).

Malthus nüfus artışını, gelirin bir fonksiyonu olarak ele almıştır. Şöyle ki; Malthus’un nüfus kuramı çerçevesinde, nüfus artış hızının çok yüksek olması durumunda kişi başına düşen gelir azalacak ve tasarruf miktarı düşecek ve büyüme hızı azalacaktır

(Yılmaz, 2005:65). Malthus'un nüfus teorisinin dayanağı azalan verimler kanunudur. İleri sürdüğü teoriye göre nüfus 1, 2, 4, 8, 16, 32... şeklinde geometrik dizi halinde artarken, gıda maddeleri 1, 2, 3, 4, 5, 6... olarak aritmetik dizi biçiminde artmaktadır. Özellikle Amerika'daki nüfus artışını örnek alan Malthus, nüfusun serbest bırakıldığı takdirde, her yirmi beş yılda bir kat artacağını ileri sürmüştür (Güneş, 2009:134).

Ona göre, nüfus artışı nihai olarak ihtiyaçları karşılanamaz hale getirecek ve insanlığın felaketine sebep olacaktır. Ancak Malthus sürecin bir oto-kontrol mekanizmasına sahip olduğunu da belirtmiştir. Bu bağlamda, eğer ülkeler nüfus artışını kontrol altında tutacak politikaları etkin bir şekilde uygulayamazlarsa, nüfus artışı bir noktadan sonra savaş, hastalıklar, suç gibi unsurları arttıracak ve dolayısıyla insanlık tamamen yok olmak yerine bu gibi nedenlerden dolayı kendi kendini kontrol ederek yoluna devam edebilecektir (Güneş, 2005:124).

Malthus, nüfus ile ücret düzeyi arasında da ilişki bulunduğunu da öne sürer. Nüfus artışı, emek arzını artırdığı için ücretlerin düşmesine yol açacaktır. Ücretler işçilerin dayanabilecekleri maksimum düzeye kadar düşecektir. Ücret düzeyinin 'Asgari Geçim Düzeyi'nin altına düşmesiyle sefalet ve hastalık artacak, dolayısıyla emek arzı azalacak, ücretler ise yeniden yükselecektir (Güneş, 2009:134).

2.1.3. David Ricardo

Klasik büyüme modelinin kurulmasında en çok emeği olan Ricardo'dur. Bu nedenle bu modele bazen Ricardo modeli de denir. Ricardo büyüme konusunu incelemekten öte üretimden, üretim faktörlerinin alacağı paylar üzerinde yoğunlaşmıştır. Yani gelirin paylaşımı temel inceleme konusudur. Ricardo üretimin 3 gelir grubunun arasında paylaşılacağı üzerinde durmuştur. Buradan hareketle üretimde üç faktörün etkili olduğu söylenebilir. Bu faktörler dolaylı yoldan belirtmiştir. Bunları şöyle sıralanabilir: emekçiler, girişimci-sermayedarlar ve toprak sahipleri (Özsağır, 2008:336). Bu üç grup faktörün toplam hasıladan aldıkları paylar sırasıyla ücret, kâr ve rant olarak adlandırılır.

İktisat biliminde rant kavramını ilk kez açıklayan Ricardo'ya göre rant, kaynağın (toprağın) kıt olmasından dolayı fiyatların artması sonucu da elde edilen bir değerdir. Bu rant düşüncesine Ricardo'ya atfen 'Ricardo Rantı' denilmiştir. Ricardo Rantı, nadir olan değerli kaynaklara sahip olmaktan doğan uzun süreli bir ranttır. Diğer bir ifadeyle,

firmalara kayda değer ek getiriler sağlayan bir takım gerçek rekabet avantajına sahip kaynakların meydana getirdiği ranttır. Bu değerli bir arazi, firma yerinin seçiminden kaynaklanan avantajlar, patentler ve telif hakları olabilir. Bu bir bakıma, kaynakların firmalar arasında heterojen olarak dağıtılmasının sonucudur (Erol, İnce, 2012:107). Ücretler ise emeğin getirisidir. Emeğin doğal ücreti piyasa ücretinin uzun dönemde yöneleceği ücretler düzeyidir. Bu ise çalışan kesimleri asgari bir yaşam düzeyinde korumaya ancak yeten bir ücret düzeyidir. Emek talebi kâr oranına ve dolayısıyla sermaye birikim düzeyine bağlıdır. Sermaye birikim düzeyi yüksek ise emeğe olan talep artar ve bu durum emeğin piyasa fiyatının emeğin doğal fiyatının üzerine çıkmasına yol açar. Gelir toplamındaki üçüncü pay olan kâr, gelir toplamından ücret ödemeleri ve rantın çıkarılmasından sonra geriye kalan miktardır. Kârlar, iktisadi gelişmenin esas kaynağını oluşturan net yatırımı ya da sermaye birikim oranını belirlediklerinden ve sermaye birikimini olanaklı kılan tasarrufun kaynağı olduklarından son derece önemli bir etmendirler (Aktan, Vural, 2002:2).

Ricardo, bu payların zaman içinde değişeceğini ileri sürmüştür. Bu değişim kârlar açısından zamanla azalacak, rantın payı zamanla artacak ve ücretlerin payının zaman içerisinde kişi başına sabit kalacağını ancak kümülatif olarak toplam hasıla içerisinde artacağını ileri sürmüştür. Bunun nedeni nüfusun zamanla artmasıdır (Özsağır, 2008:336).

Çağının İngiltere'sinin koşullarından etkilenen Ricardo, tarımdaki azalan verimin bütün ekonomiyi etkisi altına aldığını, hızı gitgide düşerek büyüyen hasılanın toprak sahiplerine ve emekçilere oran olarak düşen kısmının artmasıyla girişimci-sermayedar sınıfın payının zorunlu olarak azalacağını söylemiştir. Yatırımları yapacak sınıfın payının azalması, yatırımların duraklamasını ve ekonominin genel bir durgunluğa girmesine neden olmaktadır. Sürekli durgunluğa varılıncaya kadar, artan nüfus nedeniyle genişleyen besin maddeleri talebi, gitgide daha uzak ve daha verimsiz toprak parçalarına gidilmesine neden olur (Alkin, 1981:24). Sonuçta tarımsal ürünler daha güç koşullarda ve daha yüksek maliyetle üretileceğinden gıda maddelerinin fiyatları artacaktır. Öte yandan nüfusun artması ve sermaye birikimi, ekonomide rantın payını giderek yükseltecektir. Nüfus artışına paralel olarak çalışanların sayısı arttığından toplam hasıla içinde ücretin payı da yükselecektir. Bir yandan rantın, diğer yandan ise ücretin payının artması kârları düşürecek ve kârların gittikçe azalması, yatırımların durmasına ve sistemin de durgunluğa girmesine sebep olacaktır. Bu noktada;

- Ücretler doğal ücret düzeyinde gerçekleşecektir.
- Nüfus artışı duracaktır.
- Net yatırım artışı olmayacaktır.
- Büyüme duracaktır.

Görüldüğü gibi Ricardo'nun büyüme modeli kötümser bir modeldir (Acar, 2002:62).

Ricardo'nun bir başka teorisi de, dış ticarete kurduğu karşılaştırmalı üstünlükler teorisidir. Bu teori ile ticari serbestleşmenin büyüme üzerindeki etkisi desteklenmektedir. Bu teoriye göre; tam rekabet ve tam istihdam varsayımları altında, malların uluslararası değişim oranının, yurtiçi fırsat maliyetleri oranları arasında olması koşulu ile ülkeler, en düşük fırsat maliyeti ile ürettikleri mallarda uzmanlaşarak ve yurtiçi talebin üzerindeki fazla üretimi ihraç ederek, ticaretten refah kazancı elde edebilirler (Saçık, 2009:281). İşbölümü ve uzmanlaşmaya önem veren söz konusu bu teoride serbest ticaretin ülkelere sağladığı faydalar üzerinde odaklanmıştır. Artan ihracat, istihdam hacmi, teknolojik yeniliklere kolay ulaşabilme imkânı sayesinde ekonomik büyümede artış olması beklenmektedir (Kıran, Güriş, 2011:70).

Karşılaştırmalı üstünlükler teorisi liberalizm ideolojisinin yaygınlaşp kuvvetlenmesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu teorinin ortaya konulmasıyla "laissez faire" (Bırakınız yapsınlar) ilkesi bütün dünya için geçerli bir ilke haline gelmiştir. Yurt içi ekonomik ilişkilerde kendi çıkarlarını gözeten kişilerin, aynı zamanda toplum çıkarı yönünden de olumlu sonuçlar doğuracağına olan inanç, karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ile uluslararası ilişkileri de kapsamıştır. Buna göre dünya toplumunda ulusal çıkarlar arasında bir uyum vardır (Güngör, 2013:7).

2.2. KEYNESYEN BÜYÜME MODELİ

Yirminci Yüzyılın iki dünya savaşı arasında kalan dönemi hem Avrupa hem de Amerika için bir buhran dönemi olmuştur. 1921'de İngiltere'de başlayan kriz, 1930'lu yıllardan itibaren bütün dünyayı sarmıştır. Bu dönemde meydana gelen ve Büyük Dünya Bunalımı adı verilen durgunluk döneminde, ABD, İngiltere ve Batı Avrupa ülkelerinde yaygın ve devamlı bir işsizlik ortaya çıkmıştır. İşsizliğin ılımlı olacağı ve kısa süreli yaşanacağı şeklindeki klasik düşünceye rağmen, Büyük Buhran'ın başlangıcından 10 yıl

sonra bile çok yüksek düzeylerde seyretmiştir. Bu durum, ekonominin kendi kendine düzeleceğini öne süren görüşlere güveni zayıflatmıştır (Yıldırım, vd., 2006:102).

Keynes işte böyle bir ekonomik bunalım döneminde ortaya çıkmış ve ücretlerle fiyatların esnek olduğu bir ekonomide tam istihdamın kendiliğinden sağlanacağını öne süren Klasik Teoriyi reddetmiştir. Keynes'e göre toplam talebin ana unsuru yatırım harcamalarıydı ve belirsizliklerle dolu bir dünyada düşük faiz uygulamak suretiyle tam istihdama ulaşmayı amaçlayan bir politikaya güvenilemezdi (Güngör, 2013:9).

Keynes 1936 yılında yayınladığı İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi (General Theory of Employment, Interest and Money) isimli eseri ile iktisadi düşünceye önemli bir yenilik getirmiş ve bu eser modern makro iktisat kuramının başlangıcı olmuştur. Genel Teori'nin ortaya çıkmasıyla birlikte makro analiz, yeniden iktisatçıların gündemine gelmiştir. Böylece ilgilenilen temel konu, kaynakların nasıl dağıtılacağı değil, kaynakların tümünün kullanımının mümkün olup olmadığı konusu olmuştur. Genel Teori'nin temel amacı, üretim ve istihdam düzeyinde meydana gelen değişimleri belirleyen güçlerin incelenmesidir.

Keynes, kendinden önceki iktisatçıları, Say Yasası'nın geçerliliğine duydukları inançtan dolayı "Klasik" olarak adlandırmıştır. Keynes'e göre klasik iktisatçılardan Say tarafından "her arz kendi talebini yaratır" şeklinde ifade edilen piyasalar kanunu gerçek iktisadi yaşama uygun değildir. 1929 Büyük Depresyonu toplam talep yetersizliğinden kaynaklanmıştır. Toplam talep, klasik iktisatçıların iddia ettikleri gibi arzın bir fonksiyonu değildir. Aksine toplam arz, toplam talebin bir fonksiyonudur ve toplam talep tarafından yönlendirilir (Bayraktar, 2012:248-249). Keynes'e göre ancak, üretim ve istihdamın bütün düzeyinde toplam talep fiyatının toplam arzı eşit olduğu noktada arz kendi talebini yaratır (Keynes, 1967:21). Klasiklere göre herhangi bir sektörde dengesizlik ortaya çıksa bile, bu durum geçici olup kısa dönemde denge yeniden sağlanmaktaydı. Keynes ise kapitalist bir ekonominin genel durumunu eksik istihdam dengesi ile karakterize etmiş ve toplam talebin sistemli olarak toplam arzın gerisinde kaldığını göstermiştir (Yıldırım, vd., 2011:157).

Klasiklerin piyasaların kendi kendini ayarlayacağı noktasında zaman tanınmasının ekonomik refahı geri getireceği söylemine karşılık Keynes, "uzun vadede hepimiz ölmüş olacağız, işsizlik yıllarca sürebilir, devlet müdahalesi şarttır" savını getirmiştir. Ona göre devlet bu hatayı düzeltebilirse, ekonomi gayet iyi bir şekilde işleyebilir. Ekonomide arzın

fazla ve buna bağlı olarak talebin yetersizliğinden kaynaklanan dengesizliği giderici politikalar, kriz yönetiminin temelini oluşturacaktır. Ekonomik kşte para politikasının etkisizleşeceğini savunan Keynes, tam istihdama ulaşmak için devlet harcamalarını genişlemeci bir artışla finanse edemeyen ülkelere likidite sağlanması gerektiğini ileri sürerek, dış yansımının, yani krizlerin yayılmasının önüne geçilebileceğini savunmuştur (Emsen, vd., 2012:26).

Keynes, direk büyümeyi değil daha çok durgunluk içindeki ekonomilerin durgunluktan kurtulması için neler yapılması gerektiği üzerinde durmuştur. Durgunluktan kurtulmada harekete geçirici faktör talebin genişlemesidir (Özsağır, 2008:337). Talebin genişletilmesi ile yatırım harcamaları artacak ve ekonomide büyüme gerçekleşecektir. Büyümenin hızlanması sonucunda ekonomide tam istihdam dengesine yaklaşılacaktır. Fakat Keynes, Genel Teori eserinde tam istihdam dengesinin özel bir durum olduğunu belirtmektedir. Bir başka ifade ile Keynes'in iktisat politikasındaki asıl amacı ekonominin büyümesi olmayıp, ekonomiyi durgunluktan kurtarıp işsizliği önlemektir (Yılmaz, 2005:66).

Keynes, Genel Teorisi ile klasik iktisatçıların işsizlik sorununa ilişkin yaklaşımlarını da eleştirmiştir. Keynes, klasik iktisatçılardan farklı olarak iradi işsizlik dışında gayri iradi işsizlik üzerinde de durmuştur. Keynes'e göre, gayri iradi işsizlik sorununun çözümü için devletin yatırımları artırarak emek talebini genişletmesi gerekmektedir. Genel Teori'de sadece talep yetersizliğinden ortaya çıkan işsizlik üzerinde durulmuştur (Bayraktar, 2012:251).

Her arzın kendi talebini yaratacağı ve gönüllü işsizliğin olamayacağı varsayımlarına dayanan Klasik İktisat, ekonomik sistemin fiyat ve ücret esnekliğinin bir sonucu olarak tam istihdama ulaşma eğiliminde olduğunu varsaymış; işsizliğin, ücret ve fiyat katılığından kaynaklandığını ileri sürmüştür. İşgücü piyasasında eksik istihdam dengesini savunan Keynes ise, işgücü arz eğrisini analizine doğrudan dahil etmemiştir. Bunun yerine istihdam düzeyinin, toplam arz fonksiyonun efektif talep ile keşiştiği noktada oluşan dengeye göre belirleneceğini ifade etmiştir. Efektif talebin tüketim ve yatırımlardan oluştuğunu, bu nedenle de istihdam hacminin (i) toplam arz fonksiyonuna, (ii) tüketim eğilimine, (iii) yatırım hacmine bağlı olduğunu ve bunun da istihdamın genel kuramının özü olduğunu ileri sürmüştür (Yıldırım, vd., 2011:158).

Keynes makro dengenin, toplam arz ile toplam talebin eşitlendiği noktada veya toplam yatırımlar ile toplam tasarrufların eşitlendiği noktada gerçekleşeceği belirtilmektedir. Bu denge sağlanmadığında ekonomide enflasyonist açık ya da deflasyonist açık söz konusu olur. Keynes'e göre bu açıkların giderilmesi ancak devletin efektif talebi yönlendirmesi ile mümkündür (Keynes, 1967:136-145). Keynes'in istihdam teorisini hareket noktası efektif taleptir. Keynes efektif talebi "toplam talebin toplam arz ile kesiştiği noktadaki değeri" olarak tanımlamaktadır. Bir başka tanımlama ile efektif talep, kullanılabilir bir satın alma gücüyle desteklenmiş taleptir ve belirli bir dönemdeki tüm harcamalara eşdeğerdir (Güngör, 2013:9).

Keynesyen efektif talep teorisine göre; ekonomik sınıflandırma çerçevesinde cari, yatırım ve transfer harcamaları bir ekonomideki toplam kamu harcamalarını oluşturmaktadır. Ancak bu harcamaların toplam talep ve dolayısıyla milli gelir üzerindeki etkisi birbirinden farklı şekilde ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni cari ve yatırım harcamaları çarpanının aldığı değerle transfer harcamaları çarpanının aldığı değer farklılaşmasıdır. Mal ve hizmet alımına yönelerek doğrudan talep artışı sağlayan cari ve yatırım harcamalarının gelir de yarattığı çarpan etkisi, harcanabilir geliri arttırarak dolaylı talep artışı yaratan transfer harcamaları çarpanına oranla daha büyüktür. Gösterim olarak c marjinal tüketim eğilimini temsil ederken cari harcamalar ve yatırım harcamaları için çarpan $1/(1-c)$ iken, transfer harcamalarında çarpan $c/(1-c)$ olmaktadır. Dolayısıyla kamu harcamalarının bileşimine göre farklı büyüme sonuçlarının olması beklenmelidir (Aytaç, Güran, 2010:132).

Keynes'in analizinde faiz oranının, tasarrufun getirisi olmadığı açıktır. Klasik iktisatçılar, tasarrufları yatırımlara eşitleyen faizi, tüketimden vazgeçmenin karşılığı olarak tanımlarken, Keynes belli bir dönem için likiditeden vazgeçmenin mükafatı olarak tanımlamaktadır. Faiz bu şekilde tanımlandığında, gelirin harcanmayan kısmının, zorunlu olarak gelecek dönem tüketimine transfer edileceği ileri sürülemez. Gelirin ne kadarının bugünkü tüketime ve ne kadarının gelecek dönem tüketimine ayrılacağını belirleyen faiz oranının, aynı zamanda gelirin bugün harcanmayan kısmının zorunlu olarak bugünkü yatırım malları harcamasında kullanılacağını garanti etmesi Klasik teorinin temel önermelerinden biridir. Dolayısıyla faizin böyle bir işlevinin olmadığı gösterilmesi Keynes'in analizinin yapı taşlarından birini oluşturmaktadır (Aydın, 2013:88).

Diğer bir deyişle, tasarruf, klasik iktisatçıların savundukları gibi faizin değil, gelirin bir fonksiyonudur. Klasiklerde faiz haddi tasarruf ve yatırımları eşitler, Keynes sisteminde ise faiz hadleri para arzı ve talebi arasındaki ilişkilere göre belirlenir. Para arz ve talebi faiz haddini, faiz haddi sermayenin marjinal etkinliğiyle beraber yatırımları, yatırımlar da tüketim ve tasarruf fonksiyonuna bağlı olarak gelir ve istihdam düzeyini belirler (Bayraktar, 2012:251).

Keynes, geliri birbiriyle özdeş olan üç farklı yoldan tanımlamaktadır. Buna göre toplam parasal gelir, üretim faktörlerinin parasal gelirleri toplamı ve toplam üretimin parasal üretim maliyeti, aynı şeyin üç farklı ifadesidir. Bu tanım içinde yer alan unsurlar ise parasal ücretler, girişimcilerin normal getirileri, sermaye üzerinden ödenen faiz ve rant vb. sürekli gelirlerdir. Görüldüğü gibi Keynes faiz ile kârı ayırmakta ve bunları farklı olgulara bağlamaktadır. Piyasada malların satışından elde edilen gelirle, maliyet unsurlarının toplamı, yani malların üretim maliyeti arasındaki fark pozitif veya negatif kâr olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda kâr, normal bir faktör geliri değildir, bu nedenle de ne üretim maliyetinin, ne de toplam gelirin bir unsurudur. Bu kâr kavramı daha çok beklenmeyen, geçici, aşırı kazanç niteliğindedir (Akyüz, 1977:225).

Keynesgil model, yeni fikirler yaratmasına rağmen statik bir yapıya sahip olduğundan, bu modelle uzun dönemli ekonomik sorunların incelenmesi zordur. Modeli uzun dönemli büyüme sorunlarını inceleyebilecek şekilde dinamize eden Harrod ve Domar olmuştur. Harrod-Domar büyüme modelinin amacı Keynes'in Genel Teoride incelediği konuları genişletmektir.

2.2.1. Harrod-Domar Modeli

1929 Dünya Ekonomik Buhranı sonucunda ortaya atılan çağdaş büyüme modellerinden biri olan Harrod-Domar büyüme modelinde istikrarlı büyüme ortamının tesis edilmesinin önündeki engeller tartışılmıştır. Keynes'in gelir oluşumu teorisini temel alan modelde, Keynes tarafından ihmal edilen yatırımların kapasite artırıcı etkisinin Harrod-Domar modelinde yatırımların gelir ve talep etkisiyle birlikte modele dahil edilmesi, Keynes'in analizini dinamik bir analize çevirirken, ekonominin istikrarlı olarak büyüebilmesi için gereken şartları da ortaya koymaktadır (Uysal, Alptekin, 2009:70).

İngiliz iktisatçı R.F. Harrod ve Amerikan iktisatçı E.D. Domar çalışmalarını ayrı ayrı yürütseler de aralarında çok az farklılık olduğu için birlikte Harrod-Domar modeli olarak anılmaktadır. Gerek Harrod'un gerekse Domar'ın modellerinde temel amaç; işsizlik ve enflasyon söz konusu olmadan ekonomiyi yürütebilmektir. Gelişmekte olan ülkeler için ise, aynı zamanda ekonominin yeterli bir hızla büyümesi de oldukça önemlidir. Ancak Harrod'un ve Domar'ın modellerinde işin bu yönü üzerinde hiç durulmamıştır.

Harrod ve Domar'ın birbirlerinden ayrı geliştirdikleri bu büyüme modeli, teoride büyümeyi ilk kez sistematik olarak ele alan model konumundadır (Yılmaz, 2005:66). Model, tek mallı iki faktörlü bir piyasa ekonomisi çerçevesinde oluşturulmuştur. Ekonomide, hem tüketimde, hem de yatırımda kullanılabilir tek mal üretilmektedir. Ekonomide para yer almadığından parasal fiyatlar bulunmamaktadır. Modelde devlet, ekonomik faaliyetlerde yer almaz. Ekonomik kararların tamamı, özel karar birimleri tarafından alınmaktadır. Kapalı bir ekonomi vardır. Diğer bir ifadeyle ekonomide ticari ve finansal açıklık yoktur (Özel, 2012:65).

Harrod 1939 yılında yayınladığı "An Essay in Dynamic Theory" adlı makalesinde gelişmiş bir ekonomide ekonomik büyümenin sürekli olması için gereken şartların neler olduğunu sorusunu ortaya atmıştır (Harrod, 1939:14-33). Domar ise, 1947 yılında yayınladığı "Expansion and Employment" adlı makalesinde, ileri bir toplumda devamlı tam istihdamın ve ekonomik büyümenin birlikte mümkün olabilecekleri koşulları araştırmıştır (Domar, 1947:64-55).

Harrod-Domar büyüme modeli toplam talep, üretim ve istihdam arasındaki ilişkiden yola çıkmaktadır ve büyüme hızını marjinal tasarruf oranı (s) ile sermaye-hasıla katsayısıyla (k) açıklamıştır. Ekonomik büyüme sermaye-hasıla katsayısının değeriyle ters orantılıyken, marjinal tasarruf oranıyla doğru orantılıdır. Yani ekonomide marjinal tasarruf oranı arttıkça ve sermaye hasıla katsayısı düştükçe ekonominin büyüme hızı artacaktır (Muratoğlu, 2011:168).

Harrod-Domar modelinde, tam istihdamın sağlanması veya enflasyonsuz bir ekonominin ortaya çıkması mümkündür; ancak, bu geçici bir durumdur. Dolayısıyla, devlet müdahalesi gerekmektedir. Planlama bu modelde önemlidir; bir ülkenin ne kadar zenginleşmesi gerektiği, bunun için ne kadar yatırım ve tasarruf yapılması gerektiği hesaplanmalıdır. Bu modelde, bir ekonominin büyümesi, yatırımların miktarına, bu da

tasarrufların düzeyine bağlıdır. Ekonomiler, gelirlerinden ne kadar çok tasarruf edip yatırıma dönüştürebilirse o denli büyüebilir. Bu da yatırımlarından elde edecekleri ek hasılaya bağlıdır. Söz konusu hasıla ise, sermaye-hasıla oranınca belirlenmektedir. Dolayısıyla, yeni yatırım oranı ile verimliliğinin çarpılması sonucu ulaşılan değer, milli gelirin ne kadar artacağını ortaya koymaktadır (Dolun, Atik, 2006:8).

Harrod-Domar büyüme modelinde, istikrarlı ve dengeli bir büyüme için belirli bir yatırım oranı ile gerçekleşen büyüme hızının gereken büyüme hızına eşit olması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, üretilen mal ve hizmetlerin piyasada arz ve talep fazlası yaratmadan emilmesi gerekmektedir. Bunun için de yatırım ve tasarruf eşitliği, gerekli ve yeterli bir koşul olarak ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda, devlet uygulayacağı iktisat politikaları ile tüketim ve yatırım kararları üzerinden piyasayı etkileyerek uzun dönem iktisadi büyümeyi sağlamanın yolunu açacaktır (Biber, 2010:2).

Kısa dönemli Keynes modelinde yatırım harcamalarındaki artışlar yalnızca talep genişletici etkileri açısından ele alınmaktadır. Oysa kısa dönemden daha ileriye doğru bakıldığında bu yatırım harcamalarının gelecekteki arz kapasitesine bir katkıda bulunacağı ve arz artışına da neden olacağı açıktır. Şu halde bugün kurulmuş olan arz-talep dengesinin yarın da devam edeceği kesinlikle ileri sürülemez. Arz-talep dengesinin her dönem gerçekleşmesi için dün gerçekleştirilen yatırımların bugün yaratacağı arz etkisi ile bugün yapılan yatırım harcaması artışlarının bugün neden olacağı talep etkilerinin birbirini tutması gerekir. Bu sonucu belirleyecek olan, girişimcilerin yatırımları her dönem ne oranda arttıracaklarına ait kararlarıdır. Harrod ve Domar ancak tek bir artış oranı kararı durumunda dengenin devam edeceğini savunmuşlardır. Tersine durumda dengeden uzaklaşılacak ve sonuç olarak ortaya çıkan etkiler dengeye tekrar varılmasına değil, dengeden büsbütün uzaklaşılmasına neden olacaktır. Harrod-Domar modeline *bıçak sırtı denge* denmesinin nedeni budur (Alkin, 1981:174).

2.2.1.1. Harrod Modeli

Roy F. Harrod 1939 yılında yayınladığı “Dinamik Teori Üzerine Bir Deneme” adlı makalesinde Keynesyen teorinin dinamikleştirilmesinin gerekli olduğunu ileri sürmüş ve bunun içinde çoğaltan ve hızlandıran kavramlarını birlikte kullanma yoluna gitmiştir (Harrod, 1939:14-33). Ekonominin büyümesi sonucu meydana gelen hareketlere karşı

Harrod'un tutumu Keynes'in ki gibi eksik istihdamdan tam istihdama varma durumunu araştırmaktır. Fakat Harrod Keynes'ten farklı olarak Keynes'in kısa dönemde makrostatik olarak incelediği problemi makrodinamik bir gözle incelemiştir (Muratoğlu, 2011:168).

Teorisinin temel aracı, hızlandırıcı adı verilen ve sermaye stokundaki değişmenin (ΔK), üretim seviyesindeki değişmeye (ΔY) oranını gösteren katsayıydı ($\Delta K/\Delta Y$). Sermaye stokundaki değişme, net yatırım miktarına (I_n) eşit olduğu için hızlandırıcı ($I_n/\Delta Y$) olarak da göstermek mümkündür. Harrod'un teorisinde hızlandırıcı bir davranış katsayısı olup, girişimcilerin üretim seviyesindeki bir değişmeye ne kadar bir yatırım ile cevap vereceklerini gösterir. Bunun temelinde de, üretim ile bu üretimi elde etmek için gerekli sermaye miktarı arasında, teknolojik ve sabit bir ilişkinin olduğu varsayımını gösteren sermaye-hasıla katsayısı vardır (Savaş, 2007:820).

Harrod uzun dönem tasarruf fonksiyonu ile çalışmış, marjinal ve ortalama tasarruf meylinin sabit ve birbirine eşit olduğunu varsaymıştır. Gelir Y , tasarruf S , tasarruf meyli s , zaman t ile gösterilirse; t dönemi için tasarruf fonksiyonunu;

$$S_t = sY_t \quad (2.3)$$

şeklinde yazmak mümkündür. Burada sözü edilen tasarruf, planlanan (ex ante) tasarruf anlamındadır. Harrod'a göre planlanan tasarruflar mutlaka gerçekteştirilir. Bu durum Harrod'da davranışsal bir varsayım olarak değerlendirilir. Tasarruf planlarının gerçekteşmesi demek bundan önce gelirin de planlanan seviyede gerçekteşmesini gerektirir. Nitekim Harrod'da gelir planları satıştan önce gelir ve gerçekteşir (Hiç, 1988:86-87).

Planlanan (ex ante) tasarruf P , gerçekteşen (ex post, fiili) tasarruf ise R ile gösterilirse, planlanan tasarrufun mutlaka gerçekteşeceği varsayımı ile;

$$SR_t = SP_t \quad (2.4)$$

eşitliği yazılabilir. Gerçekteşen yatırım, gerçekteşen tasarrufa eşit olduğundan

$$IR_t = SR_t \quad (2.5)$$

eşitliğini yazmak da mümkündür.

Planlanan yatırıma (I_p) gelince, bu parametre planlanan tasarruf, gerçekleşen tasarruf ve gerçekleşen yatırım gibi faktörlerden bağımsız olarak gerçekleşir. Bu durumda planlanan yatırımın (I_t) kendiliğinden planlanan tasarrufa (S_t) eşit olması beklenemez. Çünkü tasarruf edenlerle yatırım yapanlar farklı kişilerdir. Eğer planlanan tasarruf ile gerçekleşen yatırım arasında eşitlik yoksa Harrod'a göre gerçekleşen yatırım planlanan tasarrufa uyacaktır. Bu durumda ise ya yatırım fazlalığı ya da yatırım eksikliği ortaya çıkacaktır.

$I_p < S_p$ (ya da $I_p < I_t$) ise, yani planlanan yatırım planlanan tasarrufun altında kalmışsa (ya da gerçekleşen yatırım planlanan yatırımı aşmışsa) ortaya arzu edilmeyen bir yatırım fazlası çıkacaktır. Bu durum elde stokları biriktirir ve atıl kapasiteye neden olur.

$I_p > S_p$ (ya da $I_p > I_t$) ise, yani planlanan yatırım planlanan tasarrufu aşmışsa (ya da gerçekleşen yatırım planlanan yatırımın altında kalmışsa) bu kez ekonomide bir yatırım eksikliği olur ve stoklar azalır (Acar, 2002:84, Hiç, 1988:87).

Harrod, dinamik teorisinde birbirinden farklı üç büyüme oranını (hızını) kabul etmiştir. Bu değişik büyüme oranlarının karşılaştırılması yoluyla, ekonominin devamlı bir büyüme hızını hangi koşullarda sürdürmesinin mümkün olacağı bulunabilir (Savaş, 2007:820).

i) Fiili Büyüme Oranı (G): Ekonomide fiilen gerçekleşen büyüme oranıdır (Acar, 2002:85). Harrod, $G = \Delta Y/Y$ şeklinde gösterdiği bu büyüme oranını, “herhangi bir dönemde toplam üretimin bir yüzdesi olarak ifade edilen toplam üretim artışı” olarak tarif etmiştir. C, sermaye stokundaki fiili artışın üretimdeki fiili artışa oranı, s ise fiili tasarruf oranıdır (Savaş, 2007:822). Harrod fiili büyüme oranını

$$G \cdot C = s \quad (2.6)$$

şeklinde gösterir. Bu denkleme göre, üretim artışından belli bir oranda sermaye oluşumunda ayrılan kısım, dönem sonunda toplam hasılda tüketilmeyip biriktirilen kısma, yani tasarrufa eşittir (Ülgener, 1991:414).

ii) Gerekli (Garantili) Büyüme Oranı (G_w): Bu oran, Harrod'un kullandığı üç değişik büyüme oranından en önemlisidir. Gerekli büyüme oranını Harrod, “gerçekleştirildiği takdirde, girişimcileri benzeri ilerlemeyi devam ettirmeye hazır

olduklarını düşündüren bir büyüme oranı” olarak tanımlamaktadır (Savaş, 2007:821). Bu oran sabit oranda büyümenin dengesini açıklayan, sistemin en önemli denklemleriyle gösterilmektedir. G_w sembolü, gerçekleştiği takdirde gerekenden fazla veya az üretmemiş oldukları konusunda girişimcileri tatmin edecek ve aynı büyüme oranının devamını sağlayacak bir davranışa yöneltecek olan büyüme oranını göstermektedir. C_r sembolü, belirli bir nüfus artış oranını, belirli bir teknik değişme oranı ve niteliğiyle, gerekli büyüme oranının devamını sağlayacak gerekli sermaye/hasıla oranını; s ise tasarruf meylini göstermektedir (Kazgan, 1989:298). Bu durumda;

$$G_w \cdot C_r = s \quad (2.7)$$

eşitliği yazılabilir.

Harrod’a göre dengeli bir büyümenin temel şartı;

$$G \cdot C = G_w \cdot C_r \quad (2.8)$$

eşitliğine dayanmaktadır. Çünkü her iki eşitlikte s 'ye eşittir. Yani ekonomide fiili büyüme oranı gerekli büyüme oranına eşit ölçüde yürütülebildiği sürece, tam istihdam seviyesinde ve pürüzsüz bir ilerleme sağlanmış olur. Çünkü fiili büyüme ile gerekli büyüme arasındaki uyumsuzluktan çıkan sorunlar oldukça önemlidir (Acar, 2002:86).

$G > G_w$ ise $C < C_r$ olacaktır. Fiili büyüme oranının gerekli büyüme oranını aşması durumunda talep artışı, arz artışının önünde gitmeye başlar. Bu durumda talebe arz yetiştirmek için girişimciler üretimi arttırmak isterler. Böylece talep, arzı daha da çok aşar, gitgide denge noktasından uzaklaşılır (Alkin, 1981:182). Bu nedenle Harrod’a göre gerekli büyüme oranından ayrılan her fiili büyüme oranı gittikçe artan bir biçimde kendini devam ettirir. Dolayısıyla yeniden eski denge haline dönmek mümkün değildir. Denge bir defa bozulduğunda ortaya çıkan dengesizlik hali artan bir hızla devam eder (Savaş, 2007:824).

$G < G_w$ ise $C > C_r$ olacaktır. Fiili büyüme oranının gerekli büyüme oranının altına düşmesi, arzın talebi aşması ile sonuçlanır. Bu durumda ellerinde satılmamış mal stokları kalan girişimciler, kötümser bir havaya bürünerek yatırımlarını kısma yoluna gideceklerdir. Yatırımların kısılması talebin daha da azalmasına neden olacak ve birbirini izleyen dönemler boyunca dengeden uzaklaşılacaktır (Alkin, 1981:183).

iii) Doğal büyüme Oranı (G_n): bu oran Harrod'a göre, teknik değişme oranı ve nüfus artış oranı tarafından belirlenen büyüme oranıdır. Bir başka deyişle işgücü, doğal kaynaklar, sermaye, teknolojik seviye ve teknik bilgi gibi faktörlerin elverdiği ölçüdeki büyüme oranıdır.

Eğer doğal büyüme oranı gerekli büyüme oranının üstünde ise fiili büyüme oranının gerekli büyüme oranını aşması mümkündür. Buna karşın, doğal büyüme oranı gerekli büyüme oranının altında seyrediyorsa, bu durumda fiili büyüme oranı da gerekli büyüme oranının altında kalmaya mahkûmdur. Bu durumdaki bir ekonomi artık sürekli durgunluğa girmiş olur (Acar, 2002:87).

Sonuç olarak Harrod'a göre büyüme süreci, istikrarsız bir olaydır. Denge halinden küçük sapmalar ya daha uzun dönemli büyüme sürecine ve enflasyona ya da uzun dönemli durgunluk sürecine yol açar (Savaş, 2007:824).

2.2.1.2. Domar Modeli

Keynes'in Genel Teorisinin dinamikleştirilmesi için yapılan çalışmalardan biri de Evsey D. Domar'ın 1947 yılında yayınladığı "Büyüme ve İstihdam" adlı makalesidir (Domar, 1947:34-55). Domar Harrod'ın yaptığı gibi büyüyen bir ekonominin denge şartlarının neler olduğu konusu üzerinde durmuştur. Ancak Domar Harrod'dan farklı olarak, sistemin denge şartlarını yatırımın gelir yaratıcı ve kapasite genişletici etkilerini birbirine denk getirme noktasında aramaktadır. Domar modelinin temel amacı, tam istihdam seviyesinde devamlı bir büyümenin sağlanmasıdır.

Domar modelini kurarken şu varsayımları yapmaktadır (İşgüden, 1988:268):

- Ekonomide sabit bir fiyat düzeyi vardır.
- Ekonomide hiçbir gecikme yoktur. Yani üretimdeki artış harcamalarla, yatırımdaki artış ise üretimdeki artışla aynı dönemde olmaktadır.
- Tasarruf ve yatırımlar aynı dönemin gelirine bağlıdır. Her ikisi de nettir.
- Amortismanlar, aşınan varlığın yerine konacak olan aynı üretim kapasitesindeki diğer varlığın değeri ile ölçülür
- Varlıkların ve tüm ekonominin üretim kapasitesi ölçülebilir bir kavramdır.

Domar'a göre yatırımların iki türlü etkisi vardır:

- i) Yatırımlar gelir yaratır.
- ii) Yatırımlar üretim kapasitesini genişletir.

Eğer yatırımların sağladığı gelir artışı kapasite artışının üstünde ise sonuç enflasyondur. Eğer yatırımların yol açtığı kapasite artışı gelir artışının üstüne çıkarsa, bu kez de işsizlik ile karşılaşılacaktır. O halde Domar'ın kurduğu modelde ana sorun “büyüyen bir ekonomide yatırımların neden olduğu gelir ve kapasite artışları hangi oranlarda yürütülmelidir ki ekonomiyi enflasyona ve işsizliğe karşı korumak mümkün olsun” şekline dönüşmektedir (Acar, 2002:89).

Domar üretim kapasitesi ile işgücünün tamamıyla istihdam edildiği bir durumda ekonominin elde edebileceği toplam hasılayı ifade etmektedir. Yatırımın kapasite genişletici etkisi de bu hasılaya ilave derecesi yani produktivitesi ile ölçülür. Toplum ölçüsünde yatırımın produktivitesi ve dolayısıyla kapasite etkisini Domar, “yatırımın potansiyel sosyal ortalama produktivitesi” anlamında kullanmaktadır ve (σ) ile göstermektedir. (σ), diğer üretim faktörlerini sabit tutup yatırımın artmasından meydana gelen kapasite artışını belirlemektedir (Ülgener, 1991:421-422).

Domar'a göre (σ) parametresinin nitelikleri şöyledir (İşgüden, 1988:269) :

- Teknolojik ilerleme ile yakından ilgilidir.
- Potansiyel kapasitedeki artışla ilgilidir.
- Tüm toplumun üretim kapasitesindeki artışla da ilgilidir.

Domar'a göre, (ΔI) miktarında bir yatırım, (σ) ile belirlenen marjinal produktiviteye sahipse ekonominin üretim gücü (ΔY):

$$\Delta Y = I \cdot \sigma \quad (2.9)$$

formülü uyarınca artacaktır. Bu denklem ekonominin arz yönünü gösterir (Savaş, 2007:828).

Modeli oluştururken, yatırımların gelir yaratıcı etkisi incelendiğinde talep cephesi için kullanılan teorik araç çarpandır.

$$\Delta Y = \frac{\Delta I}{\alpha} \quad (2.10)$$

Bu denkleme göre, ekonomide meydana gelen yatırımlardaki yıllık artış (ΔI), marjinal tasarruf meylinin (α) tersi ile çarpımı kadar bir gelir artışına (ΔY) yol açtığı sonucuna ulaşılır. Bu durumda Domar'a göre tam istihdam seviyesinde dengeli bir büyümenin gerçekleşmesi için, yatırımın gelir ve kapasite yaratıcı etkilerinin aynı oranda arttığı varsayılmaktadır.

$$\frac{\Delta I}{\alpha} = I \cdot \sigma \quad (2.11)$$

(2.11) denkleminde sol taraf talep cephesini, sağ taraf arz cephesini göstermektedir. Bu eşitlik şu şekilde çözülür;

$$\frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot \sigma \quad (2.12)$$

Bu denklemde, ($\Delta I/I$) yatırımların yıllık büyüme oranını, ($\alpha \cdot \sigma$) ise ekonomide dengeyi sağlamak için gerekli büyüme oranını göstermektedir (Domar, 1947:40-41).

Kısacası Domar'a göre, tam istihdam halinin sürdürülebilmesi için yatırımın ve gelirin her yıl, marjinal tasarruf meyli ile yatırımın ortalama produktivitesi çarpımına eşit bir hızla artması koşulu gerçekleşmelidir. Ayrıca büyüyen bir ekonomide tam istihdamın korunması için, kapasite artışı ve bu kapasite artışına eşit olan talep artışı birlikte yürütülmelidir. Aksi durumda, enflasyon ve işsizlik gibi sorunların ortaya çıkması olasıdır.

2.3. NEO-KLASİK (SOLOW) BÜYÜME MODELİ

Harrod-Domar modeli, yaptığı varsayımlara ve gelişmiş ülke ekonomileri dışındaki ekonomilerin ekonomik büyüme performansını açıklayamadığına yönelik çeşitli eleştiriler almıştır. Özellikle 1950'li yıllarda Harrod-Domar modelinin eksikliklerini gidermeye yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri olan ve literatürde Neo-klasik Büyüme Teorisi veya Solow Büyüme Teorisi olarak isimlendirilen bu model 1956'da ve birbirinden bağımsız olarak ABD'li Solow ve Avustralyalı Swan tarafından geliştirilmiştir.

Neo-klasik büyüme modelinin temel varsayımları klasik iktisadi görüş çerçevesinde belirlenmiştir. Bu bağlamda ekonomide tam rekabet koşulları geçerlidir ve tam istihdam

söz konusudur. Üretim faktörlerinin payları, üretim faktörlerinin marjinal verimliliğine göre belirlenmektedir. Emek ve sermaye arasında ikame söz konusudur. Üretim faktörlerinde azalan marjinal verim söz konusudur ve teknoloji dışsaldır (Özel, 2012:65-66).

Neo-klasik iktisatçılar geliştirdikleri teorilerle ekonominin devamlı olarak büyüyeceğini ve bu büyümenin istikrarlı bir büyüme olacağını yani denge durumundan ayrılmalar olsa bile ekonominin kendiliğinden tekrar eski büyüme hızına döneceğini kanıtlamaya çalışmışlardır. Harrod-Domar modellerini “bıçak sırtında dengeye sahip büyüme modelleri” olarak tanımlayan Solow, bu modellerin üretim faktörleri arasındaki birleşim oranının sabit olduğu varsayımına dayandığını ve eğer bu varsayım terkedilirse bu modellerin de geçerliliğini yitireceğini öne sürmektedir (Savaş, 2007:852-853).

Solow, Harrod-Domar modelini geliştirmiştir. Yapılan ilave ve yenilikler şöyledir (Dolun, Atik, 2006:9):

- İşgücü üretim faktörü olarak dikkate alınmıştır.
- İşgücü ve sermayeye ilişkin azalan getiriler kavramı geliştirilmiştir.
- Sermaye ve işgücünden ayrı, zaman içinde değişen teknoloji modele dahil edilmiştir.

Yapılan bu yenilikler karşısında Harrod-Domar modelinden farklı olarak, Solow modelinde piyasa ekonomisinde istikrarlılık vardır. Uzun dönemde ekonomi kararlı ve dengeli büyüme sürecine girecektir. Dengeli büyüme süreci sermaye birikimi, nüfus artışı ve teknolojik gelişmenin birbirleriyle ilişkileri göz önünde bulundurularak açıklanmaktadır (Muratoğlu, 2011:168).

Harrod-Domar modelinde temel sıkıntı sermayenin ortalama ve marjinal verimliliği eşit ve sabit olduğundan, hatta K/L 'de sabit olduğundan, teknolojinin işin içinde olmamasıydı; bu faktörler arasında ikamenin yokluğu anlamına geliyordu. Bunun sonucu olarak da büyüme hızının işgücündeki artış oranına eşit olması zayıf bir ihtimaldi. Ondan dolayı da ekonomi bıçak sırtı durumundaydı. Eğer sermaye-işgücü oranı sabit değilse, sonsuz sayıda üretim tekniği bulunmaktadır. Faktörlerden birinde artış olduğunda, azalan verimler kanunu çalışmaya başlar. En önemli fark da budur. Ancak teknoloji ve faktörler arası ikame imkânları yeni fırsatlar doğurur (Ertürk, 2004:380).

Solow, tek sektörlü modelinde tek bir mal üreten ve tüketen ekonomileri dikkate almıştır. Bu eksenle ele alınan modelde ölçeğe göre sabit getiri, sermaye ve işgücünün ikame edilebilirliği ve sermayenin azalan marjinal verimliliği söz konusudur (Biber, 2010:2). Modelin temel konuları; tasarruf, yatırım ve ekonomik büyümenin dışsal değişken olan nüfus artışı ve teknolojik gelişme ile ilişkisidir (Solow, 1956:65-94).

Solow, modelini Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayandırarak açıklamaya çalışmaktadır. Üretim fonksiyonuna bakıldığında üretimi (Y), sermayeyi (K), işgücünü (L), (t) fonksiyonda teknik değişme olarak isimlendirilir.

$$Y = F(K, L; t) \quad (2.13)$$

Teknik değişiminin dışsal olduğu varsayıldığında;

$$Y = A(t) F(K, L) = A K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2.14)$$

Burada $0 < \alpha < 1$ 'dir. Solow'un büyüme modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır. Bu modelde teknolojik değişimin, sermaye birikimi ve işgücünden bağımsız olduğu varsayılmaktadır (Solow, 1957:312).

Solow'a göre teknik ilerleme, üretime giden diğer girdilerin sağladığı katkı belirlendikten sonra ortaya çıkan bir artı olarak hesaplanmaktadır. Bu modelde teknolojik gelişmeye yol açan; beşeri sermaye birikimi, eğitim, AR-GE gibi faktörlerin katkıları irdelenmemiştir. Solow'un öne sürdüğü büyüme modelinin değişik ülkelere uygulanması ile birlikte ortaya çıkan bulgular, ekonomik büyümenin motorunun daha çok yatırım ve işgücü artış hızı olduğunu ancak, teknolojik gelişmenin de uzun dönemli sürdürülebilir büyüme için önemli bir etken olduğunu göstermiştir (Özsoy, 2009:75).

Neo-klasik büyüme modelinin temel varsayımları daha öncede bahsedildiği gibi; kapalı bir ekonomi, rekabetçi dayalı piyasa yapısı, rasyonel davranan iktisadi aktörler, üretim faktörleri sermaye ve işgücünün her biri için ölçeğe göre azalan getiriyi, üretim fonksiyonu için sabit getiriyi öngören bir üretim teknolojisi olarak özetlenebilir. Nüfus ve işgücündeki artış, içselleştirilmemiş teknolojik değişme gibi modele dışsal olarak verilmekte ve beşeri sermayedeki üretkenlik ya da verimlilik değişimleri dikkate alınmamaktadır (Özsağır, 2008:339).

Bu varsayımlara dayalı modelde, kişi başına sermaye, kişi başına üretim ve tüketimle aynı oranda değişmektedir. Denge durumunda kişi başına gelir ve kişi başına tüketim artışı, teknolojik gelişme ile eşitlenmektedir. Bu aynı zamanda, kişi başına gelir artışını ve büyümeyi sağlayan temel unsurun tasarruf oranı değil, dışsal bir faktör olarak modellenen teknolojik gelişme olduğunu göstermektedir. Bu yolla gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkelerin ekonomilerinin yakınsanacağı tezi ağırlık kazanmaktadır. Bu bağlamda büyüme oranı artışını, dışsal olarak belirlenen nüfus artışı ile teknolojik gelişmeye bağlayan Neo-klasik yaklaşım, içsel bir değişken olan kamu politikalarını diğer bir ifadeyle devlet müdahalesi rolünü göz ardı etmektedir (Atamtürk, 2007:91).

Bu varsayımlardan yola çıkılarak elde edilen durağan durum incelendiğinde, Neo-klasik teorinin iki temel öngörüsü bulunmaktadır. Birincisi, model azalan verimlerle ifade edildiğinden, model durağan hale geldiğinde ekonomik büyümeyi belirleyen temel unsur teknolojideki değişme ve nüfus artış hızıdır. Diğer taraftan, bu iki unsur model içerisinde belirlenmemekte ve dışsal olarak katılmaktadır (Tuncel, 2009:6). İkincisi ise; ülkelerin çıktılarındaki artış oranının zaman içerisinde birbirine yakınsayacağıdır. Bu sonuç, kişi başına düşük gelirli ülkelerin yüksek gelirli ülkelere göre daha hızlı büyüyecekleri öngörüsü nedeniyle ortaya atılmıştır. Bu da temelde iki varsayıma dayanır. Bunlardan birincisi, teknolojik değişimin dışsal olduğu ve ikincisi ise, ülkeler arasında sabit olduğu varsayımdır (Özer, Çiftçi, 2009:39).

Sonuç olarak Neo-klasik büyüme teorinin iki sonucu vardır (Parasız, 2008:136):

- Teknik ilerleme olmadığı zaman büyüme geçicidir.
- Tasarruf oranında bir yükselmenin sonucu olarak büyümenin hızlanması geçicidir.

Bu iki sonuca bağlı olarak iki özellik ortaya çıkmaktadır.

- Ekonomilerin yakınlaşması.
- Büyümenin dışsal özellikli olması.

2.3.1. Neo-Klasik Modelde Durağan Durum Dengesi

Durağan durum, ekonominin uzun dönem dengesini temsil etmektedir. Ekonominin yola çıktığı sermaye düzeyi ne olursa olsun büyük bir olasılıkla son bulacaktır (Parasız,

2008:148). Modelde durağan durum söz konusu olduğunda, ekonomik büyüme teknolojik gelişme ve nüfus artışı ile belirlenebilecektir.

2.3.1.1. Sermaye Birikimi

Solow büyüme modelinde üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir (Solow, 1956:66):

$$Y = F(K, L) \quad (2.15)$$

Buna göre çıktı, sermaye ve işgücü girdilerine bağlı olarak değişmektedir. Solow büyüme modeli üretim fonksiyonu ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır. Yani sermaye ve işgücü kaç kat artarsa, üretim de o kadar genişler. Örneğin sermaye ve işgücü iki kat arttığında, üretim de iki kat artar.

$$2Y = F(2K, 2L) \quad (2.16)$$

Solow büyüme modelinde ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdilerin 1/L oranında arttığının kabul edilmesiyle, toplam üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılır:

$$Y/L = F(K/L, 1) \quad (2.17)$$

$$Y/L = F(K/L) \quad (2.18)$$

$$y = f(k) \quad (2.19)$$

(2.19) nolu denkleme göre, işgücü başına çıktı ($y = Y/L$) işgücü başına sermayeye ($k = K/L$) bağlı olarak değişir (Ünsal, 2009:590). İşgücü başına sermaye ne kadar fazla olursa, firmaların ürettiği işgücü başına çıktı o ölçüde çok olmaktadır. Bununla birlikte, azalan verimler kanunu nedeniyle, bir işçiye verilen her ek birim sermaye, o işçinin üretimini gittikçe azalan ölçüde artırır (Jones, 2007:31). Ölçeğe göre sabit getirili bir üretim fonksiyonu geçerli olduğundan, sermaye ve işgücü aynı oranlarda arttırıldığında üretimde hiçbir kazanç ortaya çıkarmayacaktır.

Solow büyüme modelinde sermayenin çıktı üzerindeki etkileri yanında, çıktının sermaye üzerindeki etkileri de dikkate alınır. Bu bağlamda Solow modelinin hareket noktası, devletin olmadığı kapalı bir ekonomide çıktının tüketim ve yatırım amacıyla kullanıldığı varsayımdır:

$$y = c + i \quad (2.20)$$

(2.20) nolu denkleme göre, işgücü başına çıktı (y), işgücü başına tüketimi (c) ve işgücü başına yatırım (i) olarak kullanılır (Ünsal, 2009:591).

Solow modeli tüketim fonksiyonunu;

$$c = (1 - s)y \quad (2.21)$$

olarak varsaymaktadır. Bu tüketim fonksiyonu tüketimin gelirle oransal olduğunu vurgulamaktadır. Her yıl gelirin $(1 - s)$ oranı tüketilmekte, s oranı tasarruf edilmektedir. Söz konusu tüketim fonksiyonunda c nin yerine $(1 - s)y$ koyulduğunda;

$$y = (1 - s)y + i \quad (2.22)$$

olacaktır. Bu eşitlik yeniden düzenlendiğinde;

$$i = sy \quad (2.23)$$

elde edilecektir. Kısaca tasarruf yatırıma eşittir (Parasız, 2008:146).

Solow modelinde (2.19) nolu denklem $y = f(k)$, (2.23) nolu $i = sy$ denklemde yerine konularak, işgücü başına yatırımın işgücü başına çıktının fonksiyonu olduğunu gösteren aşağıdaki denkleme ulaşılır:

$$i = sf(k) \quad (2.24)$$

Sermaye düzeyi ne kadar yüksek olursa, üretim $f(k)$ ve yatırım (i) düzeyi o kadar büyük olacaktır.

Diğer yandan bir ekonomide belirli bir dönemde işgücü başına sermaye düzeyinde meydana gelen değişme, o dönemde yapılan işgücü başına yatırım ile o dönemde işgücü başına sermaye düzeyinde meydana gelen yıpranma arasındaki farka, kısaca o dönemdeki işgücü başına net yatırıma eşittir:

$$\Delta k = i - dk \quad (2.25)$$

$$\Delta k = sf(k) - dk \quad (2.26)$$

(2.26) nolu denkleme göre, işgücü başına sermaye düzeyi (k) ne kadar büyük olursa, işgücü başına tasarruf-yatırım [$sf(k)$] ve işgücü başına yıpranma da (dk) o kadar büyük olur.

Yatırımın yıpranmadan büyük olduğu ve dolayısıyla da sermaye birikiminin gerçekleştiği bu süreç sonunda ekonomi işgücü başına yatırımın işgücü başına yıpranmaya eşit olduğu ve dolayısıyla da işgücü başına sermayenin ve buna bağlı olarak işgücü başına üretimin değişmediği bir duruma ulaşır. Solow büyüme modelinde bu duruma *durağan durum* (steady state) denir.

2.3.1.2. Nüfus Artışı

Nüfusun değişmediği varsayımı benimsenen modele, nüfus artışı dahil edilerek genişletilecektir. Nüfus artışı ve buna bağlı olarak işgücü sayısının artması, yıpranma gibi işgücü başına sermaye düzeyini olumsuz etkileyen bir unsurdur. Nüfus artış haddinin (n) olduğu bir ekonomide, işgücü başına sermaye düzeyindeki değişme aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta k = i - (d + n)k \quad (2.27)$$

$$\Delta k = sf(k) - (d + n)k \quad (2.28)$$

Durağan durum işgücü başına sermaye düzeyi k^* ile gösterilir.

➤ $k < k^*$ ise, yani ekonominin başlangıçta sahip olduğu işgücü başına sermaye düzeyi, durağan durum sermaye düzeyinin altında ise; bu durumda yatırım düzeyi yıpranma miktarını aşacaktır. Böylece zaman içinde sermaye düzeyi yükselecek ve durağan duruma (k^*) yaklaşıncaya kadar artmaya devam edecektir.

➤ $k > k^*$ ise, yani ekonominin başlangıçta sahip olduğu işgücü başına sermaye düzeyi, durağan durum sermaye düzeyinden büyük ise; bu durumda yatırım yıpranmadan daha azdır. Böylece işgücü başına sermaye düzeyinin giderek azalması sonucu ekonomi yine durağan duruma ulaşır.

Kısacası durağan durumda işgücü başına sermaye düzeyi üzerinde yatırımın pozitif etkisi, yıpranmanın ve nüfus artışının negatif etkisini tam olarak dengeleyecektir. Bir diğer deyişle, k^* da, $\Delta k = 0$ ve $i^* = (d + n)k^*$ olacaktır. Dolayısıyla Solow modelinde ekonominin başlangıçta sahip olduğu sermaye düzeyi ne olursa olsun, ekonominin bir süre

sonra $k = k^*$ durağan durumuna ulaşması, durağan durumun ekonominin uzun dönem dengesini temsil ettiği anlamına gelir (Parasız, 2008:148-158, Ünsal, 2009:592-600).

2.3.1.3. Teknolojik İlerleme

Neo-klasik iktisatta teknoloji üretim fonksiyonu çerçevesinde ele alınır, emek ve sermaye gibi üretim faktörü olarak kabul edilir. Buna göre teknoloji, hem işletme hem de ekonomi için veri olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte üretim fonksiyonun kısa dönemde sabit olduğu ve teknolojik değişimin ancak orta ve uzun dönemde söz konusu olabileceği varsayılmakta, ayrıca herhangi bir yeni üretim tekniği geliştirildiği zaman, dileyen her işletmenin bu yeni tekniği serbest olarak transfer edebileceği kabul edilmektedir. Üretim fonksiyonu adı verilen bu teknikler dizisindeki her teknik, aynı miktardaki ürünü üretebilecek değişik miktardaki farklılaşmış emek ve sermaye girdilerinin belli bir bileşiminden meydana gelmektedir (Bal, 2010:12).

Teknolojik ilerlemeyi Solow modeline katmak için toplam çıktıyla (Y), toplam sermaye (K) ve işgücü (L) arasındaki ilişkiyi ortaya koyan üretim fonksiyonu ele alınacaktır. Temel modeli teknolojik ilerlemeyi kapsayacak şekilde genişletmenin yolu, teknolojik ilerlemenin emeğin etkinliğini arttırdığını kabul etmektir. Üretim fonksiyonu:

$$Y = F(K, L \times A) \quad (2.29)$$

olarak yazılabilir. Bu bağlamda teknolojik ilerleme, emeğin etkinliğinin artmasına ve böylece aynı miktarda sermaye ve işgücü ile daha fazla çıktı üretilmesine neden olur.

Teknolojik ilerlemenin emeğin etkinliğini (A), sabit bir (g) oranında arttırdığı varsayılır. Emeği arttıran teknolojik gelişme denilen bu husus işgücü miktarının nüfus artışı nedeniyle (n) oranında arttığı hesaba katılarak değerlendirilirse, etkin emeğin (n + g) oranında büyüdüğü varsayılacaktır (Parasız, 2008:160-161, Ünsal, 2009:601-603).

Bu varsayımlar altında kurulan model, kişi başına sermayenin yine kişi başına üretim veya tüketim ile aynı oranda artış gösterdiği bir dengeli büyüme çizgisi tanımlamaktadır. Denge durumuna erişildiğinde kişi başına gelir ve tüketimdeki artış oranı teknolojik gelişme hızıyla eşit hale gelmektedir. Diğer bir ifadeyle, modelde dışsal bir değişken olan teknoloji, kişi başına gelirdeki artışı sağlayan tek faktördür ve denge

durumundaki büyüme hızı tasarruf eğiliminden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır (Ercan, 2000:130).

Modele göre ekonomik büyüme aşağıdaki üç şekilde meydana gelmektedir (Özel, 2012:66):

- Teknoloji sabitken üretim faktörlerinden kullanılan miktarın artması,
- Üretimde kullanılan faktörler sabitken teknolojinin ilerlemesi,
- Hem üretim faktörlerinin arzının artması, hem de teknolojinin ilerlemesi.

Teknolojik ilerlemenin olduğu bir ekonomide, işgücü başına sermaye düzeyindeki değişme aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta k = sf(k) - (d + n + g)k \quad (2.30)$$

Durağan durumda toplam çıktı $(n + g)$ kadar artarken nüfusun (n) kadar artması, durağan durumda işgücü başına çıktının (g) teknolojik gelişme hızı kadar arttığı anlamına gelir. Dolayısıyla da Solow modelinde işgücü başına çıktıda ortaya çıkan sürekli artışın nedeni teknolojik ilerlemedir (Parasız, 2008:160-161, Ünsal, 2009:601-603). Bir başka ifadeyle teoride teknolojik gelişmeler sayesinde üretimde verimlilik ve işçi başına çıktı artmaktadır. Sonuçta, aynı üretim girdileri ile daha yüksek bir çıktı elde edilmektedir. Teoride üretim faktörlerinin üretimdeki katkıları hesaplandıktan sonra, geri kalan pay teknolojinin üretime katkısını göstermektedir. Bu paya Solow kalıntısı veya Solow artığı denilmektedir (Özel, 2012:67).

Teknolojik gelişme süreç yenilikleri ve ürün yenilikleri olarak sınıflandırılabilir. Süreç yenilikleri, girdi fiyatları sabitken ürün başına ortalama maliyetleri düşüren iyileşmeler olarak tanımlanabilir. Teknolojideki yeni ürün üretimine olanak veren iyileşmeler ise ürün yenilikleri olacaktır. Neo-klasik iktisadın teknolojik gelişme yaklaşımına göre, teknoloji tüm firmalar için veridir ve firmalar aynı üretim fonksiyonu üzerinde hareket etmektedirler. Bu nedenle teknoloji dışsaldır ve kamusal niteliktedir. Bu yaklaşımın doğal sonucu olarak tam bilgi varsayımı altında firmalar teknolojiye zahmetsiz yani hiçbir maliyete katlanmaksızın ulaşabilirler (Tuncel, 2009:5).

2.3.2. Neo-Klasik Modelde Yakınsama Hipotezi

Neo-klasik büyüme kuramında, azalan verimler kanunu işlediğinden, model durağan hale geldiğinde ekonomik büyümeyi belirleyen temel unsur teknolojik gelişmelerdeki değişme ve nüfus artış hızıdır. Bu modelde tasarruf oranı ile durağan olan sermaye-işgücü ve kişi başına gelir değerleri doğru orantılıdır. Yani görece olarak daha çok tasarruf eden bir ülke daha az tasarruf edene oranla durağan halde sermaye yoğun ve daha zengin olacaktır. Ancak tasarruf oranındaki artış durağan haldeki büyüme hızına etki etmemektedir.

Uzun vadede büyüme hızının dışsal teknolojik gelişmeler tarafından belirlenmesi, ülkelerin uzun dönemde kişi başına sermaye ve gelir seviyelerinin birbirlerine yakınsayacağı anlamına gelmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelişmişlik farkının uzun dönemde ortadan kalkacağı şeklindeki bu görüşe “yakınsama hipotezi” (convergence hypothesis) ve gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeleri yakalamaları da “yakalama süreci” (catching-up process) olarak adlandırılmaktadır (Kar, Taban, 2006:148).

Burada, farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeler arasında büyüme oranlarının farklılaşmasına yol açan temel varsayımlar; ülkelerin faktör donanımlarının farklı olduğu ve sermayenin marjinal verimliliğinin azaldığı hakkındadır. Bir ekonomi, eğer başlangıç sermaye-emek oranı, durağan durum sermaye-emek oranından küçükse (sonuç olarak sermayenin marjinal verimliliği yüksek) diğer ekonomilerden daha hızlı büyür. Yeniden üretilebilir sermayenin düşük başlangıç düzeyi, hızlı büyüme ve hızlı sermaye birikimi ile sonuçlanır. Sermaye ve emeğin uluslararası hareketliliği, kaynakları bol faktörlü alanlardan kıt faktörlü alanlara taşıyarak yakınsama sürecini kolaylaştırır (Ceylan, 2010:52).

Tuncel (2009)’in anlatımı ile, yakınsama hipotezinde gelişmiş ülkelere sermayenin getirisinin yüksek olduğu gelişmekte olan ülkelere doğru bir sermaye akışının olduğu ima edilmektedir. Hipoteze göre sermayenin işgücünden daha hızlı arttığı bir ekonomide teknoloji dışsal ve sabitken faiz hadlerinin düşeceği ve fakir ülkelerin zengin ülkelere daha hızlı büyüüp onları önünde sonunda yakalayacağı öngörülmektedir. Diğer bir ifadeyle, gelişmiş ve gelişmekte olan bir ülkede aynı düzeydeki bir yatırımın başlangıçta faktör donanımlarının farklı olmasından dolayı gelişmekte olan ülkedeki hasılayı daha fazla arttıracığı, büyümeyi hızlandıracağı ve ülkelerin birbirlerine yaklaşıacağı beklenmektedir.

Neo-klasik büyüme modelinde kabul edilen varsayımlar nedeniyle ülkeler durağan durum gelir düzeyine yakınsama eğilimi içindedirler. Ancak, Neo-klasiklerin bu varsayımlarıyla birlikte yakınsama hipotezinin temel öngörülerinin dünya ekonomileriyle ilgili gözlemlere uymadığı ve teknolojinin dışsal ve sabit olduğu varsayımının gerçekçi olmadığı ortaya çıkmıştır. Barro (1991)'ya göre sadece koşullu bir yakınsama söz konusudur. Koşullu yakınsamada ülkeler, kendi yapısal özellikleri çerçevesinde bir durağan durum gelir düzeyine yakınsamaktadır. Dolayısıyla ülkelerin yapısal özelliklerinin farklı olması nedeniyle, durağan durum gelir düzeyi de farklı olmaktadır (Ceylan, 2010:56). Yani kişi başına reel gelir düzeylerinin uluslararası düzeydeki yakınsaması ancak benzer kurumsal koşullara sahip ülke grupları içinde gerçekleşebilir. Çünkü bu süreçte, zengin ülkelere yoksul ülkelere yapılacak sermaye transferlerinin yakınlaraştırıcı etkisi, gelişmiş ülkelerdeki teknolojik gelişmelerle tümüyle bertaraf edilecektir. Bu noktada teknolojik gelişmenin dışsal olmaktan çıkartılıp, iktisatçılarla incelenmesi kaçınılmaz hale gelmiştir (Kar, Ağır, 2003:53-54).

Ekonomik büyümenin kaynaklarından olan teknolojik gelişmenin incelenmesinde, bu kaynağın hangi faktörlere dayandığı sorusuna aranan cevaplar İçsel Büyüme Teorilerinin geliştirilmesinde hareket noktasını oluşturur (Özsoy, 2009:75).

2.4. İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ

Büyüme kavramı, sistematik ekonomik analizin başlangıcından beri entelektüel anlamda önemli bir ilgi odağıdır. Ekonomik büyümeyi, üretim faktörleri sermaye ve işgücünün artışı ile teknolojik gelişme ya da üretkenlik artışı şeklinde açıklanan bir artışa dayandıran Neo-klasik büyüme modeli, büyüme sürecinin anlaşılmasında oldukça yararlı olmuştur. Ancak bu model, ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve analizi konusunda yeterli bilgi aktaramamıştır (Ercan, 2000:129).

1980'li yılların ortalarında ekonomi teorisinde dikkatler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelir düzeylerinde artan farklılıklara ve ekonomik büyümeyi öne çıkaran yeni gelişmelere çevrilmiştir. Bu gelişmeleri izleyen literatürün ana teması, Neo-klasik büyüme modellerinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelir düzeylerinde hem önemli hem de sistematik olarak artan gelir farklılıklarının gerçekçi bir açıklamasını yapmakta gösterdiği başarısızlık olmuştur. İçsel büyüme teorisi olarak

isimlendirilen bu yeni teoriye Romer (1986)'in mevcut dinamik modellerin uzun dönem özelliklerine ilişkin çalışması ile Lucas (1988)'in fiziksel sermayenin birikimini ve ekonomik yapıdaki fonksiyonunu Neo-klasik bir fonksiyon aracılığıyla açıkladığı çalışması öncülük etmiştir (Şimşek, Kadılar, 2010:116). Bu modeller ekonomik büyümenin, ekonomik sistemin kendi iç işleyişinde bir takım faktörlerin etkileşimiyle içsel olarak gerçekleştiğini savunması yönünden Neo-klasik büyüme modelinden önemli ölçüde ayrılmaktadır (Ercan, 2000:130).

İçsel büyüme modelleri Neo-klasik büyüme modellerinin sonuçlarını ve eksikliklerini temel almaktadır. Neo-klasik büyüme modelinde üç önemli sorun vardır: İlk sorun, teknolojinin dışsal olması ve tümüyle açıklanamamasıdır. Bir başka deyişle, Neo-klasik büyüme teorilerine bir tepki olarak gelişen içsel büyüme teorilerinin merkezinde, Neo-klasik iktisatta dışsal olduğu varsayılan ve nedenleri, doğası, nasıl ortaya çıktıkları ve nelerden etkilendikleri üzerinde durulmayan adeta bir kara kutu niteliğindeki teknolojik gelişmeler vardır. İçsel büyüme teorileri ise teknolojik gelişmenin dışsal değil içsel olarak belirlendiğini varsaymaktadır. Romer (1986) ve Lucas (1988) çalışmalarında teknolojinin içsel olduğu varsayımını kabul etmiş ve bu da dünya ekonomilerinin gelişme oranlarındaki farklılıkların nedenleri hakkında daha doyurucu bir açıklama sağlamıştır. İçsel büyüme teorilerinin temelinde firmaların Ar-Ge çabaları tarafından yaratılan teknoloji ve yenilikler vardır. Bunun yanında içsel büyüme teorileri, büyüme yazınında, Ar-Ge yatırımları ve yenilik üzerine veri bulmaktaki güçlüğüne rağmen temel hipotezlerinin test edilebilir olması nedeniyle, yeni bir alan açmıştır (Özer, Çiftçi, 2009:39).

İçsel büyüme modellerine göre Neo-klasik büyüme modelindeki ikinci sorun, teknolojik gelişmenin sürekli olarak meydana gelmesine yol açan nedenlerin ortaya konulamamasıdır. İki üretim faktörlü Neo-klasik büyüme modeli, tüm çıktının marjinal verimliliklerine göre sermaye ve emeğe gelir olarak ödenmesi gerektiğini varsaymaktadır. Bu durumda, teknolojik yeniliğin olası karşılığı için gelir kalmamaktadır. Üçüncü sorun ise yakınsamadır. İçsel büyüme modellerinde, ülkelerin gelir seviyelerinin kendiliğinden birbirine yaklaşacağı tezi yıkılmaktadır. Neo-klasik modelin aksine, az gelişmiş ülkeler eğer gerekli önlemleri almazlarsa gelişmiş ülkeler ile arasındaki fark daha da artacaktır (Tuncel, 2009:8).

İçsel büyüme teorisi, büyüme literatürüne beşeri sermaye diye tanımlanan yeni bir faktörün ilave edilmesine neden olmuştur. Fiziksel sermaye ve doğal kaynaklar üretimin pasif faktörleridir. Beşeri sermayenin temeli olan insan ise, fiziksel sermayeyi harekete geçiren, doğal kaynakları keşfeden, sosyal, ekonomik, siyasal organizasyonları oluşturan, ulusal gelişmeye katkıda bulunan ve yön veren aktif bir unsurdur (Afşar, 2009:86).

Bunların yanı sıra Romer ve Lucas tarafından ekonomik büyümenin belirleyici gücü olarak görülen Ar-Ge faaliyetleri ve beşeri sermaye birikimi ihracatçı işletmelerin de uluslararası rekabette varlıklarını sürdürebilmeleri için son derece önemli hale gelmiştir (Ağayev 2011:242). Ayrıca İçsel büyüme teorisinde dışa ticarete büyümenin itici gücü olarak kabul edilmektedir. İçsel büyüme teorileri kapsamında, ülkenin daha fazla dışa açılması durumunda, diğer ülkelerden kaynaklanan bilgi taşmaları, teknoloji transferi ve teknolojinin taklit yoluyla diğer ülkelere aktarılması, yetişmiş ve nitelikli işgücü transferi nedeniyle verimlilik ve üretim artışları ortaya çıkabilecektir. Ayrıca ihracat sayesinde, yerli firmalar daha büyük ölçekte üretim yapacak, dış piyasaları öğrenecek, yönetim, pazarlama ve üretim bilgilerini arttıracaklardır. Uluslararası piyasalara açılımla artan rekabet, sektörlere pozitif dışsallık sağlayarak, yerli firmaların verimliliklerini yükseltecektir. Bütün bu gelişmeler, ülkenin ekonomik büyümesine pozitif katkı sağlayacaktır (Göçer, 2013:77, Kurt, Terzi, 2007:26).

2.4.1. İçsel Büyüme Modellerinin Temel Varsayımları

İçsel büyüme modelleri Neo-klasik büyüme modelinin bazı varsayımlarına karşı çıkmaktadır. Bunlar şöyle özetlenebilir:

➤ Artan getiri: Neo-klasik büyüme teorisi, sermayenin azalan getirisini kabul ederken, İçsel büyüme modelleri beşeri sermayeyi de kapsayan sermayenin artan getirisinin olabileceğini ve bu artan getirinin de uzun dönemde büyümeyi azaltmayacağını kabul etmektedirler (Kar, Ağır, 2003:54).

➤ Dışsallıklar ve taşmalar: Dışsallık, bir ekonomik birimin faaliyetlerinden kendi dışındaki diğer ekonomik birimlerin olumlu veya olumsuz etkilenmesini ifade etmektedir (Demir, Üzümcü, 2003:27). Örneğin, teknolojik yenilikler ve buluşlar için her firmanın yaptığı yatırımlar (fiziki ve beşeri sermaye) sonucu ortaya çıkan dışsallıklar ve taşmalar, ekonominin geneli için azalan getiriyi ortadan kaldırarak artan getirinin ortaya çıkmasına

böylelikle de uzun dönemli büyümeye neden olmaktadır (Altın, Kaya, 2009:252). Romer ve Lucas'a göre bir ülke ne kadar dışa açıksa yeni ve dışarıdan gelen teknolojilere uyum sağlama ve üretime uyarlama yeteneği o kadar fazla olacaktır (Kurt, Berber, 2008:62). Bir başka ifadeyle, ekonomik büyümeye pozitif dışsallıklar neden olmaktadır. Ancak Lucas, Romer'den farklı olarak pozitif dışsallıkların çalışma dışı kalan süreye bağlı olan beşeri sermaye birikimi sonucu ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Bu çalışmalardan yeni bilginin yayılmasının (taşma) ekonomik büyümeye neden olacağı anlaşılmaktadır (Ağayev, 2011:242).

➤ Eksik rekabet piyasaları: İktisadi yaşam tam rekabet koşullarını içermemektedir. İçsel teknolojik gelişmenin ve yeniliğin bir özelliği, piyasaların optimalin altında çalışıyor olmasından ileri gelmesindedir. Bunun nedeni yeniliğin oluşabilmesi için monopolistik piyasaların gerekli olmasıdır. Yeniliğin sağladığı monopol kârı firmaları daha fazla yenilik yapmaya yöneltecektir.

➤ Teknolojik gelişme, bilgi ve beşeri sermaye: Teknolojik gelişme, bilgi ve beşeri sermaye İçsel büyüme modelinin temel kaynaklarıdır. Fiziksel sermayeye yapılan her yeni yatırım, üretimin artmasına neden olduğu gibi beşeri sermayenin artışına da izin vermektedir. Bu bağlamda, hem fiziksel hem de beşeri sermayenin artması azalan verimlerin ortaya çıkışını engelleyecektir (Taban, 2010:38-39). Ayrıca bu modeller, bir ekonomide teknolojinin özel araştırma etkinlikleri ve beşeri sermaye birikimi tarafından yaratıldığını iddia etmektedir. Varsayım olarak teknoloji, beşeri sermaye birikimi ve firmaların araştırma faaliyetleri sonucunda üretilir. Bu modellerin Neo-klasik büyüme modellerinden farklı olması, teknolojideki içsel artışların bir sonucu olarak bir ekonomide büyüme oranındaki sürekli artışların gerçekleştirilebilmesidir (Özer, Çiftçi, 2009:40).

➤ Sosyal altyapı: İçsel büyüme modellerinde hükümetler, özel harcanabilir geliri vergilendirerek, büyümeyi etkileyen kamu kaynaklı girdilerin özel kesim girdileriyle aynı oranda artışını sağlayabileceklerinden, kişi başına gelir ve tüketim artışına katkıda bulunurlar. Bu anlamda Ar-Ge çalışmalarının teşvik edilmesi ve doğrudan sağlanan kamu hizmetleri sosyal anlamda en uygun düzeyde olacaktır (Ercan, 2000:134).

2.4.2. İçsel Büyüme Modellerinin Sınıflandırılması

İçsel büyüme modelleri; bilgi taşmaları modelleri, beşeri sermaye modelleri ve kamu politikaları modelleri olmak üzere üç ana başlık altında incelenebilir.

2.4.2.1. Bilgi Taşmaları Modelleri

İçsel büyüme ile ilgili fikri ilk kez 1986'da Romer ortaya koymuştur (Romer, 1986:1002-1037). Romer (1986) teknolojik ilerlemeyi, bilgi stokundaki artış yani daha etkin üretimi sağlayan yeni bilgi olarak tanımlamaktadır. Romer (1986) modelindeki teknolojik ilerlemenin, bir yan ürün olarak ortaya çıkması, yaparak öğrenme ve bilginin yayılması argümanlarına dayanmaktadır (Genç, vd., 2010:31).

Romer bazı sektörlerde zaman ilerledikçe üretim maliyetlerinin düştüğü, kalitenin yükseldiği ve üretimin hızlandığını gözlemiştir. Bunun sebebinin bilgidaki birikmeler olduğunu belirtmiş ve buna da “yaparak öğrenme” (learning by doing) adını vermiştir (Doğrul, 2009:260). Aslında bu tespiti ilk yapmış olan Arrow (1962) “The Economic Implications of Learning by Doing (Yaparak Öğrenmenin Ekonomik Çıkarımları)” adlı makalesinde, yaparak öğrenme kavramını kullanarak iktisadi büyüme teorisine önemli katkılar sağlamıştır (Arrow, 1962:155-173).

Yaparak öğrenme bir işin aynı işçi ya da firma tarafından tekrar tekrar yapılmasıyla kazanılan deneyim ve tecrübelerin toplamıdır. Bu yolla kazanılan deneyim ve tecrübeler verimliliği ve kârlılığı artırmaktadır. Yaparak öğrenmenin teorik temelleri işbölümü ve uzmanlaşmaya vurgu yapan A. Smith'e kadar uzanmaktadır (Demir, vd., 2006:32). Arrow'a göre bir firma üretim yaptıkça zaman içinde işini daha iyi öğrenmekte, maliyetini azaltmakta, ürünlerini geliştirmekte ve yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır. Firmaların verimliliği ülkedeki toplam üretim düzeyi ile de doğru orantılıdır. Bu yüzden yaparak öğrenme ekonomi genelindeki toplam üretim düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Yaparak öğrenme kavramı deneyimin gerçekleşebilmesi için uzun bir zamanın geçmesi gerektiğini ileri sürmektedir (Taban, 2010:51).

Bu fikirden hareket eden Romer, teknik bilgi üretimini, mal ve hizmet üretiminde bedelsiz bir girdi olarak ele almış ve bu girdi sayesinde üretimde maliyetin düştüğünü ve kalitenin yükseldiğini kabul etmiştir (Acar, 2002:127). Üretim ve yatırım süresince bir yan ürün olarak ortaya çıkan bilgi, kamu malı olarak düşünüldüğünde yapılacak kimi yatırımlar

bir yandan bilgiyi geliştirenlere fayda sağlarken, diğer yandan oluşan yeni bilgi ülkedeki toplam bilgi stokunda bir artış da meydana getirecektir. Artan bilgi stokundan diğer firmalarda yararlanacak ve verimliliklerini arttıracaktır. Bu durum ise ekonominin genelini olumlu yönde etkileyecektir (zel, 2012:69). Başka deyişle, Romer, retim sürecinde ürün haricinde yeni üretim bilgisinin de üretildiğini ne sürmektedir. Verimlilik artışı anlamına gelen ve Ar-Ge faaliyetleri sonucu ortaya çıkan yeni üretim bilgisi ekonomiye yayılarak pozitif dışsallıklara neden olacaktır. Yani, Romer'e göre ekonomik büyümeye pozitif dışsallıklar neden olmaktadır (Ağayev, 2011:241).

Romer bilginin ekonomik büyüme üzerinde etkisini arttıracadığı 3 temel değişken belirlemektedir;

➤ Nüfus: Nüfusun büyüme sürecine etkisi, üretim aşamasında oluşan teknik bilginin, daha fazla nüfus tarafından paylaşılması ve bilginin üretime daha fazla olarak girmesi sonucunu oluşurmaktadır (Atamtürk, 2007:93).

➤ Teknoloji: Bilginin büyüme oranı üzerindeki etkisini artıran diğer bir değişken de teknolojidir. Yapararak ğrenmenin öneminin ne çıkarıldığı A.Young'ın (1991) modelinde, diğer koşullar sabit kalmak kaydıyla, bir ekonominin nitelikli emek arzı bakımından zengin olması durumunda, yapararak öğrenmenin yüksek düzeyde gerçekleşeceği ve teknoloji düzeyinin yükseleceği belirtilmektedir. A ve B lkeleri arasında uluslararası ticaretin etkilerinin göz önüne alındığı bu modelde, her iki ekonominin emek büyüklüğü ve teknolojik bilgi stoku dışında benzer özelliklere sahip olduğu varsayılmıştır. Teknolojik bilgi stokunun gelişmiş ülkede daha yüksek düzeyde olduğu kabul edilmiştir (Türker, 2009:90).

➤ Kamu politikaları: Bilginin büyüme oranı üzerindeki etkisini arttıracak bir diğer faktör kamu politikalarıdır. Üretim yapan firmada ortaya çıkan teknik bilgi, taşma etkisi ile diğer firmalar yoluyla tüm ekonomiye yayılacaktır. Ancak firmalar bazında bazı yatırımların üretimi yapan firmaya toplam getirisi, yatırımın toplam sosyal faydasından daha az olabilmektedir. Bu durumda, kamunun yatırım teşviki anlamındaki müdahalesi, üretim aşamasında oluşan bilginin etkisini arttıracaktır (Atamtürk, 2007:93).

Romer'e göre, büyümenin içsel etkeni olan bilgi sayesinde insanoğlu sınırsız sayıda teknolojik değişim yapabilme olanağına sahiptir. Böylece büyümenin sınırları ortadan kalkmakta, durağan-denge geçerliliğini kaybetmektedir. Modelde kr maksimizasyonunu

amaçlayan firmaların aldığı yatırım kararları teknolojik değişime yol açmaktadır. Teknolojik değişme, ekonomik birimlerin sermaye birikimlerini sürdürmelerini teşvik etmektedir. Sermaye birikimi ile birlikte teknolojik gelişme verimlilik artışına yol açmaktadır. Teknolojik değişme büyük ölçüde piyasa teşviklerine karşılık veren kişilerin bilinçli faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle teknoloji içsel bir değişkendir. Ancak burada teknolojik değişime katkıda bulunanların piyasa teşvikleri tarafından motive edildiği gibi bir anlam çıkarılmamalıdır. Bu bağlamda, devlet tarafından desteklenen bilimsel araştırmalar da teknolojik gelişme açısından önemlidir. Modelde yeni bir bilginin yaratılması sonucunda sadece bir defalık sabit bir maliyete katlanıldığı, yani bilginin tekrar tekrar kullanılması sonucunda ek bir maliyetin ortaya çıkmadığı belirtilmektedir (Türker, 2009:89).

Modelde teknolojik yenilikler sayesinde karamsar iktisatçıların çizdiği karanlık sondan kurtulmak ve toplumsal refahın sürekli artışına daha gerçekçi bir açıdan yaklaşmak mümkün olmuştur. Büyüme hızının kesilmemesi, hatta artabilmesi için Romer, hükümetlerin en önemli görevinin teknolojik yenilikleri destekleyen kurumsal çerçeveyi yaratacak bir iktisadi politika uygulamak olduğu düşüncesindedir (Gürak, 2006:17). 26 Aralık 1994 tarihli Newsweek Dergisinin Romer'e atfen aktardığı şu cümle bu açıdan dikkate değerdir; "Yatırımlara karşı olmam düşünülemez. Ancak mevcut olana aynısından daha fazla katmanın bizi uzun zaman içinde daha fazla zenginleştiremeyeceğini düşünüyorum. Gerçek ekonomik büyüme ve kalkınmada servet ihdası, ister soya fasulyesi üzerindeki geliştirmeler gibi küçük, ister bilgisayar çipleri gibi büyük yeni icatlar olsun, yeniliklerden, teknik bilginin gelişmesinden gelmektedir. Dolayısıyla, hükümetlerin takip edebilecekleri en önemli politikalar vergi ve harcamalarla değil, yeniliklerin, teknolojik gelişmelerin hızını arttırmak ve bunları üretim süreçlerine aktarmakla alakalı olmak zorundadır." (Bal, 2010:12).

Romer'in yaklaşımında devletin rolü, artan getirilerin sağlanması için bilgi donanımını artırması ve Ar-Ge faaliyetleriyle beşeri sermaye birikimini hızlandırması şeklindedir. Bu noktada kamu hizmetleri sağlayıcı hükümet politikalarından beklenen, mevcut sınırlı bütçe kaynaklarını doğrudan üretken faaliyetlere yöneltmekten çok, özel sektör yatırımlarını üzerinde yayılcı etki uyuracak şekilde kullanılması olacaktır (Taban, 2010:54).

Romer için ekonomi üç sektörden oluşmaktadır: Ar-Ge sektörü, ara mallar sektörü ve nihai mallar sektörü. Ar-Ge sektörü, yeni üretim bilgileri üretebilmek için, var olan bilgi stokunu ve beşeri sermayeyi kullanmaktadır. Ara mallar sektörü, Ar-Ge sektöründen aldığı tasarımları kullanarak, nihai sektörün kullanabileceği dayanıklı girdiler üretmektedir. Nihai mallar sektörü ise, ara mallar sektöründen aldığı sermaye mallarını, işgücü ve beşeri sermayeyi kullanarak, nihai mallar üretmektedir (Taban, 2010:69).

Romer Ar-Ge sektöründeki beşeri sermaye içeren teknolojik buluşları, büyümenin itici gücü olarak belirtmiştir. Ekonominin uzun dönem büyümesi, Ar-Ge sektörüne aktardığı çalışan sayısına (araştırmacı) bağlıdır. Ekonomiler, firmalar veya sektörler, bu girdilere ne kadar çok sahipse ve ayrıca bu kaynaklarını ne ölçüde başarıyla Ar-Ge sektörüne aktarmak yoluyla yeni teknoloji ve ürünlerin gelişmesini sağlıyorsa, o ölçüde yüksek büyüme oranına sahip olacaklardır. Piyasa genişledikçe Ar-Ge faaliyetleri ve büyüme artacaktır, fakat piyasadaki genişlemeyi nüfus ölçüsüne göre değil, beşeri sermaye stoku ölçüsüne göre ele almak gerekmektedir (Doğrul, 2009:260). Romer'in bu görüşü, uluslararası ticaretin özellikle Çin, Hindistan gibi büyük nüfusa sahip ülkeler için oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle nispeten yüksek beşeri sermaye stokuna sahip ülkelerle ekonomik bütünleşmenin büyüme için ne kadar önemli bir unsur olduğu belirtilmektedir. Modelin en çarpıcı sonucu, nispeten yüksek toplam beşeri sermaye stokuna sahip ekonomilerin daha yüksek büyüme oranlarına sahip olacağıdır (Türker, 2009:89). Bu durum Solow modelindeki yakınsama teorisine bir eleştiriyi de ifade etmektedir. Çünkü beşeri sermaye stoku, gelişmekte olan ülkelere değil, gelişmiş ülkelere daha büyüktür (Çiftçi, Aykaç, 2011:164).

Bu bulgu 20. yüzyılda insanlık tarihinde daha önce örneği görülmemiş gelişmiş ülkelerin kişi başına büyüme oranları hakkında fikir verir. Ayrıca model, kapalı ekonomi varsayımına dayanmakta ve bu kapsamda bilgi, yerel nitelikte olup, tamamen yerli kaynaklarca üretilmektedir. Model kapalı bir ekonomiye ve düşük sermaye düzeyine sahip az gelişmiş ülkelere neden büyümenin gözlenmediğini ve neden geniş bir nüfusa sahip az gelişmiş bir ülkenin ekonomik bütünleşmeden yarar sağlayabildiğini ifade etmektedir (Taban, 2010:77-78).

2.4.2.2. Beşeri Sermaye Modelleri

Ekonomik kalkınmada insana yatırımın önemine ilk dikkat çekenler, A.Smith ve Klasik İktisadın öncüleri olmuştur. Daha sonraları, iktisat biliminde özellikle ölçülebilen unsurlara ağırlık verilmesi nedeniyle, ihmale uğrayan beşeri sermaye kavramı, İkinci Dünya Savaşından sonra başlayan teknolojik gelişmeyle birlikte yeniden gündeme gelmiştir. 1950'lerin sonunda Denison, Schultz ve Becker gibi iktisatçılar Smith'in görüşlerinden hareketle beşeri sermaye kuramını geliştirmişlerdir (Kar, Taban, 2006:150-151).

Beşeri sermaye bir ekonomideki bilgi ve beceri yüklü nitelikli işgücünü ifade etmek için kullanılmaktadır. Kişinin sahip olduğu bilgi, beceri ve tecrübesinin üretime yansımaları olarak kabul edilen ve özellikle az gelişmiş ülkelerde sıklıkla göz ardı edilen beşeri sermaye, üretim faktörleri arasında en önemli unsur olmuştur. Beşeri sermaye, özellikle eğitim yoluyla bireylerin okur-yazarlık oranlarını ve bilgi-beceri-yetenek seviyelerini yükselterek ülkelerin ekonomik büyümelerinde etkili olmaktadır (Doğrul, 2009:175). Bununla birlikte teknoloji, emeğin bir ürünü olarak ekonomik büyüme sürecine dahil olmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda teknolojinin üretilmesini ve ekonomik büyüme sürecinde katma değer yaratmasını sağlayan unsur olan 'bilgi' emek tarafından üretilmekte, işlenmekte ve kullanılmaktadır. Sermaye birikiminin de emek ve teknolojik yeniliklerden bağımsız olarak varlığı etkinlik sağlamayacaktır. Özetle, bu unsurların hepsi birbiriyle etkileşimde bulunarak ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinin sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır (Tiryakioğlu, 2008:320).

Neo-klasik büyüme teorisinin öngörülleri doğrultusunda üretimde kullanılan sermaye faktörü, sadece fiziksel sermaye olarak düşünülmemekte ve kabul edilmekteydi. Neo-klasik büyüme teorisi, işgücünü üretimde sabit bir faktör olarak kabul etmiş, işgücünün üretkenlik ve verimliliğindeki değişimleri, yani beşeri sermayeyi dikkate almamıştır. Bilgi, eğitim, tecrübe, beceri, teknolojik gelişme ve motivasyonun üretim üzerindeki etkilerinin zamanla artarak önem kazanmasıyla birlikte bu faktörler de sermaye kapsamı içerisinde değerlendirilmeye başlanmıştır (Şimşek, Kadılar, 2010:118).

Son yıllarda Lucas (1988) ve Rebelo (1991) tarafından geliştirilen İçsel büyüme modellerinde beşeri sermayeyi de fiziksel sermaye gibi üretim faktörlerinden biri olarak saymışlardır. Yani ekonomi nasıl ki fiziksel sermaye yatırımlarına ihtiyaç duyuyorsa beşeri

sermaye yatırımlarına da ihtiyaç duymaktadır. Beşeri sermaye genelde eğitim vasıtasıyla ortaya çıkmakla birlikte çalışma sürecinde yaparak öğrenme yoluyla kendiliğinden de oluşabilmektedir. Beşeri sermayeye yapılan yatırımlar eğitimde harcanan zamanın fırsat maliyeti olarak tanımlanmıştır (Doğrul, Özer, 2009:219).

Lucas (1988) “On The Mechanics of Economic Development (Ekonomik Kalkınmanın Mekanikleri Üzerine)” adlı çalışmasında beşeri sermayeyi uzun dönemli ekonomik büyümenin kaynağı olarak ele almıştır (Lucas, 1988:3-42). Lucas, Solow gibi üretim sürecinde sermaye birikimi (K) ve işgücünde (L) ölçüğe göre sabit getiri olduğunu varsaymaktadır. Ancak, Lucas, Solow’dan farklı olarak ayrı bir üretim faktörü olan beşeri sermayenin üretim fonksiyonuna dahil edilmesiyle birlikte üretim sürecinde artan getirinin geçerli olduğunu da varsaymıştır. Bir anlamda Lucas, Solow büyüme modelinde dışsal olarak belirlenen uzun dönemli ekonomik gelişmenin temel dinamiği olan verimlilik artışını daha somut bir gösterge olan beşeri sermaye ile ilişkilendirmektedir. Bu modelde sermaye birikimi ve işgücü ayrı ayrı azalan marjinal verime sahipken, beşeri sermayenin azalan verime konu olmadığı varsayılmaktadır (Özsoy, 2009:75).

Bir başka ifadeyle, Lucas kişilerin çıktığı üretmeye zaman ayırmakla ileride kendilerinin marjinal verimliliklerini artıracak olan beşeri sermaye birikimine zaman ayırmak arasında bir değiş-tokuşla karşı karşıya olduklarını ifade etmektedir. Dolayısıyla Lucas’ın büyüme modeli, beşeri sermayeye ayrılan zaman arttıkça, beşeri sermaye büyüme hızının da sürekli olarak artacağını ve dolayısıyla da beşeri sermaye birikiminin fiziki sermayenin tersine azalan verimlere tabi olmayacağını ileri sürmektedir. Böylece beşeri sermayeye dayalı İçsel büyüme modeli, işçi başına çıktının azalan verimlere tabi olmadan beşeri sermaye büyüme oranına eşit bir hızla artacağını öngörmektedir (Genç, vd., 2010:31).

Lucas gerçekte bireyin beşeri sermayesindeki artışın kendi verimliliğini arttırmasının dışında bütün üretim faktörlerinin üretkenliğine katkıda bulunduğunu da belirtmiş, hükümetlerin eğitime ve teknolojik altyapının geliştirilmesine yapacakları her türlü yatırımın beşeri sermaye birikimi üzerinde olumlu etkiler oluşturup, büyümeyi fiziki sermayeye yapılan yatırımların etkisinden daha fazla etkileyeceğini vurgulamıştır (Kar, Ağır, 2003:58).

Beşeri sermaye ile ilgili yatırımlar eğitim yatırımları gibi düşünülse de, yaparak öğrenme yoluyla kendiliğinden de oluşabilmektedir. Lucas beşeri sermaye birikiminin, formal eğitim ve yaparak öğrenme yoluyla elde edildiğini vurgulamaktadır. Bu açıdan devlet, yeni bilgiyi kullanacak olan insanların yeteneğini artırmak için temel eğitime önem vermelidir. Dolayısıyla Lucas, hükümetlerin eğitim ve teknolojik altyapının gelişmesi için yapacakları her türlü yatırımın beşeri sermaye birikimi üzerinde olumlu etkiler oluşturacağını, bu sayede büyümeyi fiziki sermaye yatırımlarından daha fazla etkileyeceğini vurgulamıştır. Çünkü beşeri sermaye ne kadar çok olursa yeni bilgiler o kadar hızlı kabullenilebilecektir. Bu çerçevede devlete üç önemli görev düşmektedir: Birincisi, üretken sektörlerdeki girdiler için tamamlayıcı niteliği olan kamusal mal ve hizmetler üretmek. İkincisi, eğitim alanındaki yatırımları artırmak ve son olarak, Ar-Ge sektörüne sağlanacak teşviklerle bilginin üretimini ve yayılmasını sağlamaktır (Yılmaz, Kaya, 2008:416, Doğrul, 2009:260).

Yaparak öğrenme teknolojik gelişmeye kaynaklık ettiğinde, bilgi birikimi mevcut bilgilerden yeni bilgi üretimi biçiminde ortaya çıkar. Yaparak öğrenme sonucu ortaya çıkan artan verim ve azalan maliyetler karşılaştırmalı üstünlüklerin mevcut yapısını değiştirebilir. Bu nedenle, yatırım ve üretime “öğrenme” olasılığı yüksek alanlardan başlamak gerekir. Çünkü doğal kaynaklar, işgücü ve bilginin sabit olduğu bir ülkede öğrenme çabası da yoksa sermayenin marjinal ürünü zamanla düşeceği için yatırım fırsatları kıtlaşır ve büyüme sürdürülemez hale gelebilir (Demir, Üzümcü, 2003:23).

Modelin öngörülerinden bir diğeri de, farklı beşeri sermaye ve fiziksel sermayeye sahip ekonomiler arasındaki geçiş dinamiklerine ilişkindir. Örneğin başlangıç beşeri ve fiziksel sermaye birikim seviyesi düşük olan ekonomiler, yüksek olan ekonomilere göre sürekli düşük kalmaya devam edecektir. Bunun sebebi, beşeri sermaye birikiminin ve dışsallıkların yüksek olduğu varlıklı ülkelerde söz konusu faktörün getirisinin daha fazla olmasıdır. Bu getiri işçilerin ücretleri olduğuna göre, varlıklı ülkelere herhangi bir veri düzeyde beceriye sahip işçi açısından, fakir ülkelere göre daha yüksek ücretler geçerli olmaktadır (Yardımcı, 2006:101). Böylece bu model, ekonomilerin yaklaşacağını öngören Neo-klasik modelin tersine, fiziksel sermayenin büyümesinin ve birikiminin gelişmekte olan ülkelere göre gelişmiş ülkelere daha güçlü olduğunu ortaya koymaktadır (Parasız, 2008:196).

2.4.2.3. Kamu Politikaları Modelleri

Ülkelerin istikrarlı bir ekonomik büyüme ve kalkınma gerçekleştirebilmeleri için uzun dönemde sürekli ve yüksek bir milli gelir artış hızına ulaşmaları gerekir. Bu noktada uygulanacak istikrarlı para ve maliye politikası önemli hale gelmektedir. Özellikle maliye politikası araçlarından biri olan kamu harcamalarının ekonomik performans ve büyüme üzerindeki etkisi son derece önemlidir (Gül, Ergün, 2012:128).

İçsel büyüme modelleri, kamu politikalarının ekonomik büyümeyi etkileyebileceğine ilişkin politika çıkarımlarının etkisiyle genişletilmiştir. Bu bağlamda ilk geliştirilen modeller, dış ticaretin serbestleştirilmesinin gerekliliğini ileri sürmektedirler. Finansal sektör politikalarının kaynak akışkanlığını sağlayarak, finansal aracılık işlemlerinin maliyetlerini düşürerek ve tasarrufları verimli yatırımlara yönelterek ekonomik büyümeyi etkileyebileceği tartışılmaktadır. Diğer bir kısım iktisatçı ise, kamu harcamalarının önemine ve bunların dağılımının verimli alanlara aktarılmasıyla ekonomik büyümenin olumlu etkileneceğini savunmaktadırlar. Diğer bir ifadeyle, kalkınma iktisatçıları, kamu harcamaları ve vergilerin gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkileri konularına yoğun ilgi göstermişlerdir (Kar, Taban, 2006:151-152).

Bu konudaki öncü modeli Barro'nun (1990) "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth (Basit Bir İçsel Büyüme Modelinde Kamu Harcaması)" başlıklı çalışması oluşturmuştur (Barro, 1990:103-125). Barro (1990) ölçeğe göre sabit getiri sağlayan bir üretim fonksiyonunda kamu kesimini de dikkate alarak kamu harcamaları, tasarruf oranı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Hükümetler, kişisel harcanabilir geliri vergilendirerek, büyümeyi etkileyen kamu kaynaklı girdilerin özel kesim girdileriyle aynı oranda artışını sağlayabileceklerinden kişi başına düşen gelir ve tüketim artışına katkıda bulunabilirler. Fakat fayda sağlayan hükümet harcamaları arttıkça tasarruf ve büyüme oranları başlangıçta artsa dahi, sonradan azalma yönünde değişecektir. Bunun nedeni ise vergilendirme nedeniyle özel tasarrufların azalmasına bağlanmıştır. Uygun kamu politikaları, ancak nitelikli işgücünün yaratıcı özelliklerini teşvik ettiği oranda uzun dönem büyümeye dolaylı katkı sağlar (Doğrul, 2009:260).

Barro'nun modelinde kullanılan üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$\gamma = Ak^{1-\alpha} + g^{\alpha} \quad (2.31)$$

Kamu harcamalarının milli gelir içindeki payı ile kişi başına gelirin büyüme oranı arasında içsel bir bağlantı kuran bu modelde (k) kişi başına özel sektöre ait sermaye miktarını, (g) ise kişi başına kamusal mal ve hizmet harcamalarını göstermektedir. Bu modelde (k) ve (g) unsurları için ölçüğe göre sabit getiri varsayımı geçerlidir (Barro, 1990:103-125).

Barro'nun içsel büyüme modeli GSYİH içinde kamu harcamaları ile fert başına reel GSYİH artışı arasında muhtemel bir ilişki olduğunu varsaymaktadır. Barro modelinin temel özelliği geniş anlamda özel sermaye ve kamu hizmetlerinin sabit getiri varsayımına göre modellenmesidir. Bu modelde kamu kesiminin büyüklüğüne bağlı olarak büyüme oranı değişebilmektedir. Kamu kesimi payının azalması ile birlikte ekonomik büyüme hızlanacak, aksine bu payın artması durumunda ekonomik büyüme hızı düşecektir (Altunç, 2011:146).

Ekonomide özel kesimin yatırımları sayesinde sermaye stoku büyürken, devletin vergileri de artmakta, vergi gelirleri arttıkça, kamu malı arzı da artma imkânı bulmaktadır. Yani özel kesimin yatırımları, sermaye artışı sağlamanın yanı sıra kamu malı arzının artışına da neden olarak ekonomide çift yönlü bir rol oynamaktadır (Acar, 2002:129). Ancak dışsallıkların olduğu bir ekonomide kamusal teşvikler olmazsa, yatırım seviyesi ve büyüme hızı optimal altı olmaktadır. Bu durumda kamusal teşviklerin optimal düzeyinin nerede olması gerektiği sorusu ortaya çıkmaktadır. Barro'ya göre optimal teşvik düzeyi, kamu harcamalarının finansmanı için alınan gelir vergisinin dışlama etkisinin, kamu malı arzının oluşturduğu sermaye stokundaki artışa denk olduğu yerde oluşmaktadır.

Sonuç olarak, devletin yeniliğe yönelik özel girişimi teşvik edici politikaları önem kazanmaktadır (Demir, Üzümcü, 2003:28). Burada devlete biçilen yeni rol, Keynesçi yatırımcı ve üretici devletin rolünden çok farklıdır. Devletin yeni rolü eğitim, Ar-Ge, teknoloji transferi, mülkiyet haklarının korunması, iletişim ağlarının güçlendirilmesi, işlem maliyetlerinin düşürülmesi gibi özel girişimin etkinliğini artıracak işleri yapmaktır (Taban, 2010:92).

Devletin yaptığı eğitim harcamalarının bireylerin verimliliklerini etkileyip verimli çalışmalarını arttırarak ekonomik büyümede pozitif bir rol oynaması beklenmektedir. Paralel bir şekilde artan sağlık harcamaları bireylerin yaşam süresi ve beklentisini arttırmaktadır. Uzun yaşayabilme beklentileri ise özel sermaye birikimi kararlarını olumlu etkileyerek ekonomik büyümeyi pozitif etkileme gücüne sahiptir (Kar, Ağır, 2003:57).

Kamu politikaları modellerinin gelişmekte olduğu ülkelere sunduğu önerilerin en önemlisi, teşvik politikalarının teknolojik olarak gelişme potansiyeli olacak sahalarda yoğunlaştırılması gereğidir. Diğer bir anlatımla, gelişmekte olan ülkeler, Ar-Ge, eğitim, finansal kalkınma, dış ticaretin liberalize edilmesi, verimli kamu harcamaları politikalarına önem vererek ekonomik büyümelerini hızlandırabilirler. Hükümet harcamaları özel ve toplumsal menfaatler arasındaki ilişkiyi geliştirme ve ticari dışa açıklığı sağlayıcı mekanizmaları da içermektedir. Ayrıca kamu yatırımları ekonomik büyümeyi teşvik edici bir rol de üstlenmektedir. Aksi durumda kamu faaliyetlerinin etkin olmayan bir şekilde yürütülmesi ve sistemin verimliliğini düşürebilecek mali ve finansal yükler büyümeyi olumsuz etkilemektedir (Altunç, 2011:146).

Sonuç olarak; İçsel büyüme teorisi kamu politikalarına büyüme alanında önemli görevler yüklemektedir. Bu gereklilik üretim ve yatırımların taşıdığı pozitif dışsallıktan, beşeri sermayenin üretimdeki öneminden, alt yapı ve istikrar gibi kamu politikalarının doğrudan sonuçlarından kaynaklanmaktadır (Kar, Taban, 2006:152). Ayrıca, sürdürülebilir büyüme için ülkedeki makroekonomik istikrar ön koşul olmakla birlikte, dışa açık olma, piyasa mekanizmasının işlerliği, kamunun fiziki ve sosyal altyapıyı sağlama yönündeki rolü büyük önem taşımaktadır (Ercan, 2000:135).

3. ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

3.1. Enerji-Ekonomik Büyüme İlişkisi

Ekonomik ve toplumsal kalkınmanın vazgeçilmez girdilerinden biri olan, 1970’li yıllardan itibaren tüm dünya ülkelerinin gündeminde ağırlıklı olarak yer alan enerji, özellikle kaynakları kıt, ülke talebini ithalatla karşılamak zorunda olan ülkeler için kritik bir öneme sahiptir.

Ülkelerin milli hasılları arttıkça, enerji tüketimleri de artmaktadır. Bu, enerjinin önemli üretim faktörleri arasında yer aldığını göstermektedir. Genellikle ekonomik refah, beraberinde yükselen bir enerji tüketimi getirmektedir. Bugün, kişi başına gelir düzeyleri yüksek olan ülkelerin, genellikle kişi başına enerji tüketimleri de oldukça yüksek bulunmaktadır (Saatçioğlu, Küçükaksoy, 2004:22-23).

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi birlikte gelişim gösteren kavramlardır. Bir ülkenin sahip olduğu enerji kaynakları ve miktarları, o ülkenin gelişmişlik düzeyi ve ekonomik durumu hakkında bilgi vermektedir. Dolayısıyla enerji tüketimi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ayırımında önemli bir refah göstergesi olarak kullanılmaktadır.

Enerji, ekonomik büyüme için en önemli girdilerden biri olduğundan, ekonomi politikaları arasında bulunan enerji politikaları günümüzde önemli hale gelmiştir. Enerji tüketimi artışı karşısında ekonomik büyümenin olumlu etkilenip etkilenmediğinin belirlenmesi ve belirlenen sonuçlar doğrultusunda hangi politikaların uygulanacağı son yıllarda önemi artan ve tartışılan konular arasında yer almaktadır.

3.2. Enerji-Üretim İlişkisi

Üretim faktörlerinin bir araya getirilerek ihtiyaçların karşılanması için mal ve hizmetlerin elde edilmesi ya da miktarlarının artırılması üretim olarak adlandırılmaktadır. İktisat teorisinde klasik üretim faktörleri emek, sermaye, doğal kaynaklar (genellikle toprak, enerji) ve girişim olarak belirtilmektedir (Dinler, 2010:15). 1970'li yıllarda yaşanan iki büyük petrol krizi enerjinin ayrı bir üretim faktörü olarak önemini ortaya koymuştur. Daha sonraki süreçte ekonomik kalkınma için önemli girdilerden biri haline gelen enerji, küreselleşmenin de yaygınlaşmasıyla birlikte önemini daha da arttırmıştır (Karagöl, vd., 2007:72).

İktisat kuramına göre üretim faktörleri üretim sürecine yönlendirilerek mal veya hizmet çıktısına dönüştürülmektedirler. İktisadi anlamda enerji girdisinin bu çıktı üzerindeki etkisi uzunca bir süre göz ardı edilmiştir. Aslında yine iktisadi olarak üretim faktörlerinin üretim sürecine hangi faktör bileşim oranıyla veya ne miktarda dahil edileceğinden daha önemli olan bir konu bu faktörlerin sürekli tedarikinin nasıl sağlanacağıdır. Üretim öğelerinin ülkeler bazında dağılımı adil değildir. Kimi ülkeler sermaye, teknoloji ve bilgi gibi kaynaklara bol olarak sahipken, kimi ülkeler de verimli tarım toprakları, madenler ve fosil yakıt rezervleri gibi kaynaklara fazla miktarda sahiptirler.

Ekonomiler hangi üretim faktörüne daha fazla sahiptirler üretim sürecinde o faktörü daha fazla kullanma eğilimindedirler. Bununla birlikte ekonomiler üretimde bulunmak ve bu üretimi devam ettirebilmek için yoğun enerji girdisine gereksinim duyarlar. Enerji

kaynaklarına sahip olsunlar ya da olmasınlar enerji gereksinimi ekonomi büyüdükçe artar (Ersoy, 2010:2).

3.3. Enerji-Nüfus İlişkisi

Her insanın enerjiye ihtiyacı olduğundan dolayı, nüfus artış hızı ile enerjiye olan talep miktarı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu nedenle nüfus miktarında bir artış yaşandığında, enerjiye olan talep miktarı da artmaktadır.

Bir ülkenin coğrafik özellikleri enerji tüketimini, nüfus yoğunluğu, nüfusun kırsal kesim ve şehirlerarasındaki dağılımı ve iklim koşulları aracılığıyla etkilemektedir (Aydın, 2010:326).

Nüfus artışı ve teknolojinin gelişmesi sonucunda enerji ihtiyacı (talep) artmakta, mevcut üretim (arz) bu talebi karşılamaya yetmediğinde yeni yatırımlar yapılarak bu ihtiyacın karşılanmasına çalışılmaktadır. Emperyalist-kapitalist egemen ülkelerdeki aşırı ekonomik büyümeler, bunun için gerekli enerjinin fosil kaynaklı yakıtlara dayandırılması ve aşırı tüketimin pompalanmasına, az gelişmiş ülkelerdeki aşırı nüfus artışı karbon salınımına neden olmakta ve buna bağlı olarak ortaya çıkan küresel ısınma dünyayı ciddi felaketlere götürmektedir (TMMOB EMO, 2012:21-60). Bu nedenle nüfusun artması ve ekonominin gelişmesi sonucunda enerji ihtiyacının güvenilir, verimli ve düşük maliyetli kaynaklardan karşılanması oldukça önemlidir.

1950'den beri dünya nüfusu 2 katından fazla artarken, enerji talebi 6 kat artmıştır. 2011 yılı itibariyle dünya nüfusu 7 milyar olarak tahmin edilmektedir ve nüfusun Birleşmiş Milletler'in tahminine göre 2020 yılında 8.5 milyar ve 2050 yılında 12 milyar olacağı öngörülmektedir. Dünyada hiçbir ülke, 1.3 milyar nüfusu ve hızla büyüyen ekonomisiyle Çin'den daha fazla gelecekteki dünya enerji endüstrisinde etkili olamayacaktır. Eğer dünya nüfusu içinde herkes mevcut ortalama kişi başına tüketime ulaşmış olsaydı, ortalama kişi başına enerji tüketimi %60 daha yüksek olurdu. Bu arada dünya nüfusu da artmaya devam etmektedir. 2050 yılından önce dünya nüfusunun %50 artacağı varsayılırsa, dünya bugüne göre 2 katı enerji gereksinimiyle karşı karşıya olacaktır. Günümüzde dünya nüfusundaki artış ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacındaki yükseliş, alternatif yakıtlara daha fazla önem verilmesine ve buna bağlı olarak daha fazla zaman ve para harcanmasına neden olmaktadır (Türkiye'de Enerji ve Geleceği, 2007:4-23).

Bununla birlikte, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde nüfusun hızla artması enerji tüketimini arttıran bir unsur olarak ortaya çıkacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı öngörülerine göre, 2005–2030 arası dönem için enerji tüketimi OECD ülkeleri için yılda ortalama %0,7, OECD dışı ülkeler için ise yılda ortalama %2,5 olarak gerçekleşecektir. Dünya geneline bakıldığında hızlı sanayileşme ve nüfus artışı sonucunda Çin ve Hindistan'ın 2030 yılında dünya toplam enerji tüketiminin dörtte birini, ABD'nin ise 2005 yılında %22 seviyesinden 2030 yılında %17 seviyesine gerileyeceği öngörülmektedir.

Sovyetler Birliği dönemindeki verimsiz sermaye stokunun yenilenmesiyle enerji verimliliğinde önemli kazanımlar sağlanması ve nüfus artış oranının giderek azalmasının sonucu olarak, Rusya ve diğer eski Sovyet Cumhuriyetlerini içerecek şekilde, OECD dışı Avrupa ve Asya için dünya toplam enerji tüketiminde %36 ile nispeten daha az bir artış beklenmektedir (Ersoy, 2010:2-3).

Türkiye'de de nüfus artışı ve hızlı kentleşme, enerji tüketimini arttıran unsurlar arasında yer almaktadır. Türkiye'de enerji tüketimi, nüfus artışı ve sanayileşmeye bağlı olarak özellikle 1980 sonrasında hızlı bir artış sürecine girmiştir.

Türkiye yüzölçümü ve nüfusu itibarıyla dünya üzerinde kayda değer bir duruma sahiptir. Türkiye'nin toplam nüfusu 1990 yılında 56.5 milyondan, TÜİK adrese dayalı nüfus sistemine göre 2010 yılında 74 milyona ulaşmış, nüfustaki bu artışla birlikte, şehirleşme oranı 1990 yılındaki %52,9 seviyesinden 2010 yılı sonunda %75,5 seviyesine yükselmiştir. Bu hızlı şehirleşme, konut ihtiyacını arttırarak inşaat sektörünü Türkiye'nin lokomotif sektörlerinden biri haline getirmiştir.

Türkiye birincil enerji yoğunluğu açısından “enerji yoğun” ekonomiler arasında değerlendirilmesine rağmen, kişi başına elektrik enerjisi tüketimi, 2009 yılı OECD ortalaması olan 8,012 kWh ile karşılaştırıldığında, 2,296 kWh (ETKB 2010 değeri 3,010 kWh) ile kişi başına elektrik tüketimi düşük OECD üyesi ülkelerden birisidir (TMMOB MMO, 2012:5-24-25). Kriz nedeniyle 2008'e göre %4,5 gerilemeyle 2009'da 103.500 milyon tep'e düşen Türkiye'nin enerji tüketimi 2010 yılında 109.266 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Elektrik üretimi 2011 yılında bir önceki yıla göre %8,6 artışla 229.395 milyar kWh'ye, tüketim ise %9,4 artışla 230.306 milyar kWh'ye varmıştır.

Türkiye'nin tüketim toplumuna dönüşümü, nüfus artışı, şehirlere göç gibi olgular enerji talebini ve izlenen yanlış politikalarla birlikte ithalat bağımlılığını hızla

artırmaktadır. Türkiye’de hızlı ekonomik büyüme, sanayileşme ve sabit nüfus artışıyla ülkenin fosil yakıta bağlı olarak artan enerji ihtiyacı nedeniyle, emisyon artış oranlarının yükselmesi kaçınılmazdır (TMMOB MMO, 2012:14).

3.4. Enerji Verimliliği

Verimlilik kavramı çok geniş bir yelpaze içinde hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Verimlilik kısaca, talep edilen bir üründen oluşan katma değeri üretebilme becerisi olarak tanımlanabilir. Örneğin bir mal veya hizmete talep varsa ve bu talep karşılanırken katma değer yaratılabiliyorsa üretim verimlidir. Eğer talep yoksa ekonomik faaliyetlerin verimli olabilmesi de mümkün değildir. Enerji Verimliliği; onun üretiminden-iletimine, tüketiminden-atık aşamalarına kadar etkinlik çalışmalarının tümünü kapsamaktadır (Kaynak, 2005:501-502).

Bütün dünyada enerji verimliliği; aynı miktarda ısıtma, aydınlatma gibi hizmetler ve aktiviteler için enerji tüketiminin azaltılması olarak tanımlanmaktadır (TMMOB MMO, 2012:17). Bir diğer tanımlama ise, enerji verimliliğini;

- aynı ürün veya hizmeti (kalite ve konfor şartlarından taviz vermeden) daha az enerji ile elde etmek,
- aynı birim enerji ile daha fazla ürün veya hizmet elde etmek,

olarak iki farklı anlatımla açıklamaktadır (TMMOB EMO, 2012:21). Saatçioğlu ve Küçükaksoy (2004:26-27)’a göre ise, enerji verimliliği; ısı, gaz, buhar, basınçlı hava, elektrik gibi çok değişik formlarda olabilen enerji kayıplarının ve atıkların değerlendirilmesi, geri kazanılması veya yeni teknoloji kullanma yolu ile üretimi düşürmeden, sosyal refahı engellemeden enerji tüketiminin azaltılması olarak tanımlanmaktadır.

Genel anlamı ile bakıldığında enerji verimliliğinin, çevrenin korunması, dünya ve ülke ekonomisi, işsizlik, aile bütçesi gibi geniş bir kapsama alanı vardır. Bir başka açıdan bakıldığında ise enerji verimliliği, enerjinin elde edilmesinden, iletim ve dağıtımına, sanayide üretimden, konut ve hizmet sektöründe ısıtma-soğutma-aydınlatmaya, ev aletleri ve ofis cihazlarından ulaşıma kadar pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır (TMMOB EMO, 2012:21).

Enerji verimliliğinin artırılması, ek olarak yeni enerji kaynaklarının devreye sokulması için yapılacak yatırımlardan daha ekonomiktir. Tasarruf edilerek kazanılabilecek enerjiyi üretmek için, çok daha pahalı yatırımlara ve çok daha uzun zamana ihtiyaç vardır. Oysa enerji tasarrufu, daha çabuk ve ucuza elde edilebilen bir enerji kaynağıdır.

Enerji tasarrufu; doğru üretim, planlama, kullanım demektir. “Enerji Tasarrufu” ifadesi alışıla gelmiş bir ifade olmakla beraber doğru tanım ise “Enerjinin Etkin ve Verimli Kullanılması” olmalıdır. Enerji tasarrufu, basit bir kısıntı uygulaması değildir. Enerji tasarrufu, belli davranışları yerleştirerek, iyileştirme yöntemlerini uygulayarak veya yeni teknolojiler kullanarak, üretimi ve kaliteyi düşünmeden, sosyal yaşamın standardını korumak suretiyle, enerjiyi daha etkin kullanmak demektir (Kaynak, 2005:506).

Enerji tasarrufu kalemleri genellikle ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi doğrudan enerji tasarrufu uygulamaları olup, maliyet-etkin yaklaşımları (daha enerji-verimli araç, ev ve arabaları kullanmak, alışkanlık ve günlük davranışları nihai kullanım teknolojilerini daha dikkatli kullanmaya göre ayarlamak, çeşitli nihai kullanım teknoloji stoklarını sınırlandırmak) ve somut tedbirleri içermektedir. İkincisi ise, bunların dışında kalan genel tedbirler olup dolaylı enerji tasarrufu olarak nitelendirilmektedir: İnsanları her türlü eşyanın uzun süre kullanımına teşvik ederek yenilerinin üretim hızını düşürmek, yerleşim yerlerini enerji sarfiyatını minimize edecek şekilde seçmek, ekonomide materyal tüketiminin olmadığı faaliyetlere geçiş yapmak, vb. (Kavak, 2005:8).

Enerji verimliliğiyle enerji tüketimi azalmaktadır, ancak bunun enerji fiyatlarındaki yüksek artış nedeniyle veya kriz nedeniyle enerji tüketimdeki azalmayla ayrı tutulması gereklidir. Çünkü bu sürdürülebilir bir enerji tasarrufu değildir. Şartlar değiştiğinde tekrar eski durumuna gelecektir ve ekonominin verimliliği üzerinde etkisi yoktur ve hatta olumsuzdur (TMMOB MMO, 2012:17).

Tasarruf edilen enerji;

- küçük boyutlu, ama toplamda oldukça önemli olarak değerlendirilebilecek oran ve miktarda,
- birçok noktadan aynı anda hızla geri kazanılabilecek,
- daha küçük boyutlu çok sayıda yatırımcıya yayılmış yatırımlarla elde edilebilecek

bir enerji kaynağıdır (TMMOB MMO, 2012:201).

Dünyada etkin enerji verimliliği politikalarıyla enerji verimli bir alt yapının oluşturulması öngörülmektedir. Bunun için de enerji verimliliği yönünde pazarın geliştirilmesi en önemli etkidir. Bunun için yapılması gerekenler;

- Nihai tüketicilerin bilgilendirilmesi ve onlarla iletişim kurulması
- Sübvansiyon ve vergi indirimleri gibi ekonomik destekler
- Özel finansman mekanizmalarının yaygınlaştırılması
- Cihazlar, binalar, taşıtlar gibi alanları da kapsayan mevzuat düzenlenmesi
- Halk ve işletmelere enerji tasarrufu konusunda yükümlülük getiren mevzuat düzenlemeleri
- Ar-Ge çalışmaları ve enerji verimliliği uzmanlıklarının yaygınlaştırılması

Bakıldığında bu politikaların tamamının değişik düzeylerde de olsa kamunun müdahalesini ve desteğini gerektirdiği ve nihai olarak vergi ödeyenlere bir maliyeti olduğu görülmektedir. Bu nedenle, enerji verimliliği politika ve önlemlerinin ülkeye makroekonomik anlamda yarar sağlaması ve vergi verenlerin de nihayetinde ödedikleri bu bedelden misli ile yararlanmalarını gözetten bir yapının tasarımı önemlidir. Bu nedenle politikalarından sorumlu kuruluşlar tüm öngördüğü politika ve önlemlerin fayda ve maliyetini ve hatta sosyoekonomik sonuçlarını baştan belirleyerek halka ve politika aktörlerinin bilgisine sunmalıdır (TMMOB MMO, 2012:19).

Enerji verimliliği konusunda dünyada başarılı olmuş ülkeler (özellikle ABD, Japonya ve AB) incelendiğinde devletin öncü olduğu; gerek mevzuat düzenlemeleri, gerek devlet binalarındaki uygulamalar, gerekse mali konulardaki teşvikler ve vergi indirimleri gibi araçları kullanarak öncülük ettiği görülmüştür (TMMOB EMO, 2012:39).

Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki önemli gelişmeler kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Nisan 2004 Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi
- Mayıs 2007 Enerji Verimliliği Kanunu
- 2008 ENVER Yılı
- Şubat 2008 Enerji Verimliliği Yılı Hakkında Başbakanlık Genelgesi

- Nisan 2008 Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaşılmasına İlişkin Yönetmelik
- Haziran 2008 Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik
- Ağustos 2008 Kamuda Akkor Flamanlı Lambaların Değiştirilmesi Hakkında Başbakanlık Genelgesi
- Ekim 2008 Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına İlişkin Yönetmelik
- Aralık 2008 Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği
- Temmuz 2009 Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) firmalarının yetkilendirilmesine başlandı.
- Aralık 2010 EVD firmalarının yetkilendirilmesi ve destek başvuruları 2011 sonuna kadar durduruldu.
- Ocak 2011 Binalarda Enerji Kimlik Belgesi uygulaması başladı.
- Şubat 2011 Enerji Verimliliği Strateji Belgesi taslağı EVKK’de onaylandı.
- Ekim 2011 Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına İlişkin Yönetmelik değışti.
- Kasım 2011 Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü kapatıldı.

Enerji verimliliği konusunda yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye'nin bina sektöründe %30, sanayi sektöründe %20 ve ulaşım sektöründe %15 olmak üzere dört Keban Barajına eşdeğer yaklaşık 7,5 milyar TL değerinde enerji tasarruf potansiyeli olduğu tespit edilmiştir (TMMOB EMO, 2012:35-36).

3.5. Enerji Yoğunluğu

Enerji yoğunluğu, enerji verimliliğinin önemli göstergelerinden birisidir. Enerji yoğunluğu, birim GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) başına tüketilen birincil enerji miktarını temsil eden ve tüm dünyada kabul edilen bir göstergedir. Genellikle 1000\$'lık hasıla için tüketilen TEP (Ton Eşdeğer Petrol) miktarı, uluslararası yayınlarda enerji yoğunluğu göstergesi olarak tercih edilir (TMMOB, 2006:98). Burada TEP; çeşitli enerji kaynaklarının miktarlarını tanımlamak için kullanılan kg, m³, ton, kWh gibi farklı birimleri, aynı düzlemde ifade etmeye yarayan bir tanımdır. 1 TEP, 1 ton petrolün

yakılmasıyla elde edilecek enerjiye karşılık gelmektedir ki, bu da yaklaşık 10^7 Kcal (kilokalori)'ye, $41,8 \times 10^9$ joule'e ve 11×10^3 kWh'a tekabül etmektedir (Kaynak, 2005:504).

Bu gösterge içinde, ekonomik çıktı, enerji verimliliğindeki artış ve azalma, yakıt ikamesindeki değişimler birlikte ifade edilmektedir. Enerji yoğunluğu, enerji verimliliğinin takip ve karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılan bir araçtır (Saatçioğlu, Küçükaksoy, 2004:27).

Enerji yoğunluğu, ekonomi ve sanayideki yapısal değişiklikler, enerji tüketim yapısındaki değişimler, nihai kullanıcıların kullandıkları ekipman ile sanayi ve bina sektöründe uygulanan verimlilik önlemlerinden etkilenmektedir. Birincil enerji tüketiminin GSYİH'ya oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk birincil enerji yoğunluğu, nihai enerji tüketiminin GSYİH'ya oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk ise nihai enerji yoğunluğu olarak adlandırılmaktadır. Nihai sektörlerin verimlilik kıyaslamasının nihai enerji yoğunluğuyla yapılması gereklidir.

Enerji yoğunluğu en yaygın kullanılan enerji verimliliği kıyaslama göstergesi olarak gerek teknolojik değişimlerle gerekse yönetim ve davranış değişikliğiyle olsun tüm faaliyetlerin etkisini içerisinde barındırmaktadır. Bu nedenle enerji yoğunluğunu düşürmek için etkin enerji verimliliği politikaları sadece teknolojiye veya davranış değişikliğine değil, bunların kombinasyonunu öngörmelidir (TMMOB MMO, 2012:18).

Bir ülkenin enerji yoğunluğu ne kadar düşükse, o ülkede birim hasıla üretmek için harcanan enerjide o kadar düşük demektir ki, bu da enerjinin verimli kullanıldığının bir göstergesidir.

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi 2 ana konuda belirlenebilir.

1. Kişi başına enerji tüketimi
2. Enerji yoğunluğu.

Kişi başına enerji tüketiminin yüksek olması o ülkenin refah düzeyinin yüksekliğini gösterir. Enerji yoğunluğunun düşüklüğü ise, aynı miktar enerjiyle daha çok katma değer üretilmesini simgeler. Kişi başına enerji tüketimindeki artış kalkınma için önemli bir gösterge olmasına rağmen, enerji yoğunluğundaki artış eğilimi, ters yönde bir göstergenin ifadesidir. Dolayısıyla bir ülkede enerji açısından gelişmişlik kişi başına enerji tüketiminin yüksek, enerji yoğunluğunun ise düşük olmasıdır (Kaynak, 2005:504-505).

Enerji yoğunluğunun azaltılması (enerji verimliliğinin artırılması), enerji politikalarının en önemli unsurları arasındadır. Gelişmiş ülkeler, birkaç kat düşük enerji girdisi ile az gelişmiş ülkelerin yaratabildikleri gayri safi hasılayı elde edebilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin önündeki en önemli hedeflerden biri, sanayi ve ulaştırma politikaları ile entegre biçimde oluşturmaları gereken enerji politikalarında, enerji yoğunluğunu düşürecek önlemleri en ön sıraya koymak olmalıdır (Pamir, 2005:60).

Dünyada ülkelerin birincil enerji yoğunluğundaki iyileşmeler, bu ülkelerin ekonomilerindeki gelişmeler ve uygulanan politikalara göre değişiklik göstermektedir. Türkiye, birincil enerji yoğunluğu açısından, gelişmiş ülkelerle kıyaslamasında; “enerji yoğun” ekonomilerden birisi olarak değerlendirilebilir. 2009 yılı OECD ortalaması olan 0.18 TEP/1000 dolar GSYİH ile karşılaştırıldığında, Türkiye’de 0.27 değeriyle, 1000 dolar GSYİH üretmek için daha fazla enerji harcanmaktadır (2000 yılı ABD doları sabit değeri ile). Bu durumun önemli nedenlerinden birisi, enerjinin yeni yatırımlara oranının yüksek olmasına rağmen, teknoloji seçiminde enerji tasarruf eden teknolojilerin aranması için çaba harcanmamasıdır.

Gelişmiş ülkelerin, verimsizlik ve çevre sorunları nedeniyle terk ettiği çimento sanayii, demir-çelik sanayii gibi endüstriyel tesisler, Türkiye’ye taşınıp monte edilmektedir. Böylece enerji yoğunluğu Türkiye’de artmaktadır. Türkiye’nin enerji yoğunluğu ve coğrafyası gereği, enerjiyi temin etmesi ve Avrupa pazarlarına aktarması gerekmektedir. Türkiye’nin önemli bir geçiş merkezi olmasından dolayı önemli enerji taşıma projelerini uygulamak zorundadır. Bu projeler, Türkiye ekonomisine alternatif maliyetler getirmektedir (Saatçioğlu, Küçükaksoy, 2004:19).

Sonuç olarak yapılabilecek yorumlar özetle (DEK-TMK, 2013:74);

➤ Enerji yoğunluğunda geçtiğimiz yıllarda diğer gelişmiş ülkelere kıyasla önemli bir düşme trendi yakalanamamıştır.

➤ Türkiye’nin mevcut enerji yoğunluğunu düşürmek için önemli bir potansiyel mevcuttur.

➤ GSYİH ve kişi başına enerji tüketiminin büyüme potansiyeli vardır ve kaçınılmazdır. Bunun düşen enerji yoğunluğu ile birlikte sağlanması gerekmektedir. Milli geliri artırırken enerji verimliliği iyileştirmeleri için önemli bir potansiyel vardır.

Enerji sektörü politika belgelerinde yer alan, 2023 yılına kadar enerji yoğunluğunun en az %20 azaltılması hedefine yönelik olarak enerji verimliliği çalışmalarını desteklemek amacıyla “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi” 25 Şubat 2012 tarih ve 28215 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Enerji Verimliliğine ilişkin olarak:

➤ 2023 yılında Türkiye'nin GSYİH başına tüketilen enerji miktarının (enerji yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre en az %20 azaltılması,

➤ Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımında teknik kayıpların asgariye indirilmesi ve dağıtımda kaçak kullanımın engellenmesi,

➤ Mevcut kamu elektrik üretim santrallerinde yeni teknolojiler kullanılarak verimi yükseltmek ve üretim kapasitesini artırmak için yapılan bakım, rehabilitasyon ve modernizasyon çalışmalarının 2014 yılı sonuna kadar tamamlanması hedeflenmiştir (Yıldız, 2012:31-40).

Önümüzdeki dönemde bu amaçlar doğrultusunda uygulanacak onlarca eylemler sonucunda Türkiye'nin enerji yoğunluğunda azalma ile görülebilecek enerji verimliliği artışının yaşanması beklenmektedir (DEK-TMK, 2012:238).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN EKONOMETRİK MODELLER İLE ANALİZİ

1. ENERJİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN AMPİRİK ÇALIŞMALAR

İktisatçılar enerjinin, ekonomik büyüme ve enerji politikası belirleme sürecindeki kritik öneminden dolayı, ekonomik etkilerine yönelik tahminlere büyük önem vermektedirler (Yapraklı 2012:198).

Enerjinin ekonomik büyüme bakımından girdi olarak öneminin artması 1973-1974 ve 1978-1979 petrol fiyatları artışlarına kadar gitmektedir. Yaşanan petrol şoklarıyla birlikte, tüm dünya enerjinin ve enerji tabanlı girdilerin üretim sürecinde oynadığı önemli rolü ve enerji bağımlılığının ne kadar fazla olduğunu açıkça görmüştür. Yaşanan bu sancılı süreç aşılmaya başlandığında hem gelişmiş hem gelişmekte olan ülkeler bakımından artık enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisi göz ardı edilemez hale gelmiş, ülkeleri alternatif enerji kaynakları aramaya zorunlu kılmıştır (Güvenek, Alptekin, 2010:175). Ayrıca bu dönemden sonra enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik olarak yapılan çalışmalar giderek artmıştır.

Ampirik olarak, enerji tüketimi ve ekonomik faaliyetler arasındaki nedenselliğin yönü gerek gelişmiş ülkelerde gerekse gelişmekte olan ülkelere büyük ölçüde Granger tekniği kullanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişki literatürde çok fazla işlenmesine rağmen, bu iki değişken arasındaki nedenselliğin yönü ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Yani, ekonomik büyümenin enerji tüketimine yol açıp açmayacağı ya da enerjinin tüketiminin ekonomik büyümenin lokomotifini olup olmadığı yönünde bir görüş birliği söz konusu değildir. Bazı çalışmalar enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru veya ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir Granger nedenselliği bulurken, diğerleri

‘yansızlık hipotezi’ni (herhangi bir yönde nedenselliğin olmadığını) saptamış ve diğerleri de iki yönlü nedensellik bulmuştur (Aydın, 2010:320). Bu çalışmaların sonuçlarının farklı olması, incelenen dönemlerin ve verilerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalardan ilki Kraft and Kraft (1978) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ABD ekonomisi için 1947-1974 yıllarına ait veriler kullanılarak, enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişki, Sims Nedensellik testi ile araştırılmıştır. Kraft ve Kraft “On the relation between Energy and GDP” adlı çalışmalarında, GSYİH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulmuşlardır.

Akarca ve Long (1980), Kraft ve Kraft tarafından ABD için yapılan çalışmayı veri setini iki yıl azaltarak tekrarlamışlardır. Bu çalışma sonucunda Sims nedensellik testine göre enerji tüketimi ile GSYİH arasında bir ilişki bulamamışlardır.

Yu ve Hwang (1984), ABD için 1947-1979 yıllarına ait verileri kullanarak enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, hiçbir nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir.

Yu ve Choi (1985), 1954–1976 dönemini kapsayan, Filipinler, Kore, Amerika, İngiltere ve Polonya için Sims ve Granger nedensellik testlerini kullanarak enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada Kore ve Filipinler’de enerji tüketiminden GSYİH’ya doğru tek yönlü nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşmışlar. Amerika, Polonya ve İngiltere’de ise bu iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Erol ve Yu (1987), 1952-1982 yıllarına ait verileri kullanarak, İtalya, İngiltere, Fransa, Almanya, Kanada ve Japonya için, enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile incelemişlerdir. Bu çalışma sonunda Almanya ve İtalya için GSYİH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü, Kanada için enerji tüketiminden GSYİH’ya doğru tek yönlü, Japonya için iki yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. İngiltere ve Fransa için ise bu değişkenler arasında nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Stern (1993), emek ve sermayeden oluşan üretim fonksiyonuna enerjiyi de eklemiştir. Çıktıyı; emek, sermaye ve enerji ile açıklayıp bu değişkenler arasında uzun dönemli bir eştümleşme ilişkisi tespit ettikten sonra nedensellik ilişkisini incelemiştir. Stern iki değişkenli modellerde nedensellik ilişkisinin, enerjinin diğer girdilerle olan ikame

etkisi gözardı edildiği için sağlıklı olmadığını iddia etmiştir. 1947-1990 yılları arasında ABD için yaptığı çalışmada; toplam enerji tüketimi ile GSYİH arasında nedensellik bulamamıştır ancak yakıt kompozisyonu değiştirilerek elde edilen nihai yakıt tüketimi ile GSYİH arasında; enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur. Stern (2000) ABD'nin 1948-1994 yılları arasındaki enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkisini incelediği çalışmada bir önceki çalışmasını destekleyen enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuş ve enerji arzındaki ortaya çıkacak olumsuz bir gelişmenin büyümeyi negatif yönde etkileyeceğini belirtmiştir (Karagöl, vd., 2007:73).

Glasure ve Lee (1997), Güney Kore ve Singapur için Standart Granger nedensellik testi, Koentegrasyon (cointegration) ve Hata Düzeltme (error correction) Modelleri kullanarak enerji tüketimi ve GSYİH ilişkisini test ettikleri çalışmada, her iki ülke için gelir ve enerji tüketimi arasında iki yönlü ilişki bulunmuştur. Buna karşılık standart Granger nedensellik testleri kullanılarak GSYİH ve enerji arasında Güney Kore için nedensellik ilişkisi bulunamamış, Singapur içinse enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir ilişki bulunmuştur (Güvenek, Alptekin, 2010:179).

Cheng (1997), Brezilya (1963–1993), Meksika (1949–1993) ve Venezüella (1952–1993) için Hsiao (1981)'nin Granger nedensellik testini kullanarak enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkiyi test etmiştir. Çalışma sonucunda Brezilya için enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiş, Meksika ve Venezüella için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında ilişki bulamamıştır.

Soytaş ve Sarı (2003), 1950–1992 döneminde G–7 ülkeleri ve gelişmekte olan ülkeler için ekonomik büyüme ile enerji tüketimi ilişkisini incelenmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda Arjantin için çift yönlü, İtalya ve Kore için GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü, Türkiye, Fransa, Japonya ve Almanya için ise enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü nedensellik bulmuşlardır.

Paul ve Bhattacharya (2004), 1950-1996 dönemine ait verileri kullanarak Hindistan için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği Koentegrasyon analizi ve Granger nedensellik testlerini ile araştırmışlardır. Bunun sonucunda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Akinlo (2008), Sahra Altı Afrika'da yer alan 11 ülke için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Sınır Testi ve Granger Nedensellik testleri kullanarak incelemiştir. Sınır testi, 7 ülkede (Cote D'Ivoire, Gambiya, Gana, Kamerun, Senegal, Sudan ve Zimbabve) ekonomik büyüme ile enerji tüketiminin eştümleşik, Granger nedensellik testi ise Gambiya, Gana ve Senegal'de çift yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Sudan ve Zimbabve'de ekonomik büyüme, enerji tüketiminin Granger nedeni çıkarken Kamerun ve Cote D'Ivoire'da herhangi bir nedensellik bağıntısı bulunamamıştır (Mucuk, Uysal, 2009:107).

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi, Türkiye ekonomisi açısından da oldukça önemlidir. Türkiye'de bu konu ile ilgili çalışmalar 2000'li yıllardan sonra artış göstermiştir. Bu çalışmalardan ilki Terzi (1998) tarafından gerçekleştirilmiştir. Terzi (1998), 1950-1991 dönemi için elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, mesken, sanayi ve ticari elektrik tüketimi olmak üzere sektörler itibariyle incelemiştir. Engle-Granger Eştümleşme Yöntemi ve Hata Düzeltme Mekanizması aracılığı ile yaptığı çalışma sonucunda, sanayi ve ticari elektrik tüketimi ile GSYİH arasında çift yönlü bir nedenselliğin olduğu belirlenmiştir.

Soytaş ve Sarı (2001), 1960-1995 dönemi verileri ile Johansen Eş Bütünleşme Yöntemini ve Vektör Hata Düzeltme (Vector Error Correction) Modelini kullanarak Türkiye için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonunda enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü nedensellik bulmuşlardır.

Altınay ve Karagöl (2004), 1950-2000 dönemi için Türkiye'de Hsiao'nun Granger nedensellik testini kullanarak GSYİH ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak Türkiye'de ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik bulgusuna rastlanmamıştır.

Altınay ve Karagöl (2005), 1950-2000 dönemi verilerini kullanarak Türkiye için elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Granger nedensellik testinin kullanıldığı çalışmada, Türkiye'de elektrik tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü nedensellik bulmuşlardır.

Şengül ve Tuncer (2006), 1960-2000 dönemi verilerini kullanarak Türkiye için ticari enerji kullanımı ile GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisini, Toda ve Yamamoto çalışmasına dayalı gecikmesi artırılmış VAR yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir.

Sonuç olarak ticari enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul (2007), Türkiye için 1974-2004 dönemi verilerini kullanarak ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasında kısa ve uzun dönem ilişkileri sınır testi yaklaşımıyla incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda, ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında kısa dönemde pozitif, uzun dönemde negatif bir ilişki belirlemişlerdir.

Lise ve Monfort (2007), Türkiye için 1970–2003 dönemi yıllık verileri ile ekonomik büyüme ile enerji tüketimi ilişkisini Eştümleşme ve Vektör Hata Düzeltme Modeli ile birlikte incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedenselliğin meydana geldiğini ortaya çıkarmışlardır.

Jobert ve Karanfil (2007), 1960-2003 dönemi verilerini kullanarak Türkiye'de sektörel enerji tüketimi ve reel GSMH arasındaki nedensellik ilişkisini Eştümleşme ve Granger nedensellik testleri ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda enerji tüketimi ile reel GSMH ve sanayi enerji tüketimi ile sanayi katma değeri arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Karanfil (2008), 1970–2005 dönemi için Türkiye'de kayıt dışı ekonomi hesaba katılarak oluşturulan reel GSYİH ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonucunda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Kar ve Kınık (2008), 1975-2005 dönemi için Türkiye'deki toplam elektrik tüketimi, mesken elektrik tüketimi ve sanayi elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, Johansen Eştümleşme testini ve Vektör Hata Düzeltme Modelini kullanarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda nedenselliğin yönünün elektrik tüketimlerinden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini, mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında da çift yönlü nedenselliğin meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Erdal, Erdal ve Esengün (2008), Türkiye için 1970–2006 döneminde enerji tüketimi ile reel GSMH arasındaki nedensel ilişkiyi Johansen Eştümleşme ve Pair-wise Granger nedensellik testi doğrultusunda incelemişlerdir. Sonuç olarak ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedenselliğin meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Mucuk ve Uysal (2009), Türkiye için 1960-2006 dönemi verilerini kullanarak enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Eşümleşme analizi, Granger nedensellik testi, etki tepki fonksiyonları ve varyans araştırması yöntemleri kullanarak yapılan analizde, nedenselliğin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aytaç (2010), 1975-2006 yılları için Türkiye’de enerji, sermaye ve işgücü üretim faktörlerinin büyüme hızı (oranı) ile ekonomik büyüme artış hızı arasındaki ilişkiyi VAR ve Granger nedensellik testlerini kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda büyüme ile birincil enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra büyümeden sabit sermaye yatırımlarına doğru tek yönlü nedenselliğin var olduğu ve işgücünden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin bulunduğu tespit edilmiştir.

Görüldüğü üzere enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin test edildiği çalışmalarda birbiri ile çelişen sonuçlara ulaşılmıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ya da yokluğu, özellikle enerji piyasalarında devletin etkin olarak bulunduğu ülkelerde enerji politikalarına yön vermede önemli bir göstergedir (Aykaç, 2010:483). Eğer enerjiden ekonomiye tek yönlü bir nedensellik bulduysa genel bir sonuç; enerji kullanımını sınırlandırmanın (örneğin enerji koruması vasıtasıyla) ekonomik büyümeyi engelleyecektir. Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru sürekli bir nedensellik olduğunu gösteren bir sonucun, enerji tasarrufu tedbirlerinin ekonomik gelişmeyi riskte bırakmaksızın yürütülebileceğini ifade ettiği söylenmektedir. İki yönlü nedensellik, enerji ve ekonominin karşılıklı dayanışmasını gösterir ve böylece bir öngörü modelinde iki değişken de içsel olarak ele alınmalıdır. Son olarak analizde “yansızlık hipotezi” olduğu sonucuna ulaşıldığında genel açıklama, ekonominin enerji tüketim modellerine aldırılmadan gelişecektir. Böyle bir durumda ekonomik büyüme enerji kullanımını etkilemeyecek (muhtemelen eşağırlıklandırma etkisi nedeniyle) ve enerji tasarrufunu amaçlayan politikalar ekonomik gelişmeye zararlı olmayacaktır (Aydın, 2010:320).

Kısacası enerji tüketimi ile büyüme arasında bir ilişkinin olmaması, enerji koruma politikalarının (enerji tasarrufu, enerji vergileri, enerji fiyat politikaları vb.) büyümeyi olumsuz etkileme olasılığını ortadan kaldırmaktadır. Tersine, enerji tüketimi ile büyüme

arasında bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu durumlarda ise, enerji tüketimini azaltıcı koruma politikaları büyümeyi olumsuz etkileyebilmektedir (Aykaç, 2010:483).

2. EKONOMETRİK METODOLOJİ VE AÇIKLAMASI

2.1. ZAMAN SERİLERİNDE DURAĞANLIK

Zaman serisi verilerine dayalı ekonometrik modellerde serilerin zaman serisi özelliklerinin bilinmesi ve bu özelliklerin dikkate alınması gerekmektedir. Zaman serilerinin en önemli yönlerinden biri, bu serilerin durağan (stationary) ya da durağan olmama (nonstationary) larıdır.

Değişkenler arasında ekonometrik olarak anlamlı ilişkiler elde edilebilmesi için analizi yapılan serinin durağan olması gerekmektedir (Tarı, 2012:374). Eğer bir stokastik süreç durağan değilse, serinin davranışı sadece ele alınan tahmin dönemi için geçerli olacaktır. Ancak seri hakkında diğer dönemler için bir genelleme yapılamayacak ve değişkene verilecek şok kalıcı olacaktır. Oysa bir zaman serisinde, şokların etkisinin geçici olması, bir süre sonra bu etkinin yok olması önemlidir. Çünkü şokların etkisi kalıcı ise ve zamanla azalmıyorsa, seri ortalama değerine geri dönemez (Bozkurt, 2007:27).

Ortalaması ve varyansı zaman içinde değişmeyen ve kovaryansı iki dönem arasındaki uzaklığa (gecikmeye) bağlı olan olasılıklı bir süreç *durağandır*. Bu durumda durağanlık koşulları;

$$\text{➤ Ortalama:} \quad E(Y_t) = \mu \quad (3.1)$$

$$\text{➤ Varyans :} \quad \text{var}(Y_t) = E (Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (3.2)$$

$$\text{➤ Kovaryans (Ortak varyans):} \quad \gamma_k = E [(Y_t - \mu) (Y_{t+k} - \mu)] \quad (3.3)$$

Tüm gecikmeler için ortalama, varyans ve kovaryans değerlerinin sabit olmasıdır. Burada γ_k , k gecikme ile kovaryans olup, Y_t ile Y_{t+k} arasındaki, yani aralarında k dönem fark olan iki Y değeri arasındaki kovaryanstır (Gujarati, Porter, 2012:740).

Yukarıda bahsedilen durağanlık için gerekli olan koşullardan bir ya da birkaçı gerçekleşmiyorsa bu durumda zaman serisi *durağan olmayan zaman serisi* olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla durağan olmayan zaman serisinin ya ortalaması ya varyansı ya da her ikisi birden zamanla değişmektedir.

Durağan seriler ile durağan olmayan seriler arasındaki temel farklar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Kutlar, 2007:323-324);

Durağan serilerde;

- Seri uzun dönemde, dalgalanmalar olsa bile, aynı ortalamayı korur,
- Zamana bağlı olarak değişmeyen bir sonlu varyansa sahiptir,
- Gecikme zamanı uzadıkça, korelogram gittikçe sığır ve sıfır olur.

Durağan olmayan serilerde ise;

- Serinin uzun sürede döneceği bir ortalama değeri bulunmamaktadır,
- Zaman sonsuza yaklaştığında, varyans zamana bağlı olduğundan, o da sonsuza yaklaşıp,
- Teorik korelogram hemen bitmez, yavaş yavaş azalır

Granger ve Newbold (1974), durağan olmayan zaman serileriyle çalışılması halinde değişkenler arasında sahte regresyon problemiyle karşılaşabileceğini göstermişlerdir (Aktaş, 2009:63). Sahte regresyon, gerçekte birbiriyle ilişkisiz olan iki değişken arasında yüksek korelasyona rastlanması durumudur. Dolayısıyla herhangi bir regresyon analizinde sahte regresyon problemiyle karşılaşmamak için analizde kullanılacak seriler durağan değil ise öncelikle bu serilerin durağanlaştırılması gerekmektedir. Serilerin durağanlaştırılması için Box ve Jenkins (1976) serilerin farkını almayı önermişlerdir. Bu durum *bütünleşik (integre)* terimi ile anlatılmaktadır. Durağanlığı sağlamak için d kez fark alınması durumunda, değişkenin d . dereceden bütünleşik (integre) olduğu söylenmekte ve $I(d)$ şeklinde yazılmaktadır. Dolayısıyla 0. dereceden bütünleşik olan bir değişken durağandır ve bu değişken $I(0)$ ile gösterilmektedir (Kennedy, 2006:356).

2.2. DURAĞANLIK ANALİZİ: BİRİM KÖK TESTLERİ

Bir serinin uzun dönemde sahip olduğu özellik, değişkenin bir önceki dönemde aldığı değerinin, bu dönemi nasıl etkilediğinin belirlenmesiyle ortaya çıkartılabilir. Bu nedenle serinin nasıl bir süreçten geldiğini anlamak için, serinin her dönemde aldığı değerlerin daha önceki dönemlerdeki değerleriyle regresyonunun bulunması gerekmektedir.

Bu amaçla geliştirilen birim kök testleri ile serilen durağan olup olmadıkları belirlenebilmektedir (Uzgören, 2005:4).

Durağanlık sınamalarında en çok kullanılan yöntem birim kök sınamasıdır. Birim kökün varlığını tespit etmede çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmada Dickey-Fuller (DF) , Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) , Phillips-Perron (PP) testleri açıklanacaktır.

2.2.1. Dickey-Fuller (DF) ve Augmented Dickey-Fuller (ADF) Testi

Dickey-Fuller (DF) testi, gözlenen serilerde birim kökün varlığının olup olmadığına belirlenmesinde kullanılan bir testtir. Birim kök testini tanıtmak için aşağıdaki model ele alınmaktadır,

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

Burada, $\varepsilon_t \sim (0, \sigma^2)$ 0 ortalama ve sabit varyansa sahip, otokorelasyonsuz olasılıklı hata terimidir. Böyle bir hata terimi *beyaz gürültü (white noise)* olarak adlandırılmaktadır. Eğer Y_{t-1} 'in katsayısı 1'e eşitse, birim kök sorunu yani durağan olmama durumu söz konusu olmaktadır. Dolayısıyla aşağıdaki gibi birinci derece otoregresif sürecin AR(1) regresyonu hesaplanır:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

Burada eğer Y_{t-1} 'in katsayısı 1 ise ($\rho = 1$), Y_t serisi birim köke sahiptir, yani durağan değildir. $\rho = 1$ için model, $Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$ şeklindedir ve bu model *rassal yürüyüş modeli* olarak bilinir.

Buna göre Y_t 'nin durağanlık testi için ilgili hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulur.

- $H_0 : |\rho| = 1$, seri durağan değildir.
- $H_1 : |\rho| < 1$, seri durağandır.

Test istatistiği ise $\tau = \frac{\hat{\rho}-1}{s_{\hat{\rho}}}$ şeklinde hesaplanmaktadır. Sıfır hipotezi altında Y serisinin birim kökü olduğundan, test istatistiğinin dağılımı t dağılımına uymayacaktır. Ayrıca (3.5) nolu denklemin sağındaki Y_{t-1} teriminin varlığı, t dağılımının etkinliğini bozmakta ve ρ 'nun aşağı sapsmalı olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle (3.5) nolu denklemin her iki tarafından Y_t 'nin bir gecikmeli değeri olan Y_{t-1} çıkarılır:

$$\begin{aligned} Y_t - Y_{t-1} &= \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t \\ &= (\rho - 1) Y_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.6)$$

Bu da başka bir biçimde şöyle yazılabilir:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

Burada $\delta = (\rho - 1)$, Δ ise birinci fark işlemcisidir (Gujarati, Porter, 2012:754). ρ 'nun 1 olduğu varsayımı altında hipotezler özdeş bir biçimde;

- $H_0 : |\delta| = 0$, seri durağan değildir
- $H_1 : |\delta| < 0$, seri durağandır

yeniden yazılabilir. Burada $\delta = 0$ olması durumunda veya özdeş olarak $\rho = 1$ olması halinde eğer sıfır hipotezi reddedilemezse süreç durağan değildir. Başka bir ifadeyle durağan-dışılık veya birim kök problemi ya $\delta = 0$ ya da $\rho = 1$ olması durumu ile açıklanabilir. Eğer $\delta = 0$ ise;

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = \varepsilon_t \quad (3.8)$$

olur ki denklem (3.8) rassal yürüyüş sürecinin kendisidir, yani bir rassal yürüyüşü zaman serisinin birinci farkları durağandır. Çünkü ε_t varsayım gereği pür rassal sürece eşittir. Daha öncede belirtildiği gibi bu şekilde birinci farkları alınarak durağan hale getirilen serilere, *birinci dereceden bütünleşik (integre) seriler* denir ve I(1) şeklinde gösterilir (Sevüktekin, Nargeleçekenler, 2010:309-310).

DF birim kök testinde, Dickey–Fuller (1979) makalesinde kullanılan τ istatistiklerinin kullanılması gereklidir. Bunun kritik değerleri Dickey–Fuller tarafından Monte Carlo benzetimleriyle tablolaştırılmıştır. Düzeltilmiş bu tabloya Dickey-Fuller τ (tau) tablosu adı verilmiştir. Bu durum literatürde τ (tau) istatistiği veya testi ya da Dickey-Fuller testi olarak geçmektedir. Eğer $\rho = 1$ sıfır hipotezi reddedilip zaman serisi durağan bulunursa, bilinen t testi kullanılabilir. Eğer τ istatistiğinin mutlak değeri ($|\tau|$), çeşitli anlamlılık düzeylerine göre bulunan MacKinnon kritik değerlerin mutlak değerinden

küçükse serinin durağan olmadığı, büyükse durağan olduğu sonucuna varılır (Tarı, 2012:389).

Dickey–Fuller sınamasında üç değişik test denklemleri kullanılmaktadır.

➤ Kesmesiz ve trendsiz test denklemi;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.9)$$

➤ Kesmeli (intercept) ve trendsiz test denklemi;

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.10)$$

➤ Kesmeli (intercept) ve trendli test denklemi;

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

Dickey–Fuller tarafından geliştirilen birim kök testleri yalnızca birinci dereceden otoregresif süreçlere uygulanmaz. Daha yüksek dereceden otoregresif süreçlere de Dickey–Fuller uygulamak mümkündür ki, p-inci dereceden bir otoregresif AR(p) süreci;

$$Y_t = \rho_1 Y_{t-1} + \rho_2 Y_{t-2} + \rho_3 Y_{t-3} + \dots + \rho_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.12)$$

biçiminde yazılabilir. Burada zaman serisi modeli denklem (3.12) ile kurulması gerekirken, varsayımsal denklem (3.5)’e benzer bir model kurulmuş ise yani;

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.13)$$

birinci dereceden bir otoregresif süreç modeli ise hata terimi ε_t temiz-dizi olmayacak, aksine serisel-korelasyonlu olacaktır. Böyle bir durumda (3.13) nolu denklemdeki hataların korelasyonlu olması, yukarıda anlatılan DF test sürecini geçersiz kılacaktır. Çünkü denklem (3.13)’deki hata terimi $\varepsilon_t = \rho_2 Y_{t-2} + \dots + \rho_p Y_{t-p} + v_t$ olarak algılanacaktır. Dolayısıyla kalıntılardaki serisel korelasyonun ortadan kaldırılması gerekir. Bu amaçla modele bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin ya da $\varepsilon_t = \rho_2 Y_{t-2} + \dots + \rho_p Y_{t-p} + v_t$ olarak aldığı değerler katılarak hatalardaki korelasyon ortadan kaldırılmaya çalışılır. Sonuçta $\varepsilon_t = \rho_2 Y_{t-2} + \dots + \rho_p Y_{t-p} + v_t$ (3.13) nolu denklemde yerinde yazıldığında elde edilecek yeni model (3.12)’ye eşit olacaktır. Bu

aşamadan sonra DF testi için uygulanan test süreci burada da geçerli olacaktır. Böyle bir durumda uygulanan testlere *Artırılmış Dickey–Fuller (Augmented Dickey–Fuller, ADF) Birim Kök Testleri (1981)* denmektedir. DF sürecinde olduğu gibi önce denklem (3.12)'nin birinci farkları alınır:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.14)$$

Burada δ_i 'ler ρ 'lerin genel fonksiyonlarıdır (Sevüktekin, Nargeleçekenler, 2010:322).

DF testine güvenilebilmesi için, ε_t 'lerin temiz-dizi özelliği taşıması gerekmektedir. Yani ε_t 'ler otokorelasyonsuz ve sabit varyanslı olmalıdır; ancak o zaman DF (1979) testi uygulanabilir. Serilerin logaritması alınarak varyansı stabilize edilebilir. DF denklemlerinde otokorelasyon sorunu varsa otokorelasyonu ortadan kaldırmak için ADF denklemlerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Test denkleminde otokorelasyonu ortadan kaldıracak minimum sayıda gecikmeli bağımlı değişken, bağımsız değişken olarak kullanılır. Otokorelasyon sorununu gideren bağımlı değişkenin minimum gecikme sayısını sağlayan denklem optimum gecikmeli denklemdir. Otokorelasyon hangi gecikme sayısında kaldırılmışsa o gecikme sayısı optimum gecikme sayısı olarak kabul edilir (Yıldıztan, 2011:246). Eğer hata terimi ε_t 'ler otokorelasyonlu ise ADF yani Artırılmış (Genişletilmiş) Dickey–Fuller sınaması test denklemleri sırasıyla aşağıdaki gibi yazılabilir;

- Kesmesiz ve trendsiz test denklemleri;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

- Kesmeli (intercept) ve trendsiz test denklemleri;

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.16)$$

- Kesmeli (intercept) ve trendli test denklemleri;

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.17)$$

Denklem (3.15), (3.16) ve (3.17); sırasıyla denklem (3.9), (3.10) ve (3.11) ile tanımlanan Dickey-Fuller denklemlerinin bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin modele dahil edilmesi ile artırılmış (genişletilmiş) halidir. Dolayısıyla bu denklemlere de DF testini uygulamak mümkündür (Sevüktekin, Nargeleçekenler, 2010:323). Test istatistiği kritik değerden daha negatif ise H_0 hipotezi reddedilir. Yani bu demektir ki seri birim köke sahip değildir. Test istatistiği kritik değerden daha negatif değilse seriye birinci mertebeden fark alma işlemi uygulanır ve serinin ikinci birim kökü araştırılır (Yıldırta, 2011:247).

Denklem (3.15), (3.16) ve (3.17)'nin hangisinin en uygun model olduğunun belirlenmesinde Sims, Stock ve Watson (1990) çalışmalarında kesme ve trend gibi deterministik terimlerin seçimi için bir kural ortaya koymuşlardır. Buna göre; eğer zaman serisinin veri üretme süreci kesme ve trend gibi deterministik terimler içeriyor ve tahmin edilen modelde de bu deterministik terimler yer alıyorsa, modelden elde edilen tüm katsayılar için standart t-testi ve F-testi kullanılabilir. Bu yüzden veri üretme sürecinin bir trend içerdiği biliniyorsa, $\delta = 0$ sıfır hipotezi standart normal dağılım kullanılarak test edilebilir.

ADF birim kök testinde sınırlı gecikme sayısının belirlenmesinde ise Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) Bilgi Kriterleri en çok kullanılan stratejiler olarak bilinmektedir. Bilgi kriterleri otoregresif gecikmenin derecesini belirlerken fonksiyonel biçimdeki gecikmelerin sayısını mümkün olduğunca minimize etmeye çalışmaktadır. Bu amaçla uygun gecikme sayısı için aşağıdaki ifade kullanılır:

$$IC(k) = T^* \ln \hat{\sigma}^2(p) + p[f(T)] \quad (3.18)$$

Burada $\hat{\sigma}^2(p)$, p-gecikmede hesaplanan varyans değeri, $p[f(T)]$ modelin artan gecikmeleri için ceza fonksiyonudur. $f(T)$ 'nin farklı seçimleri farklı bilgi kriterlerini vermektedir. Akaike Bilgi Kriteri (AIC) için $f(T) = 2$ alınırken, Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) için $f(T) = \ln T$ olarak alınmaktadır (Sevüktekin, Nargeleçekenler, 2010:324-344).

2.2.2. Phillips-Perron (PP) Testi

Bir testin gücü, yanlış olan hipotezi ret etme olasılığı ile ölçülür. DF testleri bu açıdan gücü düşüktür. Çünkü bu testler birim kökü ve yakın birim kökü ayırt etmede yetersiz kalmaktadır. Testin güçsüz olması yakın birim kök olması durumunda problem olmaktadır (Tarı, 2012:399).

Dickey–Fuller testinin varsayımlarından biri; hata terimlerinin istatistiki olarak birbirlerinden bağımsız ve sabit bir varyansa sahip olduğu şeklindedir. Yani hata terimleri arasında otokorelasyon gözlenmez. Ancak birçok zaman serisinin zayıf bağımlı ve heterojen dağılımlı hata terimlerine sahip oldukları gözlenmiştir (Bozkurt, 2007:41). Bu eksiklikler Phillips–Perron tarafından eleştirilmiş ve yazarlar genel bir zaman serisi ayarında, birim kök varlığını test etmek için alternatif bir test ileri sürmüşlerdir (Phillips, Perron, 1988:336). Literatürde *Phillips-Perron (PP) Testi* olarak bilinen birim kök testi, DF ve ADF testlerinin hata terimine ilişkin varsayımlarına göre daha esneklerdir.

PP testi için en basit model AR(1) şu şekilde tanımlanabilmektedir:

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.19)$$

$$(1 - \phi_1 L)Y_t = \mu + \varepsilon_t \quad (3.20)$$

Burada, $t=1, 2, \dots, T$, ve model için birim kök $1/\phi$ ile bulunur. $\phi_1 = 1$ olduğunda seride birim kök var demektir. Fuller (1976) $\hat{\phi}$, ϕ 'in $T-1$ serbestlik derecesinde basit en küçük kareler tahmincisi iken, $T(\hat{\phi} - 1)$ bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. $T(\hat{\phi} - 1)$ dağılımı PP testi için temel oluşturmaktadır. PP testi için yine ADF testinde olduğu gibi yardımcı regresyonların, kesmesiz ve trendsiz, kesmeli ve trendsiz, kesmeli ve trendli olmasına göre yeniden düzenlenmektedir. Kritik tablo değerleri de yine kesmesiz ve trendsiz, kesmeli ve trendsiz, kesmeli ve trendli modeller için farklı olmaktadır. PP testinde ADF testinde kullanılan testler (Z) ile gösterilmektedir. Örneğin DF testlerinden kesmesiz ve trendsiz bir modelin testi için τ (tau) kullanılırken, bu testin PP testinde karşılığı Z_α olmaktadır. PP testi için kullanılan formül:

$$Z_\alpha = T(\hat{\phi} - 1) - CF \quad (3.21)$$

Burada CF, düzeltme faktörüdür. Düzeltme faktörü aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$CF = \frac{0.5(s_{T\ell}^2 - s_{\xi}^2)}{\sum_{t=2}^T (Y_{t-1} - \bar{Y}_{-1})^2 / T^2} \quad (3.22)$$

Burada s_{ξ}^2 , σ_{ξ}^2 'nin tahmincisidir ve $s_{T\ell}^2$ uzun dönem varyansa tahmincisidir. PP testi için kullanılan truncation parametresi ℓ ise pratikte otokorelasyon fonksiyonunun hesaplanması ile elde edilir. Hesaplanan otokorelasyon katsayısına karşılık gelen en son anlamlı gecikme değeri dikkate alınır. Ancak yapılan çalışmalarda sınırlı gecikme (truncation) parametresi $\ell \rightarrow \infty$ için $\ell = o(T^{1/3})$ oranı yardımı ile tutarlı bir biçimde belirlenebilir (Sevüktekin, Nargeleçekenler, 2010:365-366).

Özetle, ADF sınaması, bağımlı değişkenin gecikmeli fark terimlerini ekleyerek hata terimlerinde var olabilecek ardışık ilişkiyi hesaba katıp DF sınamasını düzeltir. Phillips ve Perron, hata terimindeki ardışık ilişkiyi hesaba katmak için gecikmeli fark değerlerini eklemeyen *katsayısal olmayan (nonparametrik) istatistik yöntemlerini* kullanır (Gujarati, Porter, 2012:758). Böylece Phillips-Perron, DF t istatistiklerinin geliştirilmesinde hata terimlerinin varsayımları konusundaki sınırlamaları dikkate almamıştır (Tarı, 2012:400).

2.3. VEKTÖR OTOREGRESİF MODEL (VAR)

VAR modelleri birden fazla içsel değişkenin birlikte bulunduğu eşanlı denklem modellerine dayanmaktadır. Eşanlı denklem modelleri birçok iktisadi olayı bir bütün şeklinde ele alarak bunlara kaynaklık eden ilişkileri, birden fazla denklemden oluşan bir sistem içinde inceleyen modellerdir.

Eşanlı denklem sistemlerinde bazı değişkenler içsel, bazıları da dışsal ya da önceden belirlenmiş olarak alınır. Böyle modelleri tahmin etmeden önce modeldeki denklemlerin tam ya da aşırı belirlenmiş olması gerekir (Gujarati, 2009:746).

Sims (1980), bir değişken takımı arasında gerçekten eşanlılık varsa içsel ve dışsal değişkenler arasında önsel bir ayırım yapılmasına karşı çıkmıştır. Bir ekonometrik modelde yer alan her değişkenin diğer bir değişkeni etkileyebileceğini ve aynı şekilde onlardan etkilenebileceğini ileri süren Sims VAR modelini geliştirmiştir.

VAR modeli, her bir değişken için bir tane olmak üzere k tane zaman serisi değişkeni ve k tane denklemden oluşan, tüm değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bütün denklemlerde açıklayıcı değişken olarak yer aldığı bir modeldir.

İki değişkenli standart VAR(p) gösterimi;

$$\begin{aligned} X_t &= \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + e_{1t} \\ Y_t &= \sum_{i=1}^p \lambda_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i Y_{t-i} + e_{2t} \end{aligned} \quad (3.23)$$

Burada p gecikme sayısıdır.

İki değişkenli ve 1 gecikmeli eşanlı bir denklem sisteminin VAR gösterimi;

$$\begin{aligned} y_t &= b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\ z_t &= b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned} \quad (3.24)$$

şeklindedir. Burada y_t ve z_t içsel değişkenleri temsil etmektedir ve durağan oldukları varsayılır. ε_{yt} ve ε_{zt} yapısal şokları temsil etmektedir ve sırasıyla σ_y ve σ_z standart sapmalarına sahip beyaz gürültü süreci sergilediği varsayılır. ε_{yt} ve ε_{zt} 'nin korelasyonsuz olduğu, diğer bir ifadeyle her bir şokun birbirinden bağımsız kaynaklar tarafından oluşturulduğu varsayılmaktadır (Enders, 1995:294).

Modelde yer alan b_{10} ve b_{20} sabit terimler, γ_{11} , γ_{12} , γ_{21} ve γ_{22} ise gecikmeli değişkenlere ait parametrelerdir. Eğer $-b_{21}$ sifıra eşit değilse ε_{yt} 'nin z_t üzerinde dolaylı eşanlı bir etkisi olacaktır. Aynı şekilde $-b_{12}$ sifıra eşit değilse ε_{zt} 'nin y_t üzerinde dolaylı eşanlı bir etkisi olacaktır.

y_t ve z_t 'nin birbirleri üzerinde eşanlı etkileri olması hata terimlerinin modelde yer alan değişkenlerle ilişkili olmasına yol açmakta ve katsayıların sapmasız ve tutarlı tahminlerinin elde edilebilmesinin önüne geçmektedir. Katsayıların tutarlı tahminlerinin elde edilebilmesi için standart VAR modeline geçilmesi gerekmektedir. Standart modele geçerken işlemlerde kolaylık sağlaması açısından (3.24) numaralı eşitlik matris formunda aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (3.25)$$

Bu eşitliğin kapalı matris notasyonu ile gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$BX_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.26)$$

Burada;

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}, X_t = \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}, \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}, \Gamma_1 = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \text{ ve } \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

(3.26) numaralı eşitlik VAR(1) modelinin yapısal biçimde gösterimidir. Bunu n değişkenli ve p gecikmeli bir modele genellersek;

$$BX_t = \Gamma_0 + \sum_{i=1}^p \Gamma_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.27)$$

Burada B matrisi cari dönemde içsel değişkenler arasındaki etkileşimi göstermekte olup $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. X_t , $n \times 1$ boyutlu içsel değişkenler matrisi ve X_{t-i} , $i = 1, 2, \dots, p$, içsel değişkenlerin gecikmeli değerlerinden oluşan $n \times 1$ boyutlu matrislerdir. ε_t , durağan hata terimleri vektörü olup $n \times 1$ boyutludur. Γ_0 , $n \times 1$ boyutlu sabit terim matrisini; Γ_i matrisi ise $n \times n$ boyutlu katsayı matrislerini temsil etmektedir.

Sistemi standart formda VAR modelini elde edebilmek için (3.27) numaralı eşitliğin her iki tarafı B^{-1} matrisi ile çarpılır.

$$B^{-1}BX_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1 X_{t-1} + B^{-1}\varepsilon_t \quad (3.28)$$

(3.28) numaralı modeli indirgenmiş biçim katsayılarıyla ifade ettiğimizde;

$$X_t = A_0 + A_1 X_{t-1} + e_t \quad (3.29)$$

Burada;

$$A_i = B^{-1}\Gamma_i \quad i = 0, 1, \dots, p \quad (3.30)$$

(3.29) numaralı eşitlik kısıtsız bir VAR modelinin standart gösterimidir. Standart VAR modelinde her bir içsel değişken sistemde yer alan tüm değişkenlerin gecikmeli

değerleriyle açıklanmaktadır ve bu içsel değişkenlerin gecikmeli değerlerinin hata terimleriyle ilişkili olmadığı varsayıldığından her bir eşitlik EKK ile tahmin edilebilir.

(3.29) numaralı eşitlikte kapalı formda gösterilen model denklemler şeklinde yazılırsa;

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t} \quad (3.31)$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t}$$

Burada hata terimleri e_{1t} ve e_{2t} , ε_{yt} ve ε_{zt} şoklarının bileşiminden oluşmaktadır. $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$ olduğundan e_{1t} ve e_{2t} 'yi aşağıdaki gibi hesaplamak mümkündür.

$$e_{1t} = \frac{(\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt})}{(1 - b_{12}b_{21})}$$

$$e_{2t} = \frac{(\varepsilon_{zt} - b_{21}\varepsilon_{yt})}{(1 - b_{12}b_{21})}$$

ε_{yt} ve ε_{zt} white noise (temiz dizi) sürecine sahip olduğundan artık e_{1t} ve e_{2t} sıfır ortalama ve sabit varyansa sahip ve korelasyonsuzdur.

(3.24) numaralı denklem yapısal VAR ya da ilkel sistem olarak adlandırılırken (3.31) numaralı denklem standart VAR olarak adlandırılır (Enders, 1995:295). Yapısal VAR modellerinde, z_t değişkeninin hata terimi ε_{zt} ile korelasyonlu olması ve y_t değişkeninin de hata terimi ε_{yt} ile korelasyonlu olması, değişkenlerin EKK yöntemiyle tahminini engellemektedir. Oysa, standart VAR modelinde değişkenlerin EKK yöntemi ile tahmini mümkündür.

Yapısal VAR modeli parametreleri uygun şekilde kısıtlanmadıkça, standart VAR modeli parametreleri ile belirlenmesi mümkün değildir. Çünkü yapısal VAR modelinin parametre sayısı standart VAR modelinden daha fazladır. Standart VAR modeli 9 parametre $(a_{10}, a_{20}, a_{11}, a_{21}, a_{12}, a_{22}, var(e_{1t}), var(e_{2t}), covar(e_{1t}, e_{2t}))$ içerirken, yapısal VAR modeli 10 parametre $(b_{10}, b_{20}, b_{12}, b_{21}, \gamma_{11}, \gamma_{12}, \gamma_{21}, \gamma_{22}, \sigma_y, \sigma_z)$ içermektedir. Dolayısıyla, yapısal VAR modelinde bir parametrenin kısıtlanması tüm sistemin belirlenebilmesine olanak sağlayacaktır (Kasapoğlu, 2007:42).

Sims (1980) kısıtsız VAR modelinin belirlenebilmesi için artıkların üçgensel olarak ayrıştırıldığı ardışık (recursive) yapıyı önermiştir. Bu yapıya Cholesky Ayrıştırması denmektedir. Bu ayrıştırmada $n \times n$ boyutlu B matrisindeki diagonal elemanlarının üzerindeki elemanlar sıfır kabul edilir. Bu yapı sistemin belirlenebilmesi için gerekli kısıt sayısı olan $(n^2 - n/2)$ kısıtı sağlar ve sistem belirlenir. Bu sisteme göre, yapısal VAR modelinin b_{21} parametresi sıfır varsayılırsa, z_t değişkeni y_t değişkeni üzerinde eş zamanlı bir etkiye sahipken, y_t değişkeni z_t değişkeni üzerinde bir dönem gecikmeli bir etkiye sahip olacaktır.

$b_{21} = 0$ kısıtı altında

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

olacaktır. Matris formundaki yapısal model bu B^{-1} ile çarpıldığında

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (3.32)$$

ya da

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} - b_{12}b_{20} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} - b_{12}\gamma_{21} & \gamma_{12} - b_{12}\gamma_{22} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (3.33)$$

olur. Elde edilen bu matris eşitliğinde

$$a_{10} = b_{10} - b_{12}b_{20}$$

$$a_{11} = \gamma_{11} - b_{12}\gamma_{21}$$

$$a_{12} = \gamma_{12} - b_{12}\gamma_{22}$$

$$a_{20} = b_{20}$$

$$a_{21} = \gamma_{21}$$

$$a_{22} = \gamma_{22}$$

$$var(e_{1t}) = var(\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}) = \sigma_y^2 + b_{12}^2\sigma_z^2$$

$$var(e_{2t}) = \sigma_z^2$$

$$covar(e_{1t}, e_{2t}) = -b_{12}\sigma_z^2$$

Böylelikle standart VAR modelinden tahmin edilen parametrelerden hareketle yapısal VAR modeli parametreleri tahmin edilebilmektedir.

2.3.1. Etki-Tepki Analizi

VAR modelinin tahmin edilmesi sonucunda, elde edilen parametreleri yorumlamak yerine, sistemin tahmini sonucunda elde edilen artıkların analiz edilerek yorumlanması, geleceğe yönelik yorumlarda daha doğru sonuçlar vermektedir. Modelde yer alan değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelecek şokların, diğer değişkenler üzerindeki etkisi, Etki-Tepki (Impulse-Response) fonksiyonları ile ölçülmektedir. Böylece gelecekte meydana gelebilecek şok politikalar neticesinde, diğer değişkenlerin nasıl bir tavır içine girecekleri, ne şekilde tepki verecekleri kestirilecektir (Tarı, Bozkurt, 2006:5). VAR analizinde, incelenen değişkenler arasındaki dinamik etkileşimi belirlemede, simetrik ilişkileri tespit etmede, etki-tepki fonksiyonlarının büyük payı vardır (Sarı, 2008:4).

Brooks'un (2008) ifadesiyle, impulse-response VAR modelde yer alan bağımlı değişkenlerin, bu değişkenlerin her birine yönelik şoklar neticesinde oluşan tepkilerini takip etmektedir. Aynı ayrı her bir denklemdeki her bir değişken için hata terimine bir birimlik şok uygulanmakta ve VAR sistemi üzerindeki etkileri zaman boyunca belirlenmektedir. Böylece sistemde eğer g sayıda değişken söz konusu ise, toplam g^2 kadar impulse-response meydana gelmektedir (Özcan, Arı, 2011:136).

VAR sistemindeki değişkenler durağan yapıya sahip olduklarından, başlangıçta verilecek bir şokun etkisi bir süre sonra sona erecektir. Değişkenlerin durağan olmaları bu nedenle önemlidir. Sistemdeki değişkenlerin durağan yapıda olmaları, belirli bir ortalama etrafında hareket ettiğinin göstergesidir. Eğer durağan yapıda değilse, verilecek şokun etkisi sürekli devam edecek ve şoka verilecek tepki sağlıklı ölçülemeyecektir.

Etki-tepki analizi, yapısal şoklar üzerine inşa edilmiş bir teknik olduğu için, değişkenler arasında Granger anlamında nedenselliğin olması önemlidir. Bir X değişkeni, bir Y değişkeninin nedeni değilse, X üzerine verilecek bir birimli şok (bir standart sapma kadar), Y üzerinde bir etki doğurmayacaktır. Bu nedenle değişkenler arasında önce nedensellik ilişkileri tespit edilir ve değişkenlerin içsel-dışsal tespitine göre hareket edilir. (Bozkurt, 2007:94-98).

Standart VAR modelinden etki-tepki katsayılarını elde etmede en çok kullanılan yöntemlerden birisi, hataların Cholesky Ayırıştırması kullanılarak dikeyleştirilmesi ve elde edilen varyans-kovaryans matrisinin diagonal hale getirilmesidir (Hamilton, 1994:323). Bu yüzden değişkenlerin sırasının değiştirilmesi, etki-tepki fonksiyonlarında çok büyük değişimlere yol açabileceğinden, bu noktaya dikkat edilmelidir. Ayrıca etki-tepkiler, VAR modelinin katsayılarının doğrusal olmayan bir fonksiyonu olmalarından dolayı, bunların gerçek değerleri hesaplanamaz. Ancak etki-tepki fonksiyonlarının gerçek değerleri belirli bir olasılıkla güven aralıklarının içinde yer alırlar. Etki-tepki fonksiyonlarının katsayılarının güven aralıklarının hesaplanmasında, Monte Carlo ve bootstrap yöntemleri sıkça kullanılmaya başlanmıştır (Özgen, Güloğlu, 2004:7-8).

2.3.2. Varyans Ayırıştırması

Varyans ayırıştırma analizi etki-tepki analizi gibi VAR modeline dayanmaktadır. Ancak burada dışsal bir şok nedeniyle herhangi bir değişkende meydana gelen değişimlerin hangi değişkenden ve ne ölçüde kaynaklandığı araştırılmaktadır (Aydoğuş, Çatık, 2006:68). Varyans ayırıştırması (variance decomposition), içsel değişkenlerden birisindeki değişimi, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayırmaktadır. Bu anlamda varyans ayırıştırması, sistemin dinamik yapısı hakkında bilgi verir.

Varyans ayırıştırmasının amacı, her bir rassal şokun, gelecek dönemler için öngörünün hata varyansına olan etkisini ortaya çıkarmaktır. Öngörünün hata varyansı, h uzunluktaki bir dönem için, her bir değişkenin hata varyansına katkısı olarak ifade edilebilir. Daha sonra bu şekilde elde edilen her bir varyans, toplam varyansa oranlanarak, yüzde olarak nispi ağırlığı bulunur. Bir makroekonomik büyüklüğün üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğu varyans ayırıştırması ile bulunabilir (Bilgili, vd., 2007:144, Özgen, Güloğlu, 2004:9).

2.4. GRANGER NEDENSELLİK TESTİ

İki zaman serisi arasındaki nedenselliğin ilk operasyonel tanımı Wiener (1956) tarafından yapılmıştır. Söz konusu tanım (Granger 1969) genişletilmiş ve en büyük katkıyı yapmış olması sebebiyle *Granger nedensellik sınaması* olarak adlandırılmıştır (Güvenek, vd., 2010:10). Granger (1969) nedenselliği, “Y’nin öngörüsü, X’in geçmiş değerleri

kullanıldığında X'in geçmiş değerlerinin kullanılmadığı duruma göre daha başarılı ise X, Y'nin Granger nedenidir" şeklinde tanımlamıştır. Bu ifadenin doğruluğu sınıandıktan sonra ilişki, $X \rightarrow Y$ şeklinde gösterilir (Gökçe, 2002:45).

X ve Y gibi iki değişken arasındaki nedensel ilişkinin araştırılmasının temel amaçları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Işığışık, 1994:90):

- Mevcut verilere dayanarak X ve Y'nin gelecek dönemlerdeki değerlerinin öngörülmesi,
- Y gibi bir değişkenin sadece kendi geçmiş değerleri ile mi? Yoksa X gibi diğer bir değişkenin geçmiş değerleri ile mi? daha iyi öngörülebilmesi,
- Ekonometrik modellemede hangi değişkenlerin içsel, hangilerinin dışsal olduklarının belirlenmesi,
- Değişkenlerdeki nedensellik ilişkisinin yönünün belirlenmesi,
- Bir değişkendeki değişimin diğer değişken üzerindeki etkisinin kaç dönem sonra ortaya çıkacağı,
- Dağılımlı gecikme genişliğindeki veya parametrelerdeki yapısal değişimin belirlenmesi.

Nedensellik testinde karşılaşılan en büyük problem tahmin edilecek modele konan değişkenlerin gecikme uzunluklarının belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Granger nedensellik testinin sonuçları modele getirilen gecikmeli değişkenlere oldukça duyarlıdır (Batmaz, Tunca, 2007:213). Daha öncede ifade edildiği üzere, her değişken için optimal gecikme uzunluğu Akaike, Schwarz gibi bilgi kriterleri yardımıyla belirlenmektedir. Bu belirleme şöyle yapılmaktadır: Belirlenen en büyük gecikme uzunluğu üzerinden önce bağımlı değişkenin sadece kendi gecikmeli değerlerine göre regresyonu gerçekleştirilerek en küçük bilgi kriteri değerine sahip olan modelin gecikme sayısı bağımlı değişkenin gecikme sayısı olarak belirlenmektedir. Bağımlı değişken uygun gecikme sayısı ile modele dahil edildikten sonra, modele girecek ikinci değişkenin olası tüm gecikmeleri ile birlikte oluşan tüm regresyon modellerinin bilgi kriteri değerleri elde edilmekte ve en küçük bilgi kriterine sahip olan modeldeki ikinci değişkenin gecikme sayısı, modele ikinci sırada giren değişkenin en uygun gecikme sayısı olarak tespit edilmektedir (Karaca, 2003:251).

Granger nedensellik testini yürütebilmek için değişkenlere ait serilerin durağan olması gerekmektedir ve bu test uzun dönemli zaman serilerine uygulanabilmektedir. Granger nedensellik testi, aşağıdaki iki denklemin tahminine dayanmaktadır.

$$Y_t = \sum_{i=1}^m a_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m b_i X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (3.34)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^m c_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m d_i Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (3.35)$$

Burada a_i, b_i, c_i, d_i gecikme katsayılarını, m bütün değişkenler için ortak gecikme derecesini, ε_{1t} ile ε_{2t} korelasyonsuz beyaz süreçleri göstermektedir.

Granger nedensellik analizinde, denklem (3.34) ve (3.35)'de hata terimlerinden önce yer alan bağımsız değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının sıfıra eşit olup olmadığı test edilerek şu sonuçlar elde edilebilir (Işığışok, 1994:93):

➤ b_i değerlerinin belirli bir anlamlılık düzeyi ile sıfırdan farklı olmaları durumunda X_t 'nin Y_t 'ye neden olduğu söylenir ve bu durum " X_t, Y_t 'nin Granger nedenidir" biçiminde ifade edilir. Bu X_t 'den Y_t 'ye *doğru tek yönlü nedensellik* var demektir.

➤ d_i değerlerinin belirli bir anlamlılık düzeyi ile sıfırdan farklı olmaları durumu Y_t 'nin X_t 'ye neden olduğu anlamını taşır. Ayrıca bu durum " Y_t, X_t 'nin Granger nedenidir" biçiminde ifade edilir. Bu, Y_t 'den X_t 'ye *doğru tek yönlü nedensellik* var demektir.

➤ Hem b_i hem de d_i değerlerinin belirli bir anlamlılık düzeyi ile sıfırdan farklı olmaları durumunda X_t 'nin Y_t 'ye ve aynı zamanda Y_t 'nin X_t 'ye neden olduğu söylenir ve bu durum " X_t, Y_t 'nin ve Y_t, X_t 'nin Granger nedenidir" şeklinde ifade edilir. Bu, *iki yönlü nedensellik* veya *geribildirim* olarak da tanımlanır.

➤ Hem b_i hem de d_i değerlerinin belirli bir anlamlılık düzeyi ile sıfırdan farklı olmamaları durumu iki değişkenin birbirinin nedeni olmadığı anlamını taşır. Ayrıca bu durum " X_t ve Y_t birbirinden bağımsızdır" şeklinde açıklanır.

Yukarıdaki (3.34) ve (3.35) nolu denklemlerin parametrelerine bağlı olarak, Granger nedensellik testi şu şekilde gerçekleştirilir:

$$\text{➤ } H_0: b_1 = b_2 = \dots = b_m = 0 \quad H_1: b_1 \neq b_2 \neq \dots \neq b_m \neq 0 \quad (3.36)$$

$$\text{➤ } H_1: d_1 = d_2 = \dots = d_m = 0 \quad H_1: d_1 \neq d_2 \neq \dots \neq d_m \neq 0 \quad (3.37)$$

H_0 hipotezinin kabulü halinde X_t , Y_t 'nin nedeni değildir. H_1 hipotezinin kabulü halinde Y_t , X_t 'nin nedeni değildir. Eğer H_0 ve H_1 hipotezlerinin her ikisi de reddedilirse X_t ve Y_t arasında iki taraflı nedensellik olduğu anlaşılır. Bu durumda geri besleme etkisinden bahsedilir.

Yukarıdaki hipotez testleri, Wald testiyle sınanabilir:

$$F = \frac{(HKTS-HKT)/r}{HKT/(n-k)} \quad (3.38)$$

Burada $HKTS$ kısıtlanmış modelin hata terimleri toplamını, HKT kısıtlanmamış modelin hata kareler toplamını, r kısıt sayısını, n gözlem sayısını ve k modeldeki parametre sayısını göstermektedir. Eğer hesaplanan F değeri, F tablo değerinden büyükse, H_0 ve H_1 hipotezi reddedilir (Özgen, Güloğlu, 2004:7).

3. ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Adam Smith'ten bu yana geleneksel iktisatçılar sermaye, işgücü ve doğal kaynaklar üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bu faktörler 17 ve 18'nci yüzyılda ülke ekonomilerinin temel bileşenleri haline gelmiştir. 19. yüzyılda da sanayileşmiş ülkelerin ortaya çıkması ile enerji, dördüncü temel girdi olarak ön plana çıkmıştır. Aynı zamanda, üretim ve tüketim faaliyetlerinin önemli bir kısmında enerjinin girdi olarak gerekli hale gelmesi, enerjinin ekonomik büyümenin sürükleyici gücü olup olmadığı konusunu gündeme getirmiştir.

Bu çalışmanın konusunu da, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi oluşturmaktadır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması, Kraft ve Kraft (1978) tarafından yapılan çalışmayla başlamış ve daha sonra bu konu ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bunun nedeni de, enerji faktörünün günümüzde ekonomik ve sosyal kalkınmanın gerçekleştirilmesi için üretim sürecindeki en temel girdiler arasında kabul edilmesidir. Bu çalışmaların bir kısmında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi tek ülke bazında zaman serileriyle, geri kalan kısmında birden fazla ülke bazında

panel veri yaklaşımıyla ele alınarak analiz yapma yoluna gidilmiştir. Ancak literatürde farklı zaman aralıklarında yapılan çalışmalarda, değişkenler arasında farklı nedensellik ilişkilerinin bulunduğu görülmüştür. Dolayısıyla enerji tüketiminin ekonomik büyümenin bir sonucu ya da bir nedeni olup olmadığı konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu çalışmaların yapılmasındaki amaç, değişkenler arasındaki nedensellik yönünün belirlenmesidir. Çünkü bu çalışmalar enerji alanında uygulanacak politikalar açısından büyük önem taşımaktadırlar.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada, teknolojinin bir üretim faktörü olarak eklendiği Neo-klasik Üretim Fonksiyonu kullanılmıştır. Çetin ve Şeker'in (2012:87) çalışmalarında bahsettiği gibi, Stern (2010) enerji girdisini ilave ederek Solow (1956) modelini geliştirmiştir. Bu modelde enerji, sermaye ve işgücü ile düşük ikamesi olan bir faktör konumundadır. Model, enerjinin uygunluğuna ve teknolojik değişimin yapısına bağlı olarak enerjinin büyüme üzerinde bir kısıt ya da büyümenin bir destekleyicisi olduğunu ortaya koymaktadır. Model iki temel eşitlikten oluşur:

$$Y = \left[(1 - \gamma)(A_L^\beta L^\beta K^{1-\beta})^\phi + \gamma(A_E E)^\phi \right]^{\frac{1}{\phi}} \quad (3.39)$$

$$\Delta K = s(Y - p_E E) - \delta K \quad (3.40)$$

(3.39) no'lu eşitlik (Y) üretilmek için sermaye (K), işgücü (L) ve enerji (E) girdilerinin yer aldığı bir Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu içerir. $\phi = \frac{\sigma-1}{\sigma}$ ve σ enerji ile toplam katma değer arasındaki ikame esnekliğini gösterir. p_E enerji fiyatını, γ enerji ve katma değer nispi önemini yansıtan parametreyi ifade eder. A_L ve A_E enerji ve işgücünün büyüme indeksini yansıtır. (3.40) no'lu eşitlik tıpkı Solow (1956) modelinde olduğu gibi sermaye talebi eşitliğini ifade eder. Burada sermaye aşınması sabit bir δ oranında gerçekleşir. Bu varsayımlar, bir büyüme modelinde esnetilebilecek varsayımlardır. (3.39) no'lu eşitlik alan girdisini ihmal eder. Bu, aslında ekonominin endüstri sektörünü içeren bir model olarak görülebilir. $\sigma = 1$ ve $\gamma = 0$ olduğunda Solow modelinin özel bir hali ile karşı karşıya kalınır ki, bu durağan durumda K ve Y işgücü büyüme oranında artış gösterir.

İlave olarak, enerjinin kıt ya da bol oluşuna bağlı olarak model ya Solow tipi bir davranış ya da enerji kısıtlamalı bir davranış sergiler. Veri bir ikame esnekliği için enerji

oldukça bol olduğunda sermaye stoku ve çıktının durağan durum düzeyi, Solow modelindeki gibi belirlenir. Ancak, enerjinin nispeten kıt olması durumunda ise durağan durum, enerji arz düzeyi ile enerji tasarruf edici teknoloji düzeyine bağlıdır. Bu nedenle endüstri öncesi dönemde sınırlı alan faktörü nedeniyle enerji kıt olduğundan çıktının durağan durum düzeyi, enerji tasarrufu ya da enerji etkinliği ile belirlenmiştir. Endüstri devriminden sonra enerji bol bir üretim faktörü haline geldiğinden ekonominin uzun dönem davranışı Solow modelindeki gibi bir davranış sergilemeye başlamıştır.

Sonuç olarak, üretim fonksiyonu içinde bulunan üç temel üretim faktörü arasındaki ilişki, ekonomik büyüme açısından oldukça önemlidir. Örneğin, enerji ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusu olduğunda, enerji tüketimini azaltıcı yönde gerçekleştirilen politikalar ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilecektir. Bu durum sermaye ve işgücü açısından da geçerli olabilmektedir.

4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan veriler Türkiye'ye ilişkin GSYİH, işgücü, sermaye ve enerji tüketimi verileridir. Ayrıca bu veriler yıllık olup, 1980–2011 dönemini (yıllık) kapsamaktadır. Enerji tüketimi ile ilgili olan birincil enerji kaynakları tüketimi (BinTEP) verileri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan (ETKB), 1987 temel yılı alıcı fiyatlarına göre harcamalar yöntemiyle hesaplanmış GSYİH ve 1987 temel yılı alıcı fiyatlarına göre harcamalar yöntemiyle hesaplanmış Gayri safi sabit sermaye oluşumu verileri Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK), işgücü verileri T.C. Kalkınma Bakanlığı'ndan (DPT) sağlanmıştır. Analizlerde tüm değişkenlerin doğal logaritmik değerleri kullanılmıştır ve bu değerler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- LNGSYIH: Logaritması alınmış Reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) değişkeni $[\log(Y_t)]$,
- LNİG: Logaritması alınmış işgücü değişkeni $[\log(L)]$,
- LNSERMAYE: Logaritması alınmış Gayri safi sabit sermaye oluşumu değişkeni $[\log(K)]$,
- LNENERJI: Logaritması alınmış birincil enerji kaynakları tüketimi değişkeni $[\log(E)]$,

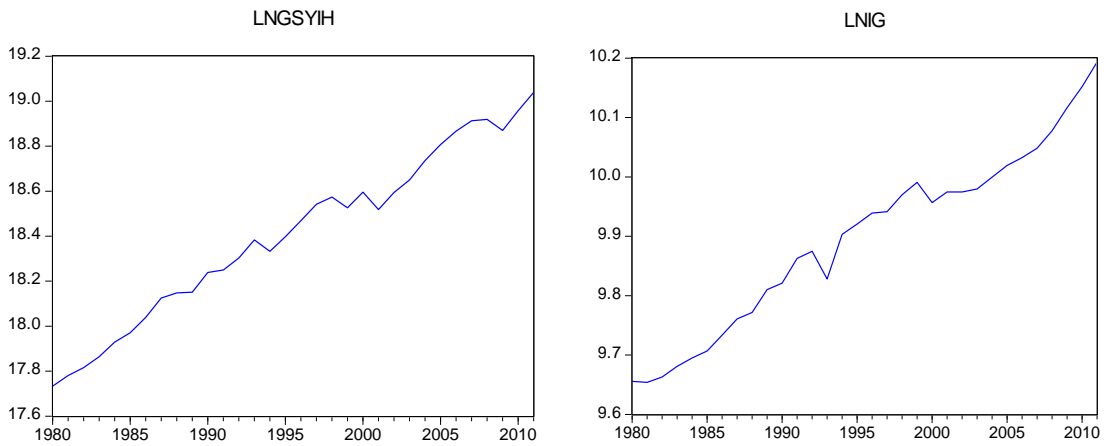
Serilerin grafikleri ve oluşturulan denklemlerin tahmini için EViews 6.0 paket programı kullanılacaktır. Takip edilecek olan yöntem şu şekilde özetlenebilmektedir. Öncelikle değişkenlerin durağan olup olmadıkları birim kök testleri ile araştırılacaktır. Daha sonra kısa dönemli politika şoklarının sonuçlarını tespit edebilmek amacıyla etki tepki analizi ve varyans ayrıştırma analizi uygulanacaktır. Son olarak, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Granger Nedensellik Analizi yardımıyla incelenecektir.

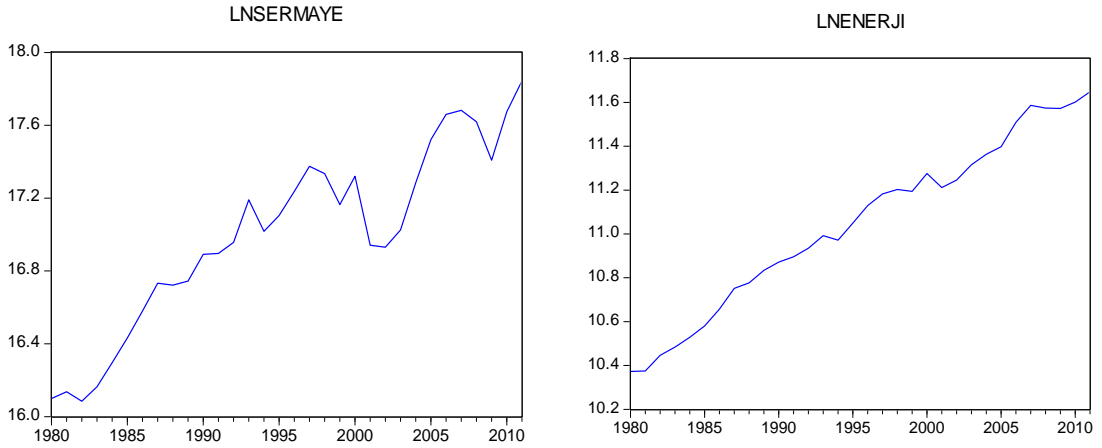
5. AMPİRİK SONUÇLAR

5.1. DURAĞANLIK ANALİZİ: BİRİM KÖK TESTLERİ

Zaman serisi analizinde, serilerin durağanlıkları ADF, PP gibi testlerle sınanabilirken, grafik yöntemi de serilerin durağanlığı hakkında önsel bilgi verebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlıkları hakkında fikir edinebilmek için, öncelikle serilerin zaman yolu grafikleri çizilmiştir. Daha sonra durağanlığı daha kesin ifadelerle belirlemek için, matematiksel rakamlar kullanılarak birim kök testlerine başvurulmuştur.

Tablo 13: Serilerin Grafikselsel Analizi





Serilerin zaman yolu grafikleri incelendiğinde modelde kullanılan dört serinin de belirli bir ortalama etrafında dağılmadığı ve sabit bir saçılım göstermediği görülmektedir. Ancak serilerin durağan olup olmadığına ilişkin kesin sonuçlara ulaşmak için serilere durağanlık analizi uygulanmalıdır.

Zaman serisi analizi için seriler durağan olmalıdır. Durağan olmayan serilerle analiz yapıldığında, sahte regresyon problemi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada serilerin durağan olup olmadığının belirlenmesinde Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen ADF ve Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen PP birim kök testleri uygulanmıştır.

5.1.1. Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test

Serilerin birim köke sahip olup olmadığı öncelikle ADF birim kök testi ile sınanacaktır. Yapılan ADF birim kök testinde, “*seri birim kök içermektedir*” sıfır hipotezine karşı, “*seri birim kök içermemektedir*” alternatif hipotezi test edilecektir. ADF testi ile elde edilen sonuçlar, %5 anlamlılık düzeyinde MacKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılır. Durağanlık koşulunun sağlanması için, tahmin edilen ADF istatistiklerinin kritik değerlerden küçük olması beklenmektedir. Bu durumda serinin birim köke sahip olduğunu iddia eden sıfır hipotezi reddedilir ve serinin birim köke sahip olmadığı, diğer bir ifadeyle durağan olduğu sonucuna ulaşılır.

Dört seriye de kesmeli trendli, kesmeli trendsiz ve kesmesiz trendsiz olmak üzere 3 ayrı model için ADF birim kök testi uygulanmıştır. ADF birim kök testi için gecikme sayısı Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiş ve hepsi için 0 olarak bulunmuştur. Serilerin kesme ve trend içerip içermedikleri Wald testi ile incelenmiştir. Wald testi sonucuna göre

her bir serinin kesme ve trendde sahip olduğu görülmüştür. Yapılan ADF ve Wald testlerine ilişkin EViews çıktıları Ek 1’de sunulmuştur. Ayrıca kesmeli trendli modele ilişkin sonuçlar tablolaştırılmış olarak tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: LNGSYIH, LNIG, LNSERMAYE ve LNENERJI serilerine ilişkin ADF birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Düzeyde			Birinci Fark		
	ADF istatistiği	MacKinnon %5 Kritik Değer	P değeri	ADF istatistiği	MacKinnon %5 Kritik Değer	P değeri
LNGSYIH	-3.001173	-3.562882	0.1479	-6.274004	-3.568379	0.0001
LNIG	-1.981671	-3.562882	0.5881	-6.454220	-3.568379	0.0000
LNSERMAYE	-2.275859	-3.562882	0.4339	-5.086511	-3.568379	0.0015
LNENERJI	-2.305531	-3.562882	0.4188	-5.943825	-3.568379	0.0002

Tablo 14 incelendiğinde, ADF testine göre tüm değişkenlerin ADF test istatistiğine ilişkin prob değerleri 0,05’ten büyüktür, yani tüm değişkenler %5 anlamlılık seviyesinde düzeyde durağan-dışı bulunmuştur. Değişkenlerin birinci farkları alındığında, ADF test istatistiğine ilişkin prob değerleri 0,05’ten küçük bulunmuştur, yani seriler birinci farkı alındıktan sonra durağan hale gelmiştir

5.1.2. Phillips - Perron (PP) Testi

Serilerin birim kök içerip içermediklerini, yani durağanlıklarını incelemek için kullanılan diğer bir birim kök testi Phillips-Peron testidir. Daha önce metodoloji bölümünde açıklandığı gibi Phillips-Peron testi, ADF testindeki hata terimlerinin varsayımları konusundaki sınırlamaları dikkate almamakta, yani ADF testinin tersine hata terimleri arasında zayıf bağımlılığa ve heterojenliğe izin vermektedir.

Phillips-Peron test sonuçlarının değerlendirilmesi, ADF testine benzer şekilde gerçekleştirilmektedir. ADF testinde olduğu gibi Phillips-Peron testinde hesaplanan test istatistiğinin değeri MacKinnon tarafından tablolaştırılan kritik değerden küçük ise, seride birim kök olduğu biçiminde kurulan temel hipotez reddedilir ve serilerin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Serilerin kesmeli ve trendli modelleri için PP birim kök testi sonuçları tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15: LNGSYIH, LNIG, LNSERMAYE ve LNENERJI serilerine ilişkin PP birim kök testi sonuçları

Değişkenler	Düzye			Birinci Fark		
	Test istatistiği	MacKinnon %5 Kritik Değer	P değeri	Test istatistiği	MacKinnon %5 Kritik Değer	P değeri
LNGSYIH	-3.010212	-3.562882	0.1456	-7.861806	-3.568379	0.0000
LNIG	-2.103717	-3.562882	0.5237	-6.492918	-3.568379	0.0000
LNSERMAYE	-2.400581	-3.562882	0.3721	-5.177036	-3.568379	0.0012
LNENERJI	-2.305531	-3.562882	0.4188	-5.943825	-3.568379	0.0001

Phillips-Peron test sonuçları incelendiğinde sonuçların ADF test sonuçlarını desteklediği görülmektedir. Phillips-Perron testine göre tüm değişkenlerin PP test istatistiğine ilişkin prob değerleri 0,05'ten büyüktür, yani tüm değişkenler %5 anlamlılık seviyesinde düzeyde durağan-dışı bulunmuştur. Değişkenlerin birinci farkları alındığında, PP test istatistiğine ilişkin prob değerleri 0,05'ten küçük bulunmuştur, yani seriler birinci farkı alındıktan sonra durağan hale gelmiştir.

5.2. VEKTÖR OTOREGRESİF MODEL (VAR)

Çalışmada kullanılan değişkenlerin etki tepki fonksiyonlarını ve varyans ayrıştırması analizlerini görebilmek için VAR modeli tahmin edilir. Bu analizleri yapabilmek için öncelikle VAR modeli kurularak en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Gecikme uzunluğu belirlenirken AIC (Akaike Bilgi Kriteri), SC (Schwarz Bilgi Kriteri), FPE (Final Prediction Error) gibi kriterler kullanılmaktadır.

Tablo 16: VAR modeli için gecikme uzunluğunun belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	137.1814	NA	1.21e-09	-9.184927	-8.996334	-9.125862
1	251.1213	188.5902*	1.42e-12*	-15.93940*	-14.99644*	-15.64408*
2	266.2017	20.80050	1.63e-12	-15.87598	-14.17865	-15.34440
3	282.3860	17.85855	1.94e-12	-15.88869	-13.43699	-15.12085

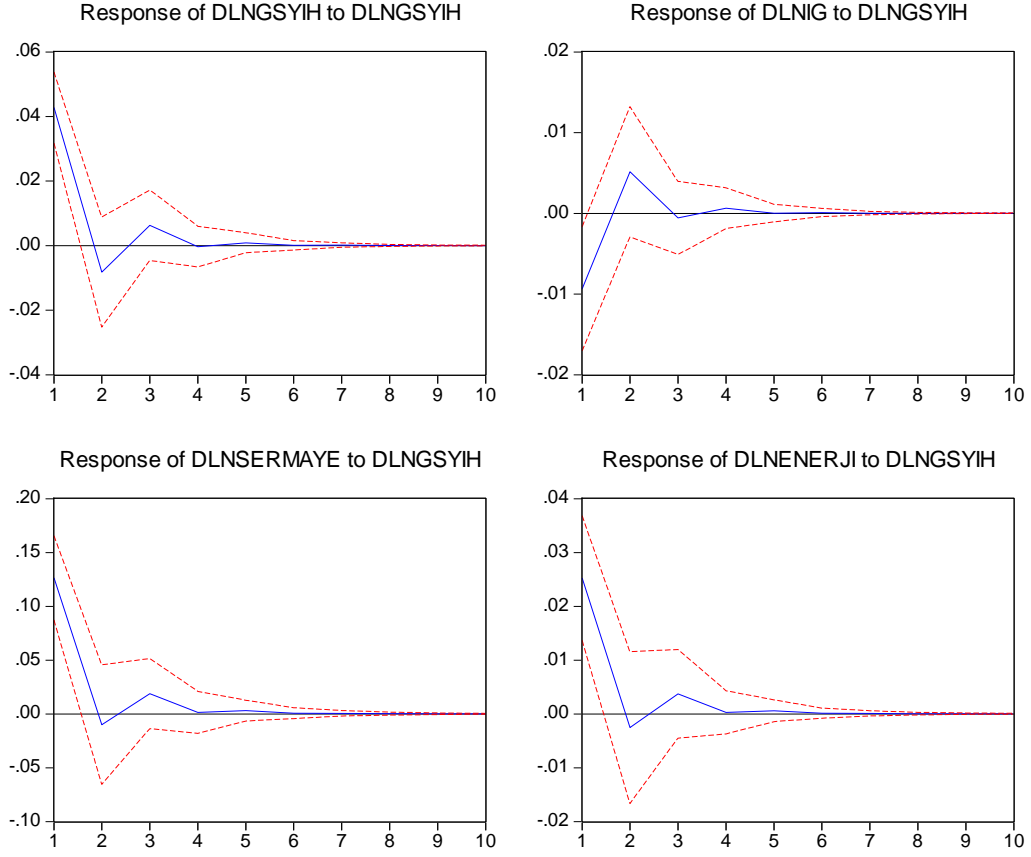
* seçilen gecikmeyi belirtmektedir. LR: LR test istatistiği, FPE: Final prediction error, AIC: Akaike bilgi kriteri, SC: Schwarz bilgi kriteri HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Görüldüğü üzere beş kriter de VAR modeli için en uygun gecikmenin 1 olduğunu göstermektedir. Daha sonraki aşamada en uygun gecikme sayısı kullanılarak kurulan VAR modelinden hareketle etki tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması tahmin edilir ve sonuçlar yorumlanır.

5.2.1. Etki-Tepki Analizi

Etki-tepki fonksiyonu VAR modeli içinde yer alan serilerin, hata terimlerinde meydana gelen şoklara karşı ne yönde ve ne ölçüde tepki gösterdiğinin araştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Diğer bir ifadeyle, değişkenlerden birinde meydana gelen bir birimlik standart sapmalı şoka, diğer değişkenlerin vermiş olduğu tepkileri göstermektedir. Her değişken için, ayrı bir denkleme şok verilmekte ve bu şoka karşı tüm değişkenlerin hareketi gözlemlenmektedir. Eğer seri durağansa şoklar kademeli olarak etkisini yitirecektir.

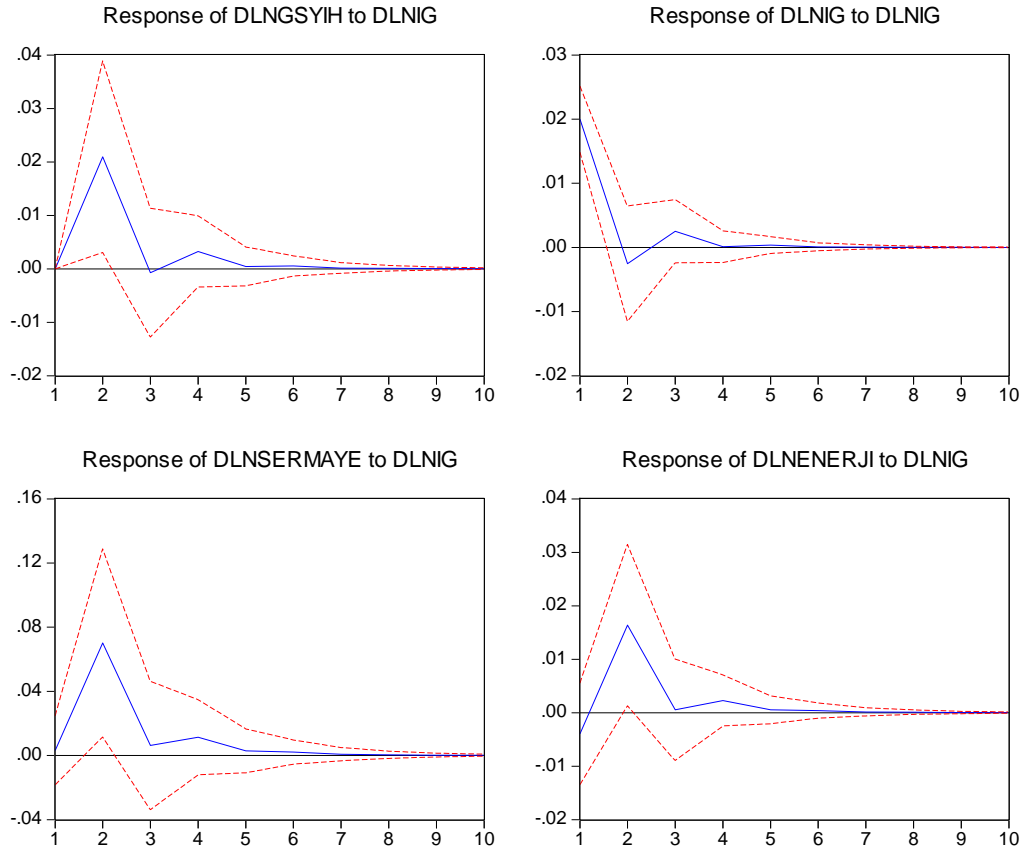
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Kısa Dönem Kısıtlı VAR Modelinde DLNGSYIH Şoklarının Etkisi

Yukarıda verilen şekilde DLNGSYIH değişkeninde meydana gelen bir standart hatalık şokun diğer değişkenleri nasıl etkilediği görülmektedir. Grafikten görüldüğü üzere DLNGSYIH'daki 1 standart hatalık şok DLNIG'yi ilk iki dönem için artırmaktadır. Daha sonra bu etki azalarak 4. dönem sonra yok olmaktadır. DLNGSYIH'da gerçekleşen 1 standart sapmalı şok DLNSERMAYE ve DLNENERJI'yi ilk iki dönem azaltmış ve 4. dönemden itibaren etkisi kaybolmuştur.

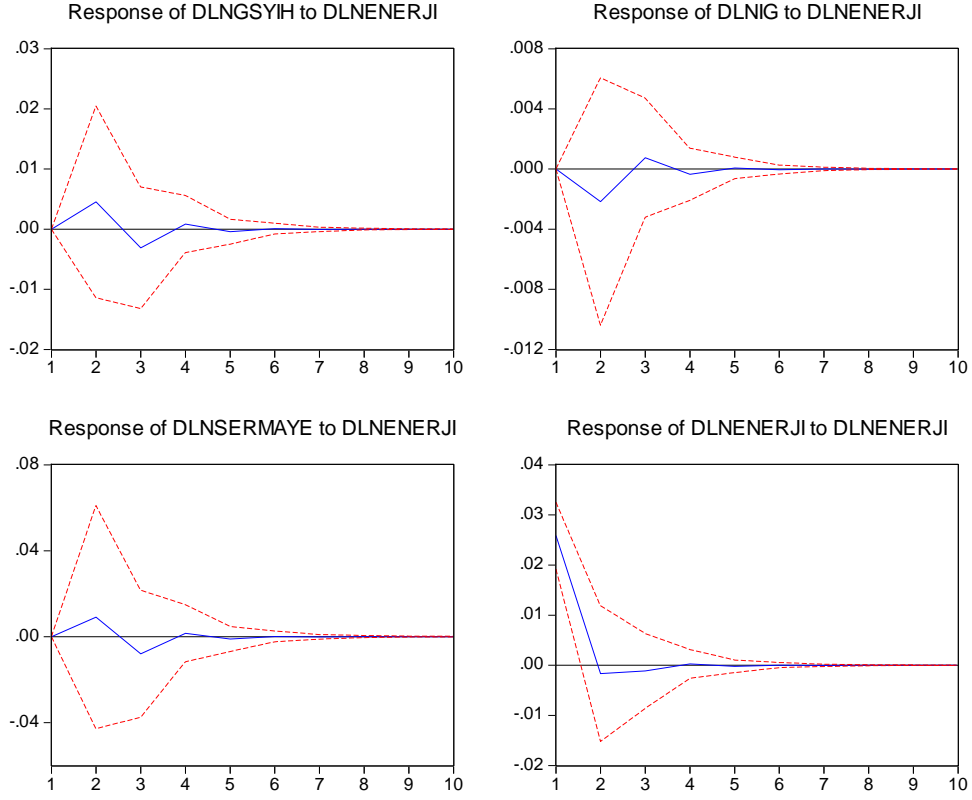
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Kısa Dönem Kısıtlı VAR Modelinde DLIG Şoklarının Etkisi

Yukarıda verilen şekilde DLIG değişkeninde meydana gelen 1 standart hatalık şokun diğer değişkenleri nasıl etkilediği görülmektedir. Görüldüğü üzere DLIG'deki 1 standart hatalık şok DLNGSYIH'da, DLNSERMAYE'de ve DLNENERJI'de iki dönem artıcı bir etkiye sahipken bu etki azalarak 5. dönemden sonra kaybolmuştur.

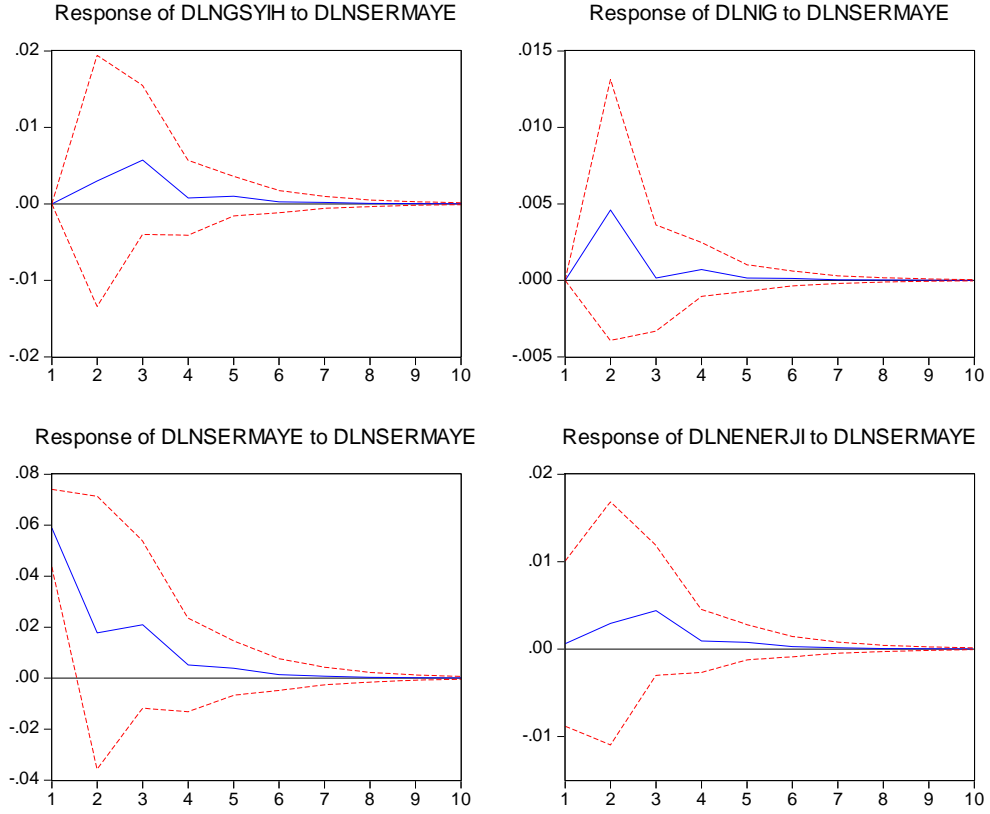
Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Kısa Dönem Kısıtlı VAR Modelinde DLNENERJI Şoklarının Etkisi

DLNENERJI değişkeninde meydana gelen 1 standart hatalık şokun diğer değişkenleri nasıl etkilediği yukarıdaki grafikten görülmektedir. Görüldüğü üzere DLNERJI'deki 1 standart hatalık şok DLNGSYIH'da ve DLNSERMAYE'de iki dönem artıcı bir etkiye sahipken bu etki azalarak 4. dönemden sonra kaybolmuştur. Yine DLNERJI'deki 1 standart hatalık şok DLNIG değişkeni üzerinde ilk iki dönem azaltıcı bir etkiye sahipken 4. dönemden sonra bu etki ortadan kalkmaktadır.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Kısa Dönem Kısıtlı VAR Modelinde DLNSERMAYE Şoklarının Etkisi

DLNSERMAYE değişkeninde meydana gelen 1 standart hatalık şokun diğer değişkenleri nasıl etkilediği yukarıdaki grafikten görülmektedir. Görüldüğü üzere DLNSERMAYE'deki 1 standart hatalık şok DLNGSYIH'da ve DLNENERJI'de ilk üç dönem artıcı bir etkiye sahipken bu etki azalarak 6. dönemden sonra kaybolmaktadır. DLNSERMAYE'deki 1 standart hatalık şok DLNIG değişkeni üzerinde ilk iki dönem artırıcı bir etkiye sahipken 5. dönemden sonra bu etki kaybolmaktadır.

5.2.2. Varyans Ayırıştırması

Varyans ayırıştırması analizi bir seride meydana gelen değişmelerin kaynaklarının araştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Modelde yer alan değişkenlerde meydana gelecek bir değişimin yüzde kaç oranında kendinden, yüzde kaç oranında sistemdeki diğer değişkenlerden kaynaklandığının dönemler itibariyle görülmesini sağlar.

Varyans ayrıştırması sonuçlarına göre ekonomik büyümedeki değişmelerin büyük kısmı sermaye şokundan kaynaklandığı görülmüştür. 10 dönem içinde ekonomik büyümedeki değişmelerin ortalama %51'i sermaye şokundan, %34'ü işgücü şokundan kaynaklanmaktadır. Enerji şoku ekonomik büyümeyi çok fazla etkilememektedir. Enerjideki değişmelerin ise ortalama %25'i sermaye şokundan, %28'i ise işgücü şokundan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 17: Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Variance Decomposition of DLNIG:					
Period	S.E.	DLNGSYIH	DLNIG	DLNSERMAYE	DLNENERJI
1	0.042772	0.000000	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.048638	0.483446	92.90791	5.106063	1.502587
3	0.049478	0.480622	92.84069	5.095209	1.583481
4	0.049599	0.487118	92.66952	5.227646	1.615716
5	0.049620	0.487908	92.66131	5.235033	1.615746
6	0.049624	0.488129	92.65592	5.239698	1.616249
7	0.049625	0.488177	92.65533	5.240264	1.616231
8	0.049625	0.488187	92.65511	5.240458	1.616241
9	0.049625	0.488190	92.65508	5.240490	1.616240
10	0.049625	0.488190	92.65507	5.240499	1.616240
Variance Decomposition of DLNSERMAYE:					
Period	S.E.	DLNGSYIH	DLNIG	DLNSERMAYE	DLNENERJI
1	0.022076	0.000000	13.21523	86.78477	0.000000
2	0.023369	0.332609	28.78706	70.71457	0.165766
3	0.023523	0.488014	27.80877	71.09117	0.612040
4	0.023545	0.504628	27.99538	70.88883	0.611157
5	0.023549	0.509921	27.96555	70.90365	0.620875
6	0.023550	0.510976	27.96809	70.90017	0.620762
7	0.023550	0.511218	27.96721	70.90058	0.620994
8	0.023550	0.511272	27.96722	70.90051	0.620999
9	0.023550	0.511284	27.96719	70.90052	0.621007
10	0.023550	0.511287	27.96719	70.90052	0.621007
Variance Decomposition of DLNENERJI:					
Period	S.E.	DLNGSYIH	DLNIG	DLNSERMAYE	DLNENERJI
1	0.139579	0.000000	15.46338	27.82454	56.71208
2	0.157815	0.000321	28.45564	24.73378	46.81026
3	0.160628	0.192197	27.92328	25.86280	46.02173
4	0.161123	0.198232	28.04853	25.90270	45.85054
5	0.161228	0.202056	28.03095	25.94501	45.82199
6	0.161249	0.202691	28.03233	25.94995	45.81503
7	0.161254	0.202845	28.03183	25.95171	45.81361
8	0.161255	0.202878	28.03183	25.95201	45.81328
9	0.161255	0.202886	28.03181	25.95209	45.81321
10	0.161255	0.202887	28.03181	25.95211	45.81319
Variance Decomposition of DLNGSYIH:					
Period	S.E.	DLNGSYIH	DLNIG	DLNSERMAYE	DLNENERJI
1	0.036380	14.97095	17.96262	65.22717	1.839261
2	0.040124	12.06460	35.22115	50.73988	1.974369

3	0.040557	11.74876	34.48318	51.26651	2.501546
4	0.040633	11.70075	34.70077	51.08732	2.511165
5	0.040648	11.69388	34.67033	51.11425	2.521536
6	0.040652	11.69270	34.67320	51.11291	2.521195
7	0.040652	11.69245	34.67224	51.11394	2.521361
8	0.040652	11.69240	34.67225	51.11400	2.521346
9	0.040652	11.69239	34.67222	51.11404	2.521349
10	0.040652	11.69239	34.67222	51.11405	2.521348
Cholesky Ordering: DLNIG DLNSERMAYE DLNENERJI DLNGSYIH					

5.3. GRANGER NEDENSELLİK TESTİ

Engle-Granger çalışmalarında iki değişken arasında uzun dönemde eştümleşme ilişkisi olması durumunda, bu değişkenler arasında tek yönlü veya iki yönlü Granger nedensellik ilişkisi olması gerektiğini belirtmişlerdir. Granger nedensellik testinin uygulanabilmesi için kullanılan modellerdeki değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. Granger nedensellik testinde gecikme uzunluğunun doğru belirlenmesi oldukça önemlidir. VAR modeli için bulunan en uygun gecikme sayısı Granger nedensellik testi için de en uygun gecikme sayısı olarak belirlenir.

Değişkenler arasında karşılıklı nedensellik ilişkileri test edilerek sonuçlar tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

H ₀ hipotezi	F istatistiği	Prob
Δ LNIG, Δ LNGSYIH’nin Granger nedeni değildir	7,45412	0,0110
Δ LNGSYIH, Δ LNIG’nin Granger nedeni değildir	0,89475	0,3526
Δ LNSELMAYE, Δ LNGSYIH’nin Granger nedeni değildir	0,67404	0,4188
Δ LNGSYIH, Δ LNSELMAYE’nin Granger nedeni değildir	1,35465	0,2546
Δ LNENERJI, Δ LNGSYIH’nin Granger nedeni değildir	0,33869	0,5654
Δ LNGSYIH, Δ LNENERJI’nin Granger nedeni değildir	0,02636	0,8722

Tablo 18 incelendiğinde %5 anlamlılık düzeyinde üç adet Granger nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre; işgücünden GSYİH’ya tek yönlü, işgücünden sermaye stokuna tek yönlü ve yine işgücünden enerji tüketimine tek yönlü bir

Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Granger nedensellik analizini akım şeması çizerek daha net bir şekilde göstermek mümkündür.



Şekilde görüldüğü üzere yalnızca işgücünden diğer değişkenlere tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

SONUÇ

Enerji; 19. yüzyılda sanayileşmiş ülkelerin ortaya çıkmasına bağlı olarak, üretim ve tüketim faaliyetlerinin önemli bir kısmında girdi olarak gerekli hale gelmiş ve ülke ekonomilerinin temel bileşenlerinden biri olarak ön plana çıkmıştır. Aynı zamanda hızla gelişen teknoloji ve sanayileşmeyle birlikte enerjinin ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel dinamiği haline gelmesi, enerjinin ekonomik büyümenin itici gücü olup olmadığı konusunu gündeme getirmiştir.

Sanayi devriminden günümüze kadar ülkeler, sosyo-ekonomik kalkınma ve refah artışı sağlayabilmek için, optimum düzeyde çıktı elde edebilecek enerji miktarına sahip olmayı amaçlamışlardır. Bu durum, birçok ekonomik savaşın temel nedeni olarak gösterilmektedir.

Ekonomik büyüme, nüfus artışı ve sanayi üretimindeki hızlanma ile birlikte, güçlü bir enerji talebi ve enerji kullanımı artışına yol açmaktadır. Fakat artan enerji talebinin karşısında yeterince arz gerçekleştirilmediğinden, dünyada enerji kıtlığı sorunu yaşanmaktadır.

Dünya enerji ihtiyacının büyük bir kısmının karşılandığı fosil enerji kaynaklarının rezerv miktarının sınırlı olması ve bu kaynakların çevreye ve atmosfere verdiği kirlilik gibi etkenler, ileride ülkeleri enerji kıtlığı ve çevre kirliliği açısından zor duruma düşüreceğinden, ülkelerin bu problemler karşısında, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanımlarının yaygınlaştırılması konusunda önlem almalarını zorunlu kılmaktadır.

Günümüzde enerji, üretim sürecinde ve ekonomik kalkınmada en önemli girdilerden biri olduğundan, ekonomi politikaları arasında enerji politikaları son yıllarda oldukça önem kazanmış ve bu politikaların ülkelerin ekonomik gelişimlerini nasıl ve ne yönde etkileyeceği sorusu gündem sorunlardan biri haline gelmiştir. Dolayısıyla hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için uygulanacak enerji politikaları açısından enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin incelenmesi, son 30 yıllık dönemde yoğun olarak araştırılan ve tartışılan öncelikli konular arasında yer almaktadır.

Literatürde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği birçok çalışma olmasına rağmen, bu iki değişken arasında bir ilişkinin olup olmadığı veya nedenselliğin yönü ile ilgili bir görüş birliği bulunmamaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçları; uygulanan ekonometrik yöntemlere, ülkelere, verilere ve zaman aralığına göre farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmalardan bazıları sonuç olarak, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru veya enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedenselliği bulurken, bazıları iki değişken arasında herhangi bir yönde nedenselliğin olmadığı sonucuna ulaşmış ve diğerleri de iki yönlü nedensellik ilişkisi bulmuştur. Bu sonuçlara bağlı olarak, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin varlığı ya da yokluğu durumunda uygulanacak olan enerji politikalarında da değişiklikler meydana gelmektedir.

Türkiye için de enerji, ekonomik büyümede gerekli olan temel faktörlerin arasında yer almaktadır. Türkiye’de artan sanayileşme, teknoloji ve nüfus ile birlikte enerji kullanımı da gittikçe artan yönde bir seyir izlemektedir. Enerji tüketiminin artması konusundan ziyade, bu artışın ekonomik büyümeyi olumlu etkileyecek şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin tespit edilmesi ve çıkan sonuçlar doğrultusunda enerji politikalarının ne yönde uygulanacağı hususu daha fazla önem arz etmektedir.

Yukarıda bahsedilenler doğrultusunda bu tezin amacı da Türkiye için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenerek, bu iki değişken arasında ilişkinin varlığı ya da yokluğu durumunda uygulanacak olan enerji politikaları için önerilerde bulunmaktır. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada, Türkiye için 1980-2011 dönemine ait yıllık verilerden yararlanılmış ve enerjinin bir üretim faktörü olarak eklendiği Neo-klasik Üretim Fonksiyonu kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan veriler Türkiye’ye ilişkin GSYİH, işgücü, sermaye ve enerji tüketimi verileridir.

Çalışmada öncelikle kullanılan değişkenlerin durağanlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testleri kullanılarak test edilmiştir. ADF ve PP test sonuçlarına göre tüm serilerin düzeyde durağan olmadığı yani birim kök içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu özelliğe sahip olan seriler birinci farkları alınarak durağan hale getirilmiştir.

Sonraki aşamada çalışmada kullanılan değişkenlerin etki tepki fonksiyonlarını ve varyans ayrıştırma analizlerini görebilmek için VAR modeli tahmin edilir. Bu analizleri yapabilmek için öncelikle VAR modeli kurularak en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir.

VAR modeli için en uygun gecikmenin 1 olduğu belirlendikten sonra; bir değişkende meydana gelen bir birimlik standart sapmalık şoka diğer değişkenlerin nasıl tepki verdiğinin belirlenmesi amacıyla etki tepki fonksiyonları elde edilmiştir. Ekonomik büyümedeki 1 standart sapmalık şok işgücünü ilk 2 dönem arttırmış daha sonra bu etki azalarak kaybolmuştur. Aynı zamanda ekonomik büyümedeki 1 standart hatalık şoka sermayenin ve enerjinin tepkisi azalış yönünde olmuştur. İşgücündeki 1 standart hatalık şok, ekonomik büyümede, sermayede ve enerji tüketiminde iki dönem artırıcı etkiye sahipken, bu etki daha sonra azalarak kaybolmuştur. Enerji tüketimindeki 1 standart hatalık şok, ekonomik büyümede ve sermayede iki dönem artırıcı etkiye sahipken, 4. dönemden sonra bu etki azalarak kaybolmuştur. Bunun yanı sıra enerji tüketimindeki 1 standart hatalık şok, işgücünde ilk iki dönem azaltıcı bir etkiye sahipken 4. dönemden sonra bu etki ortadan kalkmıştır. Sermaye değişkeninde meydana gelen 1 standart hatalık şok karşısında, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi 3 dönem artmış, işgücü değişkeni ise ilk 2 dönem artmıştır. Daha sonra bu etkiler kaybolmuştur.

Daha sonra, bir değişkende meydana gelen değişimin ne ölçüde diğer değişkenlerden kaynaklandığının belirlenmesi amacıyla varyans ayrıştırması uygulanmıştır. 10 dönem içinde ekonomik büyümedeki değişmelerin ortalama %51'i sermaye şokundan, %34'ü işgücü şokundan kaynaklanmıştır. Enerjideki değişmelerin ise ortalama %25'i sermaye şokundan, % 28'i ise işgücü şokundan kaynaklanmıştır. Enerji şokunun ekonomik büyümeyi çok fazla etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak, Granger Nedensellik Testi ile değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; işgücünden GSYİH'ya tek yönlü, işgücünden sermaye stokuna tek yönlü ve yine işgücünden enerji tüketimine tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle yalnızca işgücünden diğer değişkenlere tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Yukarıda bahsedilen sonuçlar doğrultusunda, bu çalışmada işgücünden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Dolayısıyla

işgücünde meydana gelecek bir azalma veya bu azalmaya neden olacak politika uygulamaları, ekonomik büyümenin azalmasına neden olacak yani ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyecektir. Ayrıca çalışmada, işgücünden sermaye stokuna doğru tek yönlü ve yine işgücünden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu sonuçların, değişkenler arasındaki ikame ilişkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı bu çalışmada, Altınay ve Karagöl'ün (2004), Jobert ve Karanfil'in (2007), Karanfil'in (2008), Aytaç'ın (2010) çalışmaları ile paralel sonuçlar elde edilmiştir.

EKLER

EK 1: ADF BİRİM KÖK TESTİ SONUÇLARI

EK 1 A: LNGSYIH değişkeni için ADF birim kök testi sonuçları

Kesmesiz trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNGSYIH				
Null Hypothesis: LNGSYIH has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			5.137325	1.0000
Test critical values:				
	1% level		-2.641672	
	5% level		-1.952066	
	10% level		-1.610400	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNGSYIH)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:15				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGSYIH(-1)	0.002284	0.000445	5.137325	0.0000
R-squared	-0.004754	Mean dependent var		0.042112
Adjusted R-squared	-0.004754	S.D. dependent var		0.045411
S.E. of regression	0.045519	Akaike info criterion		-3.309661
Sum squared resid	0.062159	Schwarz criterion		-3.263403
Log likelihood	52.29974	Hannan-Quinn criter.		-3.294582
Durbin-Watson stat	2.349889			

Kesmeli trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNGSYIH				
Null Hypothesis: LNGSYIH has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.648022	0.8453
Test critical values:				
1% level			-3.661661	
5% level			-2.960411	
10% level			-2.619160	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNGSYIH)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:17				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGSYIH(-1)	-0.014794	0.022830	-0.648022	0.5221
C	0.314136	0.419856	0.748199	0.4604
R-squared	0.014274	Mean dependent var		0.042112
Adjusted R-squared	-0.019717	S.D. dependent var		0.045411
S.E. of regression	0.045856	Akaike info criterion		-3.264264
Sum squared resid	0.060981	Schwarz criterion		-3.171749
Log likelihood	52.59610	Hannan-Quinn criter.		-3.234107
F-statistic	0.419932	Durbin-Watson stat		2.356056
Prob(F-statistic)	0.522069			

Kesmeli trendli (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNGSYIH				
Null Hypothesis: LNGSYIH has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.001173	0.1479
Test critical values:				
1% level			-4.284580	
5% level			-3.562882	
10% level			-3.215267	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNGSYIH)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:19				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGSYIH(-1)	-0.463509	0.154443	-3.001173	0.0056
C	8.272600	2.740997	3.018099	0.0054
@TREND(1980)	0.018257	0.006229	2.930871	0.0067
R-squared	0.245687	Mean dependent var		0.042112
Adjusted R-squared	0.191807	S.D. dependent var		0.045411
S.E. of regression	0.040824	Akaike info criterion		-3.467319
Sum squared resid	0.046665	Schwarz criterion		-3.328546
Log likelihood	56.74344	Hannan-Quinn criter.		-3.422082
F-statistic	4.559923	Durbin-Watson stat		1.970275
Prob(F-statistic)	0.019308			

Kesmesiz trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNGSYIH)				
Null Hypothesis: D(LNGSYIH) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.617773	0.0007
Test critical values:				
	1% level		-2.644302	
	5% level		-1.952473	
	10% level		-1.610211	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNGSYIH,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:52				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGSYIH(-1))	-0.641356	0.177279	-3.617773	0.0011
R-squared	0.310788	Mean dependent var		0.001140
Adjusted R-squared	0.310788	S.D. dependent var		0.070882
S.E. of regression	0.058845	Akaike info criterion		-2.795042
Sum squared resid	0.100421	Schwarz criterion		-2.748336
Log likelihood	42.92563	Hannan-Quinn criter.		-2.780100
Durbin-Watson stat	2.240348			

Kesmeli trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNGSYIH)				
Null Hypothesis: D(LNGSYIH) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.367245	0.0000
Test critical values:				
	1% level		-3.670170	
	5% level		-2.963972	
	10% level		-2.621007	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNGSYIH,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:56				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGSYIH(-1))	-1.195973	0.187832	-6.367245	0.0000
C	0.049930	0.011383	4.386325	0.0001
R-squared	0.591490	Mean dependent var		0.001140
Adjusted R-squared	0.576901	S.D. dependent var		0.070882
S.E. of regression	0.046106	Akaike info criterion		-3.251409
Sum squared resid	0.059521	Schwarz criterion		-3.157995
Log likelihood	50.77113	Hannan-Quinn criter.		-3.221525
F-statistic	40.54181	Durbin-Watson stat		1.983241
Prob(F-statistic)	0.000001			

Kesmeli trendli (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNGSYIH)				
Null Hypothesis: D(LNGSYIH) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
			-6.274004	0.0001
Test critical values:				
	1% level		-4.296729	
	5% level		-3.568379	
	10% level		-3.218382	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNGSYIH,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:57				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGSYIH(-1))	-1.204245	0.191942	-6.274004	0.0000
C	0.056618	0.020781	2.724467	0.0112
@TREND(1980)	-0.000385	0.000994	-0.387272	0.7016
R-squared	0.593747	Mean dependent var		0.001140
Adjusted R-squared	0.563654	S.D. dependent var		0.070882
S.E. of regression	0.046822	Akaike info criterion		-3.190281
Sum squared resid	0.059192	Schwarz criterion		-3.050162
Log likelihood	50.85422	Hannan-Quinn criter.		-3.145456
F-statistic	19.73051	Durbin-Watson stat		1.979560
Prob(F-statistic)	0.000005			

WALD TESTI

Dependent Variable: D(LNGSYIH)				
Method: Least Squares				
Date: 07/09/13 Time: 16:19				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.272600	2.740997	3.018099	0.0054
@TREND	0.018257	0.006229	2.930871	0.0067
LNGSYIH(-1)	-0.463509	0.154443	-3.001173	0.0056
R-squared	0.245687	Mean dependent var		0.042112
Adjusted R-squared	0.191807	S.D. dependent var		0.045411
S.E. of regression	0.040824	Akaike info criterion		-3.467319
Sum squared resid	0.046665	Schwarz criterion		-3.328546
Log likelihood	56.74344	Hannan-Quinn criter.		-3.422082
F-statistic	4.559923	Durbin-Watson stat		1.970275
Prob(F-statistic)	0.019308			

Wald Test:			
Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	14.03576	(3, 28)	0.0000
Chi-square	42.10728	3	0.0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)		Value	Std. Err.
C(1)		8.272600	2.740997
C(2)		0.018257	0.006229
C(3)		-0.463509	0.154443
Restrictions are linear in coefficients.			

EK 1 B: LNIG değişkeni için ADF birim kök testi sonuçları
Kesmesiz trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNIG				
Null Hypothesis: LNIG has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			4.439826	1.0000
Test critical values:				
	1% level		-2.641672	
	5% level		-1.952066	
	10% level		-1.610400	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNIG)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:21				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNIG(-1)	0.001757	0.000396	4.439826	0.0001
R-squared	0.001850	Mean dependent var		0.017347
Adjusted R-squared	0.001850	S.D. dependent var		0.021805
S.E. of regression	0.021785	Akaike info criterion		-4.783505
Sum squared resid	0.014237	Schwarz criterion		-4.737248
Log likelihood	75.14433	Hannan-Quinn criter.		-4.768426
Durbin-Watson stat	2.344349			

Kesmeli trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNIG				
Null Hypothesis: LNIG has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			0.460987	0.9824
Test critical values:				
	1% level		-3.661661	
	5% level		-2.960411	
	10% level		-2.619160	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNIG)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:24				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNIG(-1)	0.012862	0.027901	0.460987	0.6482
C	-0.109827	0.275901	-0.398065	0.6935
R-squared	0.007275	Mean dependent var		0.017347
Adjusted R-squared	-0.026957	S.D. dependent var		0.021805
S.E. of regression	0.022097	Akaike info criterion		-4.724438
Sum squared resid	0.014160	Schwarz criterion		-4.631923
Log likelihood	75.22879	Hannan-Quinn criter.		-4.694281
F-statistic	0.212509	Durbin-Watson stat		2.382201
Prob(F-statistic)	0.648247			

Kesmeli trendli (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNIG				
Null Hypothesis: LNIG has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-1.981671	0.5881
Test critical values:				
1% level			-4.284580	
5% level			-3.562882	
10% level			-3.215267	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNIG)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:28				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNIG(-1)	-0.303346	0.153076	-1.981671	0.0574
C	2.935006	1.475195	1.989571	0.0565
@TREND(1980)	0.005105	0.002434	2.097112	0.0451
R-squared	0.142033	Mean dependent var		0.017347
Adjusted R-squared	0.080750	S.D. dependent var		0.021805
S.E. of regression	0.020906	Akaike info criterion		-4.805811
Sum squared resid	0.012238	Schwarz criterion		-4.667038
Log likelihood	77.49006	Hannan-Quinn criter.		-4.760574
F-statistic	2.317643	Durbin-Watson stat		2.006030
Prob(F-statistic)	0.117109			

Kesmesiz trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNIG)				
Null Hypothesis: D(LNIG) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.650774	0.4262
Test critical values:				
1% level			-2.650145	
5% level			-1.953381	
10% level			-1.609798	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNIG,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:59				
Sample (adjusted): 1984 2011				
Included observations: 28 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNIG(-1))	-0.162847	0.250237	-0.650774	0.5211
D(LNIG(-1),2)	-0.768395	0.248555	-3.091455	0.0048
D(LNIG(-2),2)	-0.459612	0.191426	-2.400989	0.0241
R-squared	0.530066	Mean dependent var		0.000846
Adjusted R-squared	0.492472	S.D. dependent var		0.035017
S.E. of regression	0.024946	Akaike info criterion		-4.443210
Sum squared resid	0.015558	Schwarz criterion		-4.300474
Log likelihood	65.20494	Hannan-Quinn criter.		-4.399574
Durbin-Watson stat	2.226048			

Kesmeli trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNIG)				
Null Hypothesis: D(LNIG) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.486809	0.0000
Test critical values:			1% level	-3.670170
			5% level	-2.963972
			10% level	-2.621007
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNIG,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/07/13 Time: 00:01				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNIG(-1))	-1.208878	0.186359	-6.486809	0.0000
C	0.021441	0.005033	4.260435	0.0002
R-squared	0.600449	Mean dependent var		0.001440
Adjusted R-squared	0.586179	S.D. dependent var		0.033865
S.E. of regression	0.021785	Akaike info criterion		-4.750841
Sum squared resid	0.013289	Schwarz criterion		-4.657428
Log likelihood	73.26261	Hannan-Quinn criter.		-4.720957
F-statistic	42.07869	Durbin-Watson stat		2.000331
Prob(F-statistic)	0.000000			

Kesmeli trendli (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNIG)				
Null Hypothesis: D(LNIG) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.454220	0.0000
Test critical values:			1% level	-4.296729
			5% level	-3.568379
			10% level	-3.218382
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNIG,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/07/13 Time: 00:02				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNIG(-1))	-1.220189	0.189053	-6.454220	0.0000
C	0.016560	0.008985	1.843176	0.0763
@TREND(1980)	0.000307	0.000466	0.658847	0.5156
R-squared	0.606771	Mean dependent var		0.001440
Adjusted R-squared	0.577643	S.D. dependent var		0.033865
S.E. of regression	0.022009	Akaike info criterion		-4.700123
Sum squared resid	0.013078	Schwarz criterion		-4.560003
Log likelihood	73.50185	Hannan-Quinn criter.		-4.655298
F-statistic	20.83115	Durbin-Watson stat		2.009746
Prob(F-statistic)	0.000003			

WALD TESTİ

Dependent Variable: D(LNIG)				
Method: Least Squares				
Date: 07/09/13 Time: 16:22				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.935006	1.475195	1.989571	0.0565
@TREND	0.005105	0.002434	2.097112	0.0451
LNIG(-1)	-0.303346	0.153076	-1.981671	0.0574
R-squared	0.142033	Mean dependent var		0.017347
Adjusted R-squared	0.080750	S.D. dependent var		0.021805
S.E. of regression	0.020906	Akaike info criterion		-4.805811
Sum squared resid	0.012238	Schwarz criterion		-4.667038
Log likelihood	77.49006	Hannan-Quinn criter.		-4.760574
F-statistic	2.317643	Durbin-Watson stat		2.006030
Prob(F-statistic)	0.117109			

Wald Test:			
Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	8.659614	(3, 28)	0.0003
Chi-square	25.97884	3	0.0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(1)	2.935006	1.475195	
C(2)	0.005105	0.002434	
C(3)	-0.303346	0.153076	
Restrictions are linear in coefficients.			

EK 1 C: LNSERMAYE değişkeni için ADF birim kök testi sonuçları
Kesmesiz trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNSERMAYE				
Null Hypothesis: LNSERMAYE has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			2.099899	0.9897
Test critical values:				
	1% level		-2.641672	
	5% level		-1.952066	
	10% level		-1.610400	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNSERMAYE)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:35				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNSERMAYE(-1)	0.003270	0.001557	2.099899	0.0443
R-squared	-0.003970	Mean dependent var		0.056268
Adjusted R-squared	-0.003970	S.D. dependent var		0.146933
S.E. of regression	0.147224	Akaike info criterion		-0.961992
Sum squared resid	0.650250	Schwarz criterion		-0.915734
Log likelihood	15.91088	Hannan-Quinn criter.		-0.946913
Durbin-Watson stat	1.955664			

Kesmeli trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNSERMAYE				
Null Hypothesis: LNSERMAYE has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.969598	0.7515
Test critical values:				
	1% level		-3.661661	
	5% level		-2.960411	
	10% level		-2.619160	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNSERMAYE)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:37				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNSERMAYE(-1)	-0.053673	0.055356	-0.969598	0.3403
C	0.967381	0.940053	1.029072	0.3120
R-squared	0.031400	Mean dependent var		0.056268
Adjusted R-squared	-0.002000	S.D. dependent var		0.146933
S.E. of regression	0.147080	Akaike info criterion		-0.933342
Sum squared resid	0.627342	Schwarz criterion		-0.840826
Log likelihood	16.46680	Hannan-Quinn criter.		-0.903184
F-statistic	0.940121	Durbin-Watson stat		1.917777
Prob(F-statistic)	0.340265			

Kesmeli trendli (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNSERMAYE				
Null Hypothesis: LNSERMAYE has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.275859	0.4339
Test critical values:				
	1% level		-4.284580	
	5% level		-3.562882	
	10% level		-3.215267	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNSERMAYE)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:40				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNSERMAYE(-1)	-0.305401	0.134191	-2.275859	0.0307
C	5.006931	2.173129	2.304020	0.0289
@TREND(1980)	0.014597	0.007160	2.038840	0.0510
R-squared	0.156609	Mean dependent var		0.056268
Adjusted R-squared	0.096367	S.D. dependent var		0.146933
S.E. of regression	0.139674	Akaike info criterion		-1.007247
Sum squared resid	0.546246	Schwarz criterion		-0.868474
Log likelihood	18.61233	Hannan-Quinn criter.		-0.962011
F-statistic	2.599664	Durbin-Watson stat		1.728521
Prob(F-statistic)	0.092130			

Kesmesiz trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNSERMAYE)				
Null Hypothesis: D(LNSERMAYE) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-4.611554	0.0000
Test critical values:				
	1% level		-2.644302	
	5% level		-1.952473	
	10% level		-1.610211	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNSERMAYE,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/07/13 Time: 00:04				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNSERMAYE(-1))	-0.864767	0.187522	-4.611554	0.0001
R-squared	0.422810	Mean dependent var		0.004400
Adjusted R-squared	0.422810	S.D. dependent var		0.209023
S.E. of regression	0.158801	Akaike info criterion		-0.809564
Sum squared resid	0.731315	Schwarz criterion		-0.762857
Log likelihood	13.14346	Hannan-Quinn criter.		-0.794622
Durbin-Watson stat	1.978694			

Kesmeli trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNSERMAYE)				
Null Hypothesis: D(LNSERMAYE) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-5.178191	0.0002
Test critical values:				
	1% level		-3.670170	
	5% level		-2.963972	
	10% level		-2.621007	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNSERMAYE,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/07/13 Time: 00:06				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNSERMAYE(-1))	-0.988382	0.190874	-5.178191	0.0000
C	0.056288	0.029511	1.907330	0.0668
R-squared	0.489178	Mean dependent var		0.004400
Adjusted R-squared	0.470935	S.D. dependent var		0.209023
S.E. of regression	0.152037	Akaike info criterion		-0.865049
Sum squared resid	0.647225	Schwarz criterion		-0.771636
Log likelihood	14.97573	Hannan-Quinn criter.		-0.835165
F-statistic	26.81366	Durbin-Watson stat		1.968212
Prob(F-statistic)	0.000017			

Kesmeli trendli (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNSERMAYE)				
Null Hypothesis: D(LNSERMAYE) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-5.086511	0.0015
Test critical values:				
	1% level		-4.296729	
	5% level		-3.568379	
	10% level		-3.218382	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNSERMAYE,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/07/13 Time: 00:14				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNSERMAYE(-1))	-0.990769	0.194784	-5.086511	0.0000
C	0.065562	0.062439	1.050019	0.3030
@TREND(1980)	-0.000554	0.003273	-0.169423	0.8667
R-squared	0.489721	Mean dependent var		0.004400
Adjusted R-squared	0.451922	S.D. dependent var		0.209023
S.E. of regression	0.154744	Akaike info criterion		-0.799445
Sum squared resid	0.646537	Schwarz criterion		-0.659325
Log likelihood	14.99167	Hannan-Quinn criter.		-0.754619
F-statistic	12.95611	Durbin-Watson stat		1.966108
Prob(F-statistic)	0.000114			

WALD TESTİ

Dependent Variable: D(LNSERMAYE)				
Method: Least Squares				
Date: 07/09/13 Time: 16:24				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.006931	2.173129	2.304020	0.0289
@TREND	0.014597	0.007160	2.038840	0.0510
LNSERMAYE(-1)	-0.305401	0.134191	-2.275859	0.0307
R-squared	0.156609	Mean dependent var		0.056268
Adjusted R-squared	0.096367	S.D. dependent var		0.146933
S.E. of regression	0.139674	Akaike info criterion		-1.007247
Sum squared resid	0.546246	Schwarz criterion		-0.868474
Log likelihood	18.61233	Hannan-Quinn criter.		-0.962011
F-statistic	2.599664	Durbin-Watson stat		1.728521
Prob(F-statistic)	0.092130			

Wald Test:			
Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	3.410114	(3, 28)	0.0311
Chi-square	10.23034	3	0.0167
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(1)	5.006931	2.173129	
C(2)	0.014597	0.007160	
C(3)	-0.305401	0.134191	
Restrictions are linear in coefficients.			

EK 1 D: LNENERJİ değişkeni için ADF birim kök testi sonuçları
Kesmesiz trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNENERJI					
Null Hypothesis: LNENERJI has a unit root					
Exogenous: None					
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			6.020828	1.0000	
Test critical values:					
	1% level		-2.641672		
	5% level		-1.952066		
	10% level		-1.610400		
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(LNENERJI)					
Method: Least Squares					
Date: 02/06/13 Time: 23:08					
Sample (adjusted): 1981 2011					
Included observations: 31 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	LNENERJI(-1)	0.003709	0.000616	6.020828	0.0000
R-squared	-0.013843	Mean dependent var			0.041156
Adjusted R-squared	-0.013843	S.D. dependent var			0.037586
S.E. of regression	0.037845	Akaike info criterion			-3.678890
Sum squared resid	0.042968	Schwarz criterion			-3.632633
Log likelihood	58.02280	Hannan-Quinn criter.			-3.663811
Durbin-Watson stat	2.103733				

Kesmeli trendsiz (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNENERJI					
Null Hypothesis: LNENERJI has a unit root					
Exogenous: Constant					
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)					
			t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-0.900328	0.7746	
Test critical values:					
	1% level		-3.661661		
	5% level		-2.960411		
	10% level		-2.619160		
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					
Augmented Dickey-Fuller Test Equation					
Dependent Variable: D(LNENERJI)					
Method: Least Squares					
Date: 02/06/13 Time: 23:10					
Sample (adjusted): 1981 2011					
Included observations: 31 after adjustments					
	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	LNENERJI(-1)	-0.016284	0.018087	-0.900328	0.3754
	C	0.220743	0.199584	1.106016	0.2778
R-squared	0.027191	Mean dependent var			0.041156
Adjusted R-squared	-0.006354	S.D. dependent var			0.037586
S.E. of regression	0.037705	Akaike info criterion			-3.655690
Sum squared resid	0.041229	Schwarz criterion			-3.563175
Log likelihood	58.66320	Hannan-Quinn criter.			-3.625533
F-statistic	0.810590	Durbin-Watson stat			2.150413
Prob(F-statistic)	0.375362				

Kesmeli trendli (düzeyde)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LNENERJI				
Null Hypothesis: LNENERJI has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.305531	0.4188
Test critical values:				
1% level			-4.284580	
5% level			-3.562882	
10% level			-3.215267	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNENERJI)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:12				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNENERJI(-1)	-0.321929	0.139633	-2.305531	0.0288
C	3.385304	1.447177	2.339247	0.0267
@TREND(1980)	0.012891	0.005845	2.205298	0.0358
R-squared	0.171154	Mean dependent var		0.041156
Adjusted R-squared	0.111951	S.D. dependent var		0.037586
S.E. of regression	0.035420	Akaike info criterion		-3.751328
Sum squared resid	0.035128	Schwarz criterion		-3.612555
Log likelihood	61.14558	Hannan-Quinn criter.		-3.706091
F-statistic	2.890958	Durbin-Watson stat		1.851185
Prob(F-statistic)	0.072216			

Kesmesiz trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNENERJI)				
Null Hypothesis: D(LNENERJI) has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.954129	0.0045
Test critical values:				
1% level			-2.644302	
5% level			-1.952473	
10% level			-1.610211	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNENERJI,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:44				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNENERJI(-1))	-0.474033	0.160465	-2.954129	0.0062
R-squared	0.230768	Mean dependent var		0.001464
Adjusted R-squared	0.230768	S.D. dependent var		0.055709
S.E. of regression	0.048860	Akaike info criterion		-3.166941
Sum squared resid	0.069232	Schwarz criterion		-3.120234
Log likelihood	48.50411	Hannan-Quinn criter.		-3.151999
Durbin-Watson stat	2.207962			

Kesmeli trendsiz (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNENERJI)				
Null Hypothesis: D(LNENERJI) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:			-5.839672	0.0000
1% level			-3.670170	
5% level			-2.963972	
10% level			-2.621007	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNENERJI,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:48				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNENERJI(-1))	-1.080270	0.184988	-5.839672	0.0000
C	0.045727	0.010284	4.446423	0.0001
R-squared	0.549127	Mean dependent var		0.001464
Adjusted R-squared	0.533025	S.D. dependent var		0.055709
S.E. of regression	0.038069	Akaike info criterion		-3.634481
Sum squared resid	0.040579	Schwarz criterion		-3.541068
Log likelihood	56.51722	Hannan-Quinn criter.		-3.604598
F-statistic	34.10177	Durbin-Watson stat		1.957315
Prob(F-statistic)	0.000003			

Kesmeli trendli (1.farkta)

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(LNENERJI)				
Null Hypothesis: D(LNENERJI) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
Test critical values:			-5.943825	0.0002
1% level			-4.296729	
5% level			-3.568379	
10% level			-3.218382	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(LNENERJI,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/06/13 Time: 23:50				
Sample (adjusted): 1982 2011				
Included observations: 30 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNENERJI(-1))	-1.106525	0.186164	-5.943825	0.0000
C	0.061032	0.017633	3.461218	0.0018
@TREND(1980)	-0.000862	0.000808	-1.067190	0.2953
R-squared	0.567376	Mean dependent var		0.001464
Adjusted R-squared	0.535330	S.D. dependent var		0.055709
S.E. of regression	0.037975	Akaike info criterion		-3.609131
Sum squared resid	0.038937	Schwarz criterion		-3.469011
Log likelihood	57.13696	Hannan-Quinn criter.		-3.564305
F-statistic	17.70491	Durbin-Watson stat		1.996063
Prob(F-statistic)	0.000012			

WALD testi

Dependent Variable: D(LNENERJI)				
Method: Least Squares				
Date: 07/09/13 Time: 16:26				
Sample (adjusted): 1981 2011				
Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.385304	1.447177	2.339247	0.0267
@TREND	0.012891	0.005845	2.205298	0.0358
LNENERJI(-1)	-0.321929	0.139633	-2.305531	0.0288
R-squared	0.171154	Mean dependent var		0.041156
Adjusted R-squared	0.111951	S.D. dependent var		0.037586
S.E. of regression	0.035420	Akaike info criterion		-3.751328
Sum squared resid	0.035128	Schwarz criterion		-3.612555
Log likelihood	61.14558	Hannan-Quinn criter.		-3.706091
F-statistic	2.890958	Durbin-Watson stat		1.851185
Prob(F-statistic)	0.072216			

Wald Test:			
Equation: Untitled			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	15.87830	(3, 28)	0.0000
Chi-square	47.63490	3	0.0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(1)	3.385304	1.447177	
C(2)	0.012891	0.005845	
C(3)	-0.321929	0.139633	
Restrictions are linear in coefficients.			

EK 2 : VAR Modeli için Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	137.1814	NA	1.21e-09	-9.184927	-8.996334	-9.125862
1	251.1213	188.5902*	1.42e-12*	-15.93940*	-14.99644*	-15.64408*
2	266.2017	20.80050	1.63e-12	-15.87598	-14.17865	-15.34440
3	282.3860	17.85855	1.94e-12	-15.88869	-13.43699	-15.12085

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

EK 3: GRANGER NEDENSELLİK TESTİ SONUCU

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLNIG does not Granger Cause DLNGSYIH	30	7.45412	0.0110
DLNGSYIH does not Granger Cause DLNIG		0.89475	0.3526
DLNSERMAYE does not Granger Cause DLNGSYIH	30	0.67404	0.4188
DLNGSYIH does not Granger Cause DLNSERMAYE		1.35465	0.2546
DLNENERJI does not Granger Cause DLNGSYIH	30	0.33869	0.5654
DLNGSYIH does not Granger Cause DLNENERJI		0.02636	0.8722
DLNSERMAYE does not Granger Cause DLNIG	30	1.75981	0.1958
DLNIG does not Granger Cause DLNSERMAYE		8.61680	0.0067
DLNENERJI does not Granger Cause DLNIG	30	0.11651	0.7355
DLNIG does not Granger Cause DLNENERJI		5.31227	0.0291
DLNENERJI does not Granger Cause DLNSERMAYE	30	0.00670	0.9354
DLNSERMAYE does not Granger Cause DLNENERJI		0.09188	0.7641

KAYNAKLAR

Kitaplar

ACAR, Yalçın (2002), İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:191, VİPAŞ AŞ Yayın no:67, Bursa

AKYÜZ, Yılmaz (1977), Sermaye Bölüşüm Büyüme, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları No.400, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara

ALKİN, Erdoğan (1981), Gelir ve Büyüme Teorisi, İ. Ü. Yayınları No: 2761, Güryay Matbaası, İstanbul

BOCUTOĞLU, Ersan, BERBER, Metin, ÇELİK, Kenan (2003), Makro İktisada Giriş, Kamu Personeli Seçme Sınavlarına Yardımcı, Dilara Yayınevi, Yayın No:2, Rize

BOZKURT, Hilal (2007), Zaman Serileri Analizi, Ekin Yayınevi, Bursa

DİNLER, Zeynel (2010), Mikro Ekonomi, 21. b., Ekin Basım, Bursa

ENDERS, Walter (1995), Applied Econometric Time Series, Wiley 1995, USA

ERTÜRK, Emin (2004), Küresel Ekonomide Makroekonomik Analize Giriş, 2. b., Alfa Akademi Basım Yayım Dağıtım, İstanbul

GUJARATI, Damodar N. (2009), Temel Ekonometri, (Çv. Ümit Şenesen, G. Günlük Şenesen), 6.b., Literatür Yayıncılık, İstanbul

GUJARATI, Damodar N., PORTER Dawn C. (2012), Temel Ekonometri, (Çv. Ümit Şenesen, G. Günlük Şenesen), 5. b., Literatür Yayıncılık, İstanbul

HAMILTON, James D. (1994), Time Series Analysis, Princeton University Press, USA

HİÇ, Mükerrerem (1988), Büyüme ve Gelişme Ekonomisi, Mentüş Kitabevi, İstanbul

İŞGÜDEN, Tamer (1988), Makro İktisat, 3. b., Bilim Teknik Yayınevi, Eskişehir

JONES, Charles I. (2007), İktisadi Büyüme Giriş, (Çv. Sanlı Ateş ve İsmail Tuncer), 2. b., Çevik Matbaacılık, İstanbul

KAZGAN, Gülten (1989), İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi, 4. b., Remzi Kitabevi, İstanbul

KENNEDY, Peter (2006), Ekonometri Kılavuzu, (Çv. M. Sarımeşeli, Ş. Açıköz), 5. b., Gazi Kitabevi, Ankara

KEYNES, J. Maynard (1936), The General Theory of Employment Interest and Money, Macmillan, Cambridge University Press, for Royal Economic Society, electronic edition: <http://homepage.newschool.edu/het/texts/keynes/gtnote.htm>.

KEYNES, J. Maynard (1967), The General Theory of Employment, Interest and Money, 7. Edition, London: Macmillan

KUTLAR, Aziz (2007), Ekonometriye Giriş, Nobel Yayın, Ankara

MALTHUS, Thomas Robert (1798), An Essay on the Principle of Population, London

PARASIZ, İlker (2008), Ekonomik Büyüme Teorileri, 3. b., Ezgi Kitabevi, Bursa

SAVAŞ, Vural F. (2007), İktisatın Tarihi, 5. b., Siyasal Kitabevi, Ankara

SEVÜKTEKİN, Mustafa, NARGELEÇEKENLER, Mehmet (2010), Ekonometrik Zaman Serileri Analizi EViews Uygulamalı, 3. b., Nobel Yayın, Ankara

SMITH, Adam (1997), Ulusların Zenginliği, Çeviren: Ayşe Yunus ve Mehmet Bakırcı, Alan Yayıncılık, İstanbul

TABAN, Sami (2010), İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye, Ekin Yayınevi, Bursa

TARI, Recep (2012), Gözden Geçirilmiş 8. Baskı, Ekonometri, Umuttepe Yayınları, Kocaeli

TOMANBAY, Mehmet, GÜMÜŞ, Turgut (2004), Genel Ekonomi, Gazi Kitabevi, Ankara

UNAY, Cafer (2001), Makro Ekonomi, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:137, VİPAŞ AŞ Yayın no:13, Bursa

ÜLGENER, Sabri (1991), Milli Gelir, İstihdam ve İktisadi Büyüme, 7. b., Der Yayınları, İstanbul

ÜNSAL, Erdal M. (2009), Makro İktisat, 8. b., İmaj Yayıncılık, Ankara

YILDIRIM, Kemal, BAKIRTAŞ, İbrahim, YILMAZ, Rasim (2006), Makro İktisada Giriş, 2. b., Ekin Kitabevi, Bursa

YILDIRTAN Ç., Dina (2011), E-Views Uygulamalı Temel Ekonometri Makro Ekonomik Verilerle, 2. b., Türkmen Kitapevi, İstanbul

Makaleler

AFŞAR, Muharrem (2009), “Türkiye’de Eğitim Yatırımları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt/Vol.:9, Sayı/No:1, ss. 85–98

AĞAYEV, Seymur (2011), “İhracat ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 12 Geçiş Ekonomisi Örneğinde Panel Eşitlik ve Panel Nedensellik Analizleri”, Ege Akademik Bakış, Cilt: 11, Sayı: 2, Nisan 2011, ss. 241-254

AKARCA, Ali T., LONG, Thomas (1980), “On the Relationship Between Energy and GNP: A Reexamination”, Journal of Energy and Development, 5, pp. 326– 331

AKBULUT, Gülpınar (2008), “Küresel Değişimler Bağlamında Dünya Enerji Kaynakları, Sorunlar ve Türkiye”, C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, Mayıs, Cilt No: 32, No:1, ss. 117-137

AKINLO, A. E. (2008), “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From 11 Sub-Saharan Africa Countries”, Energy Economics, 30, pp. 2391-2400

AKPINAR, Adem, KÖMÜRCÜ, Murat, FİLİZ, Mustafa (2008), “Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Çevre, Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Enerji Kaynakları, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu,17-19 Aralık 2008, ss. 12-24, İstanbul

AKPINAR, Erdal, BAŞIBÜYÜK, Adem (2011), “Jeoekonomik Önemi Giderek Artan Bir Enerji Kaynağı: Doğalgaz”, Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 6/3 Summer 2011, p. 119-136, Turkey

AKTAN, Coşkun C., VURAL İstiklal Y. (2002), “Başlıca Fonksiyonel Gelir Dağılımı Teorileri ve Bölüşüm Adaleti”, Yoksullukla Mücadele Stratejileri, Ankara: Hak-İş Konfederasyonu Yayınları, ss. 23

AKTAŞ, Cengiz (2009), “Türkiye’de Elektrik Tüketimi, İstihdam Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Hata Düzeltme Modeliyle Analizi”, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık, Sayı:25, ss. 61-68

ALTIN, Onur, KAYA, A. Ayşen (2009), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi”, Ege Akademik Bakış, 9 (1) 2009: 251-259

ALTINAY, Galip, KARAGÖL, Erdal (2004), “Structural Break, Unit Root, and the Causality between Energy Consumption and GDP in Turkey”. Energy Economics, 26(6), pp. 985-994

ALTINAY, Galip, KARAGÖL, Erdal (2005), “Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey”. Energy Economics, 27, pp. 849-856

ALTUNÇ, Faruk (2011), “Kamu Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye’ye İlişkin Ampirik Kanıtlar”, Yönetim ve Ekonomi, Cilt:18, Sayı:2, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F, ss. 145-157

ARROW, K.J. (1962), “The Economic Implications of Learning by Doing”, Review of Economic Studies 29 (June), pp. 155-173

ARSLAN, Vedat (2009), “Enerji Kaynaklarında Güvenirlilik ve Kömürün Yeri”, TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, 08-10 Ocak 2009, ss. 215-228

ATAMTÜRK, Burak (2007), “Büyüme Teorileri ve IMF Politikaları”, Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt XXII, Sayı 1, ss. 89-103

ATİYAS, İzak (2006), “Elektrik Sektöründe Serbestleşme ve Düzenleyici Reform”, Tesev Yayınları, Ocak 2006, ss. 114

AYDIN, Fatma F. (2010), “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, Erciyes Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Ocak- Temmuz, Sayı:35, ss. 317-340

AYDIN, Yılmaz (2013), “Say Yasası: Keynes’in Yorumu ve Son Dönem Tartışmaları”, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası , Cilt: 63, 2013/1, ss. 81-130

AYDOĞUŞ, Osman, ÇATIK, Nazif (2006), “Türkiye’de Para İkamesi Altında Para Talebi: 1986 – 2005”, Tisk Akademi, Cilt:1, Sayı:1, ss. 59-73

AYTAÇ, Deniz (2010), “Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Çok Değişkenli VAR Yaklaşımı ile Tahmini”. Maliye Dergisi, Sayı 158, Ocak-Haziran 2010, ss. 482-495

AYTAÇ, Deniz, GÜRAN, Mehmet Cahit (2010), “Kamu Harcamalarının Bileşimi Ekonomik Büyüme Etkiler mi? Türkiye Ekonomisi İçin Bir Analiz”, Sosyoekonomi/2010-2, ss.129-152

BAL, Oğuz (2010), “Teknolojinin Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri”, Akademik Bakış Dergisi, Sayı 20, Nisan–Mayıs–Haziran 2010, Kırgızistan

BARRO, R.J. (1990), “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, Journal of Political Economy, 98 (5), 103-125

BARRO, R.J. (1991), “Economic Growth in a Cross Section of Countries”, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 106, No. 2. (May, 1991), pp. 407-443

BAŞOL, Koray, DURMAN, Mustafa, ÇELİK, M. Yunus (2005), “Kalkınma Sürecinin Lokomotif; Doğal Kaynaklar”, Muğla Üniversitesi SBE Dergisi, Sayı 14, ss. 61-71

BATMAZ, Nihat, TUNCA, Halil (2007), “Türkiye’de Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Bölgesel Belirleyicileri Üzerine Bir Es Bütünleşme Analizi (1992–2003)”, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, Cilt:2, Sayı:1, ss. 199-224

BAYRAÇ, Naci H. (2009), “Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğalgaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Haziran, Cilt No:10, Sayı:1, ss. 115-142

BAYRAÇ, Naci H. (2011), “Küresel Rüzgâr Enerjisi Politikaları ve Uygulamaları”, Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, Cilt. XXX, Sayı/No. 1, 2011, ss. 37-57

BAYRAKTAR, Cahide (2012), “Keynes ve Refah Devleti”, Celal Bayar üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:10, Sayı:2, ss. 247-261

BİBER, Ahmet Biber (2010), “İktisadi Büyümede Kurumsal Faktörler ve Kurumsal Değişim”, Akademik Bakış Dergisi, Sayı 19, Ocak-Şubat-Mart-2010, ss. 24, Kırgızistan

BİLGİLİ, Faik, DÜZGÜN, Recep, UĞURLU, Erginbay (2007), “Büyüme, Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Yurtiçi Yatırımlar Arasındaki Etkileşim”, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23 (2), ss. 127-152

BİLGİNOĞLU, M. Ali, DUMRUL, Cüneyt (2012), “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi”, Journal of Yasar University 2012, 26(7), pp. 4392-4414

BOCUTOĞLU, Ersan (2012), “İktisat Teorisinde Emegün Öyküsü: Değerin Kaynağı Olan Emekten Marjinal Faydanın Türevi Olan Emegü Yolculuk”, HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, Cilt: 1, Yıl: 1, Sayı: 1, ss. 127-150

CEYLAN, Reşat (2010), “Yakınsama Hipotezi: Teorik Tartışmalar”, Sosyoekonomi/2010-1, ss. 47-60

CHENG, B. S. (1997), “Energy Consumption and Economic Growth in Brazil, Mexico and Venezuela: A Time Series Analysis”. Applied Economics Letters, 4(11), pp. 671-674

ÇALCALI, Önder (2013), “Kamu Maliyesi Perspektifinden Adam Smith”, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, Sayı:11, Yaz 2013, ss. 89-108

ÇALIŞKAN, Şadan (2009), “Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılık Ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 25, Aralık 2009, ss. 297-310

ÇETİN, Murat, ŞEKER, Fahri (2012), “Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt/Vol. XXXI, Sayı/No:1, ss. 85-106

ÇETİN, Tamer (2010), “Orta Asya ve Kafkaslar’da Enerjinin Politik Ekonomisi”, Enerji, Piyasa ve Düzenleme, Cilt:1, Sayı:1, 2010, ss. 76-100

ÇİFTÇİ, Cemil, AYKAÇ, Gökhan (2011), “İçsel Büyüme Modelleri ve Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan Ülkelerin Konumları”, Sosyoekonomi/2011-1/110108, Ocak-Haziran, ss. 160-180

ÇUKURÇAYIR, M. Akif, SAĞIR, Hayriye (2008), “Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:2, ss.257-278

DEMİR, Osman, ÜZÜMCÜ, Adem (2003), “İçsel Büyümenin Kaynakları”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:17, Ekim 2003 Sayı: 3-4, ss. 18-38

DEMİR, Osman, ÜZÜMCÜ, Adem, DURAN, Serap (2006), “İçsel Büyümede İçselleşme Süreçleri: Türkiye Örneği”, D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:21, Sayı:1, ss: 27-46

DICKEY, David A., FULLER, Wayne .A., “Distribution Of The Estimators for Autoregressive Time Series With A Unit Root”, Journal Of American Statistical Association, Cilt 74, 1979, pp. 427-431

DOĞAN, Mesut (2011), “Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri”, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:23, Ocak 2011, ss. 36-52

DOĞRUL, Naci (2009), “Gelir Seviyeleri Farklı İllerde Eğitimin Ekonomik Büyümeye Etkisi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:23, Nisan 2009, ss.259-268

DOĞRUL, Naci, ÖZER, Mustafa (2009), “Türkiye Eğitim Harcamalarının Farklı İllerin Üretim Düzeyleri Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi”, Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12(18), ss. 215-230

DOMAR, D. Evsey (1947), “Expansion And Employment”, American Economic Review, Vol. 37, No. 1, pp. 34-55

EMSEN, Selçuk, TURAN, Arif, AKSU, Hayati (2012), “Sınır Testi ile Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkileri: Türkiye Üzerine İncelemeler”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, ss. 25-40

ENGİN, Naci (2010), “Enerji Kaynağı Olarak Doğalgaz ve Türkiye”, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:22, Temmuz 2010, ss. 233-244, İstanbul

ENİŞ, Ahmet (2002), “Enerji Politikaları; Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları”, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu, Adana, ss. 175-207

ERCAN, Murat (2011), “Avrupa Birliği'nin Enerji Politikasında Türkiye'nin Önemi”, Akademik Bakış Dergisi, Temmuz-Ağustos 2011, Sayı:25, ss. 11, Kırgızistan

ERCAN Y., Nihal (2000), “İçsel Büyüme Teorisi: Genel Bir Bakış”, Planlama Dergisi Özel Sayı, DPT'nin Kuruluşunun 42. Yılı

ERDAL, Gülistan, ERDAL, Hilmi, ESENGÜN, Kemal (2008), “The Causality between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey”. Energy Policy, 36(10), pp. 3838-3842

ERGÜN, Serdal, (2005), “Türkiye'de Enerji (Elektrik, Gaz, Su) Sektöründe Verimlilik Göstergeleri”, TMMOB Türkiye V. Enerji Sempozyumu Bildirileri, Milli Produktivite Merkezi, ss. 527-547

EROL, Ümit, YU, Eden S.H. (1987), “On the Causal Relationship Between Energy and Income for Industrialized Countries”, Journal of Energy and Development, 13, pp.113-122

EROL, Yücel, İNCE, Ali Rıza (2012), “Rekabette Pozisyon Okulu Düşüncesi ve Kaynak Tabanlı Görüşün Karşılaştırılması”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 13, Sayı 1, ss. 97-114

ERSOY, Ahmet Y. (2010), “Ekonomik Büyüme Bağlamında Enerji Tüketimi”, Akademik Bakış Dergisi, Sayı 20, Nisan-Mayıs-Haziran 2010, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, ss. 11

ERTUĞRUL, Murat (2010), “Türkiye’de Enerji Sektöründeki Yapısal Reformların Enerji Verimliliği Üzerine Etkileri”, Enerji, Piyasa ve Düzenleme, Cilt:1, Sayı:2, ss. 145-171

GENÇ, M. Can, DEĞER, M. Kemal, BERBER, Metin (2010), “Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Ekonomisi Üzerine Nedensellik Analizi”, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, Cilt: V, Sayı: I, ss. 29-41

GLASURE, Yong U., LEE, Aie-Rie (1997), “Cointegration, Error Correction and the Relationship Between GDP and Energy: The Case of South Korea and Singapore”, Resource and Energy Economics, 20(1), pp. 17-25

GÖÇER, İsmet (2013), “Ekonomik Büyümenin Belirleyicileri: Sınır Testi Yaklaşımı”, Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2013, Yıl:1, Cilt:1, Sayı:1, ss. 75-91

GÖKÇE, Atilla (2002), “İMKB’de Fiyat-Hacim İlişkisi: Granger Nedensellik Testi”, Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 3, ss. 43-48

GRANGER, Clive W.J., ENGLE, Robert F., “Co-integration and Error Correction Representation, Estimation and Testing”, Econometrica, Vol. 55, No. 2, Mar., pp. 251-276

GÜL, Ekrem, ERGÜN, Havanur (2012), “Gelişmiş ve Azgelişmiş Ülkelerde Ekonomik Büyüme Dinamikleri: Bir Panel Veri Analizi”, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi Yıl:2012, C:4, S:1, s.127-136

GÜLER, Önder (2006), “Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu ve Geleceği”, Türkiye 10. Enerji Kongresi programı, 28 Kasım 2006, ss. 143-151

GÜNER, Sıtkı, ALBOSTAN, Ayhan (2007), “Türkiye’nin Enerji Politikası ”, Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ss.48.
(www.emo.org.tr/ekler/ac04853f8058f61_ek.doc)

GÜNEŞ, Şahabettin (2005), “Türkiye’de Nüfus Artışının Ekonomik Büyümeyle İlişkisi Üzerine Ekonometrik Bir Analiz”, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 60-3, ss.123-136

GÜNEŞ, Hüseyin (2009), “İktisat Tarihi Açısından Nüfus Teorileri ve Politikaları”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 8, Sayı 28, ss.126-138

GÜVENEK, Burcu, ALPTEKİN, Volkan, ÇETİNKAYA, Murat (2010), “Enflasyon ve Dolaylı Vergilerden Elde Edilen Gelirler Arasındaki İlişkinin Var Yöntemiyle Analizi”, Kamu-İş İş Hukuku ve İktisat Dergisi, C:11, S:3

GÜVENEK, Burcu (2009), “Devletin Regülasyonlar Yoluyla Piyasalara Müdahalesi Ve Türkiye Enerji Piyasaları”, Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12(18):45-62

HARROD, F. Roy (1939), "An Essay In Dynamic Theory", The Economic Journal, Vol. 49, No. 193, 1939, pp.14-33

IŞIK, Sayım (2006), "Adam Smith'in Parasal Analizinde Serbest Bankacılık: Para ve Bankacılıkta Regülasyon mu Yoksa Serbest Ticaret mi? ", Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (11), ss. 45-69

JOBERT, T., KARANFİL, Fatih (2007), "Sectoral Energy Consumption by Source and Economic Growth: The Case of Turkey". Energy Policy, 35(11), pp. 5447-5456

JOHANSEN, Soren, JUSELIS, Katarina. (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52(2), pp. 169-209

KAR, Muhsin, AĞIR, Hüseyin (2003), "Türkiye'de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünlük Yaklaşımı ile Nedensellik Testi, 1926-1994", S.Ü. İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, (Bu makale Kocaeli Üniversitesi tarafından 17-18 Mayıs 2003 tarihlerinde düzenlenen "II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresinde" sunulmuş bildirinin gözden geçirilmiş halidir), ss. 51-68

KAR, Muhsin, KINIK, Esra (2008), "Türkiye'de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi", Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, (C.X, S II), ss. 333-353

KARACA, Orhan (2003), "Türkiye'de Enflasyon-Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Analizi", Doğu Üniversitesi Dergisi, C:4, S:2, ss. 247-255

KARAGÖL, Erdal, ERBAYKAL, Erman, ERTUĞRUL, Murat H. (2007), "Türkiye'de Ekonomik Büyüme İle Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı", Doğu Üniversitesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, 2007, ss. 72-80

KARAGÜL, Mehmet (2003), "Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyümeyle İlişkisi ve Etkin Kullanımı", Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, (5) 2003, ss. 79-90

KARANFİL, Fatih (2008). "Energy Consumption and Economic Growth Revisited: Does the Size of Unrecorded Economy Matter?". Energy Policy, 36, pp. 3029-3035

KARAYILMAZLAR, Selman, SARAÇOĞLU, Nedim, ÇABUK, Yıldız, KURT, Rıfat (2011), "Biyokütlenin Türkiye'de Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi", Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2011, Cilt: 13, Sayı: 19, ss. 63-75

KAYA, İslam Safa (2012), "Uluslararası Enerji Politikalarına Bir Bakış Örneği", Çağ Üniversitesi Uluslararası Enerji Hukuku Sempozyumu, 11-12 Mayıs 2012, ss. 269-288

KAYNAK, Serdar Ö. (2005), "Enerjinin Verimli Kullanımına Bir Yaklaşım", TMMOB Türkiye V. Enerji Sempozyumu Bildirileri, ss. 501-524

KIRAN, Burcu, GÜRİŞ, Burak (2011), “Türkiye’de Ticari ve Finansal Dış Açıklığın Büyüme Etkisi: 1992-006 Dönemi Üzerine Bir İnceleme”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt/Vol.:11, Sayı/No: 2, ss. 69–80

KRAFT, J., KRAFT A. (1978), “On the Relationship Between Energy and GNP”, Journal of Energy and Development, 3, pp. 401-403

KURT, Serdar, BERBER, Mehmet (2008), “Türkiye’de Dış Açıklık ve Ekonomik Büyüme”, Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: 22, Temmuz 2008, Sayı: 2, ss.57-79

KURT, Serdar, TERZİ, Harun (2007), “İmalat Sanayi Dış Ticareti Verimlilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 21, Sayı: 1, ss. 25-46

KÜLEKÇİ, Ö. Candan (2009), “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi”, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, ss. 83-91

LISE, W., MONTFORT, K. V. (2007), “Energy Consumption and GDP in Turkey: Is There A Co-integration Relationship?”. Energy Economics, 29, pp. 1166–1178

LUCAS, Robert E. (1988), “On the Mechanics of Economic Development”, Journal of Monetary Economics, 22, pp.3-42

MUCUK, Mehmet, UYSAL, Doğan (2009), “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, Maliye Dergisi, Sayı 157, Temmuz-Aralık 2009, ss. 105-115

MURATOĞLU, Yusuf (2011), “Büyüme ve İstihdam Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği ”, International Conference On Eurasian Economies, ss. 167-173

OĞUZ, Selami (2008), “Yenilenebilir Enerji Küçük Hidroelektrik Santraller”, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008 17-19 Aralık 2008,ss.479-492 İstanbul

ÖZCAN, Burcu, ARI, Ayşe (2011), “Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ampirik Bir Analizi: Türkiye Örneği”, Business and Economics Research Journal Volume 2, Number 1, pp. 121-142

ÖZEL, Hasan Alp (2012), “Ekonomik Büyümenin Teorik Temelleri”, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi H. A. Özel, Cilt: 2, Sayı: 1, ss. 63-72

ÖZEL, Hüseyin (2002), “Bir Zenginlik Teorisi Olarak Klasik İktisadi Analizin Yöntemi”, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, (4) 2002, ss. 146-171

ÖZER, Mustafa, ÇİFTÇİ, Necati (2009), “Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizii”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayı:23, ss. 30-50

ÖZGEN, Ferhat B., GÜLOĞLU, Bülent (2004), “Türkiye’de İç Borçların İktisadi Etkilerinin Var Tekniğiyle Analizi”, ODTÜ Gelişme Dergisi, Haziran 2004, Sayı 31, ss. 93-114

ÖZKAN, Ahmet Fatih (2010), “Türkiye’de Enerji Sektörüne İlişkin 10 Temel Sorun Alanı”, Rekabet Dergisi, 11(2), ss. 83-139

ÖZSAĞIR, Arif (2008), “Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği”, KMU İ.İ.B.F Dergisi, Yıl:10 Sayı:14 Haziran/2008, ss. 333-347

ÖZSOY, Ceyda (2009), “Türkiye’de Eğitim ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli İle Analizi”, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, Cilt: IV, Sayı: I, ss. 71-83

PAMİR, Necdet (2005), “Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler”, “Dünyada Enerji Sektöründe Neler Olacak?”, TMMOB Türkiye V. Enerji Sempozyumu Bildirileri, ss. 57-73

PAUL, Shyamal, BHATTACHARYA, Rabindra N. (2004), “Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results”, Energy Economics, 26, pp. 977-983

PHILLIPS, Peter, PERRON, Pierre (1988), “Testing for Unit Root in the Time Series Regression”, Biometrika, 75, 335-46, Britian

REBELO, Sergio T. (1991): “Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth,” Journal of Political Economy, 99(3), pp. 500–521.

ROMER, Paul (1986), “Increasing Returns and Long Run Growth”, Journal of Political Economy, 94(2), pp.1002-1037.

SAATÇIOĞLU, Cem, KÜÇÜKAKSOY, İsmail (2004), “Türkiye Ekonomisinin Enerji Yoğunluğu ve Önemli Enerji Taşıma Projelerinin Ekonomiye Etkisi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 11, ss. 19-39

SAÇIK, Sinem (2009), “Büyümenin Bir Kaynağı Olarak Ticari Dışa Açıklık”, Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12(18), ss. 273-294

SAKARYA, Olgun (2012), “Dağıtım Özelleştirmeleri ve Elektrik Piyasası”, TMMOB 8. Enerji Sempozyumu, Küresel Enerji Politikaları Ve Türkiye, EMO Yayın No:SK/2012/9, Cilt No:1, ss. 392-415

SARI, Aydın (2008), “Parasalıcı Görüşe Göre Türkiye’de Ödemeler Bilançosu Dengesinin Sağlanmasında Otomatik Denkleşme Mekanizmalarının Etkinliği”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 9, Sayı 2

SATMAN, Abdurrahman (2007), ”Türkiye’nin Enerji Vizyonu”, Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri, TESKON2007, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 25-28 Ekim 2007, İzmir

SATMAN, Abdurrahman (2011), “Türkiye’nin Fosil Kaynakları (Petrol, Doğalgaz ve Kömür) ve Değerlendirilme Potansiyeli, Stratejik Araştırmalar, 9(16) Ocak 2011, ss. 178-203

SOLOW, Robert M. (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, The Quarterly Journal of Economics. Vol. 70, No. 1. (Feb., 1956), pp. 65-94

SOLOW, Robert (1957), “ Technical Change and the Aggregate Production Function”, The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3 (Aug., 1957), pp. 312-320

SOYTAŞ, Uğur, SARI, Ramazan (2003), “Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets”. Energy Economics, 25(1), pp. 33-37

SOYTAŞ, Uğur, SARI, Ramazan, ÖZDEMİR, Özlem (2001), “Energy Consumption and GDP Relation in Turkey: A Cointegration and Vector Error Correction Analysis”. Economies and Business in Transition: Facilitating Competitiveness and Change in The Global Environment Proceedings, pp. 838-844

STERN, David I. (1993), “Energy Use and Economic Growth in the USA, A Multivariate Approach”, Energy Economics, 15(2), pp. 137-150

STERN, David I. (2000), “A Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy”, Energy Economics, 22, pp. 267-283

STERN, David (2010), “[The Role of Energy in Economic Growth](#)”, CCEP working paper 3.10, October 2010, pp. 50

ŞEKERCİ ÖZTURA, Hacer (2007), “Ülkemizde Elektrik Enerjisinin Bugünü ve Yarını”, TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu - Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye Gerçeği, ss. 268-279, Ankara

ŞENGÜL, Seda, TUNCER, İsmail (2006), “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000”. İktisat İşletme ve Finans, 21(242), ss. 69-80

ŞİMŞEK, Muammer, KADILAR, Cem (2010), “Türkiye’de Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 11, Sayı 1, ss.115-139

TABAN, Sami, KAR, Muhsin (2006), “Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Analizi, 1969-2001”, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 159-181

TARHAN, Ali, KAYA, Veysel (2011), “Keynesyen İktisatta Ücretlerin Katılığı Sorunu”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:31, ss. 223-236

TARI, Recep, BOZKURT, Hilal (2006), “Türkiye’de İstikrarsız Büyümenin Var Modelleri İle Analizi (1991.1-2004.3)”, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı:4, 12-28

TERZİ, H. (1998). “Türkiye’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sektörel Bir Karşılaştırma”. İktisat İşletme ve Finans, 13(144), ss. 62-71

TİRYAKİOĞLU, Murad (2008), “Gelişmekte Olan Ülkelerin Çıkmazı Beşeri Sermaye Yoksulluğu”, Ege Akademik Bakış, 8 (1) 2008, ss. 319-337

TOPAL, Murat, ARSLAN, Işıl (2008), “Biyokütle Enerjisi ve Türkiye”, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008 17-19 Aralık 2008, ss. 241-248, İstanbul

TUNCEL, Cem Okan (2009), “Ar&Ge Tabanlı Büyüme Modelleri ve Geç Sanayileşen Ülkeler İçin Politika Önerileri: Neoklasik Ve Evrimci Büyüme Teorilerinin Karşılaştırmalı Analizi”, Paper presented at EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics June 17-19, 2009, Eskişehir

TÜRKER, Tuba (2009), “İçsel Büyüme Teorilerinde İçsel Büyümenin Kaynağı Ve Uluslararası Ticaret Olgusuyla İlişkisi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayı:25, ss. 87-94

TÜRKOĞLU, Gültekin (2006), “Türkiye Enerji Sektörü ve Liberalleşme Politikası ”, İnönü Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, ss. 40-46

UYSAL, Doğan, ALPTEKİN, Volkan (2009), “Türkiye Ekonomisinde Büyüme – İşsizlik İlişkisinin Var Modeli Yardımıyla Sınanması (1980 – 2007)”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayı:25, ss. 69-78

UYSAL, Doğan, ÖZER, Hüseyin, MUCUK, Mehmet (2009), “Dış Borçlanma ve Ekonomik Büyüme İlişkisi:Türkiye Örneği (1965-2007)”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 4, ss.161-178

UZGÖREN, Nevin, UZGÖREN, Ergin (2005), “Zaman Serilerinde Sahte Regresyon Sorunu ve Reel Kamu Harcamalarına Yönelik Bir Ekonometrik Model Uygulaması”, Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, Ocak, Sayı:5, ss. 1-14, Kırgızistan

YARDIMCI, Pınar (2006), “İçsel Büyüme Modelleri ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri”, Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi, 9 Haziran 2006, Sayı:10, ss.96-115

YERLİKAYA, Önder (2011), “İş Çevrimlerinin Lineer Olmayan Dinamikleri: Goodwin’in Büyüme Çevrimleri ve Ampirik Bir Uygulama”, Sosyal Bilimler Dergisi, (1), ss. 33-48

YILDIRIM, Erhan, ÇAKMAKLI, Selim, ÖZKAN, Özlem (2011), “Eskiden Yeniye Neo-Klasik Sentez: Bir Literatür Taraması”, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt 66, No. 4, 2011, ss. 153 – 184

YILMAZ, Ömer, KAYA, Vedat (2008), “Bölgesel Kamu Harcamaları ve Bölgesel Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye İçin Analizin Panel Veri Analizi”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(2), ss. 413-426

YILMAZ G., Özlem (2005), “Türkiye Ekonomisinde Büyüme ile İşsizlik Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, İ.Ü. İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı:2, ss. 63-76

YOUNG, A. (1991), “Learning By Doing and The Dynamic Effects International Trade”, Quarterly Journal of Economics, Vol.106, No.2, pp. 369-406

YU, Eden S. H., CHOI , Jay Pil (1985), “Causal Relationship Between Energy and GNP: An International Comparison”, Journal of Energy and Development, 10(2), pp. 249-272

YU, Eden S. H., HWANG , Dennis B. K. (1984), “The Relationship Between Energy and GNP”, Energy Economics, 6(3), pp. 186-190

Online Kaynaklar

EPK (ELEKTRİK PİYASASI KANUNU),

<http://www.epdk.gov.tr/index.php/elektrik-piyasasi/mevzuat?id=143> (Erişim Tarihi 18.01.2013)

ETKB (ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI)

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=dogalgaz&bn=221&hn=&nm=384&id=40694> (Erişim Tarihi 07.04.2013)

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?sf=webpages&b=jeotermal&bn=234&hn=&nm384> (Erişim Tarihi 15.04.2013)

Diğer Kaynaklar

AKTUĞ, Semih (2010), “Kavramsal Açından Ekonomik Büyüme, Ekonomik Kalkınma ve Bölüşüm İlişkileri”, <http://sosyalpolitikainfo.files.wordpress.com/2010/06/bolusum.pdf>

DEK-TMK (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi) (2011), Enerji Raporu 2011, DEK-TMK Yayın No: 0019/2011, Aralık 2011, Ankara

DEK-TMK (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi) (2012), Türkiye 12. Enerji Kongresi Sonuç Bildirgesi, 14-16 Kasım 2012

DEK-TMK (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi) (2013), Enerji Raporu 2012, 12 Şubat 2013

DOLUN, Leyla, ATİK, A. Hakan (2006), “Kalkınma Teorileri ve Modern Kalkınma Bankacılığı Uygulamaları”, Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., Ekim 2006, Ankara

DPT (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı), Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005, Ankara 2000

EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) (2012), Doğalgaz Piyasası 2011 Yılı Sektör Raporu, Ankara 2012

EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) (2012), Elektrik Piyasası Sektör Raporu 2011, Ankara

EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) (2012), Enerji Yatırımcısı El Kitabı 2012, Ankara

GÜNGÖR, Kamil, “İktisadın Tarihine Kısa Bir Bakış Ve Merkantilizmden Günümüze İktisadi Düşünceler”, http://www2.aku.edu.tr/~kgungor/kamil_gungor.pdf , (25.05.2013)

GÜRAK, Hasan (2006), “Önce Bilgili İnsan, Ekonomik Büyüme ve Refahın Gerçek Kaynakları Olan: Üretim Bilgisi (Teknoloji) ve Nitelikli Emek Üzerine”, <http://www.elelebizbize.com/e-kutuphane/hasangurak/Once%20Bilgili%20Insan.pdf>

HALİLOĞLU, Arif (2011), “Türkiye’de İktisadi Büyüme ve İstihdam:1980-2008”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi S.B.E., İstanbul

IEA (International Energy Agency) (2012), Key World Energy Statistics, 2012

KASAPOĞLU, Özgür (2007), “Parasal Aktarım Mekanizmaları: Türkiye İçin Uygulama”, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara

KAVAK, Kubilay (2005), “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayiinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi”, Uzmanlık Tezi, Yayın No DPT: 2689, Ankara

MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği) (2006), Türkiye’nin Enerji Ekonomisi ve Petrolün Geleceği Araştırma Raporları:49, Şubat 2006, İstanbul

TKİ (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu) (2012), Kömür Sektör Raporu (Linyit) 2011, Mayıs 2012

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Enerji Verimliliği Raporu, Genişletilmiş İkinci Baskı, EMO Yayın No: GY/2012/3, Ocak 2012, Ankara

TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği, Genişletilmiş 3. Baskı, Yayın No: MMO/589, Nisan 2012, Ankara

TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Türkiye’nin Enerji Görünümü (2012), Genişletilmiş İkinci Baskı, Yayın No: MMO/588, Nisan 2012, Ankara

TMMOB Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Enerji Raporu (2006), Ekim 2006, Ankara

TTK (Türkiye Taşkömürü Kurumu) (2012), Taşkömürü Sektör Raporu, Mart 2012

TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği) (2007), Avrupa Birliği'ne Katılım Sürecinde Türkiye'nin Komşu ve Çevre Ülkeler Politikası, Stratejik Yaklaşımlar, Yayın No: TUSİAD-T/2007-05/434, Mayıs 2007, İstanbul

Türkiye'de Enerji ve Geleceği (2007), İTÜ Görüşü, Editör: Abdurrahman SATMAN, Nisan 2007, İstanbul

YILDIZ, Taner (2012), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2013 Yılı Bütçe Sunumu, 15 Aralık 2012

ÖZGEÇMİŞ			
Adı, Soyadı	Melis	KARAHAN	
Doğum Yeri ve Yılı	Çorlu	1986	
Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi	İngilizce	İyi	
Eğitim Durumu	Başlama - Bitirme Yılı	Kurum Adı	
Lise	2001	2004	Gönen Lisesi
Lisans	2005	2009	Anadolu Üniversitesi
Yüksek Lisans	2010	2014	Uludağ Üniversitesi
Çalıştığı Kurum(lar)	Başlama - Ayrılma Yılı	Çalışılan Kurumun Adı	
1.	2012	2012	Faik Çelik Holding – Gestamp (GESBEY) Enerji Türbini Kule Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar			
Yayımlar:			
Diğer:			
İletişim (e-posta):			
Tarih			
İmza			
Adı Soyadı			