

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**DÜNYA PETROL FİYATLARINDAKİ DEĞİŞİMİN TÜRKİYE’NİN
EKONOMİK BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Evren İPEK

Balıkesir, 2008

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**DÜNYA PETROL FİYATLARINDAKİ DEĞİŞİMİN TÜRKİYE’NİN
EKONOMİK BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Evren İPEK

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Oktay ÖKSÜZLER

Balıkesir, 2008


T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün İktisat Anabilim Dalı'nda
2005.12.50.5003 numaralı Eyvan Işık in hazırladığı
"Petrol İktisatları - Türkiye'de Etkisi" konulu DOKTORA/YÜKSEK
LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve
Sınav Yönetmeliği uyarınca 13.07.2008 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara
alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİYLE ÇOKLUK ile karar
verilmiştir.

Prof. Dr. Kerim ÖZDEMİR
Başkan..... İmza 
Unvanı, Adı-Soyadı

Yrd. Doç. Dr. Oktay
ÖKSÜZLER..... İmza 
Unvanı, Adı-Soyadı (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. A. Mehmet
T.A.S.C.İ..... İmza 
Unvanı, Adı-Soyadı

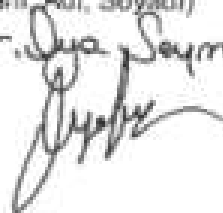
Üye..... İmza.....
Unvanı, Adı-Soyadı

Üye..... İmza.....
Unvanı, Adı-Soyadı

Üye..... İmza.....
Unvanı, Adı-Soyadı

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını
onaylanmıştır.

...../...../2008
Enstitü Müdürü
(Unvanı, Adı, Soyadı)

Doç. Dr. İyşe Saymen


ÖNSÖZ

1970'li yıllardaki petrol krizleri sonrası dünya ülkelerinde yaşanan ekonomik durgunluk araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Petrol fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişkiyi analiz etmeye yönelik pek çok ampirik çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın da amacı, dünya petrol fiyatlarındaki değişimin Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerini incelemektir.

Tez çalışmamda beni yönlendiren ve çalışmalarımın her aşamasında desteğini eksik etmeyen tez danışmanım değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Oktay ÖKSÜZLER'e; tez çalışmalarımda büyük desteklerini gördüğüm sevgili eşim İbrahim Hakkı İPEK'e ve biricik oğlum Yağız İPEK'e çok teşekkür etmek isterim. Ayrıca tezimin hazırlanma aşamasında bilgi birikimleriyle her zaman yanımda olan iktisat bölümü hocalarımıza ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Evren İPEK

ÖZET

DÜNYA PETROL FİYATLARINDAKİ DEĞİŞİMİN TÜRKİYE'NİN EKONOMİK BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İPEK, Evren

Yüksek Lisans, İktisat Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Oktay ÖKSÜZLER

2008, 90 sayfa

1970'li yıllarda yaşanan petrol fiyatı şoklarını takiben tüm dünyada yaşanan ekonomik durgunluk, birçok iktisatçıyı petrol fiyatı değişikliklerinin makro ekonomik etkilerini araştırmaya yönlendirmiştir. Bu çalışma, petrol fiyatı şoklarının Türkiye'nin enflasyon ve ekonomik büyüme gibi iki önemli makro ekonomik değişkeni üzerindeki etkilerini teorik ve ampirik olarak incelemektedir. Bu amaçla, 1987:1-2005:12 arası dönem için aylık veri kullanılarak VAR Modeli uygulanmıştır. VAR Modeli'nden elde edilen Granger nedensellik analizi sonucuna göre; petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında, ayrıca petrol fiyatları ve enflasyon arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. EKK tahminlerine göre ise petrol fiyatları ve enflasyonun büyümeyle negatif yönde etkilediği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Petrol Fiyatı, Büyüme, VAR Modeli, Nedensellik

ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE WORLD OIL PRICE CHANGES ON TURKISH ECONOMIC GROWTH

İPEK, Evren

Master Thesis, Economics Department

Adviser: Assis. Prof. Oktay ÖKSÜZLER

2008, 90 pages

The worldwide recessions following the oil price shocks during 1970s have led many economists to investigate the macroeconomic effects of oil price changes. This study investigates the effects of oil price changes on Turkey's macroeconomic variables such as growth and inflation on both theoretical and empirical grounds. To this end, vector autoregressive model (VAR) is employed using monthly data for the period of 1987:1- 2005:12.. According to the results of Granger causality analysis that is based on the VAR model ; it is observed that there is bidirectional causality between both oil prices and economic growth; and oil prices and inflation. According to the OLS estimations, it is found that oil prices and inflation has negative effects on growth.

Key Words: Oil Price, Economic Growth, VAR Model, Granger Causality Test

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
2. ENERJİ KAVRAMI VE PETROL PİYASASI	3
2.1. Enerjinin Tanımı ve Önemi	3
2.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	5
2.3. Enerji Kaynağı Olarak Petrol	6
2.4. Dünya Petrol Piyasasında Yaşanan Gelişmeler	12
2.4.1. 1913- 1950 Yılları Arasındaki Dönem	13
2.4.2. Ucuz Petrol Dönemi: 1950- 1973 Yılları Arasındaki Dönem	13
2.4.3. Pahalı Petrol Dönemi: 1974-1985 Yılları Arasındaki Dönem	15
2.5. Sanayileşme Enerji İlişkisi ve Türkiye	17
3. ENERJİ FİYATLARI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNE YÖNELİK TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR	29
3.1. Teorik Literatür	29
3.1.1. Petrol Fiyatı Şoklarının Nedenleri	29
3.1.2. Petrol Fiyatı Şoklarının Makroekonomiyi Etkileme Kanalları	32
3.1.2.1. Petrol Fiyatı ve Ekonomik Aktivite Arasındaki Simetrik İlişki	33
3.1.2.2. Petrol Fiyatları ve Ekonomik Aktivite Arasındaki Asimetrik İlişki	39
3.2. Uygulamalı Literatür	43
4. METODOLOJİ VE UYGULAMA	58
4.1. Metodoloji	58
4.1.1. Durağanlık (Stationarity) Analizi	58
4.1.1.1. Dickey- Fuller ve Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri	59
4.1.1.2. Phillips-Peron Birim Kök Testi	62
4.1.2. Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli	63
4.1.3. Granger Nedensellik Analizi	65
4.1.4. En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi ile Regresyon Tahmini	68
4.2. Uygulama	68
4.2.1. Durağanlık Analizi	70
4.2.1.1. ADF Testi	72
4.2.1.2. Phillips-Peron Testi	73
4.2.2. Granger Nedensellik Analizi	74
4.2.3. EKK Tahmin Sonuçları	77
5. SONUÇ	82
KAYNAKÇA	85

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Dünyadaki İspatlanmış Ham Petrol Rezervlerinin Bölgesel Dağılımı	9
Çizelge 2.2. Dünya Ham Petrol Üretiminin Bölgesel Dağılımı.....	10
Çizelge 2.3. Nominal Ham Petrol Fiyatları.....	11
Çizelge 2.4. Uluslararası Piyasalarda Ortalama Brent Ham Petrol Fiyatları	12
Çizelge 2.5. Alternatif Enerji Kaynaklarının Üretim ve Yatırım Maliyetleri	16
Çizelge 2.6. Ülkelerin GSYİH Büyüme Oranları	17
Çizelge 2.7. Planlı Dönemde Büyüme, Enerji Tüketim ve Enerji Üretim Artış Hızları.	19
Çizelge 2.8. Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Petrol İthalatı.....	20
Çizelge 2.9. Türkiye'nin Petrol İthal Ettiği Ülkeler	21
Çizelge 2.10. Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi	24
Çizelge 2.11. Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Üretimi.....	25
Çizelge 2.12. Türkiye'nin Enerji Yoğunluğu.....	27
Çizelge 3.1. Enerji Ekonomisi Alanında Yapılan Ampirik Çalışmalar	54
Çizelge 4.1. ADF Testi Sonuçları	72
Çizelge 4.2. Phillips Peron Test Sonuçları.....	73
Çizelge 4.3. Optimal Gecikme Uzunluğu.....	74
Çizelge 4.4. Granger Nedensellik Analizi Sonuçları	76
Çizelge 4.5. Korelasyon Matriksi.....	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Serilerin Grafiği	71
------------------------------------	----

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey Fuller
AIC	: Akaike Information Criteria
API	: Amerikan Petrol Enstitüsü
ENF	: Enflasyon Oranı
EİE	: Elektrik İşleri Etütü İdaresi
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPDK	: Enerji ve Petrol Düzenleme Kurulu
FPE	: Final Prediction Error
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HQ	: Hannan Quinn
IEA	: International Energy Agency
MTA	: Maden Tetkik ve Arama
OAPEC	: Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Örgütü
OECD	: Organisation For Economic Co-Operation And Development
OPEC	: Petrol İhraç Eden Ülkeler Topluluğu
P	: Ham Petrol Fiyatları
PİGM	: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
PP	: Phillips Peron
SC	: Schwarz Bilgi Kriteri
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TEK	: Türkiye Elektrik Kurumu
VAR	: Vector Autoregressive
VECM	: Vector Error Correction Model

1. GİRİŞ

İnsan yaşamının vazgeçilmez bir kaynağı ve sanayileşmenin temel faktörlerinden olan enerjinin, günümüz dünyasındaki önemi tartışılmazdır. Enerjinin bu önemi, ihtiyaç duyulan enerjinin istenen zamanda, istenen mekanda, istenen miktarda ve düşük maliyetle bulunmasını gerekli kılmaktadır. Enerji kaynaklarının coğrafi olarak eşitsiz dağılımı, bazı ülkelerde ithal enerji bağımlılığını arttırmakta ve bu, ülke ekonomilerinin enerji fiyatlarındaki artışlardan olumsuz yönde etkilenmelerine yol açmaktadır.

Birincil enerji kaynakları içinde petrolün önemli yeri bulunmaktadır. 1973'deki 4. Arap-İsrail Savaşını takiben, Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Örgütü'nün aracılığı ile batılı ülkelere uygulanan ambargo sonucunda petrol fiyatları sadece üç aylık bir dönemde %300 artmış ve ilk petrol krizi yaşanmıştır. İkinci petrol krizi ise ilk krizin etkilerinin yok edilmeye çalışıldığı 1979-1980 yıllarında yaşanmıştır. 1978 sonu başlayan İran Devrimi'nin petrol sektörüne sıçrayarak İran petrol ihracatının kesintiye uğraması sonucu, piyasada oluşan kıtlık beklentileri petrol fiyatlarının artmasına ve ikinci petrol krizinin yaşanmasına neden olmuştur.

Petrol bağımlılığındaki hızlı artışın da etkileriyle dünya ekonomisi petrol krizlerinden ağır darbeler almıştır. İktisadi gelişimlerini sürdürmek ve sanayileşme hedeflerine ulaşmak isteyen ülkelerin zorunlu enerji tüketimleri, petrol fiyatı şoklarının dünya çapında ekonomik durgunlukla sonuçlanmasına neden olmuştur. Artan enerji maliyetleri ülkelerin ekonomik büyümelerini sekteye uğratmıştır. İlk petrol krizi sonrasında, makro ekonomik koşullar diğer dünya ülkeleri gibi Türkiye'nin de aleyhine dönmüştür.

Petrol şoklarını takiben yaşanan dünya çaplı ekonomik durgunluklar, akıllara petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki bir bağın varlığını getirmiştir. 1970'li yıllar sonrasında enerji fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Birçok

ülke için yapılan ampirik çalışmalarda farklı yöntemlerin ve farklı veri aralıklarının kullanılması, aynı ülkeler için bile değişik sonuçların elde edilmesine neden olmuştur. Bu çalışmanın amacı, petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki olası ilişkiyi teorik ve ampirik olarak Türkiye için araştırmaktır. Ampirik analizlerde 1987:1 ve 2005:12 arasındaki dönem için aylık veri kullanılarak petrol fiyatları, ekonomik büyüme ve enflasyon arasındaki ilişki araştırılmıştır. Uygulanan ekonometrik yöntem; VAR Modeli Granger nedensellik analizi ve EKK yöntemidir.

Tezin ikinci bölümünde; enerji kavramı ve enerjinin önemi açıklandıktan sonra enerji sınıflandırmaları üzerinde durulmuştur. Birincil enerji kaynakları içerisindeki önemli yeri ve tezin uygulama bölümünde enerji fiyatları yerine petrol fiyatlarının kullanılacak olması; bu bölümde enerji kaynakları içerisinde petrole ilgili daha ayrıntılı bilgi verilmesinin nedenidir. Bölümün sonunda, dünya petrol piyasasındaki gelişmeler incelendikten sonra Türkiye’de sanayileşme enerji ilişkisi ele alınmıştır.

Tezin üçüncü bölümünde; petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik teorik ve ampirik çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu bölümde, petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yapılan çalışmalarda hangi teorik temellerle dayandırıldığı incelenmiştir. Daha sonra, ampirik literatür gözden geçirilerek farklı ülkeler için, farklı yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlar araştırılmıştır.

Dördüncü ve son bölümde ise uygulanan metodoloji ve yapılan uygulama anlatılmıştır. Bu bölümde ampirik analizlerde kullanılacak değişkenler belirlendikten sonra serilere durağanlık analizi yapılmıştır. Serilerin düzey halde durağan oldukları bulunduktan sonra VAR Modeli oluşturulmuş ve oluşturulan VAR modeli çerçevesinde Granger nedensellik analizi ile seriler arasındaki nedensellik ilişkisi ve nedenselliğin yönü araştırılmıştır. Son olarak da EKK yöntemi ile regresyon tahminine yer verilmiştir.

Sonuç bölümünde ise, bulgu ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. ENERJİ KAVRAMI VE PETROL PİYASASI

Bu bölümde “enerji” kelimesinin tanımlaması yapılarak enerjinin ekonomik hayattaki önemi anlatılacaktır. Çalışma, enerji türleri içinde petrol piyasasındaki gelişmelere odaklı olduğundan ve uygulama bölümünde enerji fiyatları olarak petrol fiyatları kullanılacağından; bu bölümde enerji kaynakları içinden petrol ve petrol piyasası ile ilgili bilgi verilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür.

Dünya petrol piyasasındaki gelişmeler üç dönemde incelenecektir. 1913-1950 yılları, enerji kaynağı olarak petrole artan bir ilginin olduğu ilk dönemi oluşturmaktadır. İkinci dönem, ucuz ve bol enerji kaynağı olan petrolden aşırı derecede yararlanılarak benzersiz büyüme oranlarına ulaşılan 1950-1973 yılları arasındadır. Üçüncü dönem ise 1974-1985 yılları arasında yaşanan petrol krizleri nedeniyle petrolün pahalı olduğu dönemdir. Çalışmanın bu bölümünde son olarak, Türkiye’de enerji ve sanayileşme ilişkileri üzerinde durulacaktır.

2.1. Enerjinin Tanımı ve Önemi

Enerji kavramsal olarak “bir cisim veya bir sistemdeki iş yapma yeteneği” anlamına gelmektedir. Enerji (energein) “energon” sözcüğünden türetilmiş olan Yunanca bir kelimedir. Yunancada “en” iç; “ergon” ise iş anlamına gelmektedir. Buradan da içerde oluşan iş anlamı çıkmaktadır. Hareket sağlayan güç anlamına gelen enerji, başka bir enerjiye dönüşümü mümkün olan ölçülebilir fiziksel bir büyüklüktür (Açıkgöz, 1998: 12).

Enerji, insan yaşamının vazgeçilemez bir kaynağıdır. Sanayi, tarım, ulaştırma ve konutlarda enerji kullanımının önemli yeri bulunmaktadır. Ülkelerin ekonomik kalkınması için sanayileşmeye, sanayi içinse enerjiye ihtiyaçları vardır. Enerji olmadan hiçbir üretim yapılamamaktadır. Ülkelerin ekonomik kalkınmalarındaki önemli yeri nedeniyle enerji, dünya gündemindeki yerini her zaman korumaktadır.

1973- 74 petrol krizi ile petrolün tükenebileceği düşüncesinin oluşması enerjinin önemini ve vazgeçilemezliğini anlamada önemli rol oynamıştır. Enerjinin sanayileşme sürecindeki önemli rolü ihtiyaç duyulan enerjinin zamanında ve yeterli miktarlarda teminini gerekli kılmaktadır. Ülkelerin dış rekabet gücünün artırılmasında; yurtiçi enerji kaynaklarının geliştirilip çeşitlendirilmesi ve enerji tasarrufu ve etkinliğinin sağlanması gerekmektedir. Çünkü enerji girdi maliyeti, ürün maliyetlerinin belirlenmesinde önemli bir unsur olmaktadır (Demirbaş, 2002: 2).

Enerjinin tüketim malı ve sınıai bir üretim girdisi olarak önemi, enerji ve ekonomi arasındaki ilişkiyi güçlendiren nedendir. Enerji teknolojik gelişmeye bağlı olarak emek, sermaye, doğal kaynaklara eklenen dördüncü bir üretim faktörü olmuştur. Enerji kendisi için değil, ihtiyaçları karşılamaya yönelik donanımın bir parçası olarak tüketilmektedir. Bu nedenle de enerji ekonomisinde enerjinin sermaye faktörünün önemli bir parçası olarak kabul edilmesi gerekir. Enerji ve ekonomik gelişme arasındaki ilişki enerji talebinin "Demir Yasası" olarak bilinen eşitlikle ifade edilmiştir. Buna göre; ekonomik büyümede meydana gelen %1 oranında bir artış, enerji tüketiminde de %1 civarına büyümeye neden olmaktadır (Pala, 2001: 188).

Enerji tüketimi ve ekonomik kalkınma arasında önemli bir bağ vardır. Ekonomik gelişmeye bağlı olarak enerji tüketimi artmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin tespitinde kişi başına düşen enerji miktarı önemli bir gösterge olmaktadır. Ülkeler ekonomik büyümeleri için enerjinin katkısı ile birlikte enerjinin verimli kullanımını ve enerjinin yarattığı katma değeri de değerlendirmelidir. Enerji ve ekonomik hayat bir bütünlük göstermektedir. 1973-74 petrol krizinde petrol üreticisi ve ihracatçısı ülkelerin işbirliği ile uygulanan ambargo, petrol fiyatının dört kat artmasına ve petrol ithalatçısı ülkelerin büyük bir ekonomik buhran yaşamasına neden olmuştur. Bu durum enerjinin ekonomik hayattaki stratejik önemini vurgulamaktadır.

2.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Enerji çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Birinci tür sınıflandırmada enerji üçe ayrılır:

1. Odun, tezek, kömür, ham petrol, asfalt, doğalgaz gibi hayvan ve bitki orijinli fosil enerji kaynakları.

2. Hidro, rüzgar, med-cezir, jeotermal, güneş, okyanus termal enerjileri gibi güneş ve yerküre orijinli fiziki enerji kaynakları.

3. Fizyon (uranyum), fusion (deuterium) gibi nükleer türü enerji kaynakları.

İkinci tür sınıflamada ise enerji ticari ve ticari olmayan enerji kaynakları olarak ikiye ayrılır:

1. Ticari Enerji Kaynakları: Kömür, linyit, uranyum, petrol, doğalgaz ticari enerji kaynaklarıdır.

2. Ticari Olmayan Enerji Kaynakları: Odun, tezek gibi enerji kaynakları, ticari olmayan enerji kaynaklarıdır (Açıkgöz, 1998: 13).

Bir diğer ayırım, enerji kaynaklarının yeraltı ve yerüstü kaynakları olup olmamalarına göredir:

1. Yeraltı Enerji Kaynakları: Petrol, doğalgaz, kömür, şist gibi fosil yakıtların yanı sıra uranyum, toryum, jeotermal kaynaklar yeraltı enerji kaynaklarıdır.

2. Yerüstü Enerji Kaynakları: Hayvan ve bitki artıkları, odun yerüstü enerji kaynaklarıdır.

Enerji kaynakları kullanışlarının yeni veya eski olmasına göre de konvansiyonel ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak sınıflandırılabilir:

1. Konvansiyonel Enerji Kaynakları: Bir kez kullanılıp, yenilenemeyen enerji kaynakları olan konvansiyonel enerji kaynakları, birincil ya da yenilenemez enerji kaynakları olarak da adlandırılırlar.

- a. Petrol
- b. Kömür
- c. Doğalgaz
- d. Bitümlü şistler
- e. Uranyum ve toryum gibi nükleer kaynaklar

2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları: (Demirbaş, 2002: 4)

- a. Hidrolik ve jeotermal kaynaklar
- b. Güneş, rüzgar ve dalga enerjisi
- c. Biyomos enerji kaynakları

Enerji kaynaklarının en yaygın sınıflandırılması birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak yapılan sınıflandırmadır. Bu ayırım enerji kaynaklarının niteliklerinin değiştirilip değiştirilmemesi açısından yapılmaktadır. Birincil enerji kaynakları, doğada buldukları biçimden bir değişikliğe uğramaksızın kullanılabilen kaynaklardır. İkincil enerji kaynakları ise birincil enerji kaynaklarının belli işlemlerden geçirilmesi ile meydana gelen enerji biçimleridir. Elektrik enerjisi en önemli ikincil enerji türüdür (Ertuğrul, 2006: 13).

1. Birincil Enerji Kaynakları: Petrol, taş kömürü, linyit kömürü, hidrolik enerji, nükleer enerji, jeotermal enerji, doğalgaz, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, odun, tezek

2. İkincil Enerji Kaynakları: Elektrik, kok-briket, havagazı, biogaz, sıvılaştırılmış petrol gazı (L.P.G.) (Demirbaş, 2002: 5).

2.3. Enerji Kaynağı Olarak Petrol

Dünyanın en önemli enerji ve hammadde girdisi olarak kabul edilen petrol, milyonlarca yıl önce denizlerde çoğalma ve tortul katmanlar halinde birikmiş bitkisel ve hayvansal su organizmalarının ağır bakteriyolojik bozulmasının sonucu olarak oluşmuştur. Gaz hidrokarbonlarından oluşmuş bir katman ile kendisinden daha yoğun bir tuzlu su katmanı arasında yer almaktadır (Açıkgöz, 1998: 16). Petrol, metan, etan, propan ve bütan gibi çeşitli hidrokarbonların bileşiminden oluşmaktadır. Petrolün yoğunluğu, kimyasal bileşimine ve viskosite denilen yapışkanlığına göre değişmektedir. Petrolün özgül ağırlığı, içerdiği kükürt miktarı ve viskositesi, petrolün sınıflandırılmasında dikkate alınan faktörlerdir. Petrolün sınıflandırılmasında, özgül ağırlığa bağlı olan Amerikan Petrol Enstitüsü (API) gravite tanımı temel ölçü birimi olarak kabul edilmektedir. Petrolün gravitesinin artması kalitesinin

artmasını ifade etmektedir (Bayraç ve Yenilmez, 2005: 4). Pet-kim adı verilen sanayi kolu tarafından ayrıştırılan petrolden benzin, mazot, gazyağı, çeşitli makine motor yağları, sentetik lifler, jet yakıtı, metan, bütan, propan gibi çeşitli petrol ürünleri elde edilmektedir (Demirbaş, 2002: 6).

Birincil enerji kaynakları içinde petrolün önemli bir yeri vardır. Sıvı olarak üretilmesi taşıma kolaylığı sağlamaktadır. Rafine edildikten sonra çeşitli ürünlere ayrılabilmesi petrolün kullanım esnekliğini ve buna bağlı olarak da önemini arttırmaktadır (Bostancı, 2000: 72).

Başlangıçta aydınlatma amaçlı kullanılan petrolün önemi 20. yüzyılda buhar makinesinin yerine geçen içten patlamalı motorların kullanımıyla daha da artmıştır. Tüm dünyada Henry Ford'un geliştirdiği T Tipi otomobillerin kullanımını yaygınlaştıran ABD, petrol endüstrisinin anavatanı olarak kabul edilmektedir. Sudan sonra en değerli sıvı olarak kabul edilen petrolün tarihi M.Ö. 3000'li yıllara kadar uzanmaktadır. Çinlilerin bambu tüplerinin veya pirinç borularının yardımıyla petrol sondaj düzenleri kurup işlettikleri, petrol sızıntılarından Sümer, Asur ve Babil uygarlıklarının da yararlandıkları bilinmektedir (Kaya, 1999: 3).

Heredot, M.Ö.450 yılında Tunus ve Yunan Adaları kıyılarında petrol sızıntıları olduğunu belirtmiştir. Bu dönemlerde petrol ilaç, su yalıtım malzemesi ve savaşlarda yakıcı malzeme olarak kullanılmaktadır. İlk petrol kuyusu 1745 yılında Fransa'da Pechelbronn'da açılmıştır. Kral XV. Louis, ilk petrol rafinerisini kuran M. de la Sorbonniere'ne lisans vermiştir. James Young da 1847 yılında İskoçya'da petrol ürünleri işlemiştir. ABD'de ilk petrol üretim kuyusu 1857 yılında Albay Drake tarafından Pennsylvania'da açılmıştır. Kablolu sondaj makineleri bu dönemde icat edilmiş ve kullanılmıştır. I. Dünya Savaşı sonrasında petrol kullanımı artmış ve motorlu taşıtların kullanılmaya başlanması ile petrol giderek önem kazanmıştır. Bu dönemde kurulan dev petrol şirketleri içinde en önemlisi British Petroleum, Shell, Mobil, Exxon, Gulf, Texaco ve Chevron gibi günümüzün de önemli yedi petrol şirketinden oluşan "Seven Sisters" (Yedi Kardeşler) adıyla bilinendir. 1960 yılında dünya rezervlerinin %77'sine sahip olan ve dünya üretiminin %40'ını gerçekleştiren OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Topluluğu) kurulmuştur. OPEC; İran, Irak, Venezuela, Nijerya, Birleşmiş Arap Emirlikleri, Endonezya, Kuveyt, Katar, Suudi Arabistan, Cezayir, Angola ve

Libya gibi 12 ülkeden oluşmaktadır. Körfez Savaşı sonrası artan yeni petrol kaynakları arama çalışmaları Eski Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla Hazar çevresindeki petrol kaynaklarında yoğunlaşmıştır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), 2007).

Dünyadaki ispatlanmış ham petrol rezervlerinin bölgesel dağılımı Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. Orta Doğu petrol rezervlerinin dünya rezervleri içindeki büyük payı dikkat çekmektedir. 2006 yılı itibariyle; dünyanın 1.195.318.000.000 varil petrol rezervinin içinde 743.858.000.000 varillik payı ile Orta Doğu ilk sırada yer almaktadır. Orta Doğu'yu sırasıyla Doğu Avrupa, Latin Amerika, Afrika, Asya ve Pasifik Bölgeleri, Kuzey Amerika ve Batı Avrupa takip etmektedir. Dünya ham petrol rezervlerinin 2006 yılı itibariyle bölgeler arasındaki yüzde dağılımı hesaplandığında; Orta Doğu'nun payının % 63, Doğu Avrupa'nın %11, Latin Amerika'nın %10, Afrika'nın %10, Asya ve Pasifik'in %3, Kuzey Amerika'nın %2, Batı Avrupa'nın %1 olduğu görülmektedir. Orta Doğu'nun dünya petrol rezervlerinin bu kadar büyük bir kısmını elinde tutması, bu bölgede yıllardır yaşanan petrol savaşlarının nedeninin açıklanmasına yardımcı olacaktır. 2006 yılında OPEC'e ait ispatlanmış ham petrol rezervleri 922.482.000.000 varildir. Dünya petrol rezervlerinin %77,2'lik kısmının OPEC'e ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.1. Dünyadaki İspatlanmış Ham Petrol Rezervlerinin Bölgesel Dağılımı (milyon varil)

	KUZEY AMERİKA	LATİN AMERİKA	DOĞU AVRUPA	BATI AVRUPA	ORTA DOĞU	AFRİKA	ASYA VE PASİFİK	DÜNYA	OPEC
1986	32.829	119.119	62.497	16.110	537.184	56.766	37.141	861.646	644.416
1987	33.169	121.915	60.706	17.126	566.768	57.290	37.895	894.87	676.02
1988	32.959	121.957	60.139	16.626	655.830	57.815	38.049	983.372	762.484
1989	32.401	121.499	59.991	16.241	663.348	58.073	33.452	985.004	766.904
1990	31.839	122.746	58.918	16.863	662.019	58.599	34.047	985.031	767.504
1991	29.974	125.506	58.875	16.980	662.461	59.943	35.030	988.768	773.397
1992	28.838	130.183	58.629	17.835	663.307	60.842	35.160	994.793	775.036
1993	27.993	131.362	58.371	17.785	663.485	60.906	36.260	996.161	776.442
1994	27.356	131.340	58.362	19.601	665.766	63.636	35.702	1.001.762	780.365
1995	27.245	132.473	58.361	21.116	665.394	70.972	35.539	1.011.100	788.191
1996	26.856	138.792	69.670	18.916	675.946	73.542	35.678	1.039.400	806.514
1997	27.477	140.886	70.686	19.005	676.600	73.862	36.660	1.045.176	809.867
1998	25.911	123.836	91.222	18.233	677.606	76.222	38.789	1.051.820	814.294
1999	26.469	125.714	94.723	18.557	678.537	84.303	38.903	1.067.204	823.297
2000	26.901	122.233	94.990	19.017	694.579	93.380	39.521	1.090.620	846.510
2001	27.101	124.584	94.990	19.251	698.638	96.892	40.322	1.121.402	854.384
2002	27.167	117.528	118.350	18.081	730.102	102.064	38.551	1.151.844	890.579
2003	27.200	117.045	121.954	17.656	735.083	112.345	38.442	1.169.726	899.515
2004	26.291	118.700	124.451	16.910	739.136	113.264	38.763	1.177.514	905.694
2005	26.571	118.141	128.597	16.716	742.688	117.458	38.969	1.189.139	913.290
2006	26.957	123.487	129.056	15.372	743.858	117.572	39.017	1.195.318	922.482

Kaynak: OPEC İstatistik Bülteni, 2006, Çizelge 10

Dünya ham petrol üretiminde de ilk sırada Orta Doğu yer alırken, Doğu Avrupa ve Latin Amerika ikinci sırada yer almaktadır. OPEC ülkelerinin dünya ham petrol üretimindeki payı, 2006 yılında %44,5 olmaktadır. 2006 yılı için günlük dünya petrol üretimi 71.995.700 varil olmaktadır. OPEC'in 2006 yılındaki üretim hacmi günde 32.071.700 varilken, Orta Doğu'nun günlük ham petrol üretimi 22.957.400 varildir. Dünya ham petrol üretiminin 2006 yılı itibariyle bölgeler arasındaki yüzde dağılımı hesaplandığında; Orta Doğu'nun payının %33, Doğu Avrupa'nın %16, Latin Amerika'nın %14, Afrika'nın %12, Asya ve Pasifik bölgesinin %10, Kuzey Amerika'nın %9, Batı Avrupa'nın %6 olduğu görülmektedir. Dünya ham petrol üretimi ile ilgili ayrıntılı bilgiler Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. Dünya Ham Petrol Üretiminin Bölgesel Dağılımı (1.000Varil/gün)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Kuzey Amerika	7.213,10	7.178,80	7.191,30	7.140,10	6.823,90	6.538,30	6.480,50
Latin Amerika	9.316,50	9.327,40	9.484,10	9.567,50	9.958,30	10.116,90	10.214,10
Doğu Avrupa	7.630,60	8.249,60	9.040,00	9.960,90	10.745,70	11.083,20	11.532,40
Batı Avrupa	6.287,50	6.033,60	5.949,60	5.626,70	5.372,90	4.903,70	4.497,40
Orta Doğu	21.415,40	20.776,60	18.649,10	20.439,00	21.996,30	22.735,30	22.957,40
Afrika	6.754,90	6.609,60	6.433,70	7.294,00	8.324,80	8.797,90	8.993,20
Asya ve Pasifik	7.253,20	7.253,20	7.275,10	7.276,60	7.334,40	7.436,70	7.320,70
Dünya	65.871,30	65.383,20	64.022,90	67.304,80	70.556,20	71.612,00	71.995,70
OPEC	28.481,10	27.613,80	27.613,80	27.780,80	30.565,90	31.790,60	32.071,70
OPEC%	43,20	42,20	39,40	41,30	43,30	44,40	44,50

Kaynak: OPEC Yıllık İstatistik Bülteni, 2006, Çizelge 14

1973-74 ve 1979-80 ekonomik krizlerinde petrol fiyatlarındaki artışın belirleyici rolü, bu önemli enerji kaynağının fiyatlarındaki dalgalanmaların dünya ekonomisindeki önemini ortaya koymaktadır. Ülkelerin stratejik petrol rezervleri, stokları, üretim ve taşıma maliyetleri, IEA (International Energy Agency), ABD ve büyük petrol şirketlerinin strateji ve yatırım politikaları, petrol fiyatını etkileyen arz yanlı faktörlerdir. Petrol fiyatlarını etkileyen talep yanlı faktörler ise ekonomik gelişme; ekonomik, siyasal, askeri karışıklıklar ve beklentilerdir (Bayraç ve Yenilmez, 2005: 7).

Ham petrol fiyatlarının 1971 yılından günümüze kadar olan fiyatları yıllık olarak Çizelge 2.3'de gösterilmiştir. İlk petrol krizinin etkilerinin görüldüğü 1974 yılında ham petrol fiyatlarının 3.05\$'dan 10.73\$'a çıktığı görülmektedir. İkinci petrol krizinin etkilerinin görüldüğü 1980 yılında ise ham petrol fiyatları 17.25\$'dan 28.64\$'a çıkmıştır. OPEC başarısızlıklarının yaşandığı 1986 yılında ise ham petrol fiyatlarının 27,01\$ seviyesinden 13.53\$ seviyesine düştüğü görülmektedir.

Çizelge 2.3. Nominal Ham Petrol Fiyatları (\$/ varil)

YILLAR	NOMİNAL PETROL FİYATLARI	Yıllar	NOMİNAL PETROL FİYATLARI
1971	2,03	1989	17,31
1972	2,29	1990	22,26
1973	3,05	1991	18,62
1974	10,73	1992	18,44
1975	10,73	1993	16,33
1976	11,51	1994	15,53
1977	12,39	1995	16,86
1978	12,70	1996	20,29
1979	17,25	1997	18,68
1980	28,64	1998	12,28
1981	32,51	1999	17,47
1982	32,38	2000	27,60
1983	29,04	2001	23,12
1984	28,20	2002	24,36
1985	27,01	2003	28,10
1986	13,53	2004	36,05
1987	17,73	2005	50,64
1988	14,24	2006	61,08

Kaynak: OPEC İstatistik Bülteni, 2006

1998:1 döneminden 2007:2 dönemine kadarki ortalama brent ham petrol fiyatlarındaki aylık değişimler ise Çizelge 2.4'te görüldüğü gibidir.

Çizelge 2.4. Uluslararası Piyasalarda Ortalama Brent Ham Petrol Fiyatları (\$/ varil)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ocak	15,115	11,116	25,547	25,659	19,482	31,323	31,231	44,230	62,828	53,630
Şubat	13,953	10,227	27,893	27,450	20,195	32,674	30,834	45,374	60,118	57,427
Mart	13,056	12,502	27,263	24,422	23,726	30,537	33,789	52,905	62,081	
Nisan	13,428	15,327	22,592	25,660	25,660	24,810	33,248	51,816	70,297	
Mayıs	14,438	15,305	27,635	28,512	25,325	25,717	37,801	48,798	69,825	
Haziran	12,054	15,819	29,799	27,830	24,134	27,514	35,045	54,410	68,688	
Temmuz	12,001	19,033	28,492	24,576	25,811	28,352	38,325	57,627	73,603	
Ağustos	11,955	20,300	30,107	25,740	26,662	29,787	43,038	64,116	73,371	
Eylül	13,390	22,454	32,726	25,574	28,378	27,020	43,255	63,025	62,206	
Ekim	12,641	22,008	30,906	20,486	27,579	29,652	49,642	58,605	58,380	
Kasım	10,963	24,688	32,557	18,975	24,101	28,726	42,841	55,175	58,965	
Aralık	9,875	25,573	25,121	18,681	28,801	29,867	39,532	56,900	59,530	
Yıllık Ort.	12,739	17,863	28,386	24,464	24,988	28,832	38,215	54,415	65,640	55,528

Kaynak: PIGM,2007

2.4. Dünya Petrol Piyasasında Yaşanan Gelişmeler

Dünya petrol piyasasında yaşanan gelişmeler 1913-50 yılları arasındaki dönem, petrolün ucuz olduğu 1950-73 yılları arasındaki dönem ve 1974-1985 yılları arasındaki pahalı petrol dönemi olarak üç ayrı dönemde incelenmeye çalışılacaktır.

2.4.1. 1913- 1950 Yılları Arasındaki Dönem

20. yüzyılın başlarında keşfedilen ve ucuz enerji kaynağı olarak görülen Orta Doğu petrol rezervlerine 1970'li yıllara kadar adeta hücum edilmiştir. Petrolün yüzeyin çok yakınında bulunması ve üretim maliyetlerinin düşüklüğü Orta Doğu petrol rezervlerinin ucuz enerji kaynağı olarak görülmesine neden olmuştur. Batılı büyük petrol şirketleri, bölgede oluşturulan bağımlı ulusal devletler, sömürgeler ve mandalar gibi zayıf yönetimlere, varil başına sembolik miktarlarda şerefiye ödeyerek petrol elde etmişlerdir. Bu uygulamaya petrol tarihinde "ayrıcalık sistemi" adı verilmektedir. Bu adlandırmanın nedeni, ödenen şerefiye karşılığında batılı petrol şirketlerinin tüm vergilerden muaf tutulması ve bölgede petrol arama, üretme ve pazarlama hakkını uzun süreler için elde etmeleridir. Ayrıcalık sisteminin avantajlarından yararlanan petrol şirketleri kartelleşerek Orta Doğu petrol rezervlerinin hem üretimini, hem de fiyatlamasını kontrol altına almışlardır (Pala, 2001: 159). Bu dönemde yaşanan iki dünya savaşı ve 1930'lardaki ekonomik buhran nedeniyle dünya ekonomisinin hızı sekteye uğramıştır.

2.4.2. Ucuz Petrol Dönemi: 1950- 1973 Yılları Arasındaki Dönem

Ucuz Orta Doğu ham petrolü nedeniyle bu dönemde dünya tarihinde görülmemiş büyüme oranları gerçekleşmiştir. Petrol ticari anlamda ilk kez 1860 yıllarında Pennsylvania' da ve onu takiben Rusya, Sumatra, Teksas ve Venezuela'da üretilmeye başlanmıştır. Varil başı petrol fiyatının 0.10\$ ve 20\$ arasında dalgalandığı 1860 ve 1870 yılları arasında petrol pahalı bir enerji kaynağı olmuştur. Petrol fiyatları 1880- 1920 yılları arasında 3-5\$/varil iken; 1920-1950 yılları arasında 2-3\$/varil olmuştur. Bu dönemde, petrolün ucuz ve bol bir enerji kaynağı olması ve çeşitli enerji teknolojilerine yapılan sermaye yatırımları nedeniyle GSYİH' da benzeri görülmemiş bir büyüme yaşanmıştır. 1950- 1960 yılları arasında ham petrolün afişe fiyatları 2\$/varil

civarında seyretmiştir. Büyük petrol şirketlerinin küçük petrol şirketlerini ortadan silmek için yaptıkları fiyat indirimleri nedeniyle petrol fiyatları 1970'li yıllara kadar 1.80\$/varil seviyesinde istikrarını korumuştur. Bir varil petrolün üretim maliyetinin 0.10\$ olduğu bu dönemde, şerefiye ve vergiler içinse 0.90\$/varil ödenmekte ve petrol şirketleri varil başına 0.80\$ gibi muazzam bir net kar elde etmektedirler. Libya Devrimi sonrası güç kazanan petrol üreticileri, petrol şirketlerinden ek vergiler almaya başlamışlardır ve bunun neticesinde petrol fiyatları 2.50\$/varil seviyesine artmış ve ilk petrol krizinin yaşandığı 1973 Ekim ayında ise 3\$/varil seviyesine ulaşmıştır (Pala, 2001: 167).

Petrol krizlerinin dünya ekonomisine vurduğu ağır darbelerin en önemli nedeni, ülkelerin petrole bağımlılıklarındaki artış olmaktadır. Ucuz maliyetli bir enerji kaynağı olması ve otomotiv sektöründe yaşanan gelişmeler nedeniyle ABD'nin yanı sıra Batı Avrupa ve Japonya'da petrol tüketimi hızla artmıştır. Ancak Batı Avrupa ve Japonya ilk petrol krizini ABD'ye kıyasla daha ağır yaşamışlardır. Bunun nedeni ABD'nin toplam enerji tüketimindeki ithal petrolün payının bu ülkelere kıyasla daha düşük olmasıdır.

1970 yılında ABD, kullandığı petrolün %80'ini iç üretimden varili 3.50\$'a, %20'sini ise ithalattan varili %2.17\$'a elde etmekteyken, Japonya ve Batı Avrupa petrolü varili 2.00\$'a sağlamaktadırlar. Japonya ve Batı Avrupa karşısında rekabet gücünü yitiren ABD, rakipleriyle mücadelede 1970 yılı sonrasında petrol fiyatının artırılması yönünde politikalar izlemiştir. Böylece petrolün temel ödeme birimi olan doların, uluslararası para sisteminde yitirdiği üstünlüğünü yeniden kazanmasını sağlamıştır. Ayrıca yaşanan petrol krizleri sonrasında ciddiye alınmaya başlanan ve "uyuyan dev" olarak adlandırılan OPEC'in petrol fiyatındaki artışlardan faydalanabilmek amacıyla ABD gibi bazı odaklarca harekete geçirildiği düşünülmektedir. 1970 sonrası ABD petrol fiyatlarının arttırılmasına yönelik gizli bir çalışma yürütmüştür. ABD'nin bu stratejisinin amacı 1973 yılında çöken altın dolar standardı nedeniyle dünya parası olma özelliğini yitiren doların tekrar anahtar para statüsüne kavuşturulması ve ticari rakiplerin ekonomik olarak zayıflatılmasıdır (Pala,2001:171).

2.4.3. Pahalı Petrol Dönemi: 1974-1985 Yılları Arasındaki Dönem

1970 yılı gerek ABD’de, gerekse Batı Avrupa ve Japonya’da petrolün rakip enerji kaynaklarını ikame ettiği bir dönem olmuştur. 1970’lerin başlarında OPEC petrol şirketleri karşısında büyük pazarlık gücü kazanmıştır. 1973 yılındaki 4. Arap-İsrail Savaşı (Yom Kippur Savaşı) sırasında, Arap ülkeleri OAPEC(Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Örgütü) aracılığı ile İsrail’i destekleyen ABD ve Hollanda gibi Batı Avrupa ülkelerine karşı petrol ambargosuna yönelmişlerdir. Bu dönemde afişe petrol fiyatları Ekim 1973-Ocak 1974 tarihleri arasında üç aylık bir süreçte %300 oranında artarak varil başına 3.01\$’dan 11.65\$’a fırlamış ve ilk petrol krizi yaşanmıştır. ABD’nin bu dönemdeki petrol fiyatlarının arttırılmasına yönelik stratejisi, OAPEC’e güç vererek yaşanan petrol krizini tetiklemiştir. Petrol fiyatındaki artışlar ve yaşanan petrol krizi, hiçbir şekilde fiziki petrol kıtlığı veya üretim maliyetlerindeki bir artışla ilgili değildir (Pala, 2001: 174).

İkinci petrol krizi ise ilk krizin etkilerinin yok edilmeye çalışıldığı 1979-1980 yıllarında yaşanmıştır. İkinci krizin yaşanmasındaki ana neden 1978 sonu başlayan İran Devrimi’nin petrol sektörüne sıçrayarak İran petrol ihracatının kesintiye uğramasına neden olmasıdır. Piyasadaki kıtlık beklentileri, petrol fiyatlarının artmasına ve ikinci petrol krizinin yaşanmasına neden olmuştur. OPEC’in petrol fiyatını kolayca arttırabilmesinin nedeni petrol fiyatı talep esnekliğinin kısa dönemde katı olması yani fiyat artışının talepteki azalmadan daha fazla olmasıdır. Şah’ın devrilmesi, ABD-İran Rehineler Krizi sırasında İran’ın ABD mali sistemindeki 8 milyar dolarlık aktiflerinin dondurulması, Eylül 1980’deki İran-İrak Savaşı, piyasadaki kıtlık beklentilerini arttırarak petrol fiyatlarının yükselişine neden olan siyasi gelişmelerdir. İkinci petrol krizinde petrol fiyatları, Haziran 1978 ve Ekim 1981 tarihleri arasında %170’lik bir artışla varil başı 12.70\$’dan 34\$’a yükselmiştir. Spot piyasalarda ise petrol fiyatları daha da artarak varil başına 40-41\$ seviyelerine ulaşmıştır (Pala, 2001: 175).

Yüksek petrol fiyatlarına tedbir olarak; petrol arama ve üretim çalışmaları teşvik edilmiş; alternatif enerji kaynaklarına yönelinmiş ve enerji tasarrufu yoluna gidilmiştir. Ancak diğer alternatif enerji kaynaklarının yatırım

maliyetleri arasında bir kıyaslama yapıldığında, hiçbir alternatif enerji kaynağının Orta Doğu ham petrolü ile rekabet edemeyeceği gözlenmektedir. Bu durum alternatif enerji kaynaklarının üretim ve yatırım maliyetlerini gösteren aşağıdaki Çizelge 2.5'ten de rahatça gözlenmektedir.

Çizelge 2.5. Alternatif Enerji Kaynaklarının Üretim ve Yatırım Maliyetleri
(\$/Varil*,1974 fiyatlarıyla)

	BİRİM ÜRETİM MALİYETİ	BİRİM YATIRIM MALİYETİ
Alaska Petrolü	11	12000
Off_shore Doğalgaz	11	12000
Off-shore Petrol	12	4300
Kömür(ABD)	4	700
Kömüre Dayalı Elektrik	50	50000
Nükleere Dayalı Elektrik	50	50000

* 1 Birim=\$/1 Varil Petrol Eşdeğeri

Kaynak: Pala, 2001: 177, Çizelge 21

Yaşanan petrol krizleri sonrasında artan enerji maliyetlerinin, ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerinde olumsuz etkileri olduğu gözlenmektedir. Petrol krizleri sonrası dönemde, 1950-1973 yılları arasındaki iktisadi büyüme düzeyi yakalanamamıştır. Aşağıdaki Çizelge 2.6'da, ucuz petrol döneminin yaşandığı 1950-1973 arası dönemdeki ve petrol krizlerinden sonraki petrolün pahalı olduğu dönemdeki büyüme hızlarındaki farklılıklar gösterilmektedir. Çizelge 2.6'dan da açıkça gözlenebildiği gibi; petrol krizleri sonrasında dönemdeki büyüme oranları 1950-1973 arası döneme kıyasla yarı yarıya düşmüştür.

Çizelge 2.6. Ülkelerin GSYİH Büyüme Oranları

	1950- 1973	1973- 1978	1978- 1985	1985- 1995	1973- 1985	1973- 1995
Avusturya	5.4	2.5	2.0	2.5	2.2	2.4
Belçika	4.11	2.3	1.5	2.2	1.8	2.0
Danimarka	3.99	1.6	2.3	1.7	2.0	1.9
Fransa	5.12	2.7	1.8	2.2	2.2	2.2
İtalya	5.49	3.2	2.4	2.5	2.8	2.7
Almanya	6.00	2.5	1.6	2.5	2.0	2.3
Japonya	9.68	3.2	4.0	4.0	3.6	3.8
İsveç	3.77	1.4	2.1	1.0	1.8	1.4
İngiltere	2.97	1.2	1.5	2.2	1.4	1.8
ABD	3.72	2.5	2.1	2.5	2.3	2.4

Kaynak: Pala, 2001: 179, Çizelge 22

2.5. Sanayileşme Enerji İlişkisi ve Türkiye

Cumhuriyet öncesi dönemde kentleşme ve sanayileşmenin gelişmemesi sebebiyle Türkiye'nin enerji üretim ve tüketimi de geri kalmıştır. Bu dönemde enerji ihtiyacı da ticari olmayan enerji kaynakları yoluyla sağlanmaktadır. Enerji konusundaki geri kalmışlığın etkileri yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nde de hissedilmiştir. 1923 yılındaki İktisat Kongresi'nde enerji ihtiyacının yerli kaynaklarla giderilmesinin hedeflenmesindeki amaç yabancı firmaların enerji sektöründeki hakimiyetinin azaltılmasıdır. Ancak bu dönemdeki ekonomik ve teknik yetersizlikler ayrıcalıklı ortaklıkların çalışmalarının sürdürülmesini gerekli kılmıştır (Kaya, 1999: 47).

1933-38 ve 1938-42 yıllarını kapsayan I. ve II. Beş Yıllık Sanayi Planları ile yabancı firmaların enerji sektöründeki imtiyazlarına ve egemenliğine son verilmesi; enerji talebinin yurtiçi kaynaklarla sağlanması; yer altı ve yerüstü enerji kaynaklarının araştırılarak enerji üretiminin arttırılması ve enerji konusunda dışa bağımlılığın azaltılması hedeflenmiştir.

Bu amaçla 1935 yılında Etibank, MTA (Maden Tetkik ve Arama), Elektrik İşleri Etütü İdaresi (EİE) kurulmuştur (Kaya, 1999: 48).

1945 İkinci Dünya Savaşı sonrasında tüm dünyadaki liberal uygulamalardan Türkiye de etkilenmiştir. Devletçilik politikalarının yerini liberal politikalara bırakmaya başladığı bu dönemlerde, hızlı kentleşme ve sanayileşme çabalarının etkileriyle enerji konusuna öncelik verilen 1947 Kalkınma Planı hazırlanmıştır. Bu dönem hidroelektrik ve termik santrallerin kurulduğu; kömür, linyit ve petrol üretimlerinin arttırılması gibi enerji sektöründe önemli gelişmeler olduğu bir dönem olmuştur. Bu yıllarda Devlet Su İşleri Müdürlüğü, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, T.C. Petrol Dairesi, Başbakanlık Atom Enerjisi Komisyonu, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Çukurova Elektrik Anonim Şirketi, Kepez ve Antalya Havalisi Elektrik Santralleri T.A.Ş. gibi kamu kuruluşları devreye girmiştir. 1954 tarihli petrol yasası ile petrol kaynaklarının özel girişim ve yabancı sermaye yardımıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 1957 yılında petrol yasası değiştirilerek yabancı sermayeli şirketlere rafineri kurma hakkı da tanınmıştır (Bostancı, 2000: 58).

Planlı kalkınma dönemi incelendiğinde; I. Beş Yıllık Kalkınma Planı dönemi olan 1963-1967 yılları arasında ana hedefin, enerji kaynaklarının etkin kullanımı ile enerji maliyetinin en aza indirgenmesi ve yerli enerji kaynak kullanımının teşvik edilmesi olduğu görülmektedir. Bu dönemin en önemli sorunu ticari olmayan enerji kaynaklarının ağırlıklı kullanımınıdır. Sanayileşme ile birlikte artan petrol talebinin yurtiçi kaynaklardan sağlanabilmesi amacıyla başta petrol olmak üzere birincil enerji kaynakları potansiyelinin belirlenmesi için yeraltı kaynak araştırmaları önem kazanmıştır (Kaya, 1999: 50).

II. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Türkiye'nin enerji ihtiyacının darboğazlar yaratmayacak şekilde karşılanması ana hedeftir. 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur (Bostancı, 2000: 58). II. Plan dönemi enerji üretim krizinin yaşandığı ve enerjide dışa bağımlılığın arttığı bir dönemdir. Nükleer santral kurulma fikri ilk kez bu dönemde gündeme getirilmiştir. İkinci plan döneminde %1.9 olan enerji üretim artış hızı, %7.4 olan enerji tüketim artış hızının çok gerisinde kalmaktadır.

Enerji sektöründeki olumsuz gelişmeler enerji ithalatçısı olan Türkiye'nin iktisadi gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Çizelge 2.7,

Türkiye'nin planlı dönemdeki enerji üretim, enerji tüketim ve gayri safi milli hasılasındaki artış hızlarını vermektedir. Enerji üretim artış hızının, enerji tüketim artış hızından daha yüksek olduğu tek dönem I. Plan dönemidir. Bunun dışındaki tüm planlı dönemler boyunca enerji tüketimi artış hızı, enerji üretimi artış hızından daha fazla olmuştur. GSMH artış hızının planlı dönemler boyunca seyri izlendiğinde ise en düşük artış hızının ikinci petrol krizinin etkilerinin yaşandığı IV. Plan dönemine denk geldiği görülmektedir.

Çizelge 2.7. Planlı Dönemde Büyüme (GSMH), Enerji Tüketim ve Enerji Üretim Artış Hızları

	I.PLAN 1963-64	II.PLAN 1968-72	III.PLAN 1973-77	IV.PLAN 1979-83	V.PLAN 1985-89	VI.PLAN 1990- 94
GSMH	6.6	6.3	5.2	1.7	4.7	3.5
ENERJİ ÜRETİM	6.9	1.9	1.9	2.7	4.0	0.9
ENERJİ TÜKETİM	5.5	7.4	7.3	3.8	6.5	4.4

Kaynak: Pala, 2001: 256, Çizelge 32

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile kullanılan ve bilinen enerji kaynaklarının enerji talebini karşılamakta yetersiz olacağı ve bu açığın kapanması için yeni kaynakların bulunması gerektiği vurgulanmıştır (Bostancı, 2000: 62). III. Plan döneminin yaşandığı 1973-1977 yılları arasında petrolün birincil enerji talebi içindeki payı %51'den %56'ya çıkararak Türkiye enerji tarihinde yakaladığı en yüksek orana çıkmıştır. Bu dönemin diğer bir özelliği de, özellikle madencilik ve petrol sanayiinin kamu önderliğinde geliştirilmesinin amaçlanmasıdır. Ancak finansman yetersizlikleri dolayısıyla öngörülen enerji yatırımları yapılamadığından enerji üretim artışı ve enerji tüketim artışı arasındaki fark açılmaya devam etmiştir (Kaya, 1999: 53). Yurtiçi talepteki artışla birleşen petrol fiyatı artışları, ödemeler dengesinde önemli baskılara neden olmuştur. Türkiye'nin yıllık petrol ithalatının parasal değeri 1972- 1977 yılları arasında 10 kat artmıştır ve 1.1 milyar \$'a ulaşmıştır.

Türkiye'nin 1970-2005 yılları arasındaki ham petrol ithalatı, miktar ve ithalata ödenen döviz olarak Çizelge 2.8'de belirtilmiştir. Çizelge 2.8'den de

rahatça görüldüğü gibi; 1973 yılında yaşanan petrol krizi sonrasında Türkiye petrol ithalatını düşüremediği gibi ithal ettiği petrole ödediği dolar miktarı bir önceki yıla kıyasla 1973 yılında 2 kat, 1974 yılında ise neredeyse 4 kat artmıştır. İkinci petrol krizinin etkilerinin yaşandığı 1980 yılında ise Türkiye'nin petrol ithalatının dolar olarak karşılığı ikiye katlamıştır.

Çizelge 2.8. Yıllar İtibariyle Türkiye'nin Petrol İthalatı

Yıllar	MİKTAR (M.TON)	ÖDENEN DÖVİZ (USD)	Yıllar	MİKTAR (M.TON)	ÖDENEN DÖVİZ (USD)
1970	3.845.122	53.646.704	1988	21.673.164	2.404.265.748
1971	5.428.692	89.112.500	1989	18.615.660	2.463.687.703
1972	7.969.319	142.873.895	1990	20.061.974	3.505.442.659
1973	9.305.832	274.363.089	1991	17.606.158	2.457.569.052
1974	9.961.397	804.209.334	1992	19.315.644	2.630.088.568
1975	9.634.101	754.243.391	1993	21.769.431	2.549.626.975
1976	11.213.180	972.456.163	1994	21.198.132	2.427.223.143
1977	11.658.768	1.121.830.159	1995	23.510.777	2.912.984.869
1978	10.354.381	1.016.545.619	1996	22.915.914	3.430.240.287
1979	8.173.202	1.205.347.949	1997	23.336.672	3.177.690.856
1980	10.490.158	2.610.098.975	1998	23.735.420	2.046.735.524
1981	11.579.743	3.217.256.864	1999	22.983.699	2.747.107.164
1982	13.905.837	3.538.195.962	2000	21.671.149	4.200.761.845
1983	14.127.427	3.215.912.399	2001	23.242.873	3.897.305.049
1984	15.589.831	3.397.618.645	2002	23.661.811	4.088.650.542
1985	15.531.897	3.321.272.476	2003	24.096.407	4.788.012.625
1986	16.861.924	1.804.841.994	2004	23.830.052	6.074.589.413
1987	20.102.220	2.762.201.628	2005	23.389.727	8.622.886.928

Kaynak: PİGM

Çizelge 2.9. Türkiye'nin Petrol İthal Ettiği Ülkeler

ÜLKELER	YILLAR										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
IRAK		225.759	197.266	3.613.294	3.108.456	4.774.954	4.086.876	563.417	1.237.858	1.254.510	1.389.287
İRAN	5.499.011	5.484.020	5.031.588	4.155.345	4.470.708	4.754.300	3.793.136	4.893.666	4.538.720	7.028.938	5.967.971
LİBYA	2.465.661	2.723.122	2.767.475	3.509.446	3.276.235	3.643.824	3.593.897	4.414.437	3.900.341	4.580.309	4.906.177
SUUDİ ARABİSTAN	9.868.786	9.429.789	9.585.343	5.476.156	5.441.236	3.630.291	3.726.200	3.525.214	3.864.785	3.868.156	3.450.035
RUSYA	236.021	1.398.963	721.135	521.415	862.901	2.493.892	2.223.849	4.582.115	3.926.622	4.565.114	6.333.920
SURİYE	383.280	1.624.288	1.632.421	2.815.552	2.206.996	2.137.345	2.218.264	2.432.164	2.404.075	1.429.871	1.029.052
CEZAYİR	110.786	1.572.280	1.653.366	1.187.709	1.018.827	682.381		79.636	267.499	239.820	397.238
MISIR	14.927	856.309	1.327.320	2.057.755	2.280.178	99.309			102.536	73.798	
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	2.616.402	196.247									
TUNUS						43.983		70.840	65.200	43.571	
AZERBAYCAN										32.570	27.973
GÜRCİSTAN								140.851			28.496
KAZAKİSTAN	3.258				992.474	723.420	272.588	43.436		21.897	150.171
İTALYA									503.977	395.205	149.730
DİĞER					77.409		1.756.340	2.497.099	2.850.198	562.648	
TOPLAM	21.198.132	23.510.777	2.215.914	23.336.672	23.735.420	22.983.699	21.671.150	23.242.875	23.661.811	24.096.407	23.830.052

Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK), 2007

Türkiye petrol ithalatının büyük bir kısmını Suudi Arabistan, İran, Libya gibi petrol üreticisi komşu ülkelerden yaparken, son yıllarda Rusya ve Türki Cumhuriyetler'den yapılan ithalatın payı da artmaktadır (Bayraç ve Yenilmez, 2005: 14). Çizelge 2.9, Türkiye'nin petrol ithalatı yaptığı ülkeleri ve bu ülkelerden kaç ton petrol ithal ettiğini göstermektedir. 2004 yılı itibariyle Türkiye'nin petrol ithalatı içinde en büyük pay Rusya'nın olmaktadır; Rusya'yı takiben İran, Libya ve Suudi Arabistan gelmektedir. 1994 yılından 2004 yılına kadar geçen sürede Suudi Arabistan'dan yapılan ithalat hacmindeki düşüş dikkati çekerken, bu dönemde Rusya'dan yapılan petrol ithalatında özellikle 1999 yılı sonrasında büyük artış olduğu görülmektedir.

Türkiye ulusal enerji kaynaklarını geliştirmedeki yetersizlikleri nedeniyle 1977 yılında başta petrol olmak üzere enerjisinin yarısını ithalatta karşılar olmuştur. Petrol krizi sonrasında ülke için gerekli enerji arzının karşılanması amacıyla yeterli tasarruf önlemleri alınamamıştır. Petrol fiyatlarındaki artışlar sonrası Türkiye'nin dış ticaret hadlerinin bozulmasına rağmen 1977 yılı sonuna kadar ithalatı kısıtlamak için etkin önlemler alınamamıştır. 1970 yılındaki devalüasyon ve artan işçi dövizleri ile sağlanan rezervler tüketilince de kısa vadeli borçlanma yoluna gidilmiştir. Bu uygulamayla 1979 yılı dış borçları 1974'e kıyasla 4,6 kat artmış ve 2.9 milyar \$'dan 13.4 milyar \$'a çıkmıştır. Türkiye'nin dış borçları 1986 yılına kadar ikinci petrol şokunun etkileriyle 32.1 milyar \$'a çıkmıştır (Pala, 2001: 257).

III. Plan döneminde iktisadi büyümenin dış borca endekslenmesi, ilk petrol kriziyle olan mücadelenin başarısızlıkla sonuçlanmasına yol açmıştır. İlk petrol krizine uyum süreci konusundaki eksiklikler ve 1974 Kıbrıs Harekati'nin yarattığı ekonomik problemlerin etkileri nedeniyle, Türkiye, IV. Plan dönemine denk gelen 1979 yılındaki ikinci petrol krizine hazırlıksız yakalanmıştır. Bu enerji krizi Türkiye'nin sanayisini duraklama noktasına getirmiştir. Çünkü işçi dövizlerinin azalması ve dış borç sağlanamaması sonucunda Türkiye sanayisi için gerekli enerji üretimini sağlayamaz olmuştur. IV. Planın sanayileşmedeki en önemli hedefi enerji üretimini arttırmak olsa da bu hedefe ulaşılamamıştır. Bu dönemde planlı dönemler içindeki en kötü büyüme hızı gerçekleşmiştir ki bu oran %1.7'dir (Pala, 2001: 258).

İleriki planlı dönemlerde de Türkiye'ye enerji üretimini iktisadi gelişmenin gerektirdiği gibi arttıramamıştır. Enerji konusunda ya aşırı ya da

eksik yatırımları, Türkiye'nin enerji arz talep dengesini oluşturamadığının ve ithal enerjiye bağımlılığının arttığı bir kanıttır.

1974 yılında OPEC'in ham petrol fiyatlarını arttırması sonucu gelişen petrol krizi, petrolde dışa bağımlı birçok ülke gibi Türkiye'de de ekonomik bunalıma neden olmuştur. Gelişmiş ülkelerde ekonomik durgunlukla birlikte yaşanan işsizlik ve fiyat artışları ekonomi literatürüne "stagflasyon" kavramının girmesine neden olmuştur. 24 Ocak 1980 kararlarıyla belirlenen ekonomi politikası doğrultusunda (Bostancı, 2000: 64).

V. Kalkınma Planı'nda Türkiye'nin enerji arz ve talep politikaları üzerinde durulmuştur. Kısa vadede enerji tasarrufu ile talebin yönlendirilmesi; uzun vadede üretim verimliliğinin arttırılması amaçlanmıştır. Enerji tasarrufu konusunda halkın eğitim ve teşvik yoluyla bilinçlendirilmesi amaçlanmıştır. 1990-1994 yıllarını kapsayan VI. Plan döneminde ise ekonomik büyüme sanayileşme hedeflerine uygun olarak birincil enerji talebinde %8 oranında artış öngörülmüştür. Ticari olmayan enerji kaynaklarının kullanım oranının düşürülmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılması hedeflenmiştir (Bostancı, 2000: 65).

Yurtiçi enerji üretiminin artan enerji talebini karşılayamaması probleminin devam ettiği VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde büyük kapasiteli yeni santral projelerine başlanması, dağıtım sırasındaki kayıpların azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması hedeflenerek artan enerji talebinin bu şekilde karşılanabileceği düşünülmüştür (Kaya, 1999: 57).

Planlı dönem boyunca I. Plan dönemi hariç tüm dönemlerde Türkiye'nin enerji üretim artış hızı enerji tüketim artış hızının altında seyretmiştir. Türkiye'nin birincil enerji kaynakları üretimi ve tüketimi aşağıdaki 2.10 ve 2.11 numaralı Çizelgelerde gösterilmiştir. Çizelgelerden anlaşılacağı üzere; toplam olarak Türkiye'nin enerji tüketimi enerji üretiminden çok daha fazladır. Enerji kaynağı olarak petrol ele alındığında; petrol üretiminin petrol tüketiminin çok fazla altında seyretmesi, petrol ihtiyacımızın çok büyük kısmının ithalatla karşılandığını gösterir ve bu da petrol konusunda ne kadar dışa bağımlı olduğumuzun bir kanıtı olmaktadır.

Çizelge 2.10. Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (BinTon)	LİNYİT (BinTon)	ASFALTİT (BinTon)	PETROL (BinTon)	DOĞAL GAZ (106 m3)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL		RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (BinTep)	ODUN (BinTon)	HAYVAN VE BİTKİ ART. (BinTon)	ELEKTRİK İTHALATI (GWh)	ELEKTRİK İHRACATI (GWh)	TOPLAM (BinTep)
							ELEKTRİK (GWh)	ISI (BinTep)							
1970	4727	5772	36	7579		3033			23		12816	9253			18872
1971	4651	6376	23	8819		2610			38		12189	9316			20088
1972	4638	7355	168	10215		3204			38		13503	9514			22411
1973	4595	7642	290	11995		2603			48		13847	9807			24512
1974	5031	8188	394	12132		3356			50		14500	10088			25535
1975	4959	8973	456	13503		5904			56		14562	10495	96		27437
1976	5005	10998	443	14992	15	8375			58		14734	11002	332		29695
1977	5057	11675	434	17230	18	8572			58		14989	11276	492		32454
1978	4696	13235	297	17010	22	9335			60		15248	11750	621		32571
1979	4898	13882	203	14796	34	10289			60		15506	12258	1044		30708
1980	4630	15243	558	15309	23	11348			60		15765	12839	1341		31973
1981	4522	16179	560	15090	16	12616			60		16023	12689	1616		32049
1982	5044	17716	861	16127	45	14167			82		16760	12607	1773		34388
1983	5336	20663	750	16705	8	11343			100		17086	12748	2221		35697
1984	5678	25632	225	16990	40	13426	22		178		17256	11978	2653		37425
1985	6189	34767	523	17270	68	12045	6	232			17368	11039	2142		39399
1986	6545	42354	607	18688	457	11873	44	304	5	17570	11343	777			42472
1987	7220	40653	631	21239	735	18618	58	324	10	17693	11059	572			46883
1988	7525	33080	624	21302	1225	28950	68	340	13	17711	10987	381			47910
1989	6825	47557	409	21732	3162	17940	63	342	19	17815	10885	559			50705
1990	8191	45891	287	22700	3418	23148	80	364	28	17870	8030	176	-907		52987
1991	8824	48851	139	22113	4205	22683	81	365	41	17970	7918	759	-506		54278
1992	8841	50659	197	23660	4612	26568	70	388	60	18070	7772	189	-314		56684
1993	8544	46086	102	27037	5088	33951	78	400	88	18171	7377	213	-589		60265
1994	8192	51178	0	25859	5408	30586	79	415	129	18272	7074	31	-570		59127
1995	8548	52405	66	27918	6937	35541	86	437	143	18374	6765	0	-696		63679
1996	10892	54961	34	29604	8114	40475	84	471	159	18374	6666	270	-343		69862
1997	12537	59474	29	29176	10072	39816	83	531	179	18374	6575	2492	-271		73779
1998	13146	64504	23	29022	10648	42229	85	582	6	210	18374	6396	3299	-298	74709
1999	11362	64049	29	28862	12902	34678	81	618	21	236	17642	6184	2330	-285	74275
2000	15525	64384	22	31072	15086	30879	76	648	33	262	16938	5981	3791	-437	80500
2001	11176	61010	31	29661	16339	24010	90	687	62	287	16263	5790	4579	-433	75402
2002	18830	52039	5	29776	17694	33684	105	730	48	318	15614	5609	3588	-435	78331
2003	17535	46051	336	30669	21374	35330	89	784	61	350	14991	5439	1158	-588	83826
2004	18904	44823	722	31729	22446	46084	93	811	58	375	14393	5278	464	-1144	87818
2005*	19421	56577	738	30016	27314	39561	94	926	59	385	13819	5127	636	-1798	91576

* Geçici

Kaynak:ETKB,2007

Çizelge 2.11. Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Üretimi

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (BinTon)	LİNYİT (BinTon)	ASFALTİT (BinTon)	PETROL (BinTon)	DOĞAL GAZ (106 m3)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL		RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (BinTep)	ODUN (BinTon)	HAYVAN VE BİTKİ ART. (BinTon)	TOPLAM (BinTep)
							ELEKTRİK (GWh)	ISI (BinTep)					
1970	4573	5782	36	3542		3033		23			12816	9253	14516
1971	4639	6222	23	3452		2610		38			12189	9316	14393
1972	4641	7342	168	3388		3204		38			13503	9514	15216
1973	4642	7754	289	3511		2603		48			13847	9807	15650
1974	4965	8354	394	3309		3356		50			14500	10088	16188
1975	4813	9150	456	3095		5904		56			14562	10495	16473
1976	4632	11146	443	2595	15	8375		58			14734	11002	16488
1977	4405	12176	434	2713	18	8572		58			14989	11276	16893
1978	4295	15122	297	2736	22	9335		60			15248	11750	17838
1979	4051	13127	203	2831	34	10289		60			15506	12258	17321
1980	3598	14469	558	2330	23	11348		60			15765	12839	17358
1981	3970	16476	560	2363	16	12616		60			16023	12689	18299
1982	4008	17804	860	2333	45	14167		82			16760	12607	19186
1983	3539	20956	750	2203	8	11343		100			17086	12748	19313
1984	3632	26115	225	2087	40	13426	22	178			17256	11978	20322
1985	3605	35869	523	2110	68	12045	6	232			17368	11039	21935
1986	3526	42284	607	2394	457	11873	44	304		5	17570	11343	23538
1987	3461	42896	631	2630	297	18618	58	324		10	17693	11059	25077
1988	3256	35338	624	2564	99	28950	68	340		13	17711	10987	24607
1989	3038	48762	416	2876	174	17940	63	342		19	17815	10885	25754
1990	2745	44407	276	3717	212	23148	80	364		28	17870	8030	25478
1991	2762	43207	139	4451	203	22683	81	365		41	17970	7918	25501
1992	2830	48388	213	4281	198	26568	70	388		60	18070	7772	26794
1993	2789	45685	86	3892	200	33951	78	400		88	18171	7377	26441
1994	2839	51533		3687	200	30586	79	415		129	18272	7074	26511
1995	2248	52758	67	3516	182	35541	86	437		143	18374	6765	26719
1996	2441	53888	34	3500	206	40475	84	471		159	18374	6666	27386
1997	2513	57387	29	3457	253	39816	83	531		179	18374	6575	28209
1998	2156	65204	23	3224	565	42229	85	582	6	210	18374	6396	29324
1999	1990	65019	29	2940	731	34678	81	618	21	236	17642	6184	27659
2000	2392	60854	22	2749	639	30879	76	648	33	262	16938	5981	26047
2001	2494	59572	31	2551	312	24010	90	687	62	287	16263	5790	24576
2002	2319	51660	5	2420	378	33684	105	730	48	318	15614	5609	24259
2003	2059	46168	336	2375	561	35330	89	784	61	350	14991	5439	23783
2004	1946	43709	722	2276	708	46084	93	811	58	375	14393	5278	24332
2005*	2170	55282	888	2281	980	39561	94	926	59	385	13819	5127	25185
* Geçici													

Kaynak:ETKB,2007

Türkiye 1973-1999 yılları arasında enerji tüketimini üç kat arttırmıştır ki bunun anlamı enerji ithalatına bağımlılığın giderek artmasıdır. Planlı dönemler boyunca enerji tasarrufu sağlayacak stratejilere yönelemeyen Türkiye, ülkede “Demir Yasası”nın işleyişinin önüne geçememiştir. 1978-1986 yılları arasında milli gelirdeki %1’lik bir değişim, enerji tüketiminde %1.021’lik bir artışla sonuçlanmıştır. 1970-1990 dönemindeki enerji artış oranı %1.11 iken bu oran 1980-1990 yılları arasında %1.71 seviyesine çıkmıştır. Türkiye’nin bu durumunun nedeni enerji tasarruf ve verimliliğine yeterli önemin verilmesi, katma değeri yüksek sermaye yoğun üretim yerine, katma değeri düşük enerji yoğunluğu yüksek üretimin tercih edilmesidir. Enerji verimliliğinin arttırılmasında gerekli olan enerji tasarrufuna gerekli önemin verilmemesi de diğer bir faktördür (Pala, 2001: 263).

Enerji tüketimi ve GSMH (Gayri Safi Milli Hasıla) arasındaki ilişki ülkelerin ekonomisinde enerjinin rolü hakkında bilgi vermektedir. Enerji tüketiminin GSMH’ya oranına “enerji yoğunluğu” adı verilmektedir. Enerji yoğunluğu, 1 birim milli gelir yaratmak için tüketilen fiziki enerji miktarını gösterir ve bir ekonomide enerji kullanımındaki etkinliğin en önemli göstergesi olmaktadır. Enerji yoğunluğu ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık göstermektedir (Pala, 2001: 213). Bu oranın düşmesi enerjinin daha üretken kullanıldığı anlamına gelmektedir.

Türkiye’nin enerji yoğunluğu hesaplanarak Çizelge 2.12’de gösterilmiştir. Çizelgede 1970 sonrası dönem için Türkiye’nin sabit fiyatlar cinsinden 1 TL tutarında GSMH üretebilmek için kaç tep enerjiye ihtiyaç duyduğu gösterilmektedir. Türkiye’nin 2004 yılındaki enerji yoğunluğu 0,65’tir. Bu, 1 TL değerinde GSMH üretebilmek için Türkiye’nin 0,65 tep enerjiye ihtiyaç duyduğu anlamına gelmektedir. Çizelgeden Türkiye’nin 1970 yılındaki enerji yoğunluğunun ise 0.55 olduğu görülmektedir. Bu Türkiye’nin 1970 yılına kıyasla düşmesi gereken enerji yoğunluğunun arttığını göstermektedir. Bu oranın düşmesi enerjinin daha üretken kullanıldığı anlamına geliyorsa, enerji yoğunluğunun artması ise Türkiye’nin enerjinin üretken kullanımında sorunlar yaşadığının kanıtı olarak kabul edilebilir.

Çizelge 2.12. Türkiye'nin Enerji Yoğunluğu

YILLAR	ENERJİ TÜKETİMİ (BİN TEP)	GSMH	ENERJİ YOĞUNLUĞU
1970	18872	34468,60	0,5475
1971	20088	36897,40	0,5444
1972	22411	40279,20	0,5564
1973	24512	42255,00	0,5801
1974	25535	43633,20	0,5852
1975	27437	46275,40	0,5929
1976	29695	50438,00	0,5887
1977	32454	51944,30	0,6248
1978	32571	52582,20	0,6194
1979	30708	52324,20	0,5869
1980	31973	50869,90	0,6285
1981	32049	53316,80	0,6011
1982	34388	54963,20	0,6257
1983	35697	57279,00	0,6232
1984	37425	61349,80	0,6100
1985	39399	63989,10	0,6157
1986	42472	68314,90	0,6217
1987	46883	75019,40	0,6249
1988	47910	76108,20	0,6295
1989	50705	77347,30	0,6555
1990	52987	84591,80	0,6264
1991	54278	84887,10	0,6394
1992	56684	90322,50	0,6276
1993	60265	97676,60	0,6170
1994	59127	91733,00	0,6446
1995	63679	99028,20	0,6430
1996	69862	106079,80	0,6586
1997	73779	114874,30	0,6423
1998	74709	119303,10	0,6262
1999	74275	112043,80	0,6629
2000	80500	119144,50	0,6757
2001	75402	107783,10	0,6996
2002	78331	116337,60	0,6733
2003	83826	123165,10	0,6806
2004	87818	135308,00	0,6490
2005	91576	145650,60	0,6287

Kaynak: TCMB, ETKB

Petrol krizi sonrası dönemde zengin ülkeler enerji tasarruf önlemleri ve yeni teknolojik gelişmeler ile enerji tüketimlerini kısma yoluna giderlerken, orta gelirli ve fakir ülkeler yüksek enerji fiyatlarına rağmen enerji tüketimlerini azaltmada başarılı olamamışlardır. Bunun nedenleri bu ülkelerin enerji talep

esnekliklerinin katılığı, enerji alt yapısındaki eksiklikleri, teknolojik geri kalmışlıkları, sınai ve enerji doygunluğuna ulaşamamaları ve enerji tasarruf önlemleri alacak kadar zengin olmamalarıdır (Pala, 2001: 191).

Türkiye enerji tüketimi enerji üretiminden fazla olan ve aradaki farkı enerji ithalatı ile karşılayan bir ülke konumundadır. Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlılığının azaltılması için bir takım tedbirler alması gerekmektedir. Alınacak tedbirlerin ülke menfaatleri ile çakışmaması için uzun vadeli olarak düşünülmesi gerekir. İlk tedbir olarak ülkede mevcut olan enerji kaynaklarının değerlendirilmesine öncelik verilmelidir. Gelişmiş ülkelerin enerji üretim eğilimleri incelenip kendi ülkemizde uygulanabilirliği değerlendirilmelidir. Enerji üretimi planlama aşamalarında dışa bağımlı enerji kaynaklarının kullanımı en aza indirgenmelidir. Uygun projeler belirlenerek ülke, karşılaşılabileceği bir enerji krizinden uzak tutulmalıdır. Alınan tedbirler günü kurtarma amaçlı değil, uzun vadeli olmalıdır (Demirbaş, 2002: 137).

Türkiye yetersiz rezerv kapasitesi ve üretim kapasitesinin düşük olması nedeniyle artan enerji talebini karşılayamazken, teknolojik eksiklikler nedeniyle de enerji yoğunluğunu azaltamayıp enerji verimliliğini sağlayamamaktadır. Bu da Türkiye'nin sanayileşme sürecine sekte vurmaktadır. Rezervler geliştirilse, enerji ithalatı azaltılsa, enerji tasarrufu sağlanarak enerji yoğunluğu azaltılsa bile yetecek kadar enerjiyi düşük maliyetle istenen zaman ve mekanda sağlamak mümkün olmayacaktır. Enerji sorununun çözümü için enerji üretim kapasitesinin artırılması ve nükleer enerjiye gereken önemin verilmesi gerekmektedir (Pala, 2001: 265).

3. ENERJİ FİYATLARI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNE YÖNELİK TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

Türkiye’de enerji fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi için, yapılmış çalışmaların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Tezin bu bölümünde, enerji fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yapılan çalışmalarda hangi teorik temellerle dayandırıldığı incelenecektir. Ayrıca, ampirik literatür gözden geçirilerek farklı ülkeler için, farklı yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlar araştırılacaktır.

3.1. Teorik Literatür

Teorik literatür incelenirken; petrol fiyatı şoklarının nedenlerinin ve petrol fiyatlarındaki değişimin hangi kanallardan toplam ekonomik aktiviteyi etkilediğinin üzerinde durulacaktır.

3.1.1. Petrol Fiyatı Şoklarının Nedenleri

1970 sonrasında yaşanan petrol fiyatı değişikliklerinin nedenleri arasında Ortadoğu’daki dışsal politik olaylar, Ortadoğu’da yaşanan savaşlar, OPEC gibi kartellerin oluşumu ve bunların kararları, petrole uygulanan ambargolar, global makroekonomik koşullar ve petrol piyasasındaki gelişmelere yönelik beklentiler sayılabilmektedir (Barsky ve Killian,2004).

Ani ve büyük petrol fiyatı değişikliklerinin Ortadoğu’daki tahmin edilemeyen dışsal politik olaylardan kaynaklandığına ilişkin bir inanış vardır.

Petrol için arz eğrisinin kaymasını ifade eden bu şoklar, çoğu zaman savaş gibi askeri olaylarla bağdaştırılmaktadır. Ortadoğu'daki dışsal politik olaylarla petrol fiyatı değişiklikleri arası yakın ilişki olduğu görüşü kabul edilse de, yakın tarih Orta Doğu problemlerinin olmadığı dönemlerde de petrol fiyatlarının arttığını göstermektedir. Ortadoğu'da askeri bir karışıklığın olmadığı 1999 Mart ve 2000 Kasım'da petrol fiyatlarının arttığı gözlemlenirken, Orta Doğu' da bir kargaşanın olduğu ve Irak petrol ihracatının çoğunun global market dışında kalmasına dair yüksek olasılıkların bulunduğu 2000 Kasım sonrası petrol fiyatları düşmüştür. Bu gibi gözlemler nedeniyle, dışsal politik şokların olmadığı durumlarda bile petrol fiyatlarında değişmelerin yaşanabileceği düşünülmüştür (Barsky ve Killian,2004: 125).

Ortadoğu'da birçok politik olaylar olsa da bunları takiben ham petrol fiyatında olan değişikliklerin büyüklüğü ve şekli büyük ölçüde değişmektedir. Yani dışsal olayların petrol fiyatını hangi kesin kanallardan etkilediği ve arada bir bağ olup olmadığı açık değildir. 1973 Ekim Savaşı, 1978 İran Devrimi, 1980 sonundaki İran–Irak Savaşı, 1990 Kuveyt'in işgali, 2001 Afganistan Savaşı, 2003 Irak Savaşı ve 1986 OPEC'in çöküşü de incelendiğinde petrol şoklarının aynı yolu izlemediği görülür. Bu farklılıklar, petrol olaylarının doğuşundaki önemli farklılıkları ifade etmektedir (Barsky ve Killian, 2004).

Ortadoğu'daki savaşlar, petrol fiyatı değişikliklerini etkileyen faktörler olarak düşünülse de bu o kadar belirgin değildir. Petrol fiyatı şoklarının, Ortadoğu'daki ham petrol üretiminin savaşlar nedeniyle kesilmesi şeklindeki petrol arzı şoklarını yansıttığı düşünülebilir. Benzer büyüklükteki arz kesintilerinin petrol fiyatları üzerinde farklı etkileri vardır. Kuveyt'in İşgali ve İran Irak Savaşı'nın petrol fiyatları üzerindeki etkisi birbirinden farklıdır. Bu, petrol arzı yaklaşımının önemli bazı noktaları gözden kaçırdığının ilk ispatı olmaktadır. Petrol arzı şokuna karşı olan kuşkuların bir diğer nedeni ise önemli politik olayların ve başlıca petrol fiyatı artışlarının zamanlamasıdır. Örneğin 1979'daki petrol fiyatı artışı, İran Devrimi'nden sonra ama 1980'deki İran Irak Savaşının patlamasından öncedir. Bu kanıtlar doğrultusunda petrol fiyatları ve petrol arzında savaş nedeniyle olan kesintiler arası bir bağ olduğu görüşü eleştirilmektedir. Farklı bir görüşe göre, Ortadoğu'daki savaşa veya savaş beklentisine bağlı olarak petrol talebinde önlem olarak bir artış olacaktır. Eğer petrol arzı esnek değilse, petrol talebindeki artışlar petrol

fiyatlarında keskin artışlara neden olacaktır. Bu yoruma göre savaşlar, petrol arzından çok petrol talebini değiştirmektedir. Petrol talebindeki değişimin nedeni tüketicilerin arzının kesintiye uğrayacağını hissettikleri an petrol stoklama girişimine yönelmeleridir. Bu ikinci açıklama petrol fiyatı şoklarının zamanlama ve büyüklüğü ile ilgili tutarsızlıkları açıklamaya yardımcı olmaktadır. Temel kısıtlama etkinin beklentilerdeki gözlenemeyen değişikliklere bağlı olduğudur (Barsky ve Killian, 2004: 128).

Arz kesintisinin etkisi diğer petrol arz edenlerin tepkisine ve petrol piyasasındaki talep koşullarına bağlı olacaktır. Bu, dünyadaki tüm makroekonomik çevreyi ve petrol tüketicilerinin gelecek arzlarla ilgili endişelerinin derecesini yansıtmaktadır. Gelecek petrol arzı hakkında artan belirsizlik, savaş nedeniyle bir üretim kesintisi olmasa bile petrol fiyatını değiştirebilmektedir. 2003 Irak Savaşı önceden tahmin edilebilir bir savaş olmaktadır. Bu dönemde petrol fiyatları arttığında ne savaşla ilgili bir üretim kesintisi olmuştur, ne de petrol faaliyetlerine önemli bir zarar verilmiştir. Petrol fiyatlarındaki artışın nedeni oluşan belirsizlik ortamı olmuştur (Barsky ve Killian, 2004: 129).

Gelecek petrol arzına ilişkin artan endişelerin kaynağı, Ortadoğu'daki başlıca petrol üreticisi ülkelerde olabilecek savaş korkusunun dışında da olabilmektedir. Bu ülkelerdeki politik istikrara yönelik olumsuz herhangi bir olay da bu korkuları yaratabilmektedir. 2001 Eylül saldırıları, Afganistan'daki savaş, 1982 İsrail'in Lübnan'ı işgali, İsrail'in Suriye ve Filistin'le olan çatışmaları gibi anlaşmazlıkların başlıca petrol üreticisi olan ülkelerin politik istikrarına yansımaları olacaktır ve petrol fiyatını arttırmaları beklenecektir. Petrol piyasasında sıkı talep koşullarının yok olması durumunda, politik alevlenmelerin petrol fiyatlarında dramatik değişimlere neden olması ihtimali yoktur (Barsky ve Killian, 2004: 129).

Ambargoların da petrol fiyatını etkileyen faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir. 1973 petrol fiyatı şoku, 1973 Ekim savaşı ya da zarar gören petrol tesisleriyle doğrudan ilgili gibi gözükmemektedir. Bunun nedeni askeri harekattaki Mısır, Suriye, Irak, Ürdün gibi ülkelerin başlıca petrol üreticisi ülkeler olmamalarıdır. Petrol arzındaki düşüşler 1973 sonlarında Arap OPEC ülkelerince empoze edilen petrol ambargosuyla ilgilidir. Ambargo savaşların aksine içsel bir etken olmaktadır. Temel soru ambargo kararının ne ölçüde

politik ve ekonomik olduğudur. Daha yüksek petrol fiyatı gibi ekonomik bir amacın olması, ambargonun politik amaçlarından vazgeçilmesine neden olmuştur (Barsky ve Killian, 2004: 130).

Ne kartel kararları, ne petrol ambargolarının dayatması, ne de politik belirsizliğin petrol fiyatı üzerindeki etkileri global makroekonomik koşullardan bağımsız değildir. Makroekonomik koşullar kurumlar yoluyla olan dolaylı etkilerinin yanı sıra; petrol fiyatını petrol talebini kaydırarak doğrudan da etkilemektedir (Barsky ve Killian, 2004).

3.1.2. Petrol Fiyatı Şoklarının Makroekonomiyi Etkileme Kanalları

Petrol fiyatı şoklarının GSYİH üzerindeki etkilerinin analizi diğer önemli olaylar ve petrol fiyatının olduğu dönemlerdeki değişen ekonomik şartlar nedeniyle güçleşmiştir. Yom-Kippur Savaşı ile anılan Arap OPEC petrol ambargosunun ardından 1979- 1980, 1990- 91 yıllarında iki petrol arzı şoku, 1986'da petrol fiyatı çöküşü yaşanmıştır. 1973-74 ve 1979-80 petrol arzı şokları çeşitli piyasalardaki karışıklıklarla takip edilen olaylardır. İlk şok uzun dönemli enflasyon problemiyle takip edilirken, her iki şok da dünya çapında durgunluğa neden olmuştur. Petrol arzı şoklarının ve makroekonomik karışıklıklarının zamanı o kadar yakındır ki, aralarındaki olası nedensellik göz ardı edilmemiştir ve bu olayların makro ekonomisini çalışmaya büyük çaba harcanmıştır (Jones ve Leiby, 1996).

Petrol fiyatı hareketleri ve ekonomik aktivite arasındaki ters yönlü ilişki klasik arz yönlü etki, transfer etkisi, reel denge etkisi, para politikası, sektörel kaymalar, düzenleme maliyetleri, koordinasyon problemleri ve belirsizlik gibi kanallar aracılığıyla açıklanmaya çalışılmaktadır (Brown ve Yücel, 2000). 1980 sonrası yıllarda yaşanan petrol fiyatındaki düşüşler, petrol fiyatı ve ekonomik aktivite arasında asimetric bir ilişki olduğu görüşünü ortaya çıkarmıştır. Bunun anlamı artan petrol fiyatları ekonomiyi, düşen petrol fiyatlarının canlandırdığından daha fazla yavaşlatmaktadır. Bu asimetric ilişki para politikası, ayarlama maliyetleri, yatırım çevresindeki belirsizliğin olumsuz

etkileri ya da petrol ürünleri fiyatlarındaki asimetri ile açıklanabilmektedir (Lardic ve Mignon, 2006a).

Petrol fiyatları ülkelerin ekonomik performansını etkileyen faktörlerin en önemlilerindedir. Uzun süreli fiyat artışları nedeniyle petrol ithalatçısı ülkelerin ödemeler dengesi bozulmakta, artan enflasyon ve girdi maliyetleri bu ülkelerde işsizlik ve ekonomik krizlere neden olmakta, ithalatçı ülkelerin uluslararası rezerv gereksinimi artmakta, artan petrol fiyatı sonucu ortaya çıkan ticaret kayması gelirin petrol ithalatçısı ülkeden petrol ihracatçısı ülkeye doğru transfer olmasına neden olmaktadır. Petroldeki fiyat artışlarının doğrudan ekonomik etkileri, petrol maliyetinin milli gelir içindeki payına, nihai kullanıcıların tüketimde tasarruf etme ve verimli kullanabilme becerisine ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımına bağlı olmaktadır (Bayraç ve Yenilmez, 2005).

Ülkelerin stratejik petrol rezervleri, üretici ülkelerin petrol stoğu, taşıma maliyetleri ve mevsim koşulları, büyük petrol şirketlerinin stratejileri petrol arzını ve petrol fiyat oluşumunu etkileyen faktörlerdir. Ekonomik gelişme; askeri, ekonomik, siyasi karışıklıklar ve beklentiler ise fiyat oluşumunda talep yönlü etkilerdir (Bayraç ve Yenilmez, 2005: 18).

3.1.2.1. Petrol Fiyatı ve Ekonomik Aktivite Arasındaki Simetrik İlişki

Petrol fiyatı şoklarının ekonomik aktiviteyi nasıl etkilediğini açıklamakta kullanılan klasik arz yönlü etki, transfer etkisi, reel denge etkisi, para politikası, sektörel kaymalar, düzenleme maliyetleri, koordinasyon problemleri ve belirsizlik gibi kanallar aşağıda ayrı ayrı açıklanmaya çalışılacaktır.

a. Klasik arz yanlı etki: Petrol fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişki en iyi şekilde klasik arz yanlı etki ile açıklanmaktadır. Klasik arz yanlı etki, aynı zamanda petrol fiyatı şokları ve enflasyon artışı arasındaki pozitif ilişkiyi de açıklayabilmektedir. Klasik arz yanlı etki, artan petrol fiyatlarının

önemli bir üretim girdisine erişimi azaltarak ekonomik aktiviteyi etkilemesi anlamına gelmektedir. Yükselen petrol fiyatları, üretimin temel girdilerinden olan enerjinin kıtlık probleminin arttığını göstermektedir. Bunun sonucu olarak üretim çıktısındaki büyüme ve verimlilik düşmektedir. Düşen verimlilik nedeniyle; reel ücretlerdeki büyüme küçültmekte ve enflasyonu hızlandıracak şekilde işsizlik oranını artmaktadır. Tüketiciler, petrol fiyatlarındaki artışın geçici olduğunu ya da çıktı üzerindeki kısa dönem etkilerin şiddetinin uzun döneme kıyasla daha büyük olacağını düşünüyorlarsa, tüketimlerini sabit tutacaklardır. Bunu daha az tasarruf yaparak veya daha çok borçlanarak sağlayacaklardır ki daha çok borçlanmak denge reel faiz oranını arttıracaktır. Üretim çıktısındaki düşüş ve reel faiz oranındaki artış reel para talebinin düşmesine, enflasyon oranının artmasına neden olmaktadır. Petrol fiyatlarındaki artış GSYİH' da düşüşe, enflasyonda ve reel faiz oranlarında artışa yol açmaktadır (Brown ve Yücel, 2002: 3).

Nominal ücretlerin aşağı doğru olması durumunda, GSYİH büyümesindeki düşüş işsizliğin artmasına ve GSYİH'daki büyümenin daha da azalmasına sebep olmaktadır. GSYİH büyümesindeki başlangıçtaki düşüşün nedeni emek verimliliğindeki düşüştür. Eğer reel ücretler düşen emek verimliliği kadar azalmazsa, firmalar işçi çıkarmakta ve bu şekilde işsizlik oranı artmakta, GSYİH kayıpları artmaktadır. Eğer nominal ücretler aşağı doğru ise gerekli ücret düşüşü ancak beklenmeyen enflasyon kanalı ile sağlanabilmektedir. Beklenmeyen enflasyon, en az GSYİH'daki düşüş kadar büyük olmalıdır (Brown ve Yücel, 2002: 4).

b. Gelir transferi ve toplam talep: Artan petrol fiyatları sonucu petrol ithalatçısı ülkeden petrol ihracatçısı ülkeye satın alma gücünün aktarılması petrol fiyatındaki şokların ekonomik aktiviteye olan diğer bir etkisidir. Petrol fiyatındaki artışlar, petrol ihracatçısı ülkelerin petrol ithalatçısı ülkelere topladıkları vergilere benzetilebilir. Petrol ihracatçısı ülkede satın alma gücü ve toplam talep artarken, petrol ithalatçısı ülkede satın alma gücü ve toplam talep düşmektedir. Tarihsel olarak incelendiğinde; ihracatçı ülkedeki talep artışı, ithalatçı ülkedeki talep düşüşünden daha az olmaktadır. Petrol ithalatçısı ülkedeki mallara olan dünya talebi düşecektir ve bunun sonucu

olarak dünya tasarruf arzı artacaktır. Artan tasarruf arzı, reel faiz oranlarının düşmesine neden olmaktadır ve bu düşüş tüketicilerin tüketimlerini sabit tutabilmek için borçlanmaları sonucu oluşan reel faiz artışının etkilerini ortadan kaldırmaktadır. Dünya faiz oranlarındaki düşüş yatırımları artırırsa, tüketimdeki düşüşün etkileri ortadan kalkmakta ve petrol ithalatçısı ülkedeki toplam talep değişmeden kalmaktadır. Buna rağmen net sonuç toplam talepteki düşüş olmaktadır (Brown, Yücel ve Thompson, 2002: 3).

Toplam talepteki düşüş, fiyat seviyesinde aşağı doğru bir baskı oluşturmaktadır. Ekonomik teoriye göre; toplam talep ve GSYİH şok öncesindeki seviyelerine döndürülene kadar reel fiyatlardaki düşüş devam edecektir. Eğer nominal fiyatlar aşağı doğru katı ise, düzenleme süreci oluşmayacaktır ve beklenmeyen enflasyon, GSYİH büyümesindeki düşüş kadar artmadıkça toplam talep ve GSYİH eski haline getirilemeyecektir (Brown, v.d., 2002: 4).

Toplam talepteki düşüş, yeni dengenin oluşması için daha düşük reel fiyat seviyesini gerekli kılmaktadır. Eğer reel fiyat seviyesi düşemiyorsa, tüketim harcamaları yatırım harcamalarındaki artışlardan daha fazla düşecek ve sonuçta toplam talep ve çıktı seviyesi düşecektir. Aşağı doğru katı olan nominal fiyatlarla, reel fiyatlardaki gerekli düşüşü sağlayacak tek mekanizma, GSYİH büyümesindeki düşüş büyüklüğündeki beklenmeyen enflasyon artışı olmaktadır. Enflasyondaki gerekli artış, nominal GSYİH büyümesini sabit tutan bir para politikası ile sağlanabilmektedir. Nominal GSYİH'nın düşmesine izin veren bir para politikası, toplam talep ve çıktı seviyesini eski haline getirmek için yeterli oranda beklenmeyen enflasyon yaratamayacaktır (Brown, v.d., 2002: 4).

Eğer fiyatlar aşağı doğru katı ise, petrol ithalatçısı ülkelerin mallarının tüketimindeki düşüş, GSYİH'daki düşüşleri daha da arttırmaktadır. Tüketim harcamalarındaki düşüş, daha düşük fiyat seviyesi gerektirmektedir. Eğer fiyat seviyesi düşmüyorsa, tüketim harcamalarındaki düşüş, yatırımdaki artışlardan daha fazla olacaktır. Sonuç olarak toplam talep düşecek ve ekonomik büyümede yavaşlamalar yaşanacaktır. Petrol ithalatçısı ülkelerde para ve maliye politikaları ile talep canlandırılabilir. Böylece dengenin sağlanması için fiyat düşüşlerine gerek kalmamaktadır (Brown ve Yücel, 2002: 4).

Petrol harcamalarının GSYİH içindeki payı küçük olduğundan, endüstrileşmiş ülkelerden petrol üreticisi ülkelere olan toplam servet transferi küçük olacaktır. Eğer petrol üreticilerinin endüstrileşmiş ülkelerin çıktılarını tüketme eğilimi, yerli tüketicilerden daha düşük ise, servet transferlerine bağlı olarak toplam talepte azalma meydana gelmektedir (Barsky ve Killian, 2004: 120).

c. Reel denge etkisi: Reel denge etkisi petrol fiyatlarının ekonomik etkilerini anlatmada kullanılan ilk açıklamalardan biri olmaktadır. Bu teoriye göre, petrol fiyatlarındaki artış, para talebinin artmasına neden olacaktır. Eğer petrol fiyatındaki artışa bağlı olarak artan para talebi, para otoritesinin para arzını arttırması ile karşılanıyorsa; faiz oranları yükselecektir, ekonomik büyüme olumsuz etkilenecektir. Bu, para arzında yaşanan bir düşüşün etkilerine benzemektedir. Ayrıca düzenlemeler, fiyat seviyesi üzerinde aşağı doğru bir baskı oluşturacaktır. Yüksek petrol fiyatlarının etkileri, yüksek faiz oranları, düşük GSYİH ve daha düşük fiyat seviyesi olacaktır (Brown, v.d., 2002).

d. Para politikasının rolü: Para politikasının petrol fiyatı ve toplam ekonomik aktivite arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik kanallar arasındaki önemli yerini, zaman içinde arz şoklarına yönelik açıklamalar almıştır. Ancak 1980'ler sonrası petrol fiyatlarındaki düşüşlerin asimetric etkileri, arz şoku teorilerinin açıklayıcılığının sorgulanmaya başlanmasına ve para politikası gibi açıklama kanallarına yönelinmesine yol açmıştır. Para politikası petrol fiyatı şoklarının etkilerini açıklamakta kullanılan karmaşık bir kanal olmaktadır (Brown, v.d., 2002: 4).

Para politikası petrol fiyatı şoklarının etkilerini şekillendirebilmektedir. Eğer para otoritesi, nominal GSYİH'daki büyümeyi sabit tutmaya çalışıyorsa, enflasyon oranı reel GSYİH'daki büyümenin yavaşladığı oranda artacaktır. Eğer parasal yanılma söz konusu ise; faiz oranlarında artışa neden olan sıkı para politikası, enflasyonist baskıyı azaltırken reel GSYİH'daki kayıplarını kısmen arttırmakta; faiz oranlarında düşüşe neden olan genişletici para

politikası ise enflasyonist baskıyı arttırırken reel GSYİH'daki kayıpları kısmen ortadan kaldırmaktadır (Brown ve Yücel, 2002: 5).

Sıkı para politikası durumunda, düzenleme süreci uzun olabilmektedir. Eğer nominal ücretler ve fiyatlar aşağı doğru katı ise, piyasaların temizlenmesi için gerekli reel ücret ve fiyat düşüşleri gerçekleşmeyecektir. Sonuç olarak işsizlik artacak , toplam tüketim düşecek ve GSYİH'daki büyüme yavaşlayacaktır (Brown, v.d., 2002: 5).

Eğer ücretler nominal olarak aşağı doğru katı ise; GSYİH büyümesindeki düşüş, beklenmeyen enflasyonun GSYİH büyümesindeki düşüş kadar artmaması durumunda, işsizliğin daha da artmasına ve GSYİH'daki büyümenin daha da düşmesine yol açacaktır. GSYİH büyümesindeki başlangıçtaki düşüşe emek verimliliğindeki düşüş de eklenmektedir. Eğer reel ücretler, emek verimliliğindeki düşüş kadar düşmezse; firmalar işsizliğin artmasıyla sonuçlanacak şekilde işçi çıkaracaklardır ve bu da GSYİH kayıplarını şiddetlendirecektir. Bu nedenle; eğer nominal ücretler aşağı doğru katı ise gerekli ücret düşüşünü sağlayacak tek mekanizma, en az GSYİH büyümesindeki düşüş kadar olan beklenmeyen enflasyon artışı olacaktır (Brown, v.d., 2002: 6).

Eğer petrol fiyatı şoku sonucu reel faiz oranları artarsa, paranın dolanım hızı artacaktır. Para otoritesi, nominal GSYİH büyüme hızını sabit tutmak için faiz oranlarını arttırarak parasal büyüklük büyüme hızını azaltacaktır. Eğer para otoritesi paranın dolanım hızı artarken parasal büyüklük büyüme hızını sabit tutarsa, nominal GSYİH büyüme hızı artmakta ve enflasyon GSYİH'daki büyümenin yavaşlamasından daha fazla artmaktadır. Eğer para otoritesi, reel faiz oranlarını sabit tutacak şekilde hareket ederse, parasal büyüklükteki büyüme ve enflasyon oranı artmaktadır. Petrol fiyatı şoku, reel faiz oranını etkilemiyorsa; aynı para politikası ile sabit faiz oranı, sabit nominal GSYİH büyüme hızı ve sabit parasal büyüklük büyüme hızı sağlanabilmektedir (Brown ve Yücel, 2002: 6).

Petrol fiyatı şokları, para politikasında hata potansiyelini arttırmaktadır. Artan petrol fiyatları GSYİH büyümesini azaltırken, enflasyon karşıtı para politikası nominal GSYİH büyümesinin yavaşlamasına katkıda bulunabilmektedir. Eğer ücretler nominal olarak aşağı doğru yapışkan ise, reel ücretler azalan verimlilikle birlikte azalamayacaktır. Sonuç olarak işsizlik

artacak, toplam tüketim düşecek, GSYİH büyümesi yavaşlayacaktır. Para otoritesinin tasarruflar artarken faiz oranlarını çok yüksek tutması ve yatırımların tüketim harcamalarındaki azalışı ortadan kaldıracak kadar artamaması durumunda da benzer sonuçlar elde edilmektedir (Brown ve Yücel, 2002: 9).

e. Sektörel kaymalar: Petrol fiyatı şoklarının reel GSYİH'yi nasıl azaltacağına dair diğer açıklama sektörel kaymalarla ilgilidir. Değişen petrol fiyatları, sektörler arasındaki denge ilişkisini değiştirerek sektörel dengesizliklere yol açabilmektedir. Petrol fiyatlarındaki artış, enerji yoğun sektörlerde daralmaya neden olurken enerji verimli sektörlerde ise genişlemeyle sonuçlanır (Brown, v.d., 2002: 8). Petrol fiyatı artışları, otomobil gibi enerjiyle çalışan malların tüketiminin azalmasına neden olmaktadır. Benzin maliyetine bağlı olarak bu tüketimin parasal değeri büyük olabilmektedir. Talepteki kayma, emeğin sektörler arası yeniden dağılımına neden olmaktadır. Eğer emeğin hareketi maliyetliyse, katma değerde büyük düşüşler yaşanmaktadır (Barsky ve Killian, 2004: 120).

f. Düzenleme maliyetleri: Ayarlama maliyetleri enerji teknolojilerini içeren sermaye stoğu ya da sektörel dengesizlikler nedeniyle artabilmektedir. Firmaların üretim teknolojileri, büyük ölçüde satın aldıkları sermaye teçhizatlarında gömülü bulunmaktadır. İktisatçılar, bu özelliklerdeki teknoloji ve sermayeye “putty-clay” adını vermektedirler. Çünkü firmalar enerji-çıktı, sermaye-çıktı ve emek-çıktı oranlarını kısa vadede değiştiremezken, ancak uzun vadede değiştirebilmektedirler. Sermaye stoğuna gömülü bir üretim teknolojisine sahip firmalar, artan enerji fiyatları karşısında sermaye stoğunu değiştirmek zorunda kalmaktadırlar. Bunun sonucunda artan enerji fiyatları karşısında düzenleme süresi uzamakta ve ekonomik organizasyon sekteye uğramaktadır. Özellikle kısa dönemde bu etkiler daha da güçlü hissedilmektedir. Sonuç; artan işsizlik ve kaynak kullanımındaki etkinsizlik olmaktadır. (Brown, v.d., 2002: 8).

g. Koordinasyon problemleri: Sektörel dengesizlikler arttıkça koordinasyon problemleri de artmaktadır. Firmalar petrol fiyatlarındaki artışların kendi çıktı ve fiyatlama kararlarını nasıl etkilediğini bilirken, diğer firmaların artan petrol fiyatları karşısındaki tepkilerini tahmin edememektedirler. Bu da koordinasyon problemlerinin artmasına neden olmaktadır. Firmalar diğerlerinin hareketlerine göre düzenlemeler yaparken problem yaşadıklarından, petrol fiyatları arttığında ekonomik aktivitede bozulmalar meydana gelmektedir (Brown, v.d., 2002: 8).

h. Belirsizlik ve finansal stres: Petrol fiyatlarının oynaklığı, petrol fiyatları ile ilgili belirsizliği arttırarak yatırımların düşmesine neden olmaktadır. Gelecek petrol fiyatlarındaki belirsizlik, firmaların yatırımlarını ertelemelerine yol açmaktadır. Teknolojinin sermayeye gömülü olduğu durumlarda, firma sermaye satın alırken üretim sürecinin enerji yoğunluğunu belirlemek zorundadır. Gelecek petrol fiyatlarındaki belirsizlik arttıkça, yatırım erteleme kararları artmakta ve yatırım yapma yönündeki teşvikler azalmaktadır. Yüksek enerji fiyatlarının olduğu bir ortamda firmaların nasıl ayakta kalacağına belirsizleşmesi yatırımcıların güvenini azaltmakta ve sermaye için firmaların ödemesi gerekli faiz oranlarını arttırmaktadır. Sonuç olarak yatırım harcamalarındaki düşüş, ekonomiyi zayıflatmaktadır (Brown, v.d., 2002: 8).

3.1.2.2. Petrol Fiyatları ve Ekonomik Aktivite Arasındaki Asimetrik İlişki

1980'ler öncesinde petrol fiyatlarındaki değişiklikler artış olarak yaşanırken 1986 yılına gelindiğinde OPEC üyeleri arasındaki anlaşmazlık sonucu petrol fiyatlarında bir çöküş yaşanmıştır ama bu bir ekonomik patlamaya neden olmamıştır. Makro ekonominin petrol fiyatı çöküşleri karşısındaki asimetrik tepkisi, araştırmacılar arasında petrol şokları ve durgunluk dönemleri arasındaki nedensellik ile ilgili farklı yorumlara neden olmuştur (Jones ve Leiby, 1996). Petrol fiyatları ve ekonomik aktivite

arasındaki asimetrik ilişkiye göre; petrol fiyatları arttığında, ekonomik aktivite gerilerken, petrol fiyatları düştüğünde aynı oranda canlanmamaktadır. Para politikası, ayarlama maliyetleri, petrol ürünleri fiyatlarındaki asimetri ve belirsizlik bu ilişkiyi açıklamakta kullanılabilecek kanallardır.

a. Para politikası: Ekonomik aktivitenin petrol fiyatı şoklarına asimetrik tepkisi para politikası ile iki ayrı şekilde açıklanabilmektedir. İlk olarak para politikası kendisi petrol fiyatı şoklarına asimetrik olarak tepki verebilmektedir. İkinci olarak ise nominal ücretler aşağı doğru katı iken yukarı doğru değildir ve petrol fiyatları artarken nominal GSYİH'nin düşmesine, petrol fiyatları düşerken de GSYİH'nin artmasına yol açacak şekilde bir para politikası uygulanmaktadır (Brown, v.d., 2002: 10).

Petrol fiyatları arttığında, piyasaların temizlenmesi ve dengeye geri dönülmesi için reel ücretlerin düşmesi gerekir. Eğer reel ücretler düşmüyorsa ekonomideki bozulma daha büyük olacaktır. Petrol fiyatları düştüğünde ise, dengeye geri dönülmesi için reel ücretlerin artması gerekmektedir. Eğer reel ücretler artmıyorsa, ekonomik aktivitedeki kazanımlar daha büyük olacaktır (Brown, v.d., 2002: 10).

Nominal ücretlerin aşağı doğru katı olduğu durumlarda, reel ücretlerdeki gerekli düşüşün sağlanabilmesi için reel GSYİH'daki düşüş kadar beklenmeyen enflasyon artışı gerekmektedir. Eğer para otoritesi yansız bir para politikası uygulamaktaysa; nominal GSYİH değişmemekte; fiyatlar reel GSYİH'daki düşüşler kadar artmakta; reel ücretler de yeterli şekilde düzenlenmektedir. Para otoritesinin nominal GSYİH'yı düşürecek bir para politikası uygulaması durumunda ise, nominal ücretlerin aşağı doğru katı olması nedeniyle fiyatlar reel GSYİH düşüşlerinden daha az olacak şekilde artmakta; dengeye dönmeyi sağlayacak yeterli reel ücret düzenlemesi sağlanamamaktadır (Brown, v.d., 2002: 10).

Nominal ücretler yukarı doğru rahatça düzenlenebildiğinden, reel ücretlerin ayarlanması için beklenmeyen dezenflasyon gerekli olmamakta ve para politikası uygulamasının ne yönde olacağının bir önemi bulunmamaktadır. Eğer para otoritesi nominal GSYİH'yı arttıracak bir para politikası uygulamasına giderse, nominal GSYİH yukarı doğru rahatça

ayarlanabildiğinden fiyatlar reel GSYİH düşüşlerinden daha fazla artmakta, reel ücretler de dengenin sağlanabilmesine yetecek kadar artmaktadır. Sonuç olarak; düşen petrol fiyatlarına karşılık nominal GSYİH artışına neden olan bir para politikasının canlandırıcı etkisi, artan petrol fiyatları karşısında nominal GSYİH'nin düşmesine izin veren bir para politikasının daraltıcı etkisinden daha az olacaktır (Brown, v.d., 2002: 10).

Eğer ücretler nominal olarak aşağı doğru yapışkan ama yukarı doğru değilse, para politikasının asimetric etkileri bulunmaktadır. Petrol fiyatları arttığında, eğer para otoritesi beklenmeyen enflasyon karşısında nominal GSYİH'yi sabit tutmayı başaramazsa, aşağı doğru katı olan ücretler GSYİH kayıplarını kötüleştirmektedir. Petrol fiyatları düştüğünde piyasaların dengeye dönmesi için reel ücretlerin artması gerekmektedir. Nominal ücretler yukarı doğru serbestçe ayarlanabildiğinden, nominal GSYİH'yi beklenmeyen dezenflasyon önlemlerine karşı sabit tutamayan bir para politikası canlandırıcı etkilere sahip olmalıdır (Brown ve Yücel, 2002: 11).

b. Düzenleme maliyetleri: Düzenleme maliyetleri de asimetric ilişkiye neden olabilmektedir. Artan petrol fiyatları ekonomik aktiviteyi kötüleştirirken, düşen petrol fiyatları ekonomik aktiviteyi canlandırmaktadır. Ama değişen petrol fiyatlarına göre ayarlama yapmanın maliyeti ekonomik aktiviteyi kötüleştirmektedir. Artan petrol fiyatları ekonomik aktivite için iki olumsuz etkiye sahiptir. Düşen petrol fiyatlarının bir olumlu ve bir olumsuz etkisi vardır. Ayarlama maliyetlerinin artma nedeni sektörel dengesizlikler, firmalar arası koordinasyon problemleri ya da sermaye stoğuna gömülü enerji- çıktı oranı olmaktadır. Artan petrol fiyatlarının nasıl sektörel dengesizliklere yol açtığı incelenecek olursa; artan petrol fiyatları enerji yoğun sektörlerde daralmaya, enerji verimli sektörlerde de genişlemeye neden olmaktadır. Üretimdeki bu düzenlemeler kısa dönemde gerçekleştirilemeyeceğinden, değişen fiyatlar karşısında sonuç artan işsizlik ve kaynakların eksik kullanımı olmaktadır. Her firma değişen petrol fiyatlarının kendini nasıl etkilediğini bilirken, diğer firmalarla ilgili bilgisi tam değildir. Bu nedenle de diğer firmaların hareketlerine göre kendilerini ayarlayamamaktadırlar. Bu koordinasyon eksikliği asimetriye neden olabilmektedir (Brown ve Yücel, 2002: 12).

Koordinasyon eksikliği nedeniyle enerji fiyatları değiştiğinde, kaynakların ekonominin farklı sektörleri arasında verimli bir şekilde dağıtılmasında gecikmeler yaşanmaktadır. Daha yüksek enerji fiyatları durumunda enerji endüstrisine giden sermaye ve emek faktörleri, enerji fiyatları düştüğünde diğer sektörler akmaktadırlar. Bu kaynak dağılımı, bilgi edinmedeki gecikmeler nedeniyle biraz zaman alabilmektedir (Considine, 1988).

Putty clay teknolojisinde enerji-çıktı, sermaye-çıktı, emek-çıktı oranı uzun dönemde değiştirilebilirken kısa dönemde değiştirilememektedir. Çünkü bunlar sermaye stoğuna gömülü bulunmaktadır. Putty clay teknolojisi, değişen petrol fiyatlarına ekonominin tepkisini değiştirebilmektedir. Firmaların değişen petrol fiyatları karşısında enerji-çıktı oranlarını değiştirebilmeleri için sermaye stoğunu değiştirmeleri gerekmektedir. Enerji daha pahalı olduğunda, daha az enerji çıktı oranı ve daha fazla sermaye-çıktı, emek- çıktı oranı sağlayan sermaye stoğu seçilmelidir. Sonuç; daha yavaş bir ayarlama ve enerji fiyatları değişmesi sonucunda, uzun döneme kıyasla kısa dönemde daha şiddetli olan ekonomik organizasyon bozulmalarıdır (Brown ve Yücel, 2002: 13).

c. Petrol ürünleri fiyatları: Petrol ürünleri fiyatları ham petrol fiyatlarındaki değişikliklere asimetrik olarak cevap vermektedir. Benzin fiyatları ham petrol fiyatları artarken daha fazla artmakta ama ham petrol fiyatları düşerken daha yavaş düşmektedir (Brown ve Yücel, 2002: 16).

d. Belirsizlik: Belirsizlik ve finansal stres ekonomik aktivitenin petrol fiyatı şoklarına asimetrik tepkisinin bir nedeni olabilmektedir. Gelecek petrol fiyatlarındaki belirsizlik, artan faiz oranları, ekonomide olumsuz etkiler yaratan düşük yatırım talebi ile sonuçlanacaktır. Eğer enerji çıktı oranı sermaye stoğunda gömülü ise, firmalar gelecek petrol fiyatlarıyla ilgili belirsizlik ortadan kalana dek yatırım kararlarını erteleme kararı alacaklardır. Petrol fiyatlarındaki oynaklık sonucunda petrol fiyatlarındaki artış da, düşüş de ekonomiyi zayıflatacaktır. Belirsizlik ve finansal stres, petrol fiyatları arttığında klasik arz yanlı etkinin şiddetini arttırırken; petrol fiyatları

düştüğünde klasik arz yanlı etkinin şiddetini azaltmaktadır. Sonuç olarak; petrol fiyatları değişikliğine ekonominin tepkisi asimetrik olmaktadır (Brown, v.d., 2002: 11).

3.2. Uygulamalı Literatür

Son yıllarda birçok bilim adamı petrol fiyatı şokları ve ulusal ekonomilerin makroekonomik performansı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu ilgi, ilk petrol arzı şoklarının yaşandığı 1970'lere kadar uzanmaktadır. 1973-74 ve 1979-80 petrol arzı şokları çeşitli piyasalardaki karışıklıklarla takip edilen olaylardır. İlk şok uzun dönemli enflasyon problemiyle takip edilirken, her iki şok da dünya çapında durgunluğa neden olmuştur. Petrol arzı şoklarının ve makroekonomik karışıklıklarının zamanı o kadar yakındır ki aralarındaki olası nedensellik göz ardı edilmemiştir ve bu olayların makro ekonomisini çalışmaya büyük çaba harcanmıştır. Aynı ülkeler için uygulanan farklı yöntemler ve seçilen farklı veri aralıkları değişik sonuçlara ulaşılmasına neden olmuştur (Jones ve Leiby, 1996). Çalışmanın bu bölümünde enerji fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişkiyi inceleyen uygulamalı literatür gözden geçirilecektir.

Petrol fiyatı artışlarının makroekonomik etkilerine yönelik ilk uygulamalı çalışmalardan biri 1981 yılında Lienert tarafından yapılmıştır. Çalışmada petrol fiyatı artışlarının kısa dönemdeki sonuçları incelenmiştir. Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç için yapılan analizlerde INTERLINK Modeli kullanılarak simülasyon çalışması yapılmıştır. 1979-80 petrol fiyatı artışlarını takiben Finlandiya'nın çıktı kaybının, incelenen diğer üç OPEC bağımlısı ülkeye göre çok daha az olduğu bulunmuştur. Bunun nedeninin Finlandiya'nın Sovyetler Birliği'ne olan ihracatının, ticari kaybını telafi etmesi olduğu belirtilmiştir.

Literatürde petrol fiyatı şoklarının makroekonomik etkilerini araştıran çalışmalardan bir diğerinin ise Darby (1982) tarafından ABD, İngiltere, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya ve Hollanda için yapıldığı görülmektedir. 1957-76 yılları arası üç aylık veri kullanılan çalışmada; ilk

olarak regresyon çalışmasıyla petrol fiyatı değişkenlerinin anlamlılığı Lucas-Barro reel gelir denklemi içinde test edilmektedir. Regresyonlar İki Aşamalı En Küçük Kareler Yöntemine (Two Stage Least Squares Principles-Components) dayanmaktadır. İkinci olarak 1973-1974 petrol fiyatı artışlarının reel gelir ve fiyat seviyesi üzerindeki etkilerini tahmin etmek için Mark IV Simülasyon Modeli ve Mark IV-Petrol Modeli kullanılarak simülasyon çalışması yapılmıştır. Simülasyon çalışmalarında reel gelir, fiyat seviyesi, nominal para arzı, kısa dönem faiz oranları, ihracat ve ödemeler dengesi değişkenleri incelenmiştir. Regresyon sonuçları, 1973:1-1976:4 dönemindeki reel petrol fiyatlarındaki artışın incelenen sekiz ülke için reel gelirden uzun dönemli düşümlere neden olduğunu göstermektedir. Simülasyon sonuçlarına göre; toplam üretim fonksiyonuna petrol fiyatı şoklarının dahil edilmesi, ABD, İngiltere, Kanada, Almanya ve Hollanda gibi beş OECD ülkesinde GSMH trendinde önemli değişikliklere neden olmuştur.

Enerji ekonomisi alanında petrol fiyatlarının ekonomik aktivite üzerindeki etkilerini araştıran en önemli çalışmalardan biri 1983 yılında Hamilton tarafından yapılmıştır. Hamilton, altı değişkenli VAR modeli oluşturarak Granger nedensellik analizi yaptığı çalışmasında, ABD için 1948:2 ve 1980:3 arası üç aylık veri kullanmıştır. İncelenen altı değişken reel GSMH, işsizlik, M1 para arzı ve üç fiyat değişkenidir. Analizler üç hipotez üzerinde yoğunlaşmıştır. İlk hipoteze göre petrol fiyatı ve ekonomik durgunluk arası korelasyon bir rastlantıdır. Yani durgunluğun asıl nedeni, petrol fiyatı artışlarıyla aynı döneme denk gelmiştir. İkinci hipoteze göre korelasyon hem petrol fiyatlarını arttıran, hem de durgunluğa neden olan içsel bir açıklayıcı değişkenin sonucudur. Üçüncü hipotez ise ABD’de en azından bazı durgunlukların nedeninin ham petrol fiyatlarındaki dışsal bir artış olduğunu ifade eder. Bu hipotezleri test etme de 1948:2-1972:4 ve 1973:1-1980:3 arası dönemler için ayrı veri grupları kullanılmıştır. Her iki dönemde de petrol fiyatı değişiklikleri ve GSMH arası istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler gözlenmiştir. Sonuç olarak incelenen dönem için petrol fiyatı artışlarının, reel GSMH büyümesinde düşümlere neden olduğu bulunmuştur.

Mork (1989)’un çalışması, Hamilton’un 1983’teki çalışmasının genişletilmiş hali olarak düşünülebilir. Mork’un çalışmasında örneklem, petrol fiyatındaki çöküşü de içerecek şekilde genişletilmiştir, petrol fiyatı değişkeni

petrol fiyatı kontrollerinin etkilerine karşı düzeltilmiştir ve bu şartlar altında da Hamilton'un sonuçlarının geçerli olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca petrol fiyatı artış ve düşüşlerine karşı asimetrik tepkilerin olma ihtimali de göz önünde bulundurulmaktadır. Mork'un araştırmaları Hamilton'un altı değişkenli GSMH denklemine dayanmaktadır. Bu denkleme reel petrol fiyatları eklenmiştir. Dört çeyrek gecikme ve datanın bulunabilirliği, tahmin örnekleminin 1949:1-1988:2 arası olmasına neden olmuştur. Yapılan durağanlık testinin amacı aynı modelin 1986 petrol fiyatı çöküşü öncesi ve sonrası için de uygun olup olmadığını görmektir. İlk büyük fiyat düşüşü 1986:1'de yaşanmasına rağmen modeldeki gecikmeler nedeniyle etkileri 1986:2'de görülebilmektedir. Yani test 1949:1'den 1986:1'e kadar ve 1986:2'den 1988:2'ye kadar olan iki alt örneklemin parametrelerinin durağanlığı içindir. Fiyat kontrolüne karşı reel fiyatların dahil edildiği modelin sonuçları, Hamilton'un sonuçlarından daha zayıftır. Ancak durağanlık testi daha güçlü bir red sonucu vermektedir. Bunun anlamı GSMH'daki büyüme ve petrol piyasasının durumu arası korelasyon olduğudur. Petrol fiyatı değişikliklerinin asimetrik etkileri incelendiğinde petrol fiyatı artışlarının güçlü negatif etkileri olduğu bulunurken, mevcut data ile petrol fiyatı düşüşlerinin herhangi bir anlamlı etkisi bulunamamıştır. Ancak yine de petrol fiyatı artışlarının, düşüşlerden daha farklı etkileri olduğu gözlenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre petrol fiyatı ile negatif korelasyon sadece Hamilton'un datalarının sonucu değildir. Bu etkiler daha uzun veri dönemi ile de devam etmekte ve fiyat kontrolleri için yapılan düzeltmelerden sonra daha da güçlenmektedir. Son olarak fiyat düşüşleriyle olan korelasyonun daha farklı olması asimetrik etkilerin oldukça belirgin olduğunu göstermektedir.

ABD için yapılan bir başka analiz de Gisser ve Goodwin aittir. Gisser ve Goodwin (1986), makalelerinde ABD için 1961:1 ve 1982:4 arası üçer aylık veri kullanarak enerji kriziyle bütünleşen üç görüşü test etmektedirler. Bu üç görüş; petrol fiyatı şoklarının etkisinin maliyet enflasyonu şeklinde olması, ham petrol fiyatlarının 1973 öncesi ve sonrası makro ekonomiyi çok farklı etkilemesi ve ham petrol fiyatlarının 1973 öncesi ve sonrasındaki rejimlerde çok farklı tanımlanmasıdır. İlk görüşün test edilmesinde St. Louis tipi denklemler tahmin edilmiştir ve Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. İkinci görüşün test edilmesinde Granger nedensellik analizi, üçüncü görüşün

test edilmesinde ise Geweke-Sims tipi nedensellik testi uygulanmıştır. Ampirik sonuçlar ham petrol fiyatının, birçok makroekonomik gösterge üzerinde anlamlı etkileri olduğunu göstermektedir. Ayrıca petrol fiyatlarının hem reel, hem de enflasyonist etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Petrol fiyatlarının, 1973'teki OPEC ambargosundan sonra makro ekonomiyi daha farklı etkilediğine dair bir sonuç bulunamamıştır.

Considine(1988), 1986 yılındaki petrol fiyatlarındaki düşüşlerin ABD'deki makroekonomik etkilerini incelemektedir. Kullanılan petrol fiyatları, ham petrolün ortalama yerel ilk kullanım fiyatıdır. Bu fiyat 1985'de 24,09 \$/varil iken 1986'da 12.66 \$/varil'e düşmüştür. Petrol fiyatı şoklarının makroekonomik modellenmesi, geleneksel ve genel denge modelleri olarak iki gruba ayrılır. Genel denge modelleri, ikame imkanlarını tahmin eder. Ancak fiyat ve ücretlerin tam istihdamı sağlamak için her dönem tam olarak intibak ettiği varsayılır. Geleneksel modellerin bir avantajı fiyat ve ücret katılıkları kadar eksik istihdamı da göz önünde bulundurmalarıdır. Toplam üretimde enerjinin rolünü göz ardı etmeleri bu modellerin eksikliğidir. Makalede kullanılan model iki yaklaşımın sentezidir. Fiyat ve ücret katılıklarına izin verirken, üretimde girdi ikamesini de hesaba katmaktadır. Denklemler 1960'dan 1979'a kadar yıllık veri kullanılarak tahmin edilmektedir. Model GSMH, fiyat, ücret, istihdam ve faiz oranlarını dışsal olarak belirlenen petrol fiyatları, petrol ve doğalgaz üretimi, kamu harcamaları, vergi oranları ve para arzına dayandırarak tahmin etmektedir. 1986'daki petrol ve doğalgaz fiyatındaki çöküşün analizi üç temel sonuç vermektedir. En anlamlı makroekonomik etki, enflasyondaki keskin ama geçici düşüştür. İkinci olarak; petrol fiyatındaki düşüşten doğan çıktı ve istihdam kazançları fiyat seviyesindeki etkilerden çok daha küçüktür. Nedeni enerji sektöründeki çıktıdaki düşüştür. 1986'daki petrol ve gaz üretimindeki düşüş birçok araştırmacının tahmin ettiğinden daha fazladır. Üçüncü olarak düşen enerji fiyatlarından kaynaklanan reel çıktı kazanç tahminleri, 1986'da artan ticari açıktan doğan çıktı kayıplarıyla aynı büyüklüktedir. Bu, 1986 yılındaki petrol fiyatı düşüşlerini neden çok büyük bir ekonomik büyümenin takip etmediğinin bir nedenidir.

1980'li yıllarda genelde ABD ekonomisi ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan çalışmalardan farklı olarak, Burbidge ve

Harrison (1983) artan petrol fiyatlarının ekonomideki etkisini ABD, Japonya, Almanya, İngiltere ve Kanada gibi beş önemli OECD ülkesi için incelemiştir. Yedi değişkenli VAR modeli oluşturarak yaptıkları analizlerinde 1961 Ocak'tan 1982 Haziran'a kadar aylık veri kullanmışlardır. Petrol fiyatına olacak pozitif şoka karşı her ülkenin denklem sisteminin nasıl cevap verdiğini görmek için etki tepki fonksiyonları oluşturulmuştur. 1973-74 ve 1979-80'deki petrol fiyatı şoklarından sonra yaşanan konjonktürel dalgalanmaların, ne kadarının şoklardan kaynaklandığını bulmak için tarihsel ayırıştırma yapılmıştır. Petrol fiyatı şoklarının fiyat seviyesi üzerindeki etkilerinin ABD ve Kanada ekonomileri için önemli iken Almanya, Japonya ve İngiltere için anlamlı ama daha küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Endüstriyel üretimde ise; petrol fiyatı, ABD ve İngiltere üzerinde oldukça büyük etki yaratırken incelenen diğer ülkeler üzerindeki etki oldukça küçük kalmaktadır. Burbidge ve Harrison, fiyatlar ve çıktı seviyelerinin hareketlerini ayırıştırarak analizler yapmışlardır. 1973 Eylül sonrası ve 1979 Nisan ayında başlayan petrol fiyatı artışlarını analiz etmişlerdir. İlk şok incelendiğinde; şoku takip eden aylarda petrol fiyatı yeniliklerinin fiyatlar ve çıktı üzerinde önemli etkileri olduğu bulunmuştur. İkinci şok durumunda ise petrol fiyatı etkilerinin Japonya dışındaki ülkelerde oldukça küçük olduğu bulunmuştur. Ayrıca 1973 yılındaki petrol fiyatı şoklarının, 1970'lerin ortalarında yaşanan durgunluğun nedeni olmadığı ama bu süreci kötüleştirdiğini bulunmuştur.

Masih ve Masih (1997), yüksek derecede enerji bağımlısı olan Kore ve Tayvan gibi iki Doğu Asya ülkesi için enerji tüketimi, enerji fiyatları ve reel gelir arası eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Kore için 1955-1991 arası, Tayvan için 1952-1992 arası yıllık veri kullanılan çalışmada; eşbütünleşme, nedensellik analizi, VECM, varyans ayırıştırması, etki tepki fonksiyonu metodolojileri kullanılmıştır. İncelenen üç değişkenin de uzun dönemde eşbütünleşik olduğu bulunmuştur. Varyans ayırıştırması sonuçları, fiyat şoklarının gelir ve enerji tüketimi üzerindeki etkilerinin Kore'ye kıyasla Tayvan'da daha güçlü olduğunu göstermektedir. Granger nedensellik testi, her iki ülkede de üç değişken arasında çoklu nedensellik olduğunu göstermektedir. İncelenen ülkelerde fiyat değişikliklerinin enerji tüketiminde ve ekonomik büyümede değişikliğe neden olduğu bulunmuştur.

Petrol fiyatlarının ABD'nin ekonomik aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırmak için bir başka çalışma da Brown ve Yücel (1999) tarafından yapılmıştır. VAR modeli oluşturarak yapılan araştırmada 1965 Ocak'tan 1997 Aralık'a kadar aylık veri kullanılmıştır. Petrol fiyatı şokları ve toplam ekonomik aktivite arasındaki ilişkinin tahmininde etki tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması yöntemleri izlenmiştir. Etki tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırmalarının oluşturulmasında Choleski ayrıştırması kullanılmıştır. Model reel GSYİH, mal fiyatları, GSYİH deflatörü, petrol fiyatları, federal fon oranı, kısa ve uzun vadeli faiz oranları gibi makroekonomik değişkenler arası etkileşimi göstermeyi amaçlamaktadır. Parasal yansızlık için farklı tanımlamalar yapılmaktadır. İlk parasal yansızlık tanımı nominal GSYİH'nin sabit tutulması iken; ikinci parasal yansızlık tanımı federal fon oranlarının sabit tutulmasıdır. Çalışmanın yapılmasındaki amaç bu farklılıkların, petrol fiyatı şokları karşısındaki para politikasının tavrının ekonomik dalgalanmalara neden olduğu sonucunu etkileyip etkilemediğini araştırmaktır. Etki tepki fonksiyonu, petrol fiyatındaki artışların reel GSYİH'da düşüşe, federal fon oranlarında, faiz oranlarında ve fiyat seviyesinde artışlara neden olduğunu göstermiştir. Reel GSYİH'daki düşüşlerin ve deflatördeki artışların büyüklüğü aynı olduğu için nominal GSYİH sabit kalmaktadır. Parasal yansızlık nominal GSYİH'nin sabit tutulması olarak tanımlanırsa, petrol fiyatı şokları karşısında federal fon oranlarının arttırılarak nominal GSYİH'nin sabit tutulması yansız para politikası uygulanması anlamına gelmektedir. Ayrıca parasal yansızlık federal fon oranlarının sabit tutulması olarak tanımlanıyorsa, daha yüksek bir enflasyon maliyeti ile reel GSYİH'daki düşüşleri engelleyebileceği bulunmuştur. Ancak bu şekilde petrol fiyatı şokları, ekonomide genişletici para politikası ile tutarlı bir etki yaratmakta ve sıkı para politikası uygulamasına sevk etmektedir.

Abeyasinghe (2000), Endonezya, Malezya, Filipinler, Tayland, Hong Kong, Güney Kore, Singapur, Tayvan, in, Japonya, ABD ve OECD'nin dışında kalan ölkeler üzerinde yaptığı çalışmasında, petrol fiyatlarının bu ölkelerin büyümelerini doğrudan ve dolaylı olarak nasıl etkilediğini araştırmıştır. alışmasında Asya krizinden etkilenen Güneydoğu ve Doğu Asya ölkeleri üzerinde yoğunlaşmasının nedeni, yüksek petrol fiyatlarının bu ölkelerin toparlanma sürecini nasıl etkilediğinin merak konusu olmasıdır.

1982:1'den 2000:2'ye kadar üç aylık veri için VARX metodolojisinin uygulanarak elde edilen ampirik sonuçlara göre; petrol fiyatlarının büyüme üzerindeki geçiş etkisi büyük ekonomiler için önemli olmazken, küçük ekonomiler için kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışın net petrol ihracatçısı olan ülkeler için bile olumsuz dolaylı etkileri olduğu gözlenmiştir.

Adjaje (2000), enerji ve gelir arası ilişkiyi Endonezya, Filipinler, Tayland ve Hindistan gibi dört enerji bağımlısı ülke için incelemiştir. Çalışmanın amacı fiyatı da üçüncü bir değişken olarak kullanarak enerji tüketimi ve gelir için Granger nedensellik testi yapmaktır. Hindistan ve Endonezya için 1973- 1995 yılları arası, Tayland ve Filipinler için 1971-1995 yılları arası veri kullanılmıştır. Uzun dönem için yapılan incelemelerde enerji tüketimi ve fiyatlardan gelire doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu, Tayland ve Filipinler' de ise enerji, gelir ve fiyatlar arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu gözlenmiştir.

Papapetrou (2001) Yunanistan için petrol fiyatları, reel hisse senedi fiyatları, faiz oranları, reel ekonomik aktivite ve istihdam arasındaki ilişkiyi çok değişkenli VAR modeli çerçevesinde incelemiştir. 1989:1-1999:6 arası dönem için aylık veri kullanılarak yapılan çalışmada Johansen-Juselius yöntemi ile eşbütünleşme araştırılırken; etki tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri ile değişkenlerin kısa dönem dinamikleri incelenmiştir. Ampirik sonuçlar çıktıdaki ve istihdamdaki büyümenin önemli bölümünün petrol fiyatı şoklarınınca açıklandığını, petrol fiyatlarının endüstriyel üretim ve istihdam üzerinde negatif etkileri olduğunu göstermektedir. Etki tepki fonksiyonlarından elde edilen sonuçlar hisse senedi fiyatlarındaki değişimin açıklanmasında petrol fiyatlarının önemli rolü olduğunu ve pozitif bir petrol şokunun reel hisse senedi getirilerini zayıflattığını göstermektedir.

Chang ve Wong (2003), petrol fiyatlarının Singapur ekonomisindeki etkilerini ölçerken GSYİH, işsizlik oranı ve tüketici fiyatları endeksi gibi üç makroekonomik değişkeni kullanmışlardır. 1978:1 ve 2000:3 arası yıllar için üç aylık veri kullanarak yaptıkları araştırmalarında izledikleri yöntem VECM'dir. Petrol fiyatı şokları ve toplam ekonomik aktivite arasındaki ilişkinin analizi ise varyans ayrıştırması ve etki tepki fonksiyonu ile yapılmıştır. Enerji tüketiminin % 95'i petrol şeklinde olan Singapur'un petrole bağımlılığı, bu

çalışmanın yapılma nedenini açıklamaktadır. Ampirik bulgular petrol fiyatı şoklarının Singapur'un makroekonomik performansını olumsuz yönde etkilediğini gösterse de incelenen değişkenler üzerindeki etkinin marjinal olduğu gözlenmektedir. Singapur'un zaman içinde petrol yoğunluğunun ve petrol tüketimindeki harcamaların GSYİH içindeki payının düşmesi, petrol fiyatı şoklarının Singapur'un makroekonomik performansı üzerindeki olumsuz etkilerinin küçük olmasının nedeni olarak açıklanmaktadır. Çalışmada petrol fiyatı şoklarının Singapur ekonomisindeki etkilerinin küçük olsa da önemsiz kabul edilmemesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Doroodian ve Boyd'un (2003), dinamik hesaplanabilir genel denge modeli kullanarak yaptıkları simülasyon çalışmalarının amacı petrol fiyatı şoklarının ABD ekonomisinde enflasyonist etkileri olup olmadığını araştırmaktır. Çalışmada, petrol fiyatlarını 2000 yılında 1973-74 yıllarındaki petrol şokuyla tutarlı bir şekilde arttırmışlar ve ekonominin Hicks'çi bir teknolojik bir değişme yaşamasına izin vermişlerdir. Ampirik analizler düzenli ve düşük büyüme gibi iki durum için yapılmıştır. Ayrıca üç teknolojik senaryo belirlenmiştir. Belirlenen teknolojik senaryoların ilki, hiç teknolojik gelişme olmayan durumu; ikincisi, imalat ve rafineri sektörlerinde teknolojik gelişmenin olduğu durumu; üçüncüsü ise imalat, rafineri, kimya ve hizmet sektörlerinde teknolojik gelişmenin olduğu durumu ifade etmektedir. Bu değişmelerin etkileri 2020 yılına kadar analiz edilmiştir. 1970'li yıllardaki ile aynı büyüklükte bir petrol fiyatı şokunun benzin ve rafineri fiyatları üzerinde etkileri olsa da, bu etkilerin toplam düzeyde zaman içinde dağılacığı sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojik gelişme artıkça hem düzenli, hem de düşük büyüme durumlarında toplam fiyat seviyesinin zamanla düşeceği bulunmuştur. ABD ekonomisindeki yapısal değişimlerin bu sonuçlara ulaşılmasında etkileri büyük olmuştur. ABD ekonomisinin imalat sektörü yerine hizmet sektörünün ağırlıklı olduğu bir ekonomi haline gelmesi hammadde kıtlığından korunabilmesine neden olmuştur. Hızlı büyüyen ama çabuk çöken bir ekonomi olmak yerine, sürekli büyüyen güçlü bir ekonomi olması ve yaşanan teknolojik gelişmeler ABD ekonomisinde petrol fiyatı artışı etkilerin şiddetinin 1970'lere kıyasla daha az olmasında bir etken olarak düşünülmektedir.

Cunado ve Gracia (2003), petrol fiyatları ve makro ekonomi arasındaki ilişkiyi 15 Avrupa ülkesi için 1960- 1999 arası dönem için incelemiştir. Çalışmalarındaki incelemelerini petrol fiyatlarının hem endüstriyel üretim endeksi, hem de enflasyon oranları üzerindeki etkilerini analiz ederek yapmışlardır. Ekonomik aktivite yerine imalat sanayi endeksi kullanılmıştır. İzlendiği metodoloji eşbütünleşme analizi, Granger nedensellik testi, etki tepki fonksiyonudur. Analiz edilen 15 Avrupa ülkesi Almanya, Belçika, Avusturya, İspanya, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Portekiz, İngiltere, Hollanda, Danimarka, Yunanistan ve İsveç'tir. Phillips-Quliaris(1990), Banerjee v.d.(1992) ve Gregory ve Hansen(1996) gibi üç alternatif yaklaşıma göre eşbütünleşme testi yapılmıştır. Ne petrol fiyatı ve endüstriyel üretim endeksi arasında, ne de petrol fiyatı ve enflasyon arası eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır. Petrol fiyatı ve ekonomik aktivite arası uzun dönem eşbütünleşmenin olmaması, petrol fiyatı şoklarının bu değişkenler üzerindeki etkilerinin kısa dönemle sınırlı olduğunu gösterdiği sonucuna varılmıştır. Kısa dönemde petrol fiyatları endüstriyel üretim endeksi büyüme oranlarının Granger nedeni olduğu ve petrol fiyatları ekonomik aktivite üzerinde asimetric etkileri olduğu bulunmuştur. Petrol fiyatı artışlarının endüstriyel üretim endeksi büyüme oranları üzerinde anlamlı ve negatif etkileri varken, petrol fiyatlarındaki düşüşlerin bunun tam tersi etkileri olmadığı gözlenmektedir. Regresyona enflasyon oranları dahil edildiğinde bile, petrol fiyatlarının endüstriyel üretim endeksinin Granger nedeni olduğu bulunmuştur. Bu, petrol fiyatlarının ekonomik aktiviteyi sadece enflasyon oranları kanalıyla değil diğer mekanizmalar kanalıyla da etkilediğini göstermektedir.

Oh ve Lee, 2004 yılında yaptıkları çalışmalarında 1981:1 ve 2000:4 arasındaki dönem için üç aylık veri kullanarak Kore ekonomisi için enerji ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Talep ve arz yanlı olmak üzere iki zaman serisi modeli oluşturarak analizlerini yapmışlardır. Talep yanlı zaman serisi modeline enerji tüketimi, reel enerji fiyatları ve GSYİH değişkenlerini dahil ederken; arz yanlı modele GSYİH, enerji tüketimi, emek ve sermaye değişkeni dahil edilmiştir. Uygulanan metodoloji VECM, Johansen ve Juselius eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik analizidir. Eşbütünleşme analizi sonuçları talep ve arz yanlı modellerin ikisi için de uzun dönem ilişkinin varlığını göstermektedir. Uzun dönemde GSYİH'dan enerjiye

doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken; kısa dönemde nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Cogni ve Manera (2005), petrol fiyatı şoklarının çıktı ve fiyatlar üzerindeki doğrudan etkilerini ve parasal değişkenlerin dışsal şoklara karşı reaksiyonunu çalışmak için Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD'den oluşan G-7 ülkeleri için yapısal eşbütünleşik VAR modeli oluşturmuşlardır. Modellerinde 1980:1 ve 2003:4 arası üç aylık veri kullanılmıştır. Johansen eşbütünleşme analizi ve etki tepki fonksiyonu yöntemleriyle yapılan ampirik analizler, beklenmeyen petrol fiyatı şoklarının dikkate alınan birçok ülke için faiz oranları üzerinde bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu etki enflasyonla mücadele edebilmek için daraltıcı para politikası uygulandığı ileri sürüldüğünde geçerli olmaktadır. Faiz oranlarındaki artışlar reel ekonomiye ekonomik büyüme ve enflasyon oranındaki düşüşler olarak yansımaktadır. 1990 petrol fiyatı şokunun etkilerini tahmin etmek için yapılan simülasyon çalışmalarının sonucuna göre etkilerin önemli bir kısmı, para politikasının bu şoklara cevabından dolayı olarak etkilenmektedir.

Petrol fiyatları ve GSYİH arasındaki uzun dönem ilişkiyi inceleyen bir başka çalışma da Lardic ve Mignon tarafından 2006(a) yılında yapılmıştır. Petrol fiyatları ve GSYİH arasındaki ilişkiyi incelemede genelde doğrusal eşbütünleşme metodolojisini kullanan çalışmaların aksine bu çalışmada asimetric eşbütünleşme yöntemi kullanılmıştır. Makalede 1970:1 ve 2003:4 arası dönem için üç aylık veri kullanılarak 12 Avrupa ülkesi üzerinde çalışılmıştır. Avrupa ülkelerinin seçilmesinin nedeni Avrupa'nın dünya petrol piyasasında oynadığı önemli roldür. Avrupa petrol ithalatçıları arasında birinci sıradadır ve beşinci en büyük petrol üreticisidir. Ayrıca 1973 ve 1979 krizleri sonrası Avrupa'nın enerjide petrole bağımlılığının azalmış olması da bu ülkeler olan ilgiyi arttırmıştır. Çalışmanın sonucuna göre petrol fiyatları ve GSYİH arasında doğrusal eşbütünleşmenin varlığı red edilirken üzerinde çalışılan Avrupa ülkelerinin çoğunda petrol fiyatları ve GSYİH arasında asimetric eşbütünleşme ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Bunun anlamı artan petrol fiyatlarının ekonomide sebep olduğu gerilemenin düşen petrol fiyatları sonucu oluşan ekonomik canlanmadan daha büyük olduğudur. Lardic ve Mignon, 2006 (b) yılında yapmış oldukları bir diğer çalışmalarında petrol fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişkiyi ABD, G-7 ülkeleri, Avrupa ve

Euro bölgesi ekonomileri için araştırmışlardır. 1970:1 ve 2004:3 arası üç aylık veri kullanılarak asimetrik eşbütünleşme yönteminin uygulandığı çalışmada standart eşbütünleşme ilişkisi bulunamazken, incelenen ülkelerde petrol fiyatları ve GSYİH arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur.

Tuncer ve Şengül (2006), Türkiye için yaptıkları çalışmalarında enerji tüketimi, enerji fiyatları ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkilerini 1960-2000 dönemi yıllık veri kullanarak incelemişleridir. Toda Yamamoto (1995) çalışmasına dayalı gecikmesi artırılmış VAR yöntemi kullandıkları analizlerinde enerji tüketiminden GSYİH' ya doğru tek yönlü nedensellik, reel enerji fiyatları endeksinden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ve reel enerji fiyatları endeksi ile GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Prasad, v.d. (2007), Fiji Adaları için 1970-2005 arası yıllık veri kullanarak reel GSYİH ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Literatürdeki birçok çalışmanın aksine petrol fiyatlarının reel GSYİH üzerinde pozitif etkisi olduğunu bulmuşlardır. Çalışmadaki ekonometrik tahminler Granger nedensellik, varyans ayrıştırması ve etki tepki fonksiyonları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Granger nedensellik testi sonuçları kısa dönemde iki yönlü nedensellik ilişkisini, uzun dönemde petrol fiyatlarından GSYİH' ya doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini işaret etmektedir. Etki tepki fonksiyonları sonuçlarına göre petrol fiyatlarındaki bir şok reel GSYİH'yı arttırmaktadır. Varyans ayrıştırması sonuçları ise Fiji'nin GSYİH'sının petrol fiyatlarındaki değişimin büyük bir kısmı açıkladığını göstermektedir.

Mehrara ve Oskoui (2007), yapısal VAR modeli kullanarak İran, Suudi Arabistan, Kuveyt ve Endonezya gibi petrol ihracatçısı dört ülkedeki makroekonomik dalgalanmaların kaynaklarını incelemişlerdir. İran ve Kuveyt için 1972-2002 arası; Endonezya için 1970-2002 arası; Suudi Arabistan için 1971-2002 arası yıllık veri kullanmışlardır. Yapısal VAR Modeli oluşturdukları çalışmalarında etki tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri ile ekonometrik analizlerini yapmışlardır. Suudi Arabistan ve İran ekonomisi için çıktı miktarındaki dalgalanmaların ana kaynağının petrol fiyatları olduğu bulunurken, Kuveyt ve Endonezya için aynı sonuçlara ulaşılamamıştır.

Aşağıdaki Çizelge 3.1’de enerji ekonomisi ampirik literatüründe yer alan, enerji fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmek için farklı ülkelere yapılmış çalışmalar toplu olarak gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Enerji Ekonomisi Alanında Yapılan Ampirik Çalışmalar
(Çalışmalar yapıldığı yıllara göre sıralanmıştır.)

YIL	YAZAR VE MODEL	DÖNEM VE ÇALIŞILAN ÜLKE	SONUÇLAR
1981	Lienert, Ian INTERLINK Modeli Simülasyon	1981 Danimarka, Finlandiya, Norveç, İsveç	1979-80 petrol fiyatı artışlarını takiben Finlandiya’nın çıktı kaybının diğer üç OPEC bağımlısı ülkeye göre çok daha az olduğu bulunmuştur.
1982	Darby, M.R. Regresyon Simülasyon Çalışması	1957:1-1976:4 (üç aylık veri) A.B.D., İngiltere, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Hollanda	Regresyon sonuçları 1973:1-1976:4 dönemindeki reel petrol fiyatlarındaki artışın incelenen sekiz ülke için reel gelirden uzun dönemli düşümlere neden olduğunu göstermektedir.
1983	Hamilton, D. J. VAR Modeli Granger Nedensellik Testi	1948:2 -1980:3 (üç aylık veri) A.B.D.	1948- 1972 ve 1973- 1980 arası dönemler ayrı ayrı incelenerek, her iki dönemde de petrol fiyatı artışlarının reel GSYİH’ daki büyümede düşümlere neden olduğu bulunmuştur.
1984	Burbidge, J.- Harrison, A. VAR Model Etki Tepki Fonksiyonu	1961 Ocak-1982 Haziran (aylık veri) A.B.D., Japonya, Almanya, İngiltere, Kanada	Petrol fiyatı şoklarının fiyat seviyesi üzerindeki etkilerinin A.B.D. ve Kanada ekonomileri için önemli iken Almanya, Japonya ve İngiltere için anlamlı ama daha küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Endüstriyel üretimde ise petrol fiyatı A.B.D. ve İngiltere üzerinde oldukça büyük etki yaratırken incelenen diğer ülkeler üzerindeki etki oldukça küçük kalmaktadır.
1986	Gisser, M.-Goodwin, T. Granger Nedensellik Testi, Chow Testi, Geweke-Sims Tipi Nedensellik Testi	1961:1 -1982:4 (üç aylık veri) A.B.D.	Ham petrol fiyatının birçok makro ekonomik göstere üzerinde anlamlı etkileri olduğu bulunmuştur. Petrol fiyatlarının hem reel hem enflasyonist etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

1988	Considine, T. J. Simülasyon Çalışması	1960 – 1979 (yıllık veri) A.B.D.	Petrol fiyatlarındaki düşüşün en önemli etkisinin enflasyondaki keskin ama geçici düşüş olduğu bulunmuştur. Petrol fiyatındaki düşüşten doğan çıktı ve istihdam kazançları fiyat seviyesindeki etkilerden çok daha küçüktür.
1989	Mork, A.K. VAR Modeli	1949:1 –1988:2 (üç aylık veri) A.B.D.	Çalışmanın sonucuna göre petrol fiyatı ve GSMH arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Fiyat düşüşleriyle olan korelasyonun daha farklı olması asimetric etkilerin oldukça belirgin olduğunu göstermektedir.
1997	Masih,A. ve Masih R, Eşbütünleşme VECM Granger Nedensellik Testi Etki Tepki Analizi	1955 - 1991(Kore) 1952 - 1992(Tayvan) Kore ve Tayvan	Reel gelir, enerji tüketimi ve enerji fiyatları eşbütünleşiktir. Aralarında uzun dönemli ilişki vardır. Her iki ülke içinde üç seride karşılıklı olarak birbirlerinin nedenleridir.
1999	Brown S.P.A.- Yücel M. Etki Tepki Fonksiyonu Varyans Ayrıştırması	1965:1 – 1997:12 (aylık veri) A.B.D.	Etki tepki fonksiyonu petrol fiyatındaki artışların reel GSYİH' da düşüşe, federal fon oranlarında, faiz oranlarında ve fiyat seviyesinde artışlara neden olduğunu göstermiştir. Reel GSYİH' daki düşüşlerin ve deflatördeki artışların büyüklüğü aynı olduğu için nominal GSYİH sabit kalmaktadır.
2000	Abeyasinghe, T. VARX	1982:1 - 2000:2 (üç aylık veri) Endonezya, ABD, Çin, Malezya, Filipinler, Tayland, Hong Kong, Güney Kore, Singapur, Tayvan, Japonya, ve OECD'nin dışında kalan ülkeler	Petrol fiyatlarının büyüme üzerindeki geçiş etkisi büyük ekonomiler için önemli olmazken, küçük ekonomiler için kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışın net petrol ihracatçısı olan ülkeler için bile olumsuz dolaylı etkileri olduğu gözlenmiştir.
2000	Adjaye, A. J. Eşbütünleşme Hata Düzeltme Modeli Granger Nedensellik	Hindistan ve Endonezya; 1973 – 1995 Tayland ve Filipinler; 1971 – 1995 (yıllık veri) Hindistan, Endonezya, Tayland, Filipinler	Uzun dönem için yapılan incelemelerde enerji tüketimi ve fiyatlardan gelire doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu, Tayland ve Filipinler' de ise enerji, gelir ve fiyatlar arsında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğu gözlenmiştir.

2001	Papapetrou, E. Eşbütünleşme, VAR Modeli, Etki Tepki Fonksiyonu, Varyans Ayrıştırması	1989:1-1999:6 (aylık veri) Yunanistan	Ampirik sonuçlar çıktındaki ve istihdamdaki büyümenin önemli bölümünün petrol fiyatı şoklarınınca açıklandığını, petrol fiyatlarının endüstriyel üretim ve istihdam üzerinde negatif etkileri olduğunu göstermektedir.
2003	Doroodian,K.-Boyd,R. Dinamik Hesaplanabilir Genel Denge Modeli, Simülasyon	2000-2020 ABD	1970'li yıllardaki ile aynı büyüklükte bir petrol fiyatı şokunun benzin ve rafineri fiyatları üzerinde etkileri olsa da, bu etkilerin teknolojik gelişmelerin etkileriyle toplam düzeyde zaman içinde dağılacağı sonucuna ulaşılmıştır.
2003	Cunado,J.-Gracia,F.P. Eşbütünleşme, Granger Nedensellik, VAR Modeli, Etki Tepki Fonksiyonu	1960- 1999 (üç aylık veri) Almanya,Belçika, Avusturya,İspanya, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İtalya, Portekiz, İngiltere, İsveç, Hollanda, Danimarka, Yunanistan, Lüksemburg	Petrol fiyatlarının enflasyon üzerinde kalıcı etkileri olduğu bulunmuştur. Kısa dönemde ise petrol fiyatlarının üretimdeki büyüme oranları üzerinde asimetric etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen her ülkenin petrol fiyatı şoklarına tepkisinin farklı olduğu gözlenmiştir.
2003	Chang,Y. - Wong,J.F. VECM, Varyans Ayrıştırması, Etki Tepki Fonksiyonu, Eşbütünleşme	1978:1 - 2000:3 (üç aylık veri) Singapur	Ampirik bulgular petrol fiyatı şoklarının Singapur'un makro ekonomik performansını olumsuz yönde etkilediğini gösterse de incelenen değişkenler üzerindeki etkinin marjinal olduğu gözlenmektedir.
2004	Oh, W. -Lee, K. VECM Eşbütünleşme Granger Nedensellik Testi	1981:1- 2000:4 Kore	Enerji tüketimi, GSYİH ve reel enerji fiyatları arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu bulunmuştur. Uzun dönemde GSYİH'dan enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi varken, kısa dönemde değişkenler arası nedensellik yoktur.
2005	Cogni,A.-Manera,M. Yapısal Eşbütünleşik VAR Modeli, Eşbütünleşme, Etki Tepki Fonksiyonu, Simülasyon Çalışması	1980:1-2003:4 (üç aylık veri) G-7 ülkeleri	İncelenen birçok ülkede petrol fiyatı şokları enflasyon artışı ve ekonomik büyümedeki düşüşle takip ediliyor. Petrol fiyatının etkilerinde para politikasının petrol fiyatı şoklarına reaksiyonunun önemli rol oynadığı bulunmuştur.
2006	Lardic, S. -Mignon,V.	1970:1 -2003:4	Petrol fiyatları ve GSYİH

(a)	Doğrusal Eşbütünleşme, Asimetrik Eşbütünleşme	(üç aylık veri) Avusturya, İsveç, İspanya, Belçika, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere, Hollanda, Norveç, Portekiz	arasında doğrusal eşbütünleşme ilişkisinin varlığı red edilirken, üzerinde çalışılan Avrupa ülkelerinin çoğunda petrol fiyatları ve GSYİH arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkisi olduğu gözlenmiştir.
2006 (b)	Lardic, S. - Mignon, V. Doğrusal Eşbütünleşme, Asimetrik Eşbütünleşme	1970:1 ve 2004:3 (üç aylık veri) ABD, G-7 ülkeleri, Avrupa, Euro bölgesi ekonomileri	İncelenen ülkelerde petrol fiyatları ve GSYİH arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur.
2006	Şengül, S. - Tuncer, İ. Toda-Yamamoto Modeli (Gecikmesi Artırılmış VAR Modeli)	1960-2000 (yıllık veri) Türkiye	Enerji tüketiminden GSYİH' ya doğru tek yönlü nedensellik, reel enerji fiyatları endeksinden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ve reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2007	Prasad v.d. Granger Nedensellik, Varyans Ayrıştırması, Etki Tepki Fonksiyonları	1970-2005 (yıllık veri) Fiji Adaları	Granger nedensellik testi sonuçları kısa dönemde iki yönlü nedensellik ilişkisini, uzun dönemde petrol fiyatlarından GSYİH' ya doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini işaret etmektedir. Etki tepki fonksiyonları sonuçlarına göre petrol fiyatlarındaki bir şok reel GSYİH'yı arttırmaktadır.
2007	Mehrara, M. - Oskoui, K. Yapısal Var Modeli, Varyans Ayrıştırması, Etki Tepki Fonksiyonları	İran, Kuveyt (1972-2002); Endonezya (1970-2002); S. Arabistan (1971-2002) (yıllık veri) İran, Suudi Arabistan, Kuveyt ve Endonezya	Suudi Arabistan ve İran ekonomisi için çıktı miktarındaki dalgalanmaların ana kaynağının petrol fiyatları olduğu bulunurken, Kuveyt ve Endonezya için aynı sonuçlara ulaşılamamıştır.

4. METODOLOJİ VE UYGULAMA

Bu bölümde Türkiye için enerji fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenirken izlenecek metodoloji ve uygulamada kullanılacak model tanıtılacaktır. Zaman serilerinin en önemli konusu modelde kullanılacak serilerin durağan olma (stationary) ya da durağan olmama (nonstationary) durumlarının incelenmesidir. Bu nedenle ilk metodolojik uygulama serilerin durağanlık analizlerinin yapılmasıdır. Serilerin durağanlığını incelemeye kullanılacak Dickey Fuller testi, Augmented Dickey Fuller (ADF) testi, Philips-Peron (PP) testi açıklandıktan sonra VAR (Vector Auto Regressive) Modeli ve Granger Nedensellik Analizi yöntemleri incelenecektir. Son olarak da EKK (En Küçük Kareler) yöntemiyle regresyon tahminine ilişkin bilgi verilecektir.

Türkiye' de enerji fiyatları ve büyüme arasındaki ilişki analiz edilirken üç makroekonomik değişken kullanılacaktır. Bu üç değişken enflasyon oranı (ENF ile sembolize edilmiştir), ham petrol fiyatları (P harfi ile sembolize edilmiştir) ve gayri safi yurtiçi hasıladaki yüzde değişim (Y harfi ile sembolize edilmiştir) olacaktır.

4.1. Metodoloji

4.1.1. Durağanlık (Stationarity) Analizi

Ortalaması ile varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı, bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan sürece durağan denir

(Gujarati, 2001: 713). Bu serinin zamandan bağımsız olarak aynı ortalama, varyans ve kovaryansa sahip olması anlamına gelir. Zaman serisi uygulamalarında durağanlığın önemi iki şekilde açıklanabilir. Oluşturulan regresyonun gerçek ya da sahte regresyon olması serilerin durağan olup olmaması ile ilişkilidir. Durağan olmayan verilerle regresyon ile tahmin edilirse tahmin sonuçlarına güvenilmez. Yüksek t değerleri ve R^2 değerleri elde edilse de bu regresyonun sahte regresyon olma ihtimali vardır. Ayrıca durağan olmayan zaman serisi verileri ile tahmin edilen regresyonlar ile yapılan öngörülerin geçerliliği tartışmalı olacaktır (Ertek, 1996). Durağan olan ve olmayan serilerin temel özellikleri şu şekilde belirtilebilir:

Durağan seriler:

1. Dalgalanmalara rağmen seri uzun dönemde aynı ortalamayı korur.
2. Varyansları zamana bağlı olarak değişmez.
3. Gecikme zamanı uzadıkça, korelogram gittikçe sifıra yaklaşır ve sıfır olur.

Durağan olmayan seriler:

1. Serilerin uzun dönemde döneceği bir ortalama değeri yoktur.
2. Varyans zamana bağlı olarak değişiyorsa, zaman sonsuza yaklaştıkça varyans da sonsuza yaklaşır.
3. Korelogram yavaş yavaş azalır (Kutlar, 2000: 156).

Kesin sonuç vermemekle birlikte durağanlık analizi için en önce serilerin grafiği incelenebilir. Serilerin durağanlığı Dickey- Fuller, Genişletilmiş Dickey-Fuller, Phillips-Perron, Ng-Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin v.b. birim kök testleri ile analiz edilebilir. Bu çalışmada Dickey- Fuller, Genişletilmiş Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri kullanılacağından bu yöntemler açıklanacaktır.

4.1.1.1. Dickey- Fuller ve Genişletilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testleri

Serinin nasıl bir süreç olduğunu anlamak için, serinin her dönemde aldığı değerlerin daha önceki dönemdeki değerleriyle regresyonunun bulunması

gerekmektedir (Tarı, 2005: 393). Y_t değişkeninin geçen dönemdeki değeri olan Y_{t-1} ile ilişkisi birinci dereceden otoregresif AR(1) modeli ile gösterilebilir:

$$Y_t = PY_{t-1} + u_t \quad (4.1)$$

u_t klasik varsayıma uyan, yani ortalaması sıfır, varyansı değişmeyen, ardışık bağımlı olmayan stokastik hata terimidir. Böyle bir hata terimi beyaz gürültü (white noise) hata terimi olarak anılır (Gujarati, 2001: 718). Bu regresyonda P katsayısının bir olarak bulunması seride birim kök sorunu olduğunu göstermektedir. Bu serinin durağan olmadığı ve serinin zaman içinde gösterdiği trendin stokastik olması anlamına gelmektedir (Tarı, 2005). Birim kökü olan bir zaman serisine rassal yürüyüş (random walk) adı verilir. Katsayıların genelde sifıra eşit olup olmadığı test edildiğinden, 4.1 numaralı regresyon değiştirilerek Y_{t-1} değişkeninin katsayısının sifıra eşit olup olmadığı test edilir. Bunun için 4.1 numaralı regresyonun her iki tarafından da Y_{t-1} çıkarılarak aşağıdaki şekilde yazılır:

$$Y_t - Y_{t-1} = PY_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \quad (4.2)$$

$$\Delta Y_t = (P - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (4.3)$$

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + u_t \quad (4.4)$$

P-1 katsayısına β denilirse, P katsayısının bire eşit olup olmadığını test etmekle β katsayısının sifıra eşit olup olmadığını test etmek aynı anlama gelmektedir. Çünkü P katsayısı bire eşit olduğunda, β katsayısı da sifıra eşit olmaktadır. β katsayısının sifıra eşit olması seride birim kök sorununun olduğunu yani serinin durağan olmadığını gösterir. Durağan olmayan bir seri fark alınarak durağan hale getirebilir. Bir zaman serisinin d'ninci farkı durağan ise o seri, d' ninci dereceden entegre (bütünleşik) olmuş demektir ve I(d) olarak gösterilir. Seri düzey halde durağan ise I(0) şeklinde ifade edilir.

Serinin durağan olması anlamına gelen $H_0 : \beta = 0$ temel hipotezi test edilirken sıfır etrafında dağılmaması nedeniyle t testi kullanılamaz. Bunun yerine Dickey Fuller (1979) tarafından geliştirilen tau (τ) istatistiğinden yararlanır. Bunun kritik değerleri %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerine göre MacKinnon tarafından yapılmış olan Monte Carlo simülasyonlarına göre hesaplanmış ve tablolştırılmıştır. Bu kritik değerlere MacKinnon kritik değerleri adı verilir (Ertek, 1996). Zaman serisinin durağan olabilmesi için temel hipotezin red edilmesi, alternatif hipotezin kabul edilmesi gerekir. Bunun içinse çeşitli anlamlılık düzeylerinde tau istatistiğinin mutlak değerinin MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden büyük olması gerekir. Dickey Fuller testi yapılırken modele sabit ya da trend değişkeni de eklenilerek 4.4 numaralı regresyon aşağıdaki şekillerde yazılabilir:

$$\Delta Y_t = \delta_o + \beta Y_{t-1} + u_t \quad (4.5)$$

$$\Delta Y_t = \delta_o + \delta_1 t + \beta Y_{t-1} + u_t \quad (4.6)$$

Regresyonda hata teriminde otokorelasyon problemi varsa sonuçlara güvenilemez. Otokorelasyon probleminden arındırmak için modele gecikmeli fark terimleri eklenir. Hata terimindeki otokorelasyon problemi ortadan kalkana kadar modeldeki gecikmeli fark terimi sayısı artırılır. Gecikme uzunluğunun nasıl tespit edileceği konusunda belli kriterlerden faydalanılır. Bu kriterler arasında uygulamalı analizlerde en çok kullanılanları Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriteri ve Akaike'nin Final Prediction Error(FPE) kriteridir. Uygulamalı analizlerde bu kriterleri en küçük yapan gecikme değeri gecikme uzunluğu olarak alınır (Enders, 2004). Gecikmeli fark terimlerinin eklendiği bu modele Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller- ADF) testi adı verilir. Genişletilmiş Dickey Fuller testinin Dickey Fuller testinden farkı otokorelasyon problemini ortadan kaldırmak için regresyona eklenen gecikmeli fark terimleridir. Her iki testin de kritik değerleri aynıdır. ADF testi matematiksel olarak aşağıdaki şekillerde ifade edilir:

$$\Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + u_t \quad (4.7)$$

$$\Delta Y_t = \delta_0 + \beta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + u_t \quad (4.8)$$

$$\Delta Y_t = \delta_0 + \delta_1 t + \beta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-1} + u_t \quad (4.9)$$

4.8 numaralı regresyon sabit terim (δ_0) içerirken, 4.9 numaralı regresyona hem sabit terim, hem de trend değişkeni ($\delta_1 t$) eklenmiştir. Bir zaman serisinin ADF testine göre durağan olarak kabul edilmesi için tau istatistiğinin mutlak değerinin MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden büyük olması gerekir. Bu şekilde birim kök sorunu olduğunu ifade eden H_0 temel hipotezi red edilir ve seride birim kök sorunu olmadığına karar verilir. Seri düzey halde durağan değilse serinin farkı alınarak durağanlık testi yinelenir.

4.1.1.2. Phillips-Peron Birim Kök Testi

Durağanlık analizlerinde kullanılan bir diğer test Philips Peron (PP) testidir. Dickey Fuller parametrik bir test iken Phillips Peron testi parametrik olmayan bir testtir. Phillips ve Peron (1988), birim kök sınaması için geliştirdikleri yöntemde Dickey Fuller testlerindeki hata teriminin bağımsız, normal dağılımlı ve sabit varyanslı olması varsayımlarını yumuşatmışlardır.

$$Y_t = m^*_0 + m^*_1 Y_{t-1} + m^*_2 (t - T/2) + u_t \quad (4.10)$$

Gözlem sayısını T harfi ile gösterildiği 4.10 numaralı denklemde hata terimlerinin ortalaması sıfır olduğundan bozucu terimlerin oto korelasyon ilişkisi içinde olmaması veya homojen olmaları için bir zorunluluk bulunmamaktadır. DF testlerinin aksine Phillips ve Peron testlerinde bozucu

terimler arasındaki zayıf bağımlılığa ve heterojenliğe izin verilmektedir (Kutlar, 2000: 171).

Phillips Peron testinde kullanılan regresyon bir AR(1) süreci olup aşağıda gösterilen şekildedir:

$$Y_t = PY_{t-1} + u_t \quad (4.11)$$

Dickey Fuller testindeki otokorelasyon probleminin çözülmesi için genişletilmiş Dickey Fuller testinde regresyona gecikmeli fark terimleri eklenirken, Phillips Peron testinde bundan farklı olarak AR(1) sürecinden elde edilen P katsayısına ait t istatistiğinin nonparametrik olarak düzeltilmesini yoluna gidilmektedir. Philips-Peron testinde; hata teriminde değişen varyans ve oto korelasyon problemi olduğu yönünde tahminler kullanılmaktadır (Enders, 2004).

ADF testinde kullanılan t istatistiğinin aynısı PP testinde de kullanıldığından, Dickey Fuller testindeki MacKinnon kritik değerleri bu test için de geçerlidir. Birim kök sorununun olup olmadığına karar verirken çeşitli anlamlılık düzeylerinde, tau istatistiğinin mutlak değeri ile MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değeri karşılaştırılır. Eğer tau istatistiğinin mutlak değeri MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden büyük ise birim kök sorunu olduğunu gösteren H_0 hipotezi red edilir ve serinin durağan olduğu kabul edilir. Tau istatistiğinin mutlak değerinin MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerinden küçük olması durumunda ise temel hipotez red edilemez ki bunun anlamı seride birim kök sorununun olduğu yani serinin durağan olmamasıdır. PP testindeki karar verme süreci Dickey Fuller testindeki karar verme süreci gibidir.

4.1.2. Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli

Sims (1980), 1970'li yıllara kadar kullanılmakta olan büyük ölçekli makroekonomik modelleri eleştirmiştir. Eşanlı modellerde denklemlerin

tahmin edilebilmesi belirlenmiş olmalarına bağlıdır. Eşanlı modellerin belirlenmesi için de değişkenler arasında içsel, dışsal ayrımı yapılması gerekir. İçsel dışsal ayrımındaki ve parametrelere kısıtlama koymadaki keyfi davranışlar nedeniyle Sims eşanlı modelleri eleştirmektedir (Tarı, 2005: 434). Sims içsel dışsal ayrımı yapılmadan bütün değişkenlerin içsel olarak kabul edildiği VAR (Vector Autoregression) modelini geliştirmiştir. Bu yaklaşımda modele katılan tüm değişkenler kendi ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile açıklanır. X ve Y gibi iki değişken için VAR modeli aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır:

$$Y_t = \beta_{10} + \sum_{i=1}^m \beta_{11i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{12i} X_{t-i} + u_{1t} \quad (4.12)$$

$$X_t = \beta_{20} + \sum_{i=1}^m \beta_{21i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{22i} X_{t-i} + u_{2t} \quad (4.13)$$

β_{i0} sabit terimi, β_{ijk} i' nci denklemdeki j'nci değişkenin k gecikmesine ait parametre, u_{it} hata terimi ve m gecikme sayısıdır. u_{it} sıfır ortalama ve sabit varyansla dağılan ve ortak varyansları sıfır olan beyaz gürültü hata terimidir (Tarı, 2005: 434). Gecikme sayısı m ise VAR modeli m' nci dereceden VAR modeli diye adlandırılır ve VAR(m) olarak gösterilir. VAR Modeli kullanılarak Granger nedensellik analizi, etki tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi yapılabilmektedir.

VAR modelinin, iktisadi bir temele dayanma zorunluluğunun olmaması, parametre tahmini olmadığından katsayıların anlamlılığının önemli olmaması, EKK(En Küçük Kareler) yöntemi ile tahmin yapıldığından tahmin ve uygulama kolaylığının olması, değişkenlerin hepsi içsel olarak kabul edildiğinden eşanlılık probleminin olmaması gibi avantajları vardır. Tüm değişkenlerin durağan olması zorunluluğu, gecikme sayısını belirleme problemi, gecikme uzunluğuna bağlı olarak çok fazla parametre içermeleri VAR modelinin dezavantajları olarak sayılabilir (Tarı, 2005).

VAR modeli oluştururken ilk aşama modele dahil edilecek değişkenlerin belirlenmesidir. Modele değişkenler konulurken sıralama

önemlidir. Bu sıralama değişkenler arasında nedensellik analizi ya da Hausman dışsallık analizi yapılarak belirlenebilir. Analiz edilen değişkenlerle ilgili olarak herhangi bir ön bilgi varsa bu sıralama testlerine gerek kalmaz. Dışsal değişkenler sıralamada önce gelirken eğer tüm değişkenler içsel ise nedensellik testi ile içsel değişkenlerin de sıralaması belirlenebilir. Bir sonraki aşamada serilerin durağan hale getirilerek trendden arındırılması gerekir. VAR modelinde gecikme sayısı belirlenirken hata teriminin beyaz gürültü hata terimi olma varsayımlarını sağlaması gerekir. Bunun için de gecikme sayısı belirlenirken otokorelasyon probleminin olmadığı gecikme sayısının seçilmesi gerekir. Otokorelasyon probleminin varlığı LM testi ile araştırılır. LM olasılık değerlerinin 0.05'den büyük olması durumunda H_0 hipotezi red edilemez yani otokorelasyon sorununun olmadığı kabul edilir (Tarı, 2005).

Bir VAR modelinde gecikme uzunluğunun uzun olması serbestlik derecesinin tüketilmesine neden olur. Modeldeki denklemlerin parametre sayısı denklem sayısı ve gecikme sayısının çarpımına sabit terim eklenerek bulunur. Gecikme sayısı küçük ise bu yanlış sonuçlara götürür.

4.1.3. Granger Nedensellik Analizi

Değişkenler arasında regresyon analizleri ile bulunan bağımlılık analizleri bu değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olacağı anlamına gelmez. İki değişken arasında bir sebep sonuç ilişkisinin varlığı nedensellik analizleri ile araştırılır. Regresyon analizlerinin başında yapılan bağımlı bağımsız değişken ayrımı ilişkilerinin yönünün araştırıldığı nedensellik analizlerinde yoktur. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi varsa bu iktisat teorisi ile de doğrulanmalıdır. X ve Y gibi iki değişken arasındaki sebep sonuç ilişkisini belirlemek için yapılan nedensellik analizlerinde dört olasılık bulunmaktadır. X Y değişkenini etkiliyor olabilir, Y X değişkenini etkiliyor olabilir, X ve Y değişkeni birbirini karşılıklı olarak etkiliyor olabilir ya da iki değişken de birbirini etkilemiyordur. Granger (1969) tarafından geliştirilen nedensellik analizlerinde aynı dereceden olmasa da serilerin

durağan olması gerekmektedir. Granger nedensellik analizinde örnek büyüklüğü, verilerin yıllık ya da mevsimlik olma durumu, gecikmeli değişken sayısı önemlidir (Tarı, 2005).

$$X_t = \alpha_o + \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i Y_{t-i} + u_i \quad (4.14)$$

$$Y_t = \beta_o + \sum_{i=1}^m \beta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i} + u_i \quad (4.15)$$

X ve Y değişkeni için Granger nedensellik analizi yapılırken, X ve Y değişkeni için 4.14 ve 4.15 numaralı denklemlerdeki gibi VAR modelleri oluşturulur. Öncelikle serilere durağanlık sınaması yapılır ve seriler durağan değilse durağan hale getirilir. Serilerin gecikme uzunlukları belirlenir. Granger nedensellik analizinde serilerin gecikme uzunlukları eşit olmalıdır. Serilerin gecikme uzunlukları Akaike, Schwarz ve Final Prediction Error kriterlerine göre belirlenir. Bunları minimum yapan gecikme değerleri seçilir. 4.14 ve 4.15 numaralı denklemler için nedensellik ayrı ayrı test edilir. İlk denklemi test ederken temel hipotez Y değişkeninin X değişkeninin Granger nedeni olmadığı yönündedir ve $H_0: \sum_{i=1}^m \beta_i = 0$ şeklinde ifade edilir. Alternatif hipotez ise Y değişkeninin X değişkeninin Granger nedeni olduğu yönündedir ve $H_1: \sum_{i=1}^m \beta_i \neq 0$ şeklinde ifade edilir.

$$X_t = \alpha_o + \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i} + u_i \quad (4.16)$$

Hipotez kurulduktan sonra 4.16 numaralı kısıtlamalı ilişkiyi gösteren denklem tahmin edilir ve hata terimlerinin karelerinin toplamı (RSS_R) bulunur. Daha sonra 4.14 numaralı kısıtlamasız ilişkiyi gösteren denklem tahmin edilir ve buradaki hata terimlerinin karelerinin toplamı (RSS_{UR}) bulunur. F değeri hesaplanıp F tablosundaki kritik değerler ile

karşılaştırılır. Hesaplanan F değeri kritik değerden büyük ise H_0 hipotezi red edilir ki bunun anlamı Y değişkeninden X değişkenine doğru nedensellik olduğu yani Y'nin X değişkeninin Granger nedeni olduğudur. Eğer hesaplanan F değeri kritik değerden küçük ise H_0 hipotezi red edilemez yani Y değişkeninden X değişkenine doğru nedensellik ilişkisi yoktur. Aynı işlemler 4.15 numaralı denklem için de tekrarlanır (Gujarati, 2001).

VAR modelleri kullanılarak yapılan Granger nedensellik analizlerinde F testi kullanılmaktadır. Eğer seriler durağan değilse standart dağılıma sahip olmayan bu test istatistiği, sahte regresyon olasılığının artması nedeniyle geçerliliğini yitirmektedir. Bu soruna karşı önerilen çözüm yollarından birisi durağan olmayan serilerin fark alınarak durağan hale getirildikten sonra tahmin edilmesidir. Ancak seriler arasında eşbütünleşme varsa fark alınarak durağanlaştırma yanlış sonuçlara neden olacaktır. Diğer çözüm yolu Engle ve Granger (1987) tarafından önerilmiştir. Durağan olmayan serilerde eşbütünleşme varsa sınamalarda uygun bir hata düzeltme modelinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Sims ve diğerleri(1990) ise seriler arasında yeterli düzeyde eşbütünleşme varsa düzey olarak tahmin edilen VAR modelinde standart F testlerinin geçerli olacağını ileri sürmüşlerdir. Son çözüm yolu ise Toda ve Yamamoto (1995) VAR Modelinde belirtildiği gibi durağan olmayan serilerde bağımlı ve bağımsız değişkene maksimum bütünleşme derecesi kadar fazladan gecikme eklemektir (Şengül ve Tuncer, 2006).

Engle ve Granger (1988), eğer iki seri eşbütünleşik ise aralarında nedensellik ilişkisi olması gerektiğini vurgulamışlardır. Eşbütünleşme varsa hata düzeltme modelinin kullanılabileceğini belirtmişler ve nedensellik analizini üç farklı duruma göre açıklamışlardır. İlk durum serilerin durağan olmasıdır ve böyle bir durumda nedensellik testi 4.14 ve 4.15 numaralı denklemler için uygulanır. İkinci durum serilerin $I(1)$ yani birinci dereceden durağan olmasıdır. Seriler fark alınıp durağan hale getirildikten sonra VAR modeli oluşturulur. Granger nedensellik analizi aşağıdaki VAR modellerine uygulanır:

$$\Delta X_t = \alpha_o + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_i \quad (4.17)$$

$$\Delta Y_t = \beta_o + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta X_{t-i} + u_i \quad (4.18)$$

Değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu ve aralarında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu son durumda ise VAR modeline hata düzeltme terimi eklenir ve VAR modeli 4.19 ve 4.20 numaralı denklemlerdeki gibi yazılır:

$$\Delta X_t = \alpha_o + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta Y_{t-i} + \theta_x ECT_{t-i} + u_i \quad (4.19)$$

$$\Delta Y_t = \beta_o + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta X_{t-i} + \theta_y ECT_{t-i} + u_i \quad (4.20)$$

Her üç durumda da izlenen süreç Granger (1969) nedensellik analizi ile aynıdır. Üçüncü durumda hata düzeltme modelinin katsayısı kısa ve uzun dönem arası farkın her dönemde ne kadar azaldığını gösterir. Nedensellik incelemek için kurulan temel hipoteze hata düzeltme modelinin katsayısı da (θ) eklenirse buna uzun dönem nedensellik analizi denir (Enders, 2004).

4.1.4. En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi ile Regresyon Tahmini

Regresyon analizinin amacı bağımsız değişkenlerin verilen değerleri ile bağımlı değişkenin ortalama değerlerini tahmin etmek; bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin önemini araştırmak ve bağımsız değişkenlerin verilen değerleri ile bağımlı değişkenin ortalama değerini öngörmektir (Tarı, 2005:17).

EKK yönteminde; $Y_i = b_0 + b_1 X_i + u_i$ şeklindeki ana kütle regresyon denklemindeki parametreler, alınan örnek verilerden yararlanılarak gerçeğe en yakın olacak şekilde bulunmaya çalışılmaktadır. EKK yöntemi hata

kareleri toplamını minimum yapmaya çalışan bir yöntem olmaktadır (Tarı, 2005). “ b_0 ” değerinin tahmini, X sıfıra eşit olduğunda Y değişkeninin alacağı değeri yani regresyon doğrusunun Y eksenini kestiği noktayı gösterir. “ b_1 ” ise X değişkeninde meydana gelen bir birimlik değişme karşısında, Y değişkeninde meydana gelen değişmeyi verir ve regresyon doğrusunun eğimini gösterir.

Regresyon tahmini yapıldıktan sonra, yapılan tahminlerin anlamlılığı incelenir. Tahmin edilen parametrelerin anlamlılık testleri güven aralığı yaklaşımı ya da anlamlılık testi ile yapılabilmektedir. Temel hipotez incelenen parametrenin sıfırdan farksız olduğu yönünde kurulurken, alternatif hipotez parametrenin sıfırdan farklı olduğu şeklinde kurulur. Hipotez değeri olan 0 (sıfır) red bölgesinde yer alırsa, temel hipotez red edilir. Yani ilgili bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni etkileyen önemli bir değişken olduğu kabul edilir. Regresyon modelinde anlamlılık testi küçük örneklerde t testi, büyük örneklerde z testi ile yapılmaktadır. t testinde kurulan hipotezin kabul veya red edilmesine karar verebilmek için öncelikle belirlenen anlamlılık düzeyi ve serbestlik derecesine göre tablo t değerinin bulunması gerekmektedir. Bulunan tablo t değeri ile hesaplanan t değeri karşılaştırılır. Hesaplanan t değeri tablo değerinden büyük ise, anlamlı bir ilişki olmadığı yönünde kurulan temel hipotez red edilir. İncelenen değişkenin önemli olduğuna ve modelde yer alması gerektiğine karar verilir.

4.2. Uygulama

Tezin uygulama bölümünde değişen petrol fiyatlarının Türkiye'nin enflasyon ve ekonomik büyüme gibi temel makroekonomik değişkenleri üzerindeki etkileri ampirik olarak incelenmiştir. 1987:1 ve 2005:12 yılları arası aylık veri kullanılarak yapılan ampirik analizlerde VAR Modeli oluşturularak nedensellik ilişkisi araştırılmıştır.

Ampirik analizlerde petrol fiyatları, ekonomik büyüme ve enflasyon gibi üç makro ekonomik değişken kullanılmıştır. Petrol fiyatları “LP”, Gayri Safi

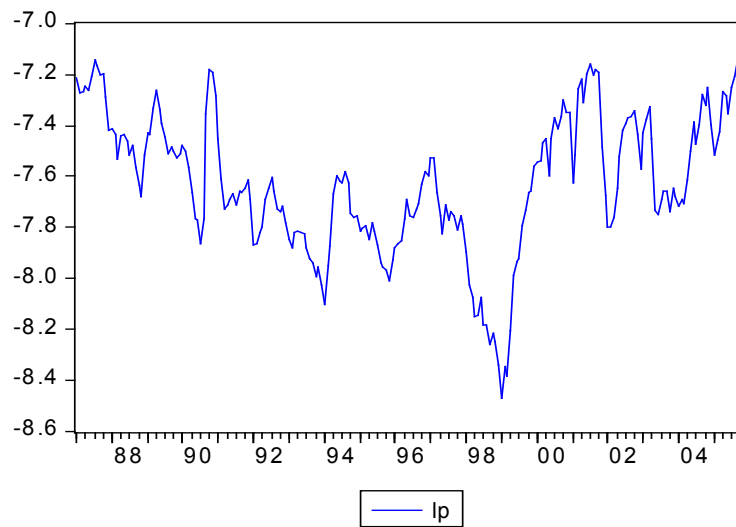
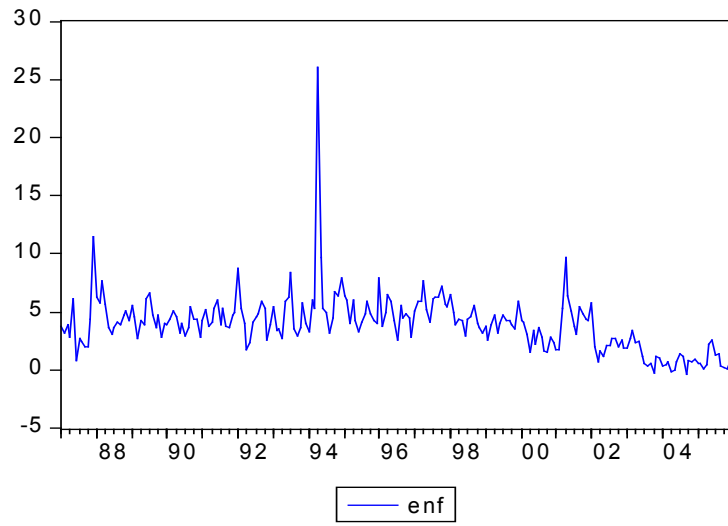
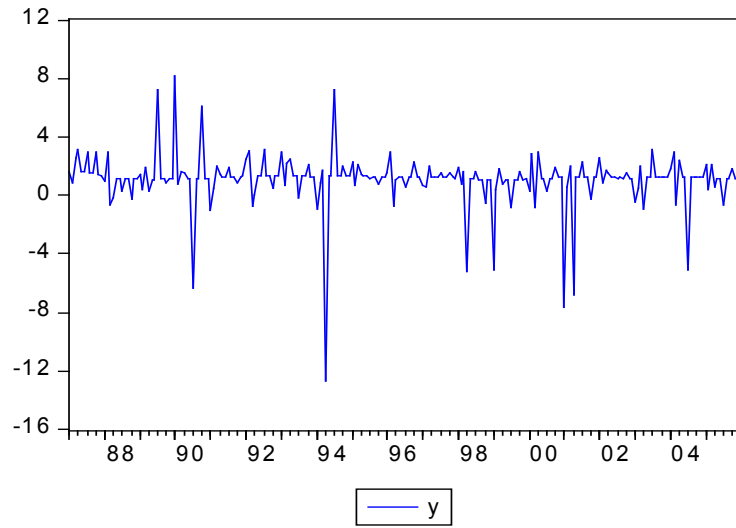
Yurtiçi Hasıladaki yüzde değişim olarak hesaplanan ekonomik büyüme “Y”, enflasyon oranı ise “ENF” olarak sembolize edilmiştir.

Ekonomik büyümeyi hesaplamada kullanılan Gayri Safi Yurtiçi Hasıla serisi Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) elektronik veri dağıtım sisteminden elde edilmiştir. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla’daki yüzde değişim hesaplanarak ekonomik büyüme serisi olan Y değişkeni elde edilmiştir. Ortalama ham petrol fiyatları Uluslararası Para Fonuna ait veri tabanı olan Uluslararası Finansal İstatistikler’den elde edilmiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın elektronik veri dağıtım sisteminden elde edilen ortalama döviz kuru verileri kullanılarak Türk Lirasına çevrilen ortalama ham petrol fiyatları, tüketici fiyat endeksi rakamları kullanılarak reel hale dönüştürülmüştür. Ampirik analizlerde serinin logaritmik hali kullanılmış ve “LP” olarak ifade edilmiştir. Enflasyon oranı serisi tüketici fiyatları endeks rakamlarındaki yüzde değişim hesaplanarak elde edilmiştir. Tüketici fiyatları endeks rakamları Türkiye İstatistik Enstitüsü elektronik veri tabanından elde edilmiştir. Ekonomik büyümeyi ifade eden “Y” serisi ve enflasyon oranını ifade eden “ENF” serisi mevsimsel düzeltmeye tabi tutulmuştur.

Çalışmada öncelikle LP, Y ve ENF serilerinin durağanlıkları incelenecektir. Durağanlık analizi için ADF(Augmented Dickey Fuller) testi ve Philips-Peron testi uygulanacaktır. Seriler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenecek ve sonuçlar değerlendirilecektir. Son olarak, EKK yöntemiyle regresyon tahmin edilecektir.

4.2.1. Durağanlık Analizi

Serilerin durağanlığını incelemeye ADF ve Philips-Peron testleri kullanılmıştır. ADF testinde otokorelasyon sorununu ortadan kaldıran minimum gecikme uzunluğu seçilmiştir. Grafik incelemesi serilerin durağanlığına ilişkin ön bilgi vereceğinden, ADF ve Phillips Peron testleri ile serilerin durağanlığı incelenmeden önce serilerin grafiklerine bakılmıştır. Serilerin grafikleri aşağıda gösterildiği gibidir.



Şekil 4.1. Serilerin Grafikleri

4.2.1.1. ADF Testi

Serilerin grafiklerine bakıldığında durağan oldukları gözlenmektedir. Kesin sonuçlara ulaşabilmek için ADF durağanlık testi yapılacaktır. ADF testinde seçilen gecikme uzunlukları otokorelasyon problemini minimum yapan gecikme uzunluklarıdır ve Schwarz kriterine göre belirlenmişlerdir.

Çizelge 4.1. ADF Testi Sonuçları

DEĞİŞKENLER	DÜZEY/ BİRİNCİ FARK	SCHWARZ BİLGİ KRİTERİ	
		ADF t -istatistiği	MacKinnon Kritik Değerleri
Y	Düze	-15.66019*	-3.998997 (%1) -3.429745 (%5) -3.138397 (%10)
ENF	Düze	-9.223374*	-3.998997 (%1) -3.429745 (%5) -3.138397 (%10)
LP	Düze	-3.347306**	-3.459231 (%1) -2.874143 (%5) -2.573563 (%10)

Gecikme uzunluğu Schwarz kriterine göre belirlenmiştir. * %1 düzeyinde,** %5 düzeyinde; *** % 10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

ADF test sonuçları incelendiğinde, LP serisinin %5, ENF ve Y serilerinin %1 anlamlılık seviyesinde durağan oldukları gözlenmektedir. Serilerin hesaplanan kritik değeri, mutlak değer olarak Mac Kinnon eşik değerinden küçük ise temel hipotez reddedilemez ve serilerin birim kök probleminde sahip olduğu yani durağan olmadığı sonucuna ulaşılır. Seri için hesaplanan kritik değer mutlak değer olarak, eşik değerinden büyük ise temel hipotez reddedilir ve seride birim kök sorunu olmadığı yani serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Yapılan ADF testinde, seriler için hesaplanan kritik değerlerinin, Mac Kinnon eşik değerlerinden büyük olduğu görülmektedir. Böyle bir durumda temel hipotez reddedilir ve serinin durağan olduğu kabul edilir. ADF testi sonuçlarına göre seriler I(0)'dur.

4.2.1.2. Phillips-Peron Testi

LP, Y ve ENF serilerinin duranlıklarını incelemeye bir diğer birim kök testi Phillips Peron testidir. Phillips Peron test sonuçları ADF test sonuçları ile aynı şekilde değerlendirilmektedir. Eğer hesaplanan test istatistiğinin mutlak değeri, kritik değerlerden büyük ise serinin birim kök sorunu içerdiğini ifade eden temel hipotez reddedilir ve serinin durağan olduğu kabul edilir. Eğer hesaplanan test istatistiğinin mutlak değeri, kritik değerlerden küçük ise temel hipotez reddedilemez ve seride birim kök sorunu olduğu yani serinin durağan olmadığı kabul edilir. Phillips Peron test sonuçları Çizelge 4.2'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.2. Phillips Peron Test Sonuçları

DEĞİŞKENLER	DÜZEY/ BİRİNCİ FARK	PP t -istatistiği	MacKinnon Kritik Değerleri
Y	Düzey	-15.72750*	-3.998997 (%1) -3.429745 (%5) -3.138397 (%10)
ENF	Düzey	-9.188958*	-3.998997 (%1) -3.429745 (%5) -3.138397 (%10)
LP	Düzey	-2.977716**	-3.459101 (%1) -2.874086 (%5) -2.573533 (%10)

* %1; ** %5; *** % 10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Phillips Peron test sonuçları incelendiğinde LP serisinin %5, Y ve ENF serilerinin %1 anlamlılık düzeyinde durağan oldukları görülmektedir. Serilerin hesaplanan test istatistiğinin mutlak değerlerinin, kritik değerlerden büyük olmasına bakılarak bu sonuca ulaşılmıştır.

LP, Y ve ENF serilerinin durağanlıkları Genişletilmiş Dickey Fuller ve Phillips Peron testleri ile sınanmıştır. Her iki test de serilerin durağan olduğu yani birim kök problemi içermediği sonucunu vermiştir. Durağan yani I(0) olan seriler arasında eşbütünleşme olmayacağından eşbütünleşme analizi yapılamayacaktır. Seriler arası nedensellik ilişkisi Granger nedensellik analizi çerçevesinde incelenecektir.

4.2.2. Granger Nedensellik Analizi

LP, Y ve ENF serileri arasındaki nedensellik ilişkisinin Granger nedensellik analizi ile araştırılmasında öncelikle “Vektör Otoregresif (VAR)” model tahmin edilecektir. VAR Modelinin tahmin edilmesinde en önemli konulardan biri gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Gecikme uzunluğunu belirlemek için AIC (Akaike Bilgi Kriteri), SC (Schwarz Bilgi Kriteri), FPE (Final Prediction Error), HQ(Hannan Quinn) gibi kriterlerden faydalanılabilir. Bu kriterleri minimum yapan gecikme uzunluğu optimal gecikme uzunluğu olarak belirlenir. Aşağıdaki Çizelge 4.3, kriterleri minimum yapan gecikme uzunluklarını göstermektedir.

Çizelge 4.3. Optimal Gecikme Uzunluğu

GECİKME	FPE	AIC	SC	HQ
0	1.127248	8.633405	8.774041	8.690222
1	0.098188	6.192715	6.473988*	6.306350
2	0.088567	6.089491	6.511401	6.259944*
3	0.086670*	6.067645*	6.630192	6.294915
4	0.090129	6.106443	6.809626	6.390530
5	0.090420	6.109180	6.953000	6.450085
6	0.090840	6.113129	7.097586	6.510852
7	0.095560	6.162867	7.287960	6.617408
8	0.097935	6.186232	7.451961	6.697590
9	0.100971	6.215290	7.621656	6.783465
10	0.107938	6.280195	7.827198	6.905188
11	0.111206	6.307839	7.995479	6.989650
12	0.109832	6.292817	8.121093	7.031445

FPE ve AIC kriterlerini minimum yapan gecikme sayısı 3 olduğundan optimal gecikme sayısının 3 olduğuna karar verilmiş ve VAR Modeline 3 gecikme dahil edilmiştir. VAR modeline dışsal değişken olarak D1 ve D2 kukla değişkenleri dahil edilmiştir. D1 kukla değişkeni Türkiye'nin 1994

yılında yaşadığı ekonomik krizi, D2 kukla değişkeni ise 2001 yılında yaşadığı ekonomik krizi ifade etmektedir.

LP, Y, ENF serileri için VAR Modeli 4.21, 4.22, 4.23 numaralı denklemlerde gösterildiği gibi oluşturulmuştur. VAR Modeli tahmin edildikten sonra seriler arasındaki nedensellik ilişkisi ve nedenselliğin yönü araştırılmıştır.

$$\begin{aligned}
 Y_t = & \alpha_{10} + A_{11}Y_{t-1} + A_{12}Y_{t-2} + A_{13}Y_{t-3} + B_{11}LP_{t-1} + B_{12}LP_{t-2} + B_{13}LP_{t-3} + C_{11}ENF_{t-1} \\
 & + C_{12}ENF_{t-2} + C_{13}ENF_{t-3} + D_1 + D_2 + u_{1t}
 \end{aligned}
 \tag{4.21}$$

$$\begin{aligned}
 LP_t = & \alpha_{20} + A_{21}Y_{t-1} + A_{22}Y_{t-2} + A_{23}Y_{t-3} + B_{21}LP_{t-1} + B_{22}LP_{t-2} + B_{23}LP_{t-3} + C_{21}ENF_{t-1} \\
 & + C_{22}ENF_{t-2} + C_{23}ENF_{t-3} + D_1 + D_2 + u_{2t}
 \end{aligned}
 \tag{4.22}$$

$$\begin{aligned}
 ENF_{SA_t} = & \alpha_{30} + A_{31}Y_{t-1} + A_{32}Y_{t-2} + A_{33}Y_{t-3} + B_{31}LP_{t-1} + B_{32}LP_{t-2} + B_{33}LP_{t-3} \\
 & + C_{31}ENF_{t-1} + C_{32}ENF_{t-2} + C_{33}ENF_{t-3} + D_1 + D_2 + u_{3t}
 \end{aligned}
 \tag{4.23}$$

LP değişkeninin Y değişkeninin Granger nedeni olup olmadığı araştırılırken 4.21 numaralı denklemdeki LP değişkeninin gecikmeli değerlerine F testi yapılır. ENF değişkeninin Y değişkeninin Granger nedeni olup olmadığı araştırılırken ise 4.21 numaralı denklemdeki ENF değişkeninin gecikmeli değerlerine F testi yapılır. Y değişkeninin LP'nin Granger nedeni olup olmadığı araştırılırken 4.22 numaralı denklemdeki Y değişkeninin gecikmeli değerlerine F testi yapılır. ENF değişkeninin LP değişkeninin Granger nedeni olup olmadığı araştırılırken de 4.22 numaralı denklemdeki ENF değişkeninin gecikmeli değerlerine F testi yapılır. LP ve Y değişkeninin ENF değişkeninin Granger nedenleri olması durumuna karar verilirken de 4.23 numaralı denklemde LP ve Y değişkenlerinin gecikmeli değerlerine F

testi uygulanır. Granger nedensellik analizinin sonuçları Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

TEMEL HİPOTEZ	Kİ-KARE	F_TESTİ	PROBABILITY
LP Y'NİN GRANGER NEDENİ DEĞİLDİR	14.14038	4.713460	0.0027
ENF Y'NİN GRANGER NEDENİ DEĞİLDİR	11.72979	3.909931	0.0084
Y LP' NİN GRANGER NEDENİ DEĞİLDİR	14.74131	4.913769	0.0021
ENF LP'NİN GRANGER NEDENİ DEĞİLDİR	7.104262	2.368087	0.0686
LP ENF' NİN GRANGER NEDENİ DEĞİLDİR	6.395063	2.131688	0.0939
Y ENF'NİN GRANGER NEDENİ DEĞİLDİR	8.597873	2.865958	0.0351

Granger Nedensellik Analizi sonuçları incelendiğinde; petrol fiyatlarının ekonomik büyümenin Granger nedeni olmadığı yönündeki ve ekonomik büyümenin ham petrol fiyatlarının Granger nedeni olmadığı yönündeki temel hipotezlerin red edildiği görülmektedir. Yani petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Enflasyon oranı ve petrol fiyatları arasında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığına ve nedenselliğin yönüne baktığımızda ise iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu görmekteyiz. Enflasyonun petrol fiyatlarının Granger nedeni olmadığına ve petrol fiyatlarının enflasyonun Granger nedeni olmadığına yönelik iki temel hipotezin de reddedilmesi bizi bu sonuca ulaştırmıştır.

Şengül ve Tuncer(2006), Türkiye için yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmişler ve reel enerji fiyatları ve GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Masih ve Masih(1997) Kore ve Tayvan için; Adjaye(2000) Tayland ve Filipinler için;

Prasad (2007) Fiji daları için yaptıkları çalışmalarında Granger nedensellik yöntemini uygulayarak, petrol fiyatları ve GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu bulmuşlardır.

4.2.3. EKK Tahmin Sonuçları

Durağan olmayan serilerle yapılan bir regresyon tahmininde sonuçlar “mükemmel” görünse bile seriler arasında ki gerçek ilişki bulunamamış olabilir. Bu tür regresyonlara “sahte regresyon” denir standart t ve F testleri güvenilirliğini kaybetmiştir (Gujatari 2001). Bu çalışmada kullanılan Y, ENF ve LP serilerinin düzey halde durağan olduğu bulunmuştur. Bu durum “sahte regresyon” sorununu ortadan kaldırmakta ve serilerin EKK yöntemi ile tahmin edilmesinin güvenilir sonuçlar vereceği anlamına gelmektedir. Buradan hareketle aşağıda gösterilen regresyon modeli EKK yöntemi ile tahmin edilmiştir.

$$Y_t = b_1 LP_t + b_2 ENF_t + b_3 D_2 + u_t \quad (4.24)$$

Hata terimlerinin kareleri toplamının en küçük olmasını sağlayan EKK yöntemi ile elde edilen tahmin sonuçları aşağıda gösterildiği gibidir.

$$Y = -0.2572311187 LP - 0.2074086972 ENF - 1.118270655 D2$$

(0.029357)	(0.048217)	(0.530048)
[-8.762286]	[-4.301582]	[-2.109756]

Not: () standart hata değerlerini, [] t değerlerini göstermektedir. Gözlem sayısı 228'dir.

Regresyon sonuçlarına göre; LP ve ENF bağımsız değişkenleri Y bağımlı değişkenini negatif yönde etkilemektedirler. Bağımsız değişkenlerdeki artış, bağımlı değişkende azaltıcı yönde etkilere yol açmaktadır. LP ile gösterilen petrol fiyatları değişkenindeki ve ENF ile gösterilen enflasyon oranları değişkenindeki bir artışın, ekonomik büyümeyi

temsil eden Y değişkeni üzerinde negatif yönlü etkisi olduğu sonucu çıkmıştır.

EKK yönteminin varsayımları arasında otokorelasyon ve çoklu doğrusal bağlantı probleminin olmaması varsayımları yer almaktadır. Bu nedenle tahmin ettiğimiz regresyonda bu problemlerin olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Yapılan gözlemler, regresyonda otokorelasyon ve çoklu doğrusal bağlantı problemlerinin olmadığını göstermektedir.

Otokorelasyon, hata teriminin birbirini izleyen değerleri arasında ilişki bulunması halidir. Otokorelasyonun varlığını test etmede kullanılan en yaygın sınaama Durbin-Watson d istatistiğidir. Bu sınıamada hipotezler aşağıdaki şekilde kurulacaktır:

$$H_0 = P = 0 \text{ (Otokorelasyon yoktur)}$$

$$H_1 = P \neq 0 \text{ (Otokorelasyon vardır)}$$

Burada “P” anakütle otokorelasyon katsayısını ifade etmektedir (Tarı, 2005). Hata terimlerinde birinci dereceden “otokorelasyon yoktur” temel hipotezinin reddi ya da kabulüne karar verebilmek için “ d_L ” alt sınır ve “ d_U ” üst sınır değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu sınırlar gözlem sayısı ve açıklayıcı değişken sayısına bağlı olmaktadır. Tahmin edilen d değeri “ $0 \leq d \leq 4$ ” sınırları içinde olmak zorundadır. Hesaplanan d değeri “ d_U ” ile “ $4 - d_U$ ” değerleri arasında kalıyorsa, otokorelasyon olmadığına yönelik olarak kurulan temel hipotez reddedilemez (Gujarati, 2001). Yapılan regresyon tahmininde d_U değeri “1.799” olarak bulunmuştur. Hesaplanan d istatistiği de “1.980360” olarak bulunmuştur. Bu değer d_U ile $4 - d_U$ değerleri arasında olması temel hipotezin reddedilemediğini yani ne aynı, ne de ters yönlü otokorelasyonun olmadığını göstermektedir.

Çoklu doğrusal bağlantı, regresyon modelindeki bağımsız değişkenlerden bazılarının ya da tümünün kendi aralarında güçlü bir ilişki içinde olması anlamına gelmektedir. Çoklu doğrusal bağlantının varlığının belirlenmesinin bir yolu ; açıklayıcı değişkenler arasındaki ikişerli korelasyon katsayılarının yüksek olup olmadığına bakmaktır. Çizelge 4.5’te görülmekte olan ikişerli korelasyon katsayılarının düşük değerleri regresyon modelindeki

bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantının olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.5. Korelasyon Matriksi

	ENF	LP
ENF	1	-0.203931
LP	-0.203931	1

Parametre tahminlerinin anlamlılıkları incelendiğinde her iki parametre tahmininin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu karara varabilmek için öncelikle hesaplanan t değeri, seçilen anlamlılık düzeyine göre belirlenen tablo değeri ile karşılaştırılmaktadır. ENF değişkeni için hesaplanan t değeri (-4.301582), tablo t değerinden (2.576) büyük olarak bulunduğu için, anlamlı bir ilişki olmadığı yönünde kurulan temel hipotez %1 anlamlılık düzeyinde red edilmiştir ve ENF değişkeninin Y değişkeni üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü etkileri olduğuna karar verilmiştir. Aynı sınıma LP değişkeni için yapılmıştır. LP değişkeni için hesaplanan t değerinin (-8.762286), tablo t değerinden (2.576) büyük olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, anlamlı bir ilişki olmadığı yönünde kurulan temel hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde red edildiğini ve LP değişkeninin Y değişkeni üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü etkileri olduğunu göstermektedir.

Petrol fiyatı hareketlerinin ekonomik aktivite üzerindeki olumsuz etkileri klasik arz yönlü etki, gelir transferi etkisi, reel denge etkisi, para politikası, sektörel kaymalar, düzenleme maliyetleri, koordinasyon problemleri ve belirsizlik gibi kanallar aracılığıyla açıklanmaya çalışılmaktadır. Petrol fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki negatif yönlü ilişki en iyi şekilde klasik arz yanlı etki ile açıklanmaktadır. Klasik arz yanlı etki, artan petrol fiyatlarının önemli bir üretim girdisine erişimi azaltarak ekonomik aktiviteyi etkilemesi anlamına gelmektedir. Yükselen petrol fiyatları, üretimin temel girdilerinden olan enerjinin kıtlık probleminin arttığını göstermektedir. Bunun sonucu olarak üretim çıktısındaki büyüme ve verimlilik düşmektedir. Artan petrol fiyatları sonucu petrol ithalatçısı ülkeden petrol ihracatçısı ülkeye satın alma gücünün aktarılması petrol fiyatındaki şokların ekonomik aktiviteye olan diğer bir etkisidir. Artan petrol fiyatları, petrol ihracatçısı ülkedeki satın alma gücünü ve

toplam talebi artırırken, petrol ithalatçısı ülkedeki satın alma gücünü ve toplam talebi düşürmektedir. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artış, para talebinin artmasına neden olacaktır. Eğer petrol fiyatındaki artışa bağlı olarak artan para talebi, para otoritesinin para arzını arttırması ile karşılanıyorsa; faiz oranları yükselecektir, ekonomik büyüme olumsuz etkilenecektir. Bu açıklayıcı kanallarla ilgili ayrıntılı bilgi tezin teorik literatüre ilişkin üçüncü bölümünde verilmiştir.

Enflasyonun maliyetleri, iktisat teorisinde farklı kanallardan açıklanmaktadır. Enflasyon, ekonomideki kaynakların hanehalkı ve firmalardan hükümete transfer edilmesiyle sonuçlanan bir vergi etkisi yaratır ki buna enflasyon vergisi adı verilmektedir. Enflasyon vergisini ödemekten kaçmak isteyen hanehalkı ve firmaların daha az para tutmak şeklindeki davranış değişiklikleri ekonomideki kayıpları arttırmaktadır. Enflasyon vergisinin cepteki paranın reel değerini azaltmasından dolayı ekonomik bireyler daha az para bulundurmakta ve daha sık bankaya gidip gelmek zorunda kalmaktadırlar. Enflasyon nedeniyle sermaye kazançları olduğundan daha fazla gözüktüğünden, bu tür kazançlar üzerindeki vergi yükü artmaktadır. Tasarruflar üzerindeki vergi yükünü arttıran enflasyon artışı, yatırımların düşmesine neden olarak ekonominin uzun dönem büyüme hızını olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı para biriminin farklı zamanlarda farklı reel değer almasına sebep olan enflasyon, ekonomide karışıklıklara yol açmaktadır. Enflasyonun olduğu bir ekonomide firma karlarını hesaplamak daha zor olduğundan, yatırımcılar açısından firmalar arasında mukayese yapmak zorlaşmaktadır. Artan fiyatlarla reel hasılanın, maliyet ve karların zaman içindeki karşılaştırmasını yapmak zor olmaktadır. Bunun sonucunda firmalar ya yatırım kararlarını ertelemekte ya da yanlış yatırımlara yönelebilmektedirler. Beklenmeyen enflasyon servetin borç alan ve veren arasında yeniden dağılımına neden olmaktadır. Enflasyon borçluyu kazandırırken alacaklıyı kaybettirmektedir. Bu durumda fon sahipleri borç vermekten kaçınmakta ve yatırım yapmak isteyenler ihtiyaç duydukları fonları sağlamakta problemler yaşamakta, yatırımlar olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Mankiw, 1998).

Enflasyon nisbi fiyatların değişmesine yol açarak, tüketici kararlarının bozulmasına neden olmakta ve kıt kaynakların piyasalar için en etkin şekilde

dağıtılmasını engellemektedir. Bireylerin cari ve gelecek fiyatlar hakkında tam bilgiye sahip olmamaları, fiyat değişmelerine karşı olan tepkilerini belirsizleştirmektedir. Bunun sonucunda fiyat sisteminin etkinliğindeki azalışa bağlı olarak mal ve faktör tahsisindeki etkinlik azalacak ve hasıla düzeyi olumsuz etkilenebilecektir. Beklenmeyen enflasyon firma ve hanehalkının arz ve talep kararlarında hatalara sebep olabilmektedir. Örneğin; işçilerin enflasyon beklentilerinin hatalı olması durumunda, emek arzını arttırıp azaltabilirler. Bu durum toplam arz ve toplam talep eğrisinde kaymalara neden olarak ekonomik istikrarsızlığa yol açabilmektedir. Yüksek enflasyonun uzun dönemde düşük büyüme hızına neden olduğu gözlemlenmektedir. Piyasa mekanizmasının etkinliğini bozan ve gelecekle ilgili belirsizlikleri arttıran dört nala enflasyon ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemekte ve hatta ekonomide daralmalara sebep olmaktadır. Örneğin enflasyonun rekor seviyelere yükseldiği 1994 yılında, Türkiye ekonomisinin %6 küçüldüğü görülmektedir (Yıldırım vd., 2006, 366).

5. SONUÇ

Dünyada ve Türkiye’de ekonomik kalkınmanın temel girdisi olan enerjiye olan gereksinim gün geçtikçe daha da artmaktadır. Teknolojik gelişmelere ve artan dünya nüfusuna bağlı olarak enerji tüketimi artmakta ve artan enerji tüketimine bağlı olarak da enerji piyasasındaki gelişmelerin yakından izlenmesi zorunlu hale gelmektedir.

Enerji kaynaklarının coğrafi olarak eşitsiz dağılımı bazı ülkeleri enerji konusunda dışa bağımlı kılmaktadır. Bunun sonucunda ise ithal enerjiye bağımlı ülkeler, enerji fiyatlarında yaşanan artışlardan olumsuz yönde etkilenmekte ve makro ekonomik dengeleri alt üst olmaktadır. Çünkü günümüz dünyasında enerjinin sanayileşme ve ekonomik kalkınmadaki önemi, artan enerji maliyetlerine rağmen enerji tüketimini zorunlu kılmaktadır.

1973-74 petrol krizi ile petrolün tükenebileceği düşüncesinin oluşması enerjinin önemini ve vazgeçilemezliğini anlamada önemli rol oynamıştır. 1973-74 petrol krizinde petrol üreticisi ve ihracatçısı ülkelerin işbirliği ile uygulanan ambargo, petrol fiyatının dört kat artmasına ve petrol ithalatçısı ülkelerin büyük bir ekonomik buhran yaşamasına neden olmuştur. 1979-1980 yıllarında yaşanan petrol krizi ise ilk petrol krizinin olumsuz etkileriyle mücadele eden petrol ithalatçısı ülkeleri ikinci kez vurmuştur. Bu durum enerjinin ekonomik hayattaki stratejik önemini vurgulamaktadır.

Petrol şoklarının sonucu yaşanan ekonomik durgunluklar, araştırmacıları petrol şokları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişkiyi incelemeye yönlendirmiştir. 1970’li yıllar sonrasında yapılan pek çok çalışmada, petrol fiyatlarındaki değişimlerin ülkelerin ekonomik aktivitelerini etkilediği bulunmuştur. 1980 yıllardan itibaren yaşanan petrol fiyatı düşüşleri, analizlere başka bir boyut kazandırmış ve araştırmacılar petrol fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki asimetric ilişkiyi incelemeye yönelmişlerdir. Artan petrol fiyatlarının yarattığı ekonomik durgunluğun düşen petrol

fiyatlarının sonucu yaşanan ekonomik canlanmadan daha fazla olduğu anlamına gelen asimetrik ilişkinin varlığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur.

Türkiye’de enerji alanında yapılan ampirik çalışmalarda genelde enerji tüketimi ve ekonomik aktivite arasındaki ilişki incelenmiş, enerji fiyatları ve ekonomik aktivite arasındaki ilişkinin analizi ihmal edilmiştir. Bu alandaki boşluk, bizi Türkiye’de petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmeye yönlendirmiştir.

Dünya petrol fiyatlarındaki değişimin Türkiye’nin ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, 1987:1 ve 2005:12 dönemleri arası aylık veri kullanılarak VAR Modeli oluşturulmuş ve nedensellik ilişkisi Granger Nedensellik Testi ile incelenmiştir. Granger Nedensellik Analizi sonuçları, hem petrol fiyatları ve ekonomik büyüme arasında, hem de enflasyon oranı ve petrol fiyatları arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir.

Türkiye enerji tüketimi enerji üretiminden fazla olan ve aradaki farkı enerji ithalatı ile karşılayan bir ülke konumundadır. Bu nedenle de enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar Türkiye ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir. Türkiye’nin enerji konusunda dışa bağımlılığının azaltılması için bir takım tedbirler alması gerekmektedir. Alınacak tedbirlerin ülke menfaatleri ile çakışmaması için uzun vadeli olarak düşünülmesi gerekir. İlk tedbir olarak ülkede mevcut olan enerji kaynaklarının değerlendirilmesine öncelik verilmelidir. Gelişmiş ülkelerin enerji üretim eğilimleri incelenip kendi ülkemizde uygulanabilirliği değerlendirilmelidir. Enerji üretimi planlama aşamalarında dışa bağımlı enerji kaynaklarının kullanımı en aza indirgenmelidir. Uygun projeler belirlenerek ülke, karşılaşılabileceği bir enerji krizinden uzak tutulmalıdır. Alınan tedbirler günü kurtarma amaçlı değil, uzun vadeli olmalıdır.

Türkiye yetersiz rezerv kapasitesi ve üretim kapasitesinin düşük olması nedeniyle artan enerji talebini karşılayamazken, teknolojik eksiklikler nedeniyle de enerji yoğunluğunu azaltamayıp enerji verimliliğini sağlayamamaktadır. Bu da Türkiye’nin sanayileşme sürecine sekte vurmaktadır. Rezervler geliştirilse, enerji ithalatı azaltılsa, enerji tasarrufu sağlanarak enerji yoğunluğu azaltılsa bile yetecek kadar enerjiyi düşük

maliyetle istenen zaman ve mekanda sağlamak mümkün olmayacaktır. Enerji sorununun çözümü için enerji üretim kapasitesinin artırılması ve nükleer enerjiye gereken önemin verilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Abeyasinghe, Tilak (2001). Estimation of Direct and Indirect Impact of Oil Price on Growth. *Economic Letters*, 73, 147-153.
- Açıkgöz, Ömer (1998). Alternatif politikalar Açısından Türkiye, Türkmenistan ve Azerbaycan Enerji Sektörlerinin Analizi. Yayımlanmış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Orta Doğu ve İslam Ülkeleri Enstitüsü. İstanbul.
- Adjaye, Asufu John (2000). The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence From Asian Developing Countries. *Energy Economics*, 22, 615-625.
- Barsky, Robert B. ve Killian, Lutz (2004). Oil and the Macroeconomy Since the 1970s. *The Journal of Economic Perspectives*, 18, 115-134.
- Bayraç, H. Naci ve Yenilmez, Füsün (2005). "Türkiye'de Petrol Sektörü". Erişim: www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/naci1.doc.
- Bostancı, Meltem (2000). Dünya Enerji Politikalarında Türkiye'nin Yeri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Brown, Stephen P.A. ve Yücel, Mine K. (1999). Oil Prices and U.S. Aggregate Economic activity: A Question of Neutrality. *Economic and Financial Review*, 16-23.
- Brown, Stephen P.A. ve Yücel, Mine K. (2002). Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 42, 1-28.
- Brown, Stephen P.A., Yücel, Mine K. ve Thompson, John (2002). Business Cycles: The Role of Energy Prices. *Federal Reserve Bank of Dallas, Working Paper 0304*.

- Burbidge, John ve Harrison, Alan (1984). Testing for the Effects of Oil Price Rises Using Vector Autoregressions. *International Economic Review*, 25, Haziran, 459-484.
- Chang, Youngho ve Wong, Joon F. (2003). Oil Price Fluctuations and Singapore Economy. *Energy Policy*, 31, 1151-1165.
- Cologni, Alessandro ve Manera, Matteo (2005). Oil Prices, Inflation and Interest Rates in a Structural Cointegrated VAR Model For the G-7 Countries. *International Energy Markets*, Eylül, 1-28.
- Considine, Timothy J. (1988). Oil Price Volatility and U.S. Macroeconomic Performance. *Contemporary Policy Issues*, Temmuz, 83-96.
- Cunado, Juncal ve Gracia, Fernando P. (2003). Do Oil Price Shocks Matter? Evidence For Some European Countries. *Energy Economics*, 25, 137-154.
- Darby, Michael R. (1982). The Price of Oil and World Inflation and Recession. *The American Economic Review*, 72, 738-751.
- Demirbaş, Lütfiye (2002). Türkiye’de Enerji Sektörü, Sektörün Problemler, Avrupa Birliği ve Türkiye’de Enerji Politikaları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Isparta.
- Dickey, David A. ve Fuller, Wayne A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74 (366), Haziran: 427- 431.
- Doroodian, K. ve Boyd, Roy (2003). The Linkage Between Oil Price Shocks and Economic Growth with Inflation in the Presence of Technological Advances: a CGE Model. *Energy Policy*, 31, 989-1006.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2007). Erişim: www.enerji.gov.tr (Son Erişim Tarihi: 31.08.2007)

- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu(2007). Erişim: www.epdk.gov.tr. (Son Erişim Tarihi: 31.08.2007)
- Enders, Walter (2004). *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley and Sons
- Ertek, Tümay (1996). *Ekonometriye Giriş*. İstanbul, Beta Yayınları.
- Ertuğrul, Murat (2006). Türkiye’de Sanayi Katma Değeri ve Enerji Tüketimi İlişkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Balıkesir.
- Gisser, Micha ve Goodwin, Thomas H. (1986). Crude Oil and the Macroeconomy: Tests of Some Popular Notions. *Journal of Money, Credit and Banking*, 18, Şubat: 95-103.
- Granger, Clive W.J. (1969). Investigating Causal Relations By Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37.
- Granger, Clive W.J. ve Engle, Robert F. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation. Estimation and Testing. *Econometrica*, 55, Mart: 251-276.
- Granger, C.W.J. (1988). Some Recent Developments in a Concept of Causality. *Journal of Econometrics*, 39, 199-211.
- Gujarati, Damodar N. (2001). *Temel Ekonometri*. Çev.: Ümit ve Gülay G. Şenesen. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hamilton, D. James (1983). Oil and the Macroeconomy Since World War II. *The Journal of Political Economy*, 91, Nisan: 228-248.
- Jones, Donald W. ve Leiby, Paul N. (1996). The Macroeconomic Impacts of Oil Price Shocks: A Review of Literature and Issues. *Energy Division, Oak Ridge National Laboratory*.
- Kaya, Nafiz (1999). Türkiye Ekonomisinde Enerji. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Kutlar, Aziz (2000). *Ekonometrik Zaman Serileri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Lardic, Sandrine ve Mignon, Valerie (2006a). The Impact of Oil Prices on GDP in European Countries: An Empirical Investigation Based on Asymmetric Cointegration. *Energy Policy*, 1- 5.

- Lardic, Sandrine ve Mignon, Valerie (2006b). Oil Prices and Economic Activity: An Asymmetric Cointegration Approach. *Energy Economics*.
- Lienert, Ian (1981). The Macroeconomic Effects of the 1979/ 80 Oil Price Rise on Four Nordic Economies. *The Scandinavian Journal of Economics*, 83, 201-219.
- Mankiw, Gregory N. (1998). Principles of Economics. The Dryden Press.
- Masih, Abul M. M. ve Masih Rumi (1997). On the Temporal Causal Relationship Between Energy Consumption, Real Income and Prices: Some New Evidence From Asian-Energy Dependent NICs Based on a Multivariate Cointegration/Vector Error Correction Approach. *Journal of Policy Modelling*, 19, 417-440.
- Mehrara, Mohsen ve Oskoui, Kamran N. (2007). The Sources of Macroeconomic Fluctuations in Oil Exporting Countries: A Comparative Study. *Economic Modelling*, 24, 365–379.
- Mork, Anton Knot (1989). Oil and the Macroeconomy When Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results. *The Journal of Political Economy*, 97, Haziran, 740-744.
- Oh, Wankeun ve Lee, Kihoon (2004). Energy Consumption and Economic Growth in Korea: Testing the Causality Relation. *The Journal of Policy Modelling*, 26, 973- 981.
- OPEC (2006). Annual Statistical Bulletin.
- Pala, Cenk (2001). Sanayileşme Sürecinde Enerjinin Yeri ve Önemi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Papapetrou, Evangelia (2001). Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece. *Energy Economics*, 23, 511-532.
- Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (2007). Erişim: www.pigm.gov.tr.
- Phillips P. C. B. ve P. Peron (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Prasad, Arti; Narayan, Paresh K. ve Narayan, Jashwini (2007). Exploring The Oil Price and Real GDP Nexus for a Small Island Economy, The Fiji Islands. *Energy Policy*, 35, 6506–6513.

Tarı, Recep (2005). Ekonometri. İzmit. Kocaeli Üniversitesi. 3. Baskı.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2007). TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi. Erişim: www.tcmb.gov.tr. (Son Erişim Tarihi: 21.05.2007)

Şengül, Seda ve Tuncer, İsmail (2006). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000. *İşletme ve Finans Dergisi*, Mayıs, 69-80.

Yıldırım, Kemal; Karaman, Doğan ve Taşdemir, Murat (2006). Makroekonomi. Seçkin Yayıncılık.

ÖZGEÇMİŞ

16 Şubat 1978 Balıkesir-Bandırma doğumludur. İlkokulu Edincik 18 Eylül İlköğretim Okulu'nda, ortaokul ve liseyi Bandırma Kültür ve Eğitim Vakfı Özel Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 2005 yılında Balıkesir Üniversitesi Bandırma İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümünü bitirmiştir. 2005 yılında Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Bölümünde Yüksek Lisansa başlamış, dünya enerji fiyatlarındaki değişimin Türkiye'nin ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 2006 yılından bu yana Balıkesir Üniversitesi Bandırma İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü İktisat Politikası Ana Bilim Dalında araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.