



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İKTİSAT POLİTİKASI ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE AKARYAKIT SEKTÖRÜNDE TALEP-FİYAT
İLİŞKİSİNİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZİ HAZIRLAYAN ALPER TIHMAZ

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. SERDAR KURT

ÇANAKKALE – 2021



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT POLİTİKASI ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE AKARYAKIT SEKTÖRÜNDE TALEP-FİYAT
İLİŞKİSİNİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZİ HAZIRLAYAN ALPER TIHMAZ

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. SERDAR KURT

ÇANAKKALE – 2021



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Alper TIHMAZ tarafından Doç. Dr. Serdar KURT yönetiminde hazırlanan ve **13/07/2021** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Türkiye Akaryakıt Sektöründe Talep-Fiyat İlişkisinin Analizi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **İktisat Politikası Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Serdar KURT

(Danışman)

Doç. Dr. Ferhat TOPBAŞ

Dr. Öğr. Üyesi Tuba TURGUT IŞIK

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 13/07/2021

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Alper TIHMAZ

13 / 03 / 2021

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Serdar KURT, alıŐma sÜresince tÜm zorlukları benimle göğsleyen eŐim Aslı TIHMAZ'a, oğlum Emir TIHMAZ'a, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme ve sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Alper TIHMAZ
anakkale, Mart 2021

ÖZET

TÜRKİYE AKARYAKIT SEKTÖRÜNDE TALEP-FİYAT İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

Alper TIHMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İktisat Politikası Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Serdar KURT

13/03/2021, 127

Akaryakıt sektörünün gelişimi, finansal kaynak olarak değişim ve gelişimi beraberinde getirmiştir. Akaryakıt, global dünyada uğruna savaşlar çıkarabilecek bir güce sahip olduğu düşünüldüğünde tüketimiyle ülkemizde de özellikle devlet gelirleri içinde vergi geliri olarak ekonomiye etkisi önemli bir seviyede bulunmaktadır. Akaryakıtın talebi, ülke ekonomisinde fiyatlandırma ile tüm sektörleri etkileyen bir unsurdur. Dünya nüfus artışıyla beraber, 1970 krizinin dünya ekonomisine etkisi insanlığın enerji talebinin artması ve karbon salınım oranlarının yükselmesi, enerji verimliliğine verilen önemi arttırmıştır. Enerjisiz bir hayatın var olmayacağı, enerji kaynaklarının efektif kullanılmasını bir zorunluluk haline getirmiştir. Enerji verimliliği kavramı ile bağlantılı olarak fiyatlandırmanın talebi ne ölçüde etkileyebileceğini, ekonomilerde, fiyatın talebi etkileyen en önemli argüman olması sebebiyle, ülkemizde akaryakıt sektöründeki tüketim, fiyat değişimlerinin belirlenen dönemlerde analizi, ekonometrik testlerle değerlendirmeye alınmış ve çıkan sonuçlar analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada hedeflenen başta akaryakıtın talep-fiyat esnekliğini belirlemek olmak üzere ekonomiye enerji verimliliği kapsamında etkilerini ön plana çıkarmaktır.

Anahtar Kelimeler: Fiyat, Talep, Enerji Verimliliği, Sektörel Gelişim, Esneklik

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE DEMAND-PRICE RELATIONSHIP IN THE TURKISH FUEL INDUSTRY

Alper TIHMAZ

Canakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Economic Policy

Co-supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serdar KURT

13/03/2021, 127

The development of the fuel sector has brought about change and development as a financial resource. Considering that fuel has the power to cause wars in the global world, its consumption has a significant impact on the economy in our country, especially as tax revenues in government revenues. The demand for fuel is a factor that affects pricing and all sectors in the national economy. Together with the increase in the world population, the effect of the 1970 crisis on the world economy, the increase in the energy demand of humanity and the increase in carbon emission rates have increased the importance given to energy efficiency. The fact that a life without energy will not exist has made the effective use of energy resources a necessity. In connection with the concept of energy efficiency, the extent to which pricing can affect demand and since price is the most important argument affecting demand in economies, the consumption in the fuel sector in our country, the analysis of price changes in certain periods have been evaluated by econometric tests and the results have been tried to be analyzed. The aim of the study is to highlight the effects on the economy within the scope of energy efficiency, especially to determine the demand-price elasticity of feul.

Keywords: Price, Demand, Energy Efficiency, Sectoral Development, Flexibility

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Kurumsal Kavramlar ve Terimler.....	2
1.1.1. Enerji.....	2
1.1.2. Akaryakıt.....	3
1.1.3. Petrol.....	3
1.1.4. Petrolde Üretim ve Tüketim.....	6
Üretim.....	6
Tüketim.....	8
1.1.5. Akaryakıt Sektörü.....	10
1.1.6. Akaryakıt Fiyatlandırması.....	11
1.2 Enerji Verimliliği ve Sektörel Bazda Değerlendirilmesi.....	14
1.2.1. Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği.....	19
1.2.2. Ulaştırma (Karayolları) Sektöründe Enerji Verimliliği.....	22
1.2.3 Tarım ve Hayvancılık Sektöründe Enerji Verimliliği.....	24

İKİNCİ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE AKARYAKIT SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ

2.1. Türkiye'de Akaryakıt Sektörünün Tarihsel Gelişimi	29
2.1.1. Türkiye'de Petrolün Tarihsel Dönemleri.....	29
2.1.2. Cumhuriyet Öncesi Dönem.....	29
2.1.3. Cumhuriyet Dönemi.....	31
1954 Yılı Öncesi Dönem.....	31
1954-1973 Dönemi.....	32
1973 Yılı Sonrası Dönem.....	34
2.2. Türkiye'de Kalkınma Planları Dönemlerinde Enerji Politikaları.....	37

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
İKTİSADİ KAVRAMLAR

3.1. Talep ve Arz Kavramı.....	44
3.1.1. Talep.....	44
Talebi Etkileyen Faktörler.....	47
3.1.2. Arz.....	49
Arzı Etkileyen Faktörler.....	51
3.2. Esneklik.....	53
3.2.1. Talebin Fiyat Esnekliği.....	53
Talebin Fiyat Esnekliğini Belirleyen Unsurlar.....	55
3.2.2. Arzın Fiyat Esnekliği.....	60
Arzın Fiyat Esnekliğini Belirleyen Unsurlar.....	63
3.3. Talep-Fiyat Esnekliği Literatürü.....	66

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE BENZİN VE DİZEL FİYATLARININ TÜKETİME ETKİSİNE
YÖNELİK EKONOMETRİK ANALİZ

4.1. Uygulama Amaç ve Önemi.....	75
4.2. Değişkenler ve Tanıtları.....	75

4.3. Değişkenlerin Birim Kök Analizi.....	81
4.3.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi.....	82
4.3.2. Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi.....	83
4.3.3. Birim Kök Testi (Durağanlık) Sonuçları.....	84
4.4. Eşbütünleşme Analizi.....	85
4.4.1. Eşbütünleşme Analizi Sonuçları ve Yorumlar.....	86
4.5. Uzun Dönemli Katsayıların Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ile Tahmini.....	88
4.6. Hata Düzeltme Modeli (VECM).....	91
4.6.1. Hata Düzeltme Modeli Sonuçları ve Yorum.....	92
4.7. VAR (Vector Auto Regressive) Yöntemi Yaklaşımı.....	93
4.7.1. VAR modelleri ile Yapısal Analiz.....	96
Etki Tepki Fonksiyonu ve Yorumlar.....	99
Varyans Ayırıştırması ve Yorumlar.....	103
4.8. Granger Nedensellik Analizi.....	107

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç	111
5.2. Öneriler.....	118
KAYNAKÇA.....	119
EKLER.....	I
ÖZGEÇMİŞ.....	VI

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ADF	Arttırılmış Dickey Fuller
AIC	Akaike Information Criterion
BEE	Bureau of Energy Efficiency
BIC	Bayesian Information Criterion
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
Böl.	Bölüm
Çev.	Çeviren
DEK	Dünya Enerji Konseyi
DF	Dickey Fuller
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
ECT	Error Correction Term
Ed.	Editör
EİEİ	Elektrik İşleri Etüd İdaresi
EIA	Energy Information Administration
EKK	En Küçük Kareler
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
FMOLS	Full Modified Ordinary Least Square
FPE	Final Prediction Error
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
HQ	Hannan Quinn Criterion
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı

IPE	International Petroleum Exchange
JJ	Johansen Jesulus
KEP	Kilogram Petrol Eşdeğeri
kWh	Kilowatt-saat
MAPEG	Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tetkik Arama
MTEP	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
OFM	Otomatik Fiyat Mekanizması
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
ÖTV	Özel Tüketim Vergisi
PP	Phillips-Perron
s.	Sayfa
S.	Sayı
SC	Schwartz Criterion
S.S.C.B.	Sovyet Sosyalist Cemiyetler Birliği
TEP	Ton Eşdeğer Petrol
TMK	Türk Milli Komitesi
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	Türkiye Sanayi ve İş Adamları Derneği
VAR	Vector Autoregression
vd.	Ve Diğerleri
VECM	Vector Error Correction Model
Vol.	Volume

WTI

West Texas Intermediat



TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Petrol rezervleri kanıtlanmış bölgeler	4
Tablo 2	Petrol rezervleri yüksek ülkeler	5
Tablo 3	2018 ve 2017 yılsonları itibariyle Türkiye'nin ham petrol rezervleri	6
Tablo 4	Dünya'da petrol üretimi yapan ülkeler	8
Tablo 5	Dünya'da petrol tüketimi yapan ülkeler	10
Tablo 6	Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi	17
Tablo 7	Türkiye 1990-2018 dönemi sanayi sektöründe petrol ürünleri nihai tüketimi	22
Tablo 8	Türkiye 1990-2018 dönemi ulaştırma sektöründe petrol ürünleri nihai tüketimi	23
Tablo 9	Türkiye 1990-2018 dönemi tarım sektöründe petrol ürünleri nihai tüketimi	26
Tablo 10	Türkiye'de sektörlere göre petrolün nihai tüketimi 1990-2018 dönemi	28
Tablo 11	Türkiye'nin enerji üretim ve tüketim miktarları	36
Tablo 12	Türkiye'de enerji kaynaklarının tüketim tahminleri 2. Beş Yıllık Kalkınma Planı	38
Tablo 13	2014-2018 dönemi 10. Beş Yıllık Kalkınma Planı enerji sektörü rakamları	42
Tablo 14	2019-2023 dönemi 11. Beş Yıllık Kalkınma Planı enerji sektörü	43
Tablo 15	Talep çizelgesi	45
Tablo 16	Arz çizelgesi	49
Tablo 17	Petrol talebi fiyat ilişkisini inceleyen çalışmalar	71
Tablo 18	Analizde kullanılan değişkenlerin tanıtımı	77

Tablo 19	Değişkenlere yönelik tanımsayıcı istatistik bilgileri	77
Tablo 20	Değişkenlere ilişkin ADF ve PP test sonuçları	85
Tablo 21	Gecikme uzunluğu kriterleri sonuç tablosu	87
Tablo 22	Johansen eşbütünleşme testi sonucu	88
Tablo 23	Uzun dönem katsayı tahmin sonuçları	91
Tablo 24	Kısa dönem hata düzeltme modeli tahmin sonuçları	93
Tablo 25	Otokorelasyon LM testi sonuçları	99
Tablo 26	Normal dağılım testi sonuçları	100
Tablo 27	Değişen varyans White testi sonuçları	100
Tablo 28	Bentük değişkeni için etki-tepki fonksiyonu	101
Tablo 29	Benfiy değişkeni için etki-tepki fonksiyonu	102
Tablo 30	Sui değişkeni için etki-tepki fonksiyonu	102
Tablo 31	Diztük değişkeni için etki-tepki fonksiyonu	103
Tablo 32	Dizfiy değişkeni için etki-tepki fonksiyonu	104
Tablo 33	Sui değişkeni için etki-tepki fonksiyonu	104
Tablo 34	Bentük değişkeni için varyans ayrıştırma analizi	106
Tablo 35	Benfiy değişkeni için varyans ayrıştırma analizi	106
Tablo 36	Sui değişkeni için varyans ayrıştırma analizi	107
Tablo 37	Diztük değişkeni için varyans ayrıştırma analizi	107

Tablo 38	Dizfiy değişkeni için varyans ayırıtırma analizi	108
Tablo 39	Sui değişkeni için varyans ayırıtırma analizi	109
Tablo 40	Granger nedensellik testi sonuçları	111



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Talep eğrisi	47
Şekil 2	Talep değişmesi	48
Şekil 3	Arz eğrisi	51
Şekil 4	Arzın değişmesi	52
Şekil 5	Sonsuz esnek talep	58
Şekil 6	Esnek olmayan talep	58
Şekil 7	Birim esnek talep	59
Şekil 8	Tam esnek olmayan arz	62
Şekil 9	Sonsuz esnek arz	63
Şekil 10	Birim esnek arz	63

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Tüm dünyada ekonomik gelişmişliğin baş unsurlarından biri olan enerjiye sahip olma düşüncesinin temelinde, bireylerin rahat yaşam sürme, yani refah içinde yaşama ülke yönetimlerinin sürekliliğini sağlaması açısından çok önemli bir hedeftir. Devletler bu doğrultuda politik ve stratejik planlamalar yaparlar. Ellerindeki kaynakların kullanımı ve dış tehditlere karşı korunması, güvenlik politikalarının asıl amacını oluşturur. Ülkeler arasında enerji kaynaklarının farklılıklar göstermesi, ekonomilerinde de farklılıkları meydana getirir. Tarih boyunca gelişmiş ülkelerin enerjiye sahip olma politikaları, sömürge amaçlı sistemlerin oluşması ve genişlemesine de sebep olmuştur. Enerji kaynaklarına sahip olma veya sahip olunan kaynakları koruma için yüzyıllardır insanlar birbirleriyle savaşmışlar ve savaşmaya devam edeceklerdir.

Ülkelerin nüfuslarının artması, potansiyel enerji kaynaklarının dağılımındaki farklılıklar ile tüketimin artması yönetim sistemlerinin de önemli ölçüde değişmesine sebep olmaktadır. Özellikle sanayileşme çabaları, enerjiye sahip olma ihtiyacını ön plana çıkarmaktadır. Sanayi devrimi ve endüstrileşme enerjiye olan gereksinimi hızla arttırmıştır.

Enerji ihracatçısı devletler, enerjiyi kullanarak ulusal çıkar arayışına girmişler ve bu durum, enerji arz güvenliği kavramıyla beraber ulusal enerji stratejilerinin olmasını gerekli hale getirmiştir. Özellikle, dünyamızda sürekli gündeme gelen enerji krizleri, ulusların enerji stratejilerini olası krizleri gözönüne alarak planlamaya ve tüketimin dikkatli yapılması ile ekonomilerinde enerjiye bağımlılığı azaltacak politikalar oluşturmaya sevk etmektedir. Bu durumda kaynakların etkin ve akılcı kullanılması, ülkelerin enerji politikalarını üretkenler için hayati önem arz etmektedir. Enerji planlamaları ülkelerin geleceklerini, refahını veya kriz yaşamalarını da belirlemektedir. Enerji yönetim planlamalarında yapılacak hataların bedelinin çok ağır olacağı tarih boyunca görülmüştür.

Genel anlamda bu derece önem arz eden enerji kavramı içerisinde ayırım yenilenemez ve yenilenebilir olarak yapılmakla beraber, yenilenemez (tükenir) sınıflamasında fosil kaynaklı enerji kısmına giren petrolün damıtılmasından oluşan akaryakıt esas konumuzu oluşturacaktır.

Birinci bölümde, kurumsal çerçeve olarak enerji ile ilişkili kavram ve terimler üzerinde durulmuş, çağımızın önemli konusu enerji verimliliği ve bazı sektörlerdeki enerji verimliliği çalışmaları paylaşılmıştır.

İkinci bölümde, Türkiye’de akaryakıt sektörünün gelişimini tarihsel dönemler olarak ayırıp, kalkınma planlarında enerji politikaları bağlamında göze çarpan kısımlar aktarılmaya çalışılmıştır.

Üçüncü bölüm, iktisadi olarak talep, arz, esneklik ve talep-fiyat esnekliği ile talep fiyat esnekliği konusundaki literatür çalışmaları incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, belirlenen dönemler için, kaynaklardan alınan benzin ve dizel fiyatlarının tüketime etkisine yönelik ekonometrik analizler yapılmıştır.

Son bölüm sonuç ve önerilerde, esasen bu tezin oluşmasında en önemli amaç, Türkiye’de enerji politikalarına katkı sağlayacağı düşünülen çıkarımlar yapılmaya çalışılmıştır.

1.1.Kurumsal Kavramlar ve Terimler

Çalışmada temel belirleyici bazı kavram ve terimlerin daha iyi anlaşılması açısından ilave bilgiler aktarılmıştır.

1.1.1.Enerji

Türkçe anlamıyla “Erke” olarak ifade edilen enerji, sadece bir tür güç anlamına gelmektedir. Bu durumu, iş yapma perspektifinden düşünmemiz mümkündür. Dolayısıyla her faaliyet belirli bir miktar enerji tüketimini gerektirir.

Enerji direkt ölçülemeyen bir kavramdır. Fiziksel yapının mevcut durumunu şekillendirebilmek için yapılması zorunlu iş gücünü ifade etmektedir. Enerji işe dönüştürülebilecek değerdir. Enerji türleri, hareket halinde veya kinetik enerji ile depolanmış veya potansiyel enerjidir. İki durumdan biri olarak hayatımızdaki enerji, birçok farklı biçimlerde olabilmektedir.

Ekonomik ve mühendislik açıdan en yaygın kullanılan enerji biçimleri aşağıdaki gibidir:

- Elektrik enerjisi,
- Nükleer enerji,

- Manyetik enerji,
- Termal enerji,
- Kimyasal enerji,
- Hareket enerjisi (Kinetik),
- Işınım enerjisi (Nükleer ve Isıl enerji),
- Ve yer çekimi.

1.1.2.Akaryakıt

Mekanik enerji sağlamak için genelde kinetik enerji kullanılan sıvı haldeki yakıtlardır. Etanol, hidrojen yakıtı ve biyodizel gibi yakıtlar akaryakıt olarak tanımlansa da çoğunluğu fosil yakıtlardır. Akaryakıt, petrol ve petrol dışı maddelerden elde edilen ürünlerdir. Petrolden oluşan akaryakıt ürünleri, Petrol Kanunu'nun 2. maddesinde; “*benzin türleri, nafta (hammadde, solvent nafta hariç), gaz yağı, , jet yakıtı, motorin türleri ve fuel oil türleri ile Kurum tarafından belirlenen diğer ürünleri*” şeklinde ifade edilmektedir (Petrol Piyasası Kanunu, 2003).

1.1.3.Petrol

Petrol, çeşitli renklere sahip, esas olarak sıvı olan yağlı içerikli maddedir. Kolay olarak alev alan ve yoğun nitelikli petrol, yeryüzünde doğal şekilde bulunan sıvı, katı ve gaz halindeki hidrokarbonların bir karışımıdır. Yağ anlam olarak, Latince "*petra*" ve "*oleum*" sözcüklerinden türemiştir. Petra, Latince "kaya" anlamına gelir ve oleum de "yağ" anlamına gelmektedir. Ham petrol rengi, çıkarıldığı yerin özelliklerine göre farklılık gösterebilir. Petrolün renk değişiminin nedeni, hidrokarbonların muhtevası ve karışım oranlarındaki farklılıktır.

Petrol, bir hidrokarbon bileşiği yapısıdır. Hidrokarbon adı verilen maddeler, esas olarak hidrojen ve karbondan oluşan *organik* bileşiklerdir. Petrol hidrokarbonlara ek olarak nitrojen, oksijen ve kükürt gibi bileşenler de içerir. Ortalama ham petrol ağırlıkça % 83-87 karbon ve % 12-15 hidrojen elementi içermektedir. Petrolde oksijen, azot ve kükürt (O,N, S) elementleri genelde ağırlıkça %5'ten az miktarlarda mevcuttur.

Petrolün bitki ve hayvan kalıntılarının zaman içerisinde taşlaşarak fosilleşerek, belirli bir basınç ve sıcaklığın altında çürüyerek ayrışması sonucunda meydana geldiği var

sayılmaktadır. Yenilenemez enerji kaynağı olan petrolün kullanımından sonra yeni rezervler keşfedilmesi, buralardan petrol üretiminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bölgesel açıdan bakıldığında Tablo 1’de, 2017 yılı sonunda dünya petrol rezervlerinin çoğu Ortadoğu’da olduğu görülmektedir. Bu bölgeyi kanıtlanmış petrol rezervlerinin %19’una sahip olan Güney Amerika, Orta Amerika ve %14’ünü bulunduran Kuzey Amerika izlemektedir (TSKB, 2018: 36- 42).

Tablo 1
Petrol rezervleri kanıtlanmış bölgeler

Bölge	Miktar (milyar varil)	Dünya toplamındaki payı (%)
Orta doğu	804	47,3%
Güney ve Orta Amerika	329	19,4%
Kuzey Amerika	238	14,0%
Avrupa ve Avrasya	155	9,1%
Afrika	129	7,6%
Asyapasifik	43	2,5%
Dünya toplamı	1 698	100%

Kaynak: TSKB, 2018

Uluslararası Enerji Ajansı’na (IEA) göre Venezuela, 302250 milyon varil petrol rezervi ile 2013’ten beri dünyanın önde gelen petrol ülkesi konumundadır. Bölgelere bakıldığında Ortadoğu, kanıtlanmış Dünya petrol rezervlerinin yarısına yakın bir payla (%47,3) diğer bölgelerden açık ara öndedir. Bu bölgenin yıllar boyunca değerli görülmesinin sebebinin petrol olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ülkeler bazında baktığımızda Venezuela’yı sırasıyla Suudi Arabistan, Kanada, İran, Irak ve Kuveyt takip etmektedir. Bu ülkeler petrol rezervi ile dünyanın petrol lideri olan ülkeleridir. Tablo 2, ülkelere göre dünya petrol rezervlerini ve ait oldukları ilk sekiz ülkenin dağılımını listelemektedir (TSKB, 2018).

Mevcut teknolojinin gelişmesi nedeniyle, dünyanın petrol rezervleri sürekli artmaktadır. Petrol üretiminin en yüksek olduğu alanlar, Ortadoğu ile Kuzey Amerikada’dır. IEA’nın bulduğu sonuçlara göre 2016 yılında petrol üretimi günlük 92.4 milyon varil/gün(v/d) iken, 2017’de 92.6 milyona yükselmiştir (TSKB, 2018).

Tablo 2
Petrol rezervleri yüksek ülkeler (milyon varil)

Sıra	Ülke	2015 Rezerv	2018 Rezerv	Pay (%)
1	Venezuela	298 350	302 250	17.5
2	Suudi Arabistan	265 789	266 208	15.42
3	Kanada	172 481	170 540	9.88
4	İran	157 800	157 200	9.1
5	Irak	144 211	148 766	8.62
6	Kuveyt	104 000	101 500	5.88
7	Birleşik Arap Emirlikleri	97 800	97 800	5.66
8	Rusya	80 000	80 000	4.63
	Dünya Toplamı	1 659 532	1 726 685	100

Kaynak: TSKB, 2018

Petrol, çıkarıldığı bölgeye göre farklı kalite ile farklı fiyattan satışa çıkarılmaktadır. Üç grup petrol çeşidi mevcuttur.

Birinci grup olan WTI (West Texas Intermediat) Petrolü, ABD’de Teksas ile Oklahoma eyaletlerinden çıkarılan petroldür. Fiyatı Newyork borsasında belirlenmektedir.

İkinci grup BRENT Petrol, Avrupa kuzey denizinden çıkartılan farklı petrol karışımlarını ifade etmektedir. Fiyatını Londra merkezli Uluslararası Petrol Ticaret (International Petroleum Exchange: IPE) tarafından belirlenmektedir.

Üçüncü grup OPEC Petrolüdür. OPEC üye ülkeleri; Venezuela, Libya, Nijerya, Cezayir, Endonezya, İran, Irak, Suudi Arabistan, Katar, Birleşik Arap Emirlikleri ve Kuveyt tarafından fiyatı belirlenmektedir.

Genel olarak piyasa petrol çeşitlerinin fiyatları, BRENT Petrol alınarak belirlenir. WTI Petrolünün fiyatı ortalama BRENT Petrolü fiyatının çoğunlukla 2\$ yukarisindedir. OPEC Petrol fiyatı ise BRENT Petrol fiyatının bir derece altında oluşmaktadır.

Ülkemizin petrol rezervlerinin en büyük kısmı Güneydoğu Anadolu’da, diğer kısmı ise Trakya’da üretilmektedir. Bu bölgede dünya petrol rezervleri üreten ülkeler ile sınırları olan Türkiye, bu rezerv sahibi olan ülkelere petrolü temin eden tüketici durumundaki ülkelerle de komşu durumdadır. Ülkemiz coğrafi konumu nedeniyle önemli bir ülkedir. Gelişen ekonomisi nedeniyle aynı zamanda önemli bir enerji tüketicisidir. Aşağıdaki Tablo

3'te görüldüğü üzere, 2018 sonu ile karşılaştırıldığında, Türkiye'nin kümülatif petrol rezervleri ve toplam petrol rezervleri 52 875 680 ton'dur (MAPEG, 2018).

Tablo 3

2018 ve 2017 yıl sonları itibariyle Türkiye'nin ham petrol rezervleri

Yıllar	Üretilebilir petrol (Milyon ton)	Kümülatif üretim (Milyon ton)	Kalan üretilebilir petrol (Milyon ton)
2018	208 493 169	155 617 489	52 875 680
2017	205 420 341	152 766 661	52 653 680

Kaynak: MAPEG, Erişim: 27.02.2021, www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx.

Akaryakıt sektörünün ana eleştirisi, fosil yakıtların ve petrolden elde edilen ürünlerin iklim değişikliği üzerindeki etkisinin yoğun olmasıdır. Petrol, sera gazı salınımını artırdığı için, dünya sıcaklığının yükselmesine neden olmuştur ve dünyada sıklıkla tartışılan çevresel kötü gidişi olumsuz etkilemiştir. Bu sorun, hükümetler arası işbirliği ile başlayan ve petrol şirketlerine yönelik eleştiriyi yoğunlaştıran sürdürülebilirlik kavramı ile güçlenmiştir. Petrolün dünya ve iklime verdiği zarar açıktır ve kaçınılmazdır. Bu nedenle birçok şirket petrol tüketiminden yenilenebilir enerji tüketimine yönelmiş, devletler de hükümetleri üzerinden bu yönde büyük destekler sağlamışlardır (Şimşek, 2014).

1.1.4. Petrolde Üretim ve Tüketim

Dünyada ve Türkiye de petrol rezerv kavramı ve dışındaki gelişmeler, ekonomik açıdan üretim ve tüketim kavramlarını daha derinlemesine incelemeyi ve gelişimi değerlendirmeyi ön plana çıkarmaktadır. Bu durumda iki kavram üzerinde durmamız da çok önem taşımaktadır.

Üretim

Ham petrol fiyatlarının düşüşü ile Venezuela'nın teklifi sonrası 1960 yılında kurulan OPEC ülkeleri, dünya petrol üretiminin kontrol ve denetimini sağlamakta ve dünyada petrol üretiminin yarısına ve ham petrol kaynaklarının üçte ikisi ile doğal gaz kaynaklarının da üçte birine sahip bulunmaktadır.

OPEC dışı üreticiler arasında ise ABD ve Rusya ilk iki sırada yer almaktadır. 70'li yılların başlarında bu iki ülke dünya toplamının üçte birini üretmekteydi.

Birinci petrol krizi öncesinde dünya üretimi artma eğilimindeyken ABD artış yerine stabil bir üretim biçimini tercih etmekteydi. 1973 yılı sonunda kriz öncesi üretimde düzenli

artış yapan OPEC ülkeleri dünya petrol üretiminin %56'lık payıyla tartışmasız söz sahibi olmuşlardı. Lider ülke ise OPEC ülkeleri dışında olan ve 1974 yani birinci krize kadar liderliğini sürdüren ABD idi. Krizle beraber üretimde birinciliği 1991 tarihinde birliğin dağılımına kadar o zamanki adıyla Sovyet Sosyalist Cemiyetler Birliği (S.S.C.B.) sürdürmüştür (Yiğit, 1993: 36-46).

Birinci petrol krizi, petrol üreticilerinin gelirlerini arttırmış ancak piyasalarında istikrarı bozmuştur. İthalatçı ülkeler daha önceki fiyatlara alışmışken artan petrol faturalarının sebep olduğu ekonomilerinde ödemeler dengesi açıklarına sebep olmuştur. Bu iki durumun etkisindeki petrol üretimi istikrarsız bir gelişme gösterdi. OPEC petrolüne olan talep düştüğü için önceki döneme göre OPEC ülkeleri de buna paralel olarak üretimi düşürmüştür.

OPEC piyasanın tekrar istikrar kazanmaya başladığı bir dönemde fiyat artırımına gitti. OPEC dışı üretimdeki artışlarla 1979 tarihinde dünya üretimi artış göstermiştir.

İkinci petrol krizi ile dünya petrol üretimi azalmaya başlamış, özellikle OPEC'in piyasadaki hakimiyeti 1973'te %56 iken 1985'te %31 seviyesine düşmüştür.

OPEC'in 1980 sonrası dünya petrol fiyatlarındaki etkisi, batılı sanayileşmiş ülkelerin öncelikle kömür ve nükleer enerji olmak üzere farklı kaynaklara yönelmesiyle azalmaya başlamıştır. Batılı sanayileşmiş ülkeler yükselen fiyatların ve krizin etkisinden kurtulmak için kendi ülkelerinde petrol arama ile petrol çıkarma çalışmalarına önem verdiler. Ayrıca OPEC dışı ülkelere başta Meksika ve S.S.C.B.'nden ithalat yapmaya başladılar. Ve tabii enerji talebini kısmaya yönelik politikalar uyguladılar (Yiğit, 1993).

Batılı sanayileşmiş ülkelerin, OPEC ülkeleri tarafından üretilen petrole olan bağımlılığının azalması; OPEC'in 1982'de petrol fiyatlarını düşürmesi ve üretimi kısmasını sağladı. OPEC ülkeleri içerisindeki çekişmeler ve İran-İrak savaşı grubun bütünlüğünü bozmuştur.

OPEC açısından 1985 sonrası dönem üretimlerin gerilemesi, fiyatlardaki büyük düşümlere ve dolayısıyla gelirlerinin düşüşüne sebep olmuştur. Bu sıkıntılı durumundan kurtulabilmek için OPEC ülkeleri üretimde kota uygulamasına geçmiş, ancak başarılı olamamıştır. Tüketici, yani ithalatçı ülkelerin ellerindeki büyük stoklar sebebiyle piyasa eski hareketliliğine dönememiştir (Yiğit, 1993).

Kota politikasının başarısız olmasının diğer bir nedeni ise üretim kapasitesi ile kendisine tanınan kota miktarları arasında büyük farklar olan ülkelerin kotalara uymamasıdır. Irak'ın Kuveyt'e saldırması yani Körfez Savaşı'nın en önemli sebebi olduğu ileri sürülmektedir.

70'li yıllarda yaşanan petrol krizlerinin arkasından ortaya çıkan gelişmeler, başta üretici ülkeleri, piyasa istikrarının en az yüksek fiyatlar kadar üreticiler açısından da önemli olduğu düşüncesine getirmiştir (Yiğit, 1993: 36-46).

Tablo 4
Dünya'da petrol üretimi yapan ülkeler (2010-2018) (Günlük-Milyon Varil)

Yıllar	ABD	%	Suudi Arabistan	%	Rusya	%	Irak	%	İran	%	BAE	%	Kuveyt	%
2010	9 698	18	10 908	20	10 290	19	2 397	4	4 243	8	2 815	5	2 449	5
2011	10 151	18	11 470	21	10 412	19	2 624	5	4 215	8	3 217	6	2 681	5
2012	11 143	19	11 841	21	10 600	18	2 979	5	3 520	6	3 401	6	2 786	5
2013	12 395	21	11 700	20	10 771	18	3 049	5	3 199	5	3 442	6	2 802	5
2014	14 158	23	11 629	19	10 858	17	3 365	5	3 390	5	3 545	6	2 794	4
2015	15 155	23	12 087	19	11 052	17	4 040	6	3 497	5	3 681	6	2 879	4
2016	14 850	22	12 403	19	11 263	17	4 443	7	4 376	7	3 773	6	2 991	4
2017	15 673	23	12 105	18	11 223	17	4 456	7	4 706	7	3 728	5	2 824	4
2018	17 910	25	12 419	17	11 401	16	4 616	6	4 456	6	3 791	5	2 908	4

Kaynak: EIA, Erişim: 27.02.2021, <https://www.eia.gov/international/overview/world>.

Tüketim

Üretimin büyük kısmının çok az sayıda ülkede yapıldığı petrolün, tüketimi de yine büyük miktarda, belirli ülkelerde yapıldığı söylenebilir.

Tüketim ülke genişlik ve nüfuslarından ziyade ekonomilerinin büyüklükleri ile ilişkilidir. Özellikler OECD grubu ülkeler ve bu grup içinde G7, 7 sanayileşmiş ülke tüketimdeki toplam payın çoğunluğuna sahip bulunmaktadır (Yiğit, 1993: 46-54).

Birinci petrol krizi öncesinde OECD ülkelerinin petrol tüketimi, dünya toplam tüketiminin %70'i iken, OECD grubu içindeki G7 ülkeleri OECD toplam tüketimi içinde %85 paya sahipti. İlk kurulduğunda A.B.D., Kanada, Fransa, İtalya, Almanya, İngiltere ve Japonya'dan oluşan G7 ülkelerin tüketimi, dünya toplam tüketiminin %60'ı kadardı.

Dünyada tüketim miktarının az sayıda ülkede gerçekleşmesi, hem bu ülkelerin petrole birinci petrol krizinden önce bağımlılığının fazla olduğunu, hem de sanayileşmenin petrol tüketimiyle arasındaki yakın ilişkiyi göstermesi açısından önem taşımaktadır. Bu durumda sanayileşmiş ülkelerin birinci petrol krizinde fiyat şokundan gelişmekte olan ülkelere daha fazla etkilendiği söylenebilir. Bu şok maliyetleri arttırarak enflasyona yol açmış, fiyatların yükselmesi talebi azaltmış ve sonuçta üretim ve istihdamın düşmesine neden olmuştur.

Petrol ithalatçısı olan gelişmekte olan ülkelere, petrol fiyatlarındaki yükseliş, en belirgin etkiyi dış ticarete cari açık olarak görmüşlerdir. Bu ülkeler, petrol fiyatlarının artması ile cari açıkları daha da büyüyerek, ekonomilerinde ciddi krizler yaşamışlardır. Gelişmiş sanayi ülkeleri öncelikle tüketimlerini kısma, kullandıkları kaynakları azaltıcı tedbirler alınırken, ikame enerji türlerine kayma üzerine politikalar oluşturmuşlardır. Genelde elektrik üretimi, nükleer enerji ve kömür gibi alternatif kaynaklara yönelmişlerdir.

Tedbirler sonrası, 1974 yılından itibaren OECD ve G7 ülkelerinin tüketimleri düşme sürecine girmiştir. Bu durum dünyadaki toplam tüketimin de azalmasına sebep olmuştur.

Gelişmekte olan ülkelerin tüketimleri, tüketimlerini kısmakta başarılı olamamış, düşük bir düzeyde olsa da artış eğilimi göstermiştir.

1979 yılındaki ikinci krizde, sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkelere birinci krizin etkilerini değiştirmemiş sırasıyla azalma ve artma şekliyle devam etmiştir. 1985 sonrası dönemde fiyatlarda büyük düşüşler yaşanmış, sanayileşmiş ülkelerin tüketimleri tekrar artmaya başlamış, gelişmekte olan ülkelereki artışlarla beraber toplam dünya tüketimi artmıştır (Yiğit, 1993: 46-54).

Petrole olan tüketim talebi sanayileşme ile aynı doğrultudadır. Başta kömür olmak üzere elektrik ve nükleer enerji gibi alternatiflerle tüketimi bu kaynaklara kaydırabilirsek, tükenmekte olan fosil yakıtlardan hem uzun vadede yararlanmış hem de kullandıktan sonra ortaya çıkan karbon salınımını azaltarak dünyamıza nefes alma imkanı sağlamış oluruz.

Petrol tüketiminin çevre üzerindeki olumsuz etkileri ile ilgili endişeler, kullanım ile açığa çıkan CO₂ ve diğer gazların atmosferde yol açtığı kirlilik dünyanın yaşanabilirliğini tehdit etmektedir. Petrol tüketiminin sınırlandırılması isteği, dünya kamuoyunun her geçen gün daha çok taraftar bulduğu bir durumdur. Yakın gelecekte petrol tüketiminin büyük ölçüde, fiyat ve çevre faktörlerinin mücadelesi tarafından belirleneceğini söylemek yanlış

olmayacaktır. Yenidünya rezervlerindeki büyük artışlar ve üretim teknolojilerindeki beklenen gelişmeler, fiyatların orta vadede daha da düşebileceğine işaret etmektedir. Bunun sonucunda, nüfus artışı ile beraber tüketim talebinin de artması beklenmektedir (Yiğit, 1993).

Tablo 9

Dünya’da petrol tüketimi yapan ülkeler (2010-2018) (Günlük-Milyon Varil)

Yıllar	ABD	%	Çin	%	Hindistan	%	Rusya	%	Suudi Arabistan	%	Kanada	%	Ülkeler toplam
2010	19 178	48	9 339	24	3 142	8	2 966	7	2 676	7	2 336	6	39 637
2011	18 896	47	10 053	25	3 221	8	3 131	8	2 784	7	2 392	6	40 477
2012	18 482	45	10 550	26	3 398	8	3 179	8	2 980	7	2 438	6	41 027
2013	18 967	45	11 160	26	3 423	8	3 346	8	2 964	7	2 418	6	42 278
2014	19 100	44	11 553	27	3 550	8	3 607	8	3 189	7	2 389	6	43 388
2015	19 532	43	12 174	27	3 848	9	3 659	8	3 259	7	2 440	5	44 912
2016	19 692	43	12 831	28	4 233	9	3 577	8	3 119	7	2 466	5	45 918
2017	19 952	42	13 340	28	4 531	10	3 633	8	3 304	7	2 464	5	47 224
2018	20 512	42	13 888	29	4 765	10	3 562	7	3 079	6	2 525	5	48 331

Kaynak: EIA, Erişim: 27.02.2021, <https://www.eia.gov/international/overview/world>.

1.1.5. Akaryakıt Sektörü

Akaryakıt sektörünün üç oyuncusu mevcuttur. Rafineri, dağıtıcılar ve bayiler. Rafineri, içerden gelen veya ithal edilen petrolü akaryakıt ürünlerine dönüştürüp dağıtıcıya iletmektedir. Petrol Piyasası Kanununun 2. Maddesine göre, “*Dağıtıcı, rafineriden almış olduğu akaryakıt ürünlerini bayilere ileterek rafineri ile bayi arasındaki iletim görevini üstlenir. Bayi ise, dağıtıcı ile arasında sözleşme bulunan ve akaryakıtı tüketiciye satış yetkisine sahip olan gerçek veya tüzel kişilere denir. Yani, dağıtıcıdan almış olduğu akaryakıtı nihai tüketiciye ulaştırır.*” Akaryakıt piyasası faaliyetleri, rafineri, ana dağıtıcılar ve bayiler şeklinde üç oyuncudan oluşan bir piyasadır (Petrol Piyasası Kanunu, 2003).

Türkiye’de, PETDER’in 2019 yılsonu verilerine göre petrol piyasasında 5 rafineri, 93 dağıtıcı ve 12.898 istasyon akaryakıt bayisi EPDK’dan lisanslı şekilde faaliyet göstermektedir (PETDER, 2019).

Dağıtım şirketleri, maliyetleri yüksek olduğu için, bayilik kurmak yerine kullanım hakkı (intifa) ve kiralama şeklinde haklarla alternatif dikey entegrasyon yöntemlerini

kullanılmaktadır. Bayilerinin bazıları dağıtım firmalarının mülkiyetinde bulunurken, çoğunluğu yerin sahipleri tarafından dağıtım firmalarına verilen süreli intifayı kapsayan bayilik sözleşmeleri ile yürütüldüğü görülmekteydi. 2010 yılında, Rekabet Kurulunun bayilik sözleşmelerini baz alan kullanım haklarının (intifa) süresini düşürerek 5 yıl şeklinde belirlenmiştir. Açılan iptal davası sonunda Danıştay'ın verdiği kararlar yeni bir içtihat değişikliğine giderek onaylamasının, küçük dağıtıcı firmaların üzerindeki sözleşme baskılarını azaltmış ve dağıtıcı seçebilme özgürlüğü sağlayarak piyasaya girişleri kolaylaştırmış alınan bu karar ile sektörde önemli etkilerinin olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Çakmakçı, 2013: 169).

1.1.6.Akaryakıt Fiyatlandırması

2003 yılında 5015 sayılı kanunun uygulamaya girmesi ile önceden depolama ve belirli sayıda bayiye sahip olma gibi konulardaki belirlenen sayısal sınırlamalar kaldırılıp sektöre giriş kolaylığı sağlanmıştır. 1998 yılında uygulanmaya başlanan Otomatik Fiyat Mekanizması (OFM) sistemi kaldırılıp, 1 Ocak 2005 tarihinde Petrol Piyasası Kanunu ile fiyatlandırma serbest olarak piyasa şartlarında belirlenmesi sistemine geçilmiştir. Piyasa fiyatlarını bozucu faaliyetleri ortadan kaldırmak için EPDK'ya kanunla taban ve tavan fiyat uygulama yetkisi tanınmıştır. Ancak EPDK'nın tavan fiyat kararından sonraki dönemlerde yine EPDK'nın sitesinde yayımlanan fiyatların fiili fiyatlara dönüştüğü perakende satışta rekabetin söz konusu olmadığı görülmüş, ek olarak fiyat artışlarını yansıtılırken düşüşlerin nihai tüketiciye yansıtılmadığı saptanmıştır (Çakmakçı, 2013: 33-35).

2005 yılında geçilen serbest fiyatlandırma sisteminde, akaryakıt dağıtım firmalarının farklı fiyat politikalarına göre depo satış fiyatı belirleme hakkına sahip olduğu söylenebilir.

Ülkemizde akaryakıt fiyatları üç süreçle belirlenmektedir. Bunlar rafineri, depo ve pompa satış fiyatının oluşumu şeklindedir.

Rafineri satış fiyatının oluşumunda yakıt önce rafineriye gelmekte, rafineri fiyatına Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) ile Enerji Piyasası Kurumu (EPDK) payı eklenmektedir.

Yakıtın rafineriye geldiği fiyat (petrolü ithal ettiğimizden) Akdeniz – İtalyan piyasasında yayınlanan CIF Akdeniz tarafından günlük döviz kuruna bağlıdır. Rafineri fiyatlandırması aşağıdaki gibidir (Enerji Portalı, Erişim: 15 Ocak 2021, <https://www.enerjiportali.com/akaryakit-fiyatlari-nasil-belirlenir/>).

$$\text{Rafineri satış fiyatı (KDV hariç)} = \text{Gümrüksüz rafineri fiyatı} + \text{ÖTV} + \text{EPDK payı} \quad (1.1)$$

Akaryakıt depo satış fiyatının oluşumunda rafineriden çıkan yakıt, distribütör tarafından alınır. Bu durumda distribütör kendi marka kar aralığını ve servis ücretini ilave ederek yeni fiyatı oluşturmaktadır. Distribütör firmalar buradan kazandıkları kar marjlarını tesis bakımları, pazarlama satış faaliyetleri ve yeni istasyonlar için kullanır. Bu sırada oluşan fiyatta “depo satış fiyatı” denmektedir. Depodan ayrılan akaryakıtın yol masraflarıyla birlikte bir sonraki fiyat olan pompa fiyatı oluşur.

Akaryakıt pompa satış fiyatının oluşumunda, depo satış fiyatına nakliye ücreti ve bayi masrafları eklendiğinde de tavsiye edilen pompa satış fiyatı oluşur (Enerji Portalı).

Akaryakıt fiyatları, ülke ekonomilerindeki, tüm ürün ve hizmetlerin maliyetlerini etkileyen önemdedir. Bir yandan firmaların üretim ve satış süreçlerinin temel maliyet unsurları olan akaryakıt fiyatları, son tüketicinin satın alma standartlarını da etkilemektedir.

Akaryakıt fiyatları, pazardaki rekabet, ham petrol fiyatları, işletme maliyetleri, rafine ürün maliyeti ve vergiler gibi faktörlerin etkisinde oluşmaktadır.

İstasyonlarda satılan akaryakıtın fiyatı; ürünün maliyetine, gayri safi dağıtım marjı ile devletin koyduğu vergi ve harçlar eklenerek oluşmaktadır. Gayrisafi dağıtım marjını oluşturan ise; dağıtım maliyetleri, depolama ve elleme, toptan ve perakende satış marjlarıdır. Ülkemizde akaryakıt fiyatlarının içinde vergilerin payı %68 civarındadır. Tüketicieye pompadan yansıyan fiyatın 2/3’ü vergidir.

Akaryakıt fiyatlarında zamanla oluşan değişikliklerin ana sebepleri ve rafine ürünler (benzin ve dizel) ve ham petrolün fiyatlarındaki değişiklikler ile pazardaki rekabettir.

Rafine ürün fiyatı ile ham petrol fiyatı arasındaki bağlantı; ham petrolün rafine edilmesiyle, arıtma işleminden geçirilmesiyle rafine ürünler, örneğin benzin veya dizel yakıtlar elde edilmektedir. Bu sebeple rafine ürünün fiyatı, ham petrolün fiyatına bağlıdır.

Rafine ürün ve ham petrol fiyatlarını belirleyen faktörler;

1. Rafine ürünler ile ham petrol serbest pazarlarda alınıp ve satılır.
2. Rafine ürünler ve ham petrole olan talebin yükselmesi. Örneğin rafine ürünler ve ham petrole olan talep, özellikle Hindistan ve Çin’deki büyümenin etkisiyle artmaktadır.

3. Dünya genelinde rafineri kapasitesinin sınırlı olması. Dünyanın her ülkesinde rafineriler, rafine ürünlerine olan artan talebi karşılayabilmek için tam kapasite çalışmaktadır. Talep artışındaki süreklilik, ihtiyacı karşılamak amacı için gelecekte yeni rafinerilerin yapılmasını gerektirmekte ve yeni rafinerilerin faaliyete geçirilmesi ise, işletme fazlarını ve inşaatı içeren büyük miktarda yatırımlar anlamına gelmektedir.

4. Ham petrol arzındaki süreklilik. Orta Doğu bölgesindeki siyasi istikrarsızlık ham petrol arzındaki belirsizliklere, bununla beraber ham petrol fiyatlarında dalgalanmalara sebep olmaktadır.

5. Tahmin edilemez / zor iklim koşulları. Amerika'daki kasırgalar gibi zor iklim koşulları dünyadaki rafineri kapasitesinde anlık düşüslere neden olmaktadır. Bu şekilde kapasite azalmaları, rafine ürün arz değişiklikleri ile sonrasına ilişkin spekülasyonlar dünya çapında rafine ürün arz dalgalanmalarına yol açmaktadır. Örneğin, 2021 yılında Teksas'ta yaşanan kar fırtınası sonrası elektriklerin kesilmesiyle, rafinerilerin üretimlerinin sekteye uğraması dünya çapında yeni bir petrol krizine yol açabilirdi.

6. Mevsimsel değişimlerin etkileri. Kuzey yarım küredeki büyük pazarları oluşturan ABD, Japonya ve Avrupa'da mevsim değişiklikleriyle rafine ürün fiyatlarını etkilemektedir. Kış aylarında dizel ürün yanında ısınma amaçlı gazyağı talebinde artış olurken, yaz aylarında seyahat amaçlı araç kullanımının benzin kullanımını arttırmakta olduğu görülmektedir.

7. Spekülasyonlar. Rafineri ürünleri ve hampetrol serbest piyasada borsalar üzerinden alınıp satılan ürünler olup bu sebeple piyasa spekülasyon etkilerine açıktır. Bu durumda fiyatları etkilemektedir.

8. Dövizdeki dalgalanmalar. Dünyanın ham petrol ve rafine ürünler piyasalarında ABD doları ile işlem yapılmaktadır. Bundan dolayı her ülkenin para cinsi ile ABD doları arasındaki kur farklılıklarından kaynaklanan değişiklikler ham petrol veya rafine ürünlerin satınalma maliyetlerini etkilemektedir.

9. Yerel piyasalarda rekabetin olması. Dağıtım şirketleri ile istasyonların arasındaki rekabet fiyat değişimlerini etkileyebilmektedir (Kaplaner, Erişim 03 Mart 2021 <http://www.kaplaner.com.tr/akaryakit-fiyatlari-neden-degisir>).

1.2.Enerji Verimliliği ve Sektörel Bazda Değerlendirilmesi

Ekonomilerin gelişme ve büyümelerinde önemli bir faktör olan enerji, yaşam standartlarının yükseltilmesi yanı sıra sosyal gelişmişliğin ve kalkınmanın sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu durumların oluşması için gereken, enerji kaynaklarının yeterli olması yani sürekli elde edilebilir halde olmasıdır. Fakat dünya nüfusunun artması, kaynakların kullanımla hızla tüketilmesi, tüketimle çevre kirliliğinin artması gibi faktörler, yenilenebilir kaynaklara yönelmemiz ile enerji tüketimimizi planlamamız sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ek olarak sektörlerde enerjiyi çok daha verimli kullanmamız ve bunun içinde enerji kullanımına ilişkin yeni stratejiler oluşturulmasını gerekli kılmaktadır.

Günümüzde çevresel kısıtlamalar, yalnızca sürdürülebilir kalkınmanın gereksinimlerini karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda çevresel tehlikelerden ve enerji üretimi ile tüketiminin neden olduğu sosyal ve ekonomik maliyetlerini en aza indiren bir strateji oluşturmak için politik ve ekonomik kısıtlamalarla birlikte değerlendirilmektedir. Burada konu edilen strateji aynı zamanda bir enerji verimliliği kavramına ait bir stratejisidir. Bu strateji, esas olarak enerji talebi kavramının derin bir yansımaya dayanmaktadır. Aynı hizmeti günümüze göre daha az enerji ve maliyetle gerçekleştirmek mümkündür. Bu durum aynı zamanda ileri teknolojiyi kullanan ve önemli ekonomi verimliliğine sahip ülkeler için de geçerlidir (Laponche vd., 1997: 17-18).

Bir enerji verimliliği stratejisinin en önemli adımlarından biri şüphesiz enerji tasarrufudur. Enerji tasarrufu, genellikle basit bir azaltma önlemi olarak kabul edilse de, aslında daha geniş tedbirler dizisini oluşturmaktadır.

Enerji tasarrufu genellikle halkın enerji kullanımını azalttığı, bireylerin iki ampulden birini kapattığı şeklinde düşünülür. Aslında enerji tüketimini azaltmak ve ekonomik kalkınmayı ve sosyal refahı düşürmeden, mevcut enerji israflarını önlemek vasıtasıyla tüketilen enerjinin performans kaybına yol açmadan kullanılacak enerji ihtiyacının minimize edilmesidir (Çalıköğlü, 2004: 59).

Enerji verimliliği genellikle enerji tasarrufu ile karıştırılır. Diğer bir deyişle, enerji tasarrufu ve enerji verimliliği ayrıdır; ancak bunlar birbiriyle ilişkili kavramlardır. Enerji tasarrufu, fiziksel terimlerle ölçülerek, enerji tüketiminin artışı azaldığı zaman elde edilebilir. Bu nedenle, enerji tasarrufu, artan üretkenlik veya teknolojik ilerleme gibi belirli süreçlerin veya iyileştirmelerin sonucu olabilir. Öte yandan, enerji verimliliği, çıktı, tüketim

veya konforu etkilemeden belirli bir ürün, süreç veya üretim (veya tüketim) alanındaki enerji yoğunluğunun azaltılmasıyla oluşur.

Enerji tasarrufu projeleri genellikle iki kısma ayrılmaktadır. Birincisi, uygun maliyetli yöntemler ve özel önlemler içeren doğrudan enerji tasarrufu uygulamalarıdır. Bu kategorinin örnekleri arasında akıllı evler, arabalar ve araçlar kullanma, insanların alışkanlık ve günlük davranışları, kullanım teknolojilerini daha özenle kullanıma göre ayarlamak, bu gruba örnek oluşturmaktadır. İkincisi, dolaylı enerji tasarrufu olarak kabul edilen bunların dışındaki genel tedbirlerdir. İnsanları çeşitli ürünleri uzun süre kullanmaya, yeni malların üretkenliğini azaltmaya, enerji sarfiyatını en aza indirecek şekilde seçmeye ve ekonomide malzeme tüketiminin olmadığı faaliyetlere geçmeye teşvik etmek vb (Norgard, 2001: 271).

Basit ifade ile enerji verimliliği, enerjinin üretimden tüketime kadar tüm aşamalarda en yüksek verimlilikte kullanılması anlamına gelen bir kavramdır. Enerji tasarrufu ise, enerji ve enerjiyi etkin kullanmak için kullanıcılar tarafından alınan tedbirler neticesinde belli bir miktar üretim ve hizmete ulaşmak için her aşamada enerji tüketim miktarının azaltılması anlamına gelmektedir. Enerji verimliliği araştırmaları sadece enerji tasarrufunu değil, aynı zamanda arz tarafında önleyici tedbirleri de kapsamaktadır.

Fosil yakıtları oluşturan petrolün 40 ila 50 yılda, doğalgazın 60 ila 70 yılda ve kömüründe 240 ila 250 yılda tükeneceği tahmin edilmektedir. Bu yüzyılın 2. yarısında petrol ve doğalgaz rezervlerinin sonuna gelineceğinin tahmini sebebiyle enerji verimliliği çok daha önem taşımaktadır.

Enerji verimliliğinin bir önemi de; enerjide dışa bağımlı ülkelerde artan kullanımın, çevresel sorunları ve küresel ısınmayı düşürmesidir. Enerji verimliliği için enerji yönetimi yapılmalı yani doğal kaynakların rasyonel kullanımı, teknolojilerle enerji üretimini çeşitlendirme, mevcut teknolojilerin verimliliğini arttırmak ile kaynakların değerlendirmeye yönelik politikalar ve hedeflere yönelik planlar yapılmalıdır.

Temel üretim faktörlerinden biri olan enerji, aynı zamanda ülkelerin büyüme ve gelişimlerinde itici bir güç durumundadır. Bölgesel, ulusal ve küresel alanlarda büyük öneme sahip olan enerji verimliliği, buhar, gaz, ısı, hava ve elektriğin enerji kaybının önlenmesi, farklı atıkların geri dönüşümü ve kullanılması ile üretimi azaltmadan teknoloji yardımıyla enerji talebinin azaltılması olarak değerlendirilmektedir.

Enerji fiyatlarının sürekli artması, enerjide arz güvenliği, teknolojideki gelişmeler, iklim değişikliği ve daha çok enerji bağımsızlığına yönelik eğilimler, enerji verimliliği araştırmalarının ana nedenleridir.

Dünyanın enerji talebini büyük oranda karşılayan fosil yakıt tüketiminin, özellikle ekonomisi hızla büyüyen ülkelerde daha fazla görüldüğü söylenebilir. Ancak rezervler aynı doğrultuda çoğalmamaktadır. Enerjiye olan talep aynı kalsa ve artmasa da yakın gelecekte sınırlı yakıt rezervleri nedeniyle kaynakların tükenmesi beklenmektedir. Enerji talebinin arttığı ancak rezervlerin azaldığı bir ortamda enerjinin verimli kullanılması zorunlu hale gelmektedir (Wikstroem vd., 2007: 73).

Ülkemiz için öncelikli olan enerji verimliliği, sadece sektörel rekabeti artırmakla kalmayacak, aynı zamanda ekonomimizin sürdürülebilir büyümesine de yol açacaktır. Enerji arz güvenliğini artırmak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için yeni enerji tasarrufu önlemlerine ihtiyaç vardır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin büyüme stratejileri yönünden enerji arzı ve güvenliği kuşkusuz önemli bir konudur. Dünyanın ana enerji üretimi kaynağı olarak kullanılan mevcut rezervlerin hızla tükendiği ve yeni arayışlar olduğu bilinmektedir. Bu bakımdan enerji verimliliği de bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalar, enerji yoğun bir ekonomiye sahip Türkiye için hem sanayi hem de konut sektöründe büyük bir tasarruf potansiyeli olduğu görülmektedir. Ülkemizde enerji verimliliği çalışmaları yeni girişimler şeklinde görülmekte ve büyüme hızı ile karşılaştırıldığında, ülkemiz arz güvenliği konusunda risk altına girmekle beraber, verimliliğin artırılması Türkiye'nin rekabet gücü ve sürdürülebilir üretimi yönünden yüksek önem taşımaktadır (Kaya ve Güngör, 2020: 1-20).

Verimlilik, üretim sürecinde yer alan unsurlar arasında nicel ilişkiler olması gerçeğidir. Aralarındaki etkileşim nedeniyle bu ilişkiler, çıktının en iyi (optimum) noktaya ulaşmasını sağlayacaktır. Verimliliğin ekonomideki tanımı, herhangi bir ürün veya hizmetin üretiminde kullanılan üretim faktörleri ile oluşan çıktı arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir katsayıdır (Kaynak, 2005: 547).

Çeşitli standartlara göre enerji, birincil, ikincil enerji veya yenilenemeyen, yenilenebilir enerji olarak ikiye ayrılır. Birincil enerji için, doğada bulunan ve korunabilen kaynaklar olup, en çok bilinen birincil enerji kaynaklarfosil yakıtlar (doğal gaz, ham petrol, kömür) ile biokütledir (saman, odun). Diğer önemli enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, nükleer enerji, jeotermal enerji, gelgit enerjisi ile yerçekimine karşı potansiyel

enerjidir. Birincil enerji çoğu endüstriyel amaçlar için ikincil enerjiye dönüştürülmektedir. Petrolün, kömürün veya doğal gazın, elektrik veya buhara dönüştürülmesi örneği verilebilir (BEE, 2005: 1-5).

Yenilenebilir enerji, aynı zamanda tükenmez enerji kaynaklarından elde edilebilen enerjidir.

Yenilenebilir kaynaklara güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidroelektrik enerji, jeotermal ve gelgit enerjisini örnek verebiliriz. Oluşumunda herhangi bir zararlı kirletici madde (emisyon) yaymaması, yenilenebilir enerjinin en önemli özelliğidir.

Yenilenemeyen enerji kaynakları, zamanla tükenecek olan petrol, kömür ve doğalgaz gibi geleneksel fosil yakıtlarıdır (BEE, 2005). Enerji kaynaklarının sınıflandırılması Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6
Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi

ENERJİ KAYNAKLARI		
KLASİK		ALTERNATİF
BİRİNCİL ENERJİ	İKİNCİL ENERJİ	Elektrik LPG
YENİLENEMEYEN	YENİLENEBİLİR	
Petrol Kömür Fosil yakıtlar Doğalgaz Nükleer Enerji	Güneş Rüzgâr Hidrolik enerji Jeotermal enerji Biyokütle enerjisi	

Kaynak: Acaroğlu, 2013: 1-4.

Ortak enerji birimi, enerji üretim ve tüketim hesaplamalarında kullanılan ölçü birimi "Ton Eşdeğer Petrol (TEP)" olarak ifade edilir. Hesaplama yöntemi bir ton ham petrole eş değerdir. Isıtma ve Sanayi sektöründe enerji kaynakları, yakıt olarak dört kategoriye ayrılmıştır. Sıvı, gaz, katı ve atık sınıflandırması altındaki yakıtlar, üretim, depolama ve belirli kaynaklar yönünden çok farklı özelliklere sahiptir. Endüstriyel üretim veya ısıtma için bir veya daha fazla yakıt türü kullanılabilir. Her yakıt türünün kendine özgü ısıtma değeri ve birimi mevcuttur. Ortak bir noktayı karşılamak için bir dönüşüm katsayısı belirlenerek

yakıtın kalorifik değeri belirlenir ve bu değere de Ton Eşdeğer Petrol (TEP) olarak adlandırılarak ortak bir enerji birimi elde edilmiştir. Aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$\text{TEP} = \frac{\text{Tüketim Miktarı(birim) x Kalorifik Değeri}}{10.000.000} \quad (1.2)$$

TEP; Bu tanım ton, m3, kg, kWh gibi farklı ölçü birimleri için kullanılır ve aynı düzlemdeki çeşitli enerji kaynaklarının miktarını tanımlamaktadır. 1 TEP, 1 ton petrolün yakılarak oluşan enerjiye karşılık gelmektedir.

Enerji yoğunluğu, küresel olarak kullanılan bir göstergedir. Bu göstergede, ekonomik faydalar, enerji verimliliğinde artış ya da azalma ile yakıt ikamesindeki değişiklikler birlikte ifade edilmektedir. Bu değişiklikler tek başına bu göstergeden ayırt edilemese de, enerji yoğunluğu, dünya verimliliğinde enerjiyi izlemek ve karşılaştırmak için yaygın şekilde kullanılmaktadır.

OECD'nin gelişmiş ülkeleri ile kıyaslandığında, ülkemizin çok yüksek bir enerji yoğunluğuna sahip olduğu ve kişi başına enerji tüketimi de OECD ülkeleri ortalamasının 1/4'ünün olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelere olan Fransa 0.15, İtalya 0.14, Almanya 0.13, Danimarka 0.10 ve Japonya 0.09 gibi enerji yoğunluğu değerine sahip iken Türkiye'de enerji yoğunluğu 0.38'dir. Bu ülkelerin çoğunun toplam üretim değeri trilyonlarca ABD dolarıdır ve bizimkine kıyasla, mevcut hasıllarını sağlayan üretimlerini gerçekleştirmek için çok daha az enerji tüketmektedirler. Ülkemizin birey başına enerji tüketimi gelişmiş diğer ülkelere karşı daha düşük olması, yeni kalkınma sürecinde kişi başı enerji tüketiminin hızla artacağını göstermektedir (EÖİKR, 2006).

Enerji yoğunluğu farklılıklarının, ülkeler arasında gelişmişlik seviyelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Gelişmişlik seviyesi, iki temel enerji göstergesi ile izlenebilir. Biri enerji yoğunluğu, diğeri kişi başına enerji tüketimidir. Bir ülkenin enerji gelişimi için ideal koşullar, kişi başına yüksek enerji tüketiminin olması ve düşük enerji yoğunluğudur. Enerji yoğunluğunun 2001 yılında dünya ortalaması bin ABD Doları başına 0.29 TEP iken, Türkiye'nin enerji yoğunluğu bin ABD Doları başına 0.38 TEP olmuştur. Bu durum ülkemizin kişi başı enerji tüketiminin düşük olduğunu göstermektedir.

Enerji verimliliği tek başına, üretim, iletim, dağıtım ve tüketim sürecinde enerjinin verimli kullanılması, güvenli enerji tedarikinin sağlanması, enerji tedarikinde dışa bağımlılığın çözülmesi ve sürdürülebilir enerji politikalarının formüle edilmesi gibi ulusal stratejik hedeflere ulaşmanın en etkili yoludur. 2035 yılına kadar bu amaçlarla planlanan enerji verimliliği yatırımının küresel ekonomiye 18 trilyon ABD Doları katkı sağlayacağı ve Kuzey Amerika'nın (ABD, Kanada ve Meksika) toplam ekonomik çıktısını aşacağı tahmin edilmektedir (IEA).

Enerjinin üretiminden iletimi ve nihai tüketimine kadar olan tüm aşamalarda, verimliliğin geliştirilmesi, birincil enerji tüketim miktarının artışından azalma sağlanması, israfın önlenmesi, bilinçsiz kullanım ve enerji yoğunluğunun makro düzeyde ve sektörel bazda azaltılması, ülkemiz ulusal enerji politikasının öncelikli ve önemli hedeflerindedir (Bilen, 2016).

1.2.1.Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği

Türkiye, dünyada enerji tüketiminde en hızlı büyüyen ülkelerden biridir. Sanayide, ülkemizin enerji tüketiminin yaklaşık %34'ünü ve elektrik tüketiminin %54'ünü oluşturmaktadır. Sanayi sektöründe yüksek oranda enerji kullanımının en önemli nedenleri arasında, teknolojik gelişmeye dayalı yatırımların yıllar içinde yeterince yapılamaması, enerji ithalatında yeterince ülke çeşitliliğinin sağlanamaması ki bu durum rekabet yaratıp fiyat avantajı sağlaması açısından önemlidir ve genel enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik hedeflerin devlet politikası olarak sürdürülebilirliğinin sağlanamaması söylenebilir. 2030 yılında beklenen toplam enerji tüketiminin ortalama değeri 152 milyon TEP seviyesindedir ve %95 olasılıkla tüketimin 122-182 milyon TEP değerleri arasında olması beklenmektedir.

Sanayi sektöründe enerji verimliliğinde; elektrik, doğal gaz, ısı, buhar vb. enerji kaybını engellemek ve her türlü atıkların geri dönüşümünü ve kullanımını sağlamak amacıyla, üretim miktarını değiştirmeden enerji ihtiyacını azaltmak, gelişmiş endüstriyel prosesler, verimliliği artırmak için daha verimli enerji, enerji geri kazanımı vb. etkinliği geliştirici önlemler uygulamaktır (Karyeyen vd., 2012: 2).

Enerji yoğun sanayide, çimento, cam ve demir çelik gibi sektörler Türkiye sanayisinde önemli bir paya sahip olan alt sektörlerdir. Bu sektörlerde üretim enerji maliyeti, genel maliyetler içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu sektörlerde toplam maliyetlerin

yaklaşık %20 ila %50'sini enerji maliyetleri oluştururken, bu oran tekstil, kimya ve gıda gibi sektörlerde %10 düzeyindedir (TMMOB MMO, 2008: 39).

Sanayi Sektörünün bel kemiğini oluşturan endüstriyel işletmelerde, verimliliği arttırmaya yönelik araştırmalar yakıt tasarrufu sağlamakta, kaynakların etkin kullanımına ve çevreci bir etki olarak da çevresel kirliliğin azaltılmasında önemli katkı sağlamaktadır. Endüstriyel işletmelerde enerji verimliliği, üretim miktarının ve kalitesinin düşüşüne sebep olmadan, birim hizmetleri veya ürün miktarları başına enerji tüketimlerinin azaltılmasıdır. Endüstrileşme, hayat standartlarının yükseltilmesi ve nüfus artışları gibi sebeplerden ötürü enerji tüketimi yükseliş eğilimindedir. Enerji yönetimiyle yapılacak mevzuat düzenlemelerine ve geleceğe yönelik planlamalara ek yapısal değişikliklerle sanayi sektöründe enerji yoğunluğunun azaltılması sağlanabilecektir.

Enerji kaynağı olarak yüksek önem taşıyan fosil kaynaklı yakıtların hızla azalması, ülkemizin enerji kullanımında %70 oranında ihracata bağımlı olması, enerji üretimi ve tüketim proseslerinde oluşan sera gazı emisyonlarının küresel ısınmaya ve iklimsel değişikliklere sebep olması gibi nedenlerle enerji verimliliğinin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Karyeyen vd., 2012).

Fabrikalardaki üretim maliyetlerinin içeriğini, işçilik, hammadde, işletme maliyetleri ve enerji maliyetleri toplamını oluşturmaktadır. Enerji maliyetleri, çoğu zaman toplam üretim maliyetleri içine dahil edilir ve tek başına bir kalem şeklinde değerlendirilmez. Ancak enerji maliyetleri, kullanılan ham maddeye, işleme ve nihai ürünün imalatına bağlı olarak sanayi sektörünün toplam maliyetinin %50'sini geçebilir (Bulgurcu vd., 2014:25).

Fabrikada üretimin olduğu sürece, devamlı bir maliyet kavramı olacaktır. Bundan dolayı işletmeler üretimi gerçekleştirmek için daha az kaynak ve üretim bileşenlerini daha etkin şekilde kullanmak durumundadırlar. Girdilerin verimli kullanımı ile maliyetler arasında büyük bir ilişki vardır. Maliyetleri düşürmeye yönelik kalite yönetimi hedefi, enerji verimliliği araştırmalarının amacı ile tamamen uyumludur. Planlama, enerji verimliliği araştırmalarıyla, aynı sayıda üründe daha az enerji girdisi kullanılmak ve böylece maliyetleri düşürmektir (Çarkacı, 2014: 3).

Fabrikada makinelerin kapatılması, çalışmaların engellenmesi veya durdurulmasıyla enerji tasarrufu sağlanamayacağından, temel amacı üretim olan bir endüstriyel tesiste nihai ürünün gerçekleştirilmesi için kullanılan enerjinin efektif yönetilmesi gereklidir (Bulgurcu vd., 2014).

Enerji verimliliği için enerji yönetimi kavramını yeniden değerlendirecek olursak, enerji yönetimi, enerjinin en uygun miktarlarda kullanılmasıdır. Enerji verimliliği, sıklıkla enerji tasarrufuyla karıştırılabilmektedir. Tasarruf, basitçe "enerji tüketen ekipmanların kapatılmasıyla" daha az enerji tüketimi anlamı taşımaktadır. Diğer yandan verimlilik, enerjinin "son kullanımının" (örneğin; aydınlatma, ısıtma, soğutma, vb.) aynı kalite ve seviyede kalmasını ve kullanılan enerjinin daha az olmasını sağlamaktır (Özbakır, 2006: 3).

Enerji yönetimi; belirli davranışları işletmeye yerleştirerek, atık madde ya da enerji içerikli gaz ve sıvıları değerlendirerek, iyileştirme yöntemlerini uygulayarak, enerji verimliliği yeni teknolojilerini kullanarak, üretimden ya da alışılmış şartlarından değişiklik yapmadan enerjiyi daha verimli bir şekilde kullanmaktır. Ekonomik açıdan bakıldığında, enerji verimliliğini artırmak, daha fazla yeni enerjiye yatırım yapmaktan daha rasyonel bir davranıştır. Enerji tasarrufu da, hızlı ve daha uygun maliyetli elde edilebilen enerji kaynağı niteliği taşımaktadır ve kısa ya da orta vadede ülkelerin enerji teminiyle ilgili mevcut sorunlarının çözümüne azımsanmayacak fayda sağlayabilecektir. Ülke ekonomisine katkı sunmasına ilave olarak, tesis bağlamında enerjinin tasarrufu ile üretim kademelerindeki enerji tüketiminin azalma durumu ile ürün üretim maliyetlerinin düşmesi sağlanabilecektir (Mumlu, 2008: 50).

Tablo 7

Türkiye 1990-2018 dönemi sanayi sektöründe petrol ürünleri nihai tüketimi (ktoe)

Sektör/Yıl	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
SANAYİ	3 545	4 127	4 799	4 066	1 125	990	4 231

Kaynak:IEA World Energy Balances 2020, Erişim: 10.04.2021,

<https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/world-energy-balances-and-statistics>.

1.2.2.Ulaştırma (Karayolları) Sektöründe Enerji Verimliliği

Ulaştırma sektörü, birincil enerji kaynakları tüketiminde dünya genelinde %20 oranında tüketilmektedir (DEK-TMK, 2006).

Ülkemiz ulaşırmada gelişmekte olan bir ülke olmasına karşılık gelişmiş ülkelerin karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Hızlı nüfus artışı ve ekonomilerin gelişmesi

beraberinde araç sahip olma düzeyi ve ulaşım ihtiyaçlarını hızla büyütmektedir. Şehir içi ulaşımlarda da motorlu taşıt kullanım tercihi akaryakıt tüketim hızını arttırmaktadır. Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)'nin artışına bakıldığında ekonomik parametrelerdeki büyüme hızının, ulaşım talebinin de gerisinde kaldığı görülmektedir (Haldenbilen ve Ceylan, 2005: 861).

Ulaşım sektöründeki enerji tüketiminin %99'undan fazlası petrol ürünlerinden oluşmakta ve enerji tüketimi yönünden tamamen ithal kaynaklara bağımlıdır. Özellikle gelişmiş ülkelerin, enerji tüketimindeki payı artma yönünde olan ulaştırma sektörü, çok önemli bir sera gazı emisyonu üreticisi olarak kabul edilmektedir. IEA World Energy Referans senaryosu, 2030 yılına kadar ulaştırma sektörünün karbondioksit emisyon oranının %50 artacağını ve büyüyeceğini öngörmektedir (IEA-WEO, 2004).

Ulaştırma sektörü, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de tüketilen enerjinin %20'sini kullanmaktadır. Böylece enerji kullanımında sektörler bazında, ulaştırma sektörü, sanayi ve konut sektörlerinden sonra üçüncü konumdadır.

Ulaşım sektöründe enerji verimliliği konusunda ele alınması gereken bazı noktalar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Araç kullanımında, yol güzergahı olarak gidilen yolun yaklaşık %30'u işyerine gidip gelmek içindir. Birlikte çalışılan kişilerle beraber işyerine gidip gelmek akaryakıt ve araç giderlerini azaltacaktır.

Araçların yaşı büyüdükçe ve km.'si yükseldikçe, tüketileceği yakıt miktarı ile egzozdan atacağı kirletici miktarı artacaktır.

Aracın camlarının yolculuk esnasında sürekli açık tutulması da yakıt tüketimini arttırmaktadır. Ayrıca araç periyodik bakımlarının ve ayarlarının zamanında yapılması yakıt kullanım maliyetlerini etkileyici unsurlardır.

Ulaştırmada enerji verimliliğini etkileyen üç ana faktör mevcuttur.

1. İhtiyacın niteliksel durumu. Taşınacak malların kargo veya yolcu olmasına bağlı olarak birçok yan etken olacaktır. Yüklerin tam zamanında ulaştırılma zorunlulukları, dağıtım yönetimi bu yan faktörlere örnek olarak gösterilebilir.

2. Ulaşım şekli. Eşya veya yolcu taşıyan araçlar, enerji verimliliği açısından belirleyici bir faktördür.

3. Aracın özellikleri ve sürücünün onu kullanma şekli. Bir aracın özelliklerini belirleyen başlıca faktörler, araç yakıt tüketimi ve tasarrufu, modeli, motor performansı ve motor gücü ile bakım durumudur. Bir ulaşım enerji verimliliği stratejisinin geliştirilmesinde tüm bu faktörler dikkate alınmalıdır.

Enerji verimliliğini artırmak için oluşturulacak stratejilerin başında, sektörün enerji tüketiminde beklenen artışına karşılık olarak enerji yoğunluğunun azaltılması gelmektedir.

Ekonomi geliştikçe ve gelir seviyeleri yükseldikçe, ürün ve bireylerin daha fazla mobilizasyona ihtiyaç duymalarının yanında, gelecekte ulaşımda enerji kullanımının artacağı beklenmektedir. Ulaşımın enerji yoğunluğunu, ulaşım anlamında birim yerli üretim başına taşınan, ürün başına tüketilen enerji miktarı olarak ifade edersek, 20 yıl içinde ulaşımdaki enerji kullanım iyileştirmeleri ile paralel, tüm bölgelerde düşeceği tahmin edilmektedir (EIA, 2002: 145).

Tablo 8

Türkiye 1990-2018 dönemi ulaştırma sektöründe petrol ürünleri nihai tüketimi (ktoe)

Sektör/Yıl	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
ULAŞTIRMA	9 179	11 639	11 652	12 257	14 354	23 781	27 250

Kaynak: IEA World Energy Balances 2020, Erişim:10.04.2021,

<https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/world-energy-balances-and-statistics>.

1.2.3.Tarım ve Hayvancılık Sektöründe Enerji Verimliliği

Tarımda enerji kullanımı, tarımsal ürünlerin üretimini, taşınmasını, işletilmesini ve saklanmasını fosil yakıtlar vasıtasıyla yüksek oranda enerji kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Teknolojinin gelişen uygulamaları ile tarımda enerjinin kullanımı daha çok artmakta olup, özellikle fosil yakıtların maliyetlerinin artması ve çevre kirliliğine sebep olması, hem kullanılan enerjinin verimliliğinin artırılması hem de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi açısından çok önem taşımaktadır.

Fosil yakıtlara alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynakları için, güneş enerjisi ile sulama, sera ısıtması için jeotermal enerjiyi ve su çıkarma için rüzgar enerjisini kullanmak gibi örnekler verilebilir.

Fosil yakıtların diğer sektörlerde olduğu gibi tarımda da kullanımından ortaya çıkan karbondioksit ile diğer sera gazlarının etkisiyle, yer yüzeyinin ortalama sıcaklığı artmakta, dünyanın ısınması ile iklim değişiklikleri görünmektedir.

Tarım sektörünün hayvanların beslenmesi ve besin maddelerinin üretilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Enerji tüketimi doğrudan ve dolaylı iki şekilde karşılanabilir. Enerjinin doğrudan tüketiminde, enerji kaynaklarının kullanımı ile bitki üretimi, hayvancılık, ürün taşınması ve işlenmesi özellikle, petrol ürünlerinin, elektriğin, kömür ve doğalgazın kullanımı şeklinde gerçekleşmektedir. Dolaylı enerji tüketimi, tarımsal üretim için kullanılan araç, makine, gübre, zirai ilaç üretiminde, paketleme ve nakliyede kullanılan enerji türlerini içermektedir (Öztürk, 2006: 1).

Günümüzün gelişmiş ülkelerinde tarımsal üretim, kalkınma sürecinin ilk aşamasında önemli bir rol oynamaktadır. Pek çok gelişmekte olan ülkenin kırsal kesimlerinde, halkın temel sektörü olarak önemini halen sürdürmekle birlikte, kademeli gelişme aşamasında giderek önemini yitirmiş ve ikinci hatta üçüncü sektör statüsüne geri çekilmiştir. Tarım sektörü, ülkemizin ekonomik kalkınmasına farklı şekillerde katkıda bulunmuştur. Kırsal kesimde nüfusun çoğunluğuna istihdam olanağı sağlaması, nüfusun temel besin kaynağı olan gıda ürünlerinin üretimini gerçekleştirilmesi, sanayi sektörüne kaynak ve yine sanayi sektörüne girdi elde etmesi ve tabii ki ihracata fayda sağlaması sektörün değerlendirilmesinde önemli noktalar (Doğan, 2009: 365).

Türkiye, tarım sektöründe toplam enerji tüketimi içindeki payı %5'den daha az olması sebebiyle enerji verimliliği stratejileri düzenlemelerinde sanayi, ulaşım ve konut sektörlerinden sonra yer bulabilmektedir. Ancak teknolojinin hızlı gelişmesi ile beraber tarımda enerji tüketimi artışı ulusal ekonomideki artıştan daha hızlı gerçekleşmektedir. Bununla beraber hayvansal üretimle ortaya çıkan dışsal atıklar, bitkisel üretim için kullanılan azotlu gübre, traktörlerin ve biçerdöverlerin kullandığı motorin, konutlarda ısınma amaçlı yakıtlar, hayvan barınaklarında ve seralarda elektrik kullanımı, tarım sektörü bağlamında sera gazı oluşmasına da önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Çoğu ülkede tarım sektöründe enerji verimliliği olarak çalışmalar başlatılmış, verimlilik uygulamalarına ve yeni teknolojilere yatırımlar yapılması sağlanmıştır.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte enerji yoğun uygulamalarda tarım alanına dahil edilmektedir. Özellikle seracılık ve hayvancılık uygulamalarında endüstriyel işletmelerin sayısı giderek çoğalmaktadır. Tarımsal kalkınmanın sürdürülebilir gelişimini oluşturmak

için; enerji verimliliğinin yükseltilmesi, fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kullanımının sağlanması esastır. Mevcut traktörlerin ve biçerdöverlerin daha verimli olanlarla değişiminin teşvik edilmesi, en iyi teknolojilerin suyun kaynağından bitkiye ulaştırılınca değin geçen zamanda enerji verimliliği sağlayana kadar kullanılması ve sulama yöntemlerinden düşük basınçlı damlamayı teşvik edilmesi, tarımsal üretimde, tarım ürünlerinin hazırlanmasında, kurutulmasında, depolanmasında, soğutulması ve taşınmasında fizibilite sonuçları değerlendirilerek enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi, sürdürülebilir tarımda üretim için ihtiyaç duyulan enerjiye yerinde ve mahalli kaynaklar ile temin ederek dağıtık enerji sistemlerinin avantajlarından faydalanılması ile enerji maliyetlerinin, tarımsal üretimin çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılması için tarımda üretim süreçlerinin, yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, jeotermal, rüzgar, biyokütle) kullanımının özendirilmesini amaçlanmaktadır (Enerji Verimliliği Derneği, Erişim: 11 Ocak 2021, <http://www.enver.org.tr/enerji-verimli-tarim>).

Fosil yakıtların zamanla tükeneceğini ve dünyamızda özellikle iklim değişiklikleriyle oluşabilecek yaşamsal olumsuzlukları önlemek için enerji verimliliğine özellikle ihtiyaç vardır. Mevcut kaynaklar elbette ki kullanılacaktır, özellikle fosil yakıtların kullanımı alışılmış şekilde devam edecektir. Alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına da yönelmesi, enerji verimliliği ve yenilenemez enerji kaynaklarının daha uzun süre kullanılması sağlanacaktır. Tarımda enerji verimliliği ile hem üretim verimliliği, hem de yeşil enerji olarak tanımlanan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakma imkanı olacaktır.

Küresel iklim değişikliği, ekonomik, sosyal ve kültürel sistemleri, özellikle ekosistemleri etkileyecek çok yönlü ve küresel bir sorundur. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), iklim değişikliğinin dünyamızda neden olacağı sorunların (biyolojik çeşitliliğin azalması, deniz seviyesi yükselmesi, sıcaklıkların artması, kuraklık, vektör hastalıkları, gıda güvenliğinin olmaması gibi) tanınmasıyla 1992'de imzalanmıştır. Bu tarih çevre sorunları konusunda önemli bir milat olmuştur. Sözleşmenin imzalanması sonrasında, 1997'de sera gazı salınımları hakkında milat kabul edilecek Kyoto Protokolü devreye girmiştir. Türkiye'de küresel iklim değişikliğinin önemli bir sorun olduğunu görerek, 2004'te BMİDÇS ve 2009'da Kyoto Protokolüne imza vermiştir (Binboğa, 2017).

İklim ve enerji politikası çerçevesinin bir parçası olarak, Avrupa Birliği (AB), AB toprak emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine göre en az %40 altına çekme sözü vermiştir. Küresel iklim değişikliğini azaltmak için AB mevzuatını ve AB politikalarını değerlendirmek ve uzun vadeli stratejileri geliştirmek gerekmektedir. Türkiye genel iklim değişikliği sorununa uyum sağlamalı ve iklim değişikliği politika reformlarına yanıt verebilmek konusunda, sanayi ve diğer sektörlerle mücadele etmek için önleyici tedbirler almalıdır. Bu durum, üretim yöntemlerinde kişisel olarak tüketim kalıplarında ve yaşam tarzlarında önemli bir yapılanma ve dönüşüm sürecini beraberinde getirecektir (Binboğa, 2017).

Tablo 9

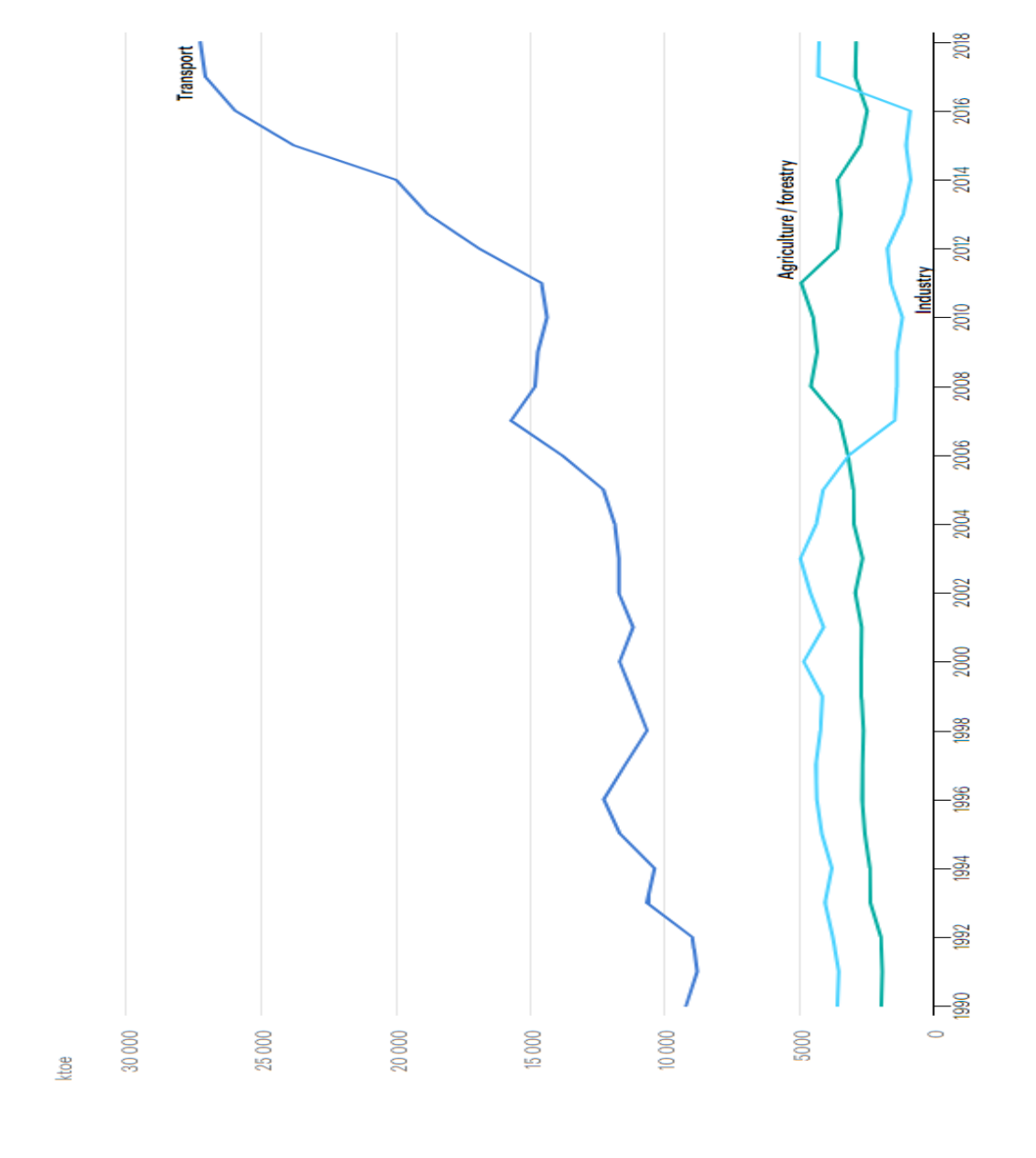
Türkiye 1990-2018 dönemi tarım sektöründe petrol ürünleri nihai tüketimi (ktoe)

Sektör/Yıl	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
TARIM	1 903	2 518	2 653	2 954	4 455	2 693	2 843

Kaynak: IEA World Energy Balances 2020, Erişim: 10.01.2021,

<https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/world-energy-balances-and-statistics>

Grafik 1
Türkiye’de sektörlere göre petrolün nihai tüketimi 1990-2018



Kaynak: IEA, Erişim: 10.01.2021, <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Energy%20consumption&indicator=OilProductsConsBySector> .

Tablo 10

Türkiye’de sektörlere göre petrolün nihai tüketimi 1990-2018 dönemi (ktoe)

Sektör/Yıl	SANAYİ	%	ULAŞTIRMA	%	TARIM	%	TOPLAM
1990	3 545	24	9 179	63	1 903	13	14 627
1995	4 127	23	11 639	64	2 518	14	18 284
2000	4 799	25	11 652	61	2 653	14	19 104
2005	4 066	21	12 257	64	2 954	15	19 277
2010	1 125	6	14 354	72	4 455	22	19 934
2015	990	4	23 781	87	2 693	10	27 464
2018	4 231	12	27 250	79	2 843	8	34 324

Kaynak: IEA World Energy Balances 2020, Erişim Tarihi: 10.01.2021,

<https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/world-energy-balances-and-statistics> .

Tablo 10’da Ülkemizde 1990 ile 2018 yılları arasında, belirlenen sektörlere ait petrol tüketimlerinde, kullanım tutarları olarak ulaştırma sektörünün liderliği sürekli artış şeklinde görülmektedir. Ulaştırma sektöründe petrol kullanımının yüksek olmasında, araç sayılarının her geçen yıl artış göstermesinin yanı sıra karayollarındaki modernizasyonun etkisi olduğu söylenebilir.

Tabloda ikinci yüksek tüketim, sanayi sektörü, 2005 yılı sonrası düşüş olarak dikkat çekmektedir. 2007 yazında, Amerika’da başlayan 2008 ortalarında dünya ekonomisine etkisi görülecek Mortgage küresel krizinin, sanayide de etkili olduğu söylenebilir ve bunun petrol kullanım talebi düşüşünün en önemli sebebi olduğu şeklinde değerlendirilebilir.

Özellikle 2010 sonrası, sanayi sektörü petrol tüketiminde, düşüş sebebi olarak, ülkemizde içi mevzuat olarak 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı dahilinde 2012 senesinde yürürlüğe giren ‘‘Enerji Verimliliği Strateji Belgesi’’ vasıtasıyla doğalgaz kullanımına geçilmesi de görülebilir.

Tarım sektöründe, kriz dönemlerinde daha sınımsıkı sarıldığımız üretimi, tabloda 2010 yılında %22’lik payla artış yönünde görmekteyiz.

Genel olarak baktığımızda ise bu dönemlerde düşüşlerde küresel krizlerin etkileri doğal olarak önemli ölçüde yansımaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE AKARYAKIT SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ

2.1.Türkiye’de Akaryakıt Sektörünün Tarihsel Gelişimi

Bu bölümde Türkiye’de petrolün dönemsel gelişimi ve tarihsel ayrımları ile kalkınma planları dönemlerinde enerji politikalarındaki gelişmeler detaylandırılmaya çalışılmıştır.

2.1.1.Türkiye’de Petrolün Tarihsel Dönemleri

Hidro karbonlar tarihsel süreçlerde oluşan ve rafine edilmesiyle hayatımızı kolaylaştıran maddelerdir. Dünyada ve tabii ki ülkemizde de eski uygarlık ve yerleşimlerin varlığı bu enerji kaynaklarının oluşumunda önemlidir. Hem kaynaklara yakınlık, hem de bu kaynakların satış ve pazarlanmasına uygun konuma sahip ülkemizin petroldeki tarihsel gelişmeleri, Cumhuriyet Öncesi ve Cumhuriyet Dönemi gelişmeleri şeklinde sunulmuştur.

2.1.2.Cumhuriyet Öncesi Dönem

Türkiye’de petrol ile ilgili bilgilerin Evliya Çelebi Seyahatnamesinde mevcut olduğunu görmekteyiz (Cilt.4). Van Kalesinde “neft yağının kayalardan nebean ederek bir havzıazimin içine rızan” yani Van Kalesi işaret edilmiştir. Sonrasında Türkiye ile İran arasındaki sınırı tespit eden komisyondaki W. Loftus, İngiltere’ye döndüğünde, 1854 senesinde Jeoloji Cemiyetinde çıkardığı yazısı ile bu durumu teyit etmiştir (Göksu, 1966: 71).

Osmanlı döneminde ilk petrol ruhsatının 1887 yılında Ahmet Necati isimli bir şahsa verildiği ve bu ruhsata dayanarak 1890 yılında İskenderun Körfezinde bir Alman-İngiliz firmasınca çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Şirket tarafından bölgede inşa edilen 10 kuyuda az miktarda doğalgaz bulunmasına rağmen üretilebilir petrol bulunamamıştır.

Bu dönemde bir diğer girişim Halil Rıfat Paşa tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir ferman ile Trakya’da, Mürefte tarafında petrol arama imtiyazı alan Halil Rıfat Paşa, özellikle

Romanya'dan getirdiği teknik eleman ve işçilerle, Gaziköy civarında 108 m. derinliğinde bir kuyu açtırmış, 1898 yılında açılan bu kuyuda gaz ve petrol emareleri görülmüşse de önemli bir varlık tespit edilememiştir.

1913-1914 yıllarında Halil Rifat Paşa, imtiyaz hakkını Avusturya'lı Stanislas Mihailiki'ye devretmiştir. 1914 yılında da L. Thomas adında bir kişiye arama ruhsatnamesi verilmiştir. Fakat başlayan 1. Dünya Savaşıyla, arama faaliyetlerine son verilmiştir.

Diğer taraftan 1889 ve 1898 tarihli fermanlarla Abdülhamit, Musul petrollerini hazineye gelir yapmışsa da, 1909'da bu haklar Meşrutiyet Hükümetine devredilmiştir. Fakat İngiliz, Alman ve Amerikan sefirleri Meşrutiyet Hükümetine baskı yaparak, Irak' da kendileri için imtiyazlar elde etmeye çalışmışlardır. Şirketler taleplerini daha da güçlendirmek üzere, 1914'te "Turkish Petroleum Company" isimli bir şirket kurmuştur. Yine 1. Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla şirkete verilen vaatler yerine getirilememiştir.

19. yüzyılın sonları, özellikle Trakya bölgesinde petrol aramaya yönelik faaliyetlerinin yoğunlaştığı bir dönem olmuştur. Bu dönemde Osmanlı Bankası ve bir Fransız firması ortaklığınca bölgede bir kaç kuyu açılmış, ancak emarelere rastlanmış olsa da sonuç yine başarısız olmuştur (Göksu, 1966).

1916-1917 senelerinde Rus işgalinde olan doğu Anadolu illerinde Rus jeologları Hasankale, Kürzot, Tercan ve Katranlı civarlarında sondaj yaparak ve Kürzot' ta da kuyu ve galeriler açılarak petrol elde etmişlerdir.

Savaşın sonunda San Remo'da yapılan anlaşma ile Irak Petrol Şirketi hisseleri, Fransız, RoyalDuch Shell Amerikan, Anglo-Iranian ve %5 oranında da Gulbenkyan arasında bölünmüştür. Şirketin imtiyaz alanı başlangıçta Dicle Nehri'nin doğusunda bulunuyorken ardından Dicle Nehri'nin batısı da dahil olmak üzere Irak'ın tüm petrolünü işgal etmiştir.

Musul Petrolleri böylece elimizden çıktıktan sonra, 5 Haziran 1926 da Ankara' da Türk, Irak ve İngiliz hükümetleri arasında yapılan bir anlaşmaya göre, Irak hükümetinin Irak petrol gelirlerinin %10'luk kısmının Türkiye Cumhuriyeti Hükümetine 25 yıl süreyle ödenmesini kabul etmiştir. Fakat bu anlaşma bugüne kadar yerine getirilmemiştir veya getirileceğine yönelik hiçbir kayıt da mevcut değildir (Göksu, 1966: 72).

2.1.3.Cumhuriyet Dönemi

Cumhuriyet dönemi petrol tarihçesi, arama ve üretim faaliyetleri ile ilgili yasal düzenlemelerdeki farklılıklar sebebiyle 1954 öncesi, 1954-73 dönemi ve 1973 sonrası olmak üzere üç dönemde incelenmiştir.

1954 Öncesi Dönem

Cumhuriyetin ilanı ile petrol aramalarını devlet tamamıyla kendi üzerine almıştır. Bu amaç doğrultusunda Dr. Lucius isminde bir jeolog getirilmiştir. M. Lucius 1925 senesinde tüm ülkede kanıtlanmış petrol oluşumlarını dolaşarak çalışma yapıp bir rapor hazırlamış ve hazırlanan bu rapor sonraki etüdlere öncülük etmesi bakımından önem ifade etmiştir.

Cumhuriyetin ilk döneminde, tarım sektörü, ekonomide çok önemli konuma sahiptir. Nüfusun %85'i köylerde yaşamaktadır. Ticari enerjinin kullanımı çok azdır ve kullanılan enerji genel olarak hayvan gübresi ile odun gibi ticari niteliği olmayan enerji türleri tarafından sağlanmaktadır. Elektrik santrallerinde kömür kullanımı yoğundur. Sanayi sektörü, Cumhuriyetin ilk beş yılında başarısız sektördür ve en başarısız ekonomi politikasını uyguladığı için, enerji ve ticari niteliği olmayan kaynak kullanımı yinede yeterli olmuştur (Alper ve Balaban, 2015: 11-12).

1926 Türkiye petrol tarihinde önemli bir yıl olmuştur. 792 sayılı Petrol Kanunu bu yıl yayımlanmıştır. Kararname hükümlerine göre, kararname kapsamında petrol türevlerini tam olarak araştırma ve kullanma hakkı Maadin Kanunu hükümlerine tabi olmak kaydıyla hükümete verilmiştir. 792 sayılı Petrol Kanunu, Romanya tarafından 1924 yılında petrolünü kamulaştırmak için çıkarılan bir kanunun kopyasıdır. Ancak Romanya'da yasanın yayımlanması sonrasında çalışan yabancı petrol şirketlerinin faaliyetlerini durdurmuş veya azaltmış bazıları da ülkeyi terk etmişti. Bunu gören Romanya Hükümeti, eski petrol yasasını kaldırıp, iki yıl sonra yeni bir Özgürlük Yasasını çıkartıp durumu düzeltmiştir. 1926'da çıkarılan 792 sayılı Petrol Kanunumuz, Romanya'nın 1924 tarihli kötü petrol kanunundan esinlenmiştir (Göksu, 1966: 73).

1928 yılında bir Amerikan şirketi Mürefte, Boyabat ve Mardin-Cizre bölgelerine petrol jeoloğu göndermiş, 1929'da yine Cizre bölgesinde ve 1930'da Mürefte civarı ve Güneydoğu Anadolu'da etüdler yapmıştır.

1933 yılında devlet petrol arama ve işletme işini kendi üzerine almıştır. 27 Mayıs 1933'te çıkarılan 2189 sayılı kanuna göre, tüzel kişilik ve Ekonomi Bakanlığı bünyesinde petrol ve altın için arama ile işletme şeklinde iki ayrı bağımsız kurum oluşturulmuştur. Bu iki müessesenin oluşturulmasının gayesi memleket yeraltı zenginliklerinin devlet eliyle çıkarılması ve değerlendirilmesinin sağlanmak istenmesidir. Ancak sonraları madenciliğimizin gelişmesinin bu kuruluşlarla sağlanamayacağı ortaya çıkmış, tüm madenlerimizin madencilik ve jeoloji usulleri ile sistematik bir şekilde belirlenmesi ve işletilmesi amacıyla, her iki idareyi de içine alan Maden Tetkik Arama Enstitüsü (M. T. A. Enstitüsü) 1935 yılında, 2804 sayılı kanunla kurulmuştur.

M. T. A. Enstitüsü Türkiye'de petrol aramalarına, kurulduğu sene 1935'te başlamış, 1940 yılı itibarı ile çalışmalarından olumlu sonuçlar alınmıştır. Ekonomik değer taşıyan petrol sahaları Raman, Garzan gibi bölgelerde keşfedilmiş ve değerlendirilmiştir. Enstitü 1954 yılında Petrol Kanununun yayınlanmasından sonra, bulup değerlendirdiği petrol sahalarını, personel ve ekipmanları ile beraber, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığına devretmiştir. Böylece M. T. A. Enstitüsü 1935-1954 döneminde petrol arama çalışmalarını büyük bir başarıyla sonuçlandırmıştır (MTA Dergisi, 1973: 1-3).

1954 öncesi dönemde Türkiye'nin bilinen ve üretim yapılan petrol sahaları, MTA Enstitüsü tarafından keşfedilen Raman ve Garzan sahaları ile sınırlı kalmıştır. Bu dönemde, bu iki sahadan yapılan toplam üretim 58 bin ton olarak gerçekleşmiştir.

M. T. A. Enstitüsü'nün petrol alanındaki faaliyeti yalnızca arama ve üretimle sınırlı kalmamıştır. Enstitü petrolün rafinasyonu alanında da öncülük yaparak, 1942 yılında Raman sahasının keşfini takiben, bölgede 10 Ton/gün kapasiteli bir deneme rafinerisi kurmuştur. Türkiye'deki bu ilk rafineri sonrası 200 Ton/gün kapasiteli Batman Rafinerisi kurulmuştur (DPT Uzmanlık Tezleri, 1993: 22).

1954- 1973 Dönemi

1954 senesinde Türkiye Petrol Tarihi'nde 6326 sayılı Petrol Kanunu kabul edilmiş ve böylece yeni bir döneme girilmiştir. 792 sayılı kanunun uygulanması aşamasında beklenen başarının elde edilmemesi, bu alanda yeni bir takım arayışların ortaya çıkmasına

yol açmış ve bunun sonucunda daha liberal bir petrol kanununa ihtiyaç olduğu görüşü gittikçe ağırlık kazanmıştır. Böyle bir kanunun hazırlanması işi, Amerikan hükümetinin tavsiyesi ile 1952 tarihli İsrail Petrol Kanununu başarı ile hazırlamış olan hukukçu ve jeolog Mr. MaxBall'a verilmiştir (Göger, 1979: 54).

Mr. MaxBall tarafından hazırlanarak 7 Mart 1954 tarihinde kabul edilip, 16 Mart 1954 tarihli Resmi Gazete 6326 sayılı kanunun 2'nci maddesinde “Bu kanunun amacı Türkiye Cumhuriyeti'nin petrol kaynaklarının özel teşebbüs ve yatırım vasıtasıyla süratli, kesintisiz ve etkin bir şekilde gelişmesi ve kullanımınıdır.” Diyerek 792 sayılı kanundan farklı olarak, özel sektörü esas alan bir yaklaşım sergilemiştir (Redden ve Huston, 1956: 1).

Kanunla esas olarak ülkenin bütünü, aramalara açılmış olmakla beraber, bu bölgelerin bütün olarak veya kısmen aramalara açılabilceğini ve kapatılabileceğini Bakanlar Kurulu tarafından hükme bağlanmıştır.

10 Nisan 1954 tarihinde kabul edilen 2774 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile ülke petrol arama konusunda dokuz bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler Marmara, Ankara, Sivas, Siirt, Gaziantep, Adana, Antalya ve Ege Bölgeleri'dir.

Çıkarılan kanun yerli ve yabancı özel sermayeyi teşvik için düşünülmüş fakat bekleneni verememiş, bir yıl gibi bir sürede bazı değişiklikler yapılmıştır. Daha önce 6326 sayılı kanunu hazırlayan Amerikalı müşavirlerin Mayıs 1955 tarihinde kabul edilen 6558 sayılı kanun önceki kanunun bazı maddelerinde yabancı sermaye lehine değişiklikler yapmıştır. Ancak sonuç beklenen faydanın uzağında kalmıştır.

6326 ve 6558 sayılı kanun esas olarak, yurtiçi petrol kaynaklarının geliştirilmesini amaçlamış, yabancı sermayeye petrol ithali ve ithal petrolün yurt içinde pazarlaması konularında bir imtiyaz tanımamıştır. Sonrasında çıkarılan 6987 sayılı kanun değişikliği ile 6326 sayılı kanunda belirtilen bazı konular, ithal petrolün nakli, rafine edilmesi ve petrol ürünlerinin yurt içinde pazarlaması da uygulamaya alınıp yabancıların lehine alınmış bu durum mevcut kanunu (6326) çok zayıf bir hale getirmiş ve tartışmalara yol açmıştır (Göger, 1979: 56).

Petrol Kanununda yapılan değişikliğin amacı, hükümetin yurt içi petrol kaynaklarının geliştirilmesinden çok, istihdam yaratma düşüncesidir. Değişiklik sonrası Mersin'de Ataş Rafinerisi'nin kurulması bu amacın uygulamaya geçmesinin örneğini teşkil etmektedir.

Bu dönemin başlangıcındaki önemli bir gelişme de 6327 sayılı kanunla, Türkiye Petrolleri A. O.'nın kurulması olmuştur. Ortaklığın kurulmasıyla MTA Enstitüsü tarafından devlet adına arama ve üretim faaliyetleri, TPAO'ya devredilmiştir. Sadece petrol konusunda faaliyet gösterecek bir kurumun oluşturulması ile devletin bu alanda daha aktif bir yapıya bürünmesi bu dönemin önemli bir özelliği olmuştur.

MTA Enstitüsü tarafından keşfedilen sahaların TPAO'na devredilmesinden sonra, enstitünün petrol konusundaki faaliyetleri tamamen bitmemekle beraber, sadece aramayla sınırlı kalmak şartıyla, asgari seviyeye indirilmiştir. Enstitü 1988 yılında arama faaliyetlerini de tamamen sona erdirmiştir.

1954 yılında 6326 sayılı Petrol Kanunu'nun kabulü ile başlayan ikinci dönem, 1973 yılında 6326 sayılı kanunda yapılan 1702 sayılı Petrol Reform Yasası'nın kabulü ile sona ermiştir.

1973 Yılı Sonrası Dönem

Türkiye'de 1973 yılına kadar yapılan aramacılık faaliyetleri somut bir başarı elde edilememiştir. Petrol arama konusunda yabancı sermaye ve teknolojisinden fazla yararlanılmaması bu durumda etkili olmuştur. 1973 yılı sonrası dönemi başlatan ve 6326 sayılı yasada önemli değişiklik yapan, 1702 sayılı Petrol Reform Yasası büyük ölçüde bu ihtiyacın ürünü olmuştur.

Yabancı sermaye ve teknolojiyi ülkeye çekme yönündeki çabalar yalnızca 1702 sayılı yasa ile sınırlı kalmamış 'Petrol Aramalarını Teşvik Kararnamesi' gibi, yasayı destekleyici bir takım düzenlemelerle ülke yabancı petrol şirketleri için aramalar yönünden cazip hale getirilmeye çalışılmıştır.

1973 sonrası dönem, 1974 ve 1979 yıllarındaki petrol krizlerinin ülke ekonomisi üzerindeki olumsuz etkilerinin çok derinden hissedildiği bir dönem olmuş, bundan dolayı hükümetler yerli petrol üretiminin arttırılması konusuna daha büyük bir önem vermişlerdir.

Bu dönemde yabancı petrol şirketlerinin teşvik edilmesinin yanı sıra, TPAO'nun teknik kapasitesinin arttırılmasına çalışılmış, bu amaçla kuruluşun sahip olduğu sondaj kulesi sayısında önemli bir artış sağlanmıştır. Ancak petrol krizinin yarattığı döviz darboğazı bu alandaki çabaları büyük ölçüde engellemiştir. 1980 yılında, tüm ihracat gelirlerinin yalnızca petrol ithalatını karşılayamaz duruma gelmesi, sıkıntının boyutlarını açık bir şekilde göstermektedir (Yiğit, 1993).

Petrol krizinin bütün ithalatçı ülkelerle birlikte Türkiye ekonomisini de derinden etkilediği 70'li yıllarda, bütün çabalara karşılık yabancı sermaye ülkeye beklendiği ölçüde ilgi göstermemiş, ayrıca milli petrol şirketi TPAO'da döviz darboğazı nedeniyle, çalışmalarını arzulanan düzeye yükseltememiştir. Bu dönemde, yerli petrol üretimi sürekli olarak gerileyerek, toplam tüketim içerisindeki payı %10 seviyelerine kadar inmiştir.

Yabancı sermayeyi teşvik yönünde gösterilen çabaya karşılık, bu dönemde üretimdeki gerileme, esas olarak yabancı petrol şirketlerinin üretimlerinde ortaya çıkan azalmalardan kaynaklanması bu dönemi ilginç kılar.

80'li yılların ikinci yarısından itibaren, büyük ölçüde TPAO'nun çabalarına bağlı olarak, Türkiye'de ham petrol üretiminde, bir hareketlenme dikkat çekmektedir. Bir tarafta Batı Raman sahasında olduğu gibi üretilebilme oranı çok düşük ağır petrollü rezervuarlarda, ikincil üretim yöntemlerinin devreye sokulması ile üretimin artırılması şeklindeki uygulamalar, diğer taraftan Adıyaman Bölgesinde olduğu gibi yeni sahaların keşfi ile yerli ham petrol üretiminde bir kaç yıl gibi kısa bir sürede iki kata yakın artışlar sağlanabilmiştir (Yiğit, 1993: 26-28).

Ülkemizin benimsediği özelleştirme politikası çerçevesinde, 80'li yıllarda özelleştirme kapsamında entegreyapıda gelir getirici zincirde POAŞ, TÜPRAŞ, PETKİM, DİTAŞ ve İGSAŞ yer almaktadır. TPAO'nun yan kuruluşu olan BOTAŞ ise bu statüsünden çıkarılmıştır. BOTAŞ, petrol ürünlerini pazarlama/dağıtım, rafinaj, boru hatlarıyla ham petrol/doğal gaz taşımacılığı ve petrokimya gibi faaliyet konusu olmaktan çıkarılmış, sadece TPAO'nun sondaj, petrol/doğal gaz arama ve üretim gibi faaliyetlere devam yetkisi verilmiştir. Bu nedenle, kamu varlığını büyük ölçüde zayıflatan sektörde, bazı faaliyetlerde kamunun varlığı tamamen sona ermiştir.

Tablo 11'de görüldüğü üzere, 90'lı yıllarda birincil enerji tüketimi önceki 40 yıla göre yıllık ortalama yüzde 5,3 oranında artış göstermiş, 52,9 milyon ton petrol eşdeğeri (tep)'ne yükselmiştir. Aynı dönemde enerji üretimi yıllık yüzde 3,8'lik bir artış göstererek 1990 yılında 28,8 milyon tep'e ulaşmıştır (TÜSİAD, 1994: 16).

Tablo 11
Türkiye'nin enerji üretim ve tüketim miktarları

	1960	1970	1980	1990
Birincil Enerji				
Üretim (MTEP)	9,5	14,9	18,9	28,7
Tüketim (MTEP)	11	18,6	32,4	52,9
Elektrik				
Üretim (TWh)	2,8	8,6	23,3	57,5
Tüketim (TWh)	2,8	8,6	24,6	56,8

Kaynak: TÜSİAD, 1994

Enerji artış oranları, üyesi olduğumuz OECD ülkeleriyle karşılaştırıldığında, üye ülkeler içinde en hızlı büyüme gösteren enerji pazarı olması anlamına gelmektedir.

Dönemsel olarak Türkiye'deki Petrol Piyasası için önem taşıyan bazı tarihleri de aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz.

1998 yılında Bakanlar Kurulu kararına göre İtalyan akaryakıt piyasa fiyatına göre en yüksek fiyatın (Tavan Fiyatın) belirlenmesi ile bir otomatik fiyatlandırma sisteminin oluşturulması sağlanmıştır.

2001 yılında doğalgaz piyasası da elektrik piyasası denetim yetkisi kapsamına alınmıştır. 2001 yılında 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile kurulmuş olan Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumunun adı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) olarak değiştirilmiştir.

2003 yılında yürürlüğe giren 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu, petrolün taşınması, büyük miktarda depolaması, rafinajı gibi yapılması resmi evrak gerektiren faaliyetler kanun kapsamından çıkarılmış, buna karşılıkserbest kullanım, dağıtım, nakliye gibi faaliyetler ise ilk olarak yasal düzenleme içine alınmıştır. 6326 sayılı Petrol Kanunu'nu değiştiren 6491 sayılı Türk Petrol Kanunu 30 Mayıs 2013 tarihinde TBMM'de kabul edilip, 11 Haziran 2013 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Ülkemizin yerli petrol üretimi, toplam petrol tüketiminin ancak küçük bir kısmını karşılayabildiğinden, ürüne olan talebin büyük bir kısmı ithalatla karşılanabilir. Yıllar geçtikçe ülkemizin petrol ve petrol ürünleri ve doğalgaz ithalatı için ödediği miktarlar artmaktadır. İthal edilen petrol ve doğalgaz için yüz milyarlarca dolar döviz ödenmektedir.

Böyle bir durumda, her damla petrolü yüksek katma değerli ürünlere dönüştürmek için, en verimli şekilde kullanma ihtiyacı önem taşımaktadır. Geçmişte olduğu gibi, bu ancak petrol sektörünün dikey entegrasyonunu yeniden tesis etmeye yönelik kamu çabaları ile sağlanabilir. Enerjiye olan ihtiyacımız ve ülkenin ekonomik şartları, üretimden rafına, yakıt dağıtımından petrokimyaya yeni atılımlar gerektirmektedir.

2.2. Türkiye’de Kalkınma Planları Dönemlerinde Enerji Politikaları

Kalkınma planları, ekonomilerde planlı kalkınmanın modelleridir. Kamu ve özel sektörü birlikte barındıran ve klavuz özelliği olan bu modeller karma ekonomiler için hazırlanmaktadır.

1. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963 – 1967)

Kalkınma dönemlerinin başında, eski alışkanlıklar mevcut iken yenilenmenin bir anda gerçekleşmeyeceği, en azından ileriye dönük kalkınma hamlelerinin ilk adımı olarak bu dönemde ekonomimizde ticari ve ticari olmayan toplam 7 tip yakıt kullanımı vardı. Bunlardan üçü ticari olmayan; odun, tezek ve tarımsal atıklar ile dördü ticari; petrol ürünleri, kömür, linyit ve hidrolik enerjidir.

Ülkemizde enerji tüketimi, 1950 yılından 1960’a kadar yılda ortalama %4,3 artmıştır. Kullanılan enerjinin %54’ü ticari olmayan enerji kaynaklarından sağlanmıştır.

Ticari olmayan yakıtların kullanılma alışkanlığı ile iktisadi nedenlerden ötürü kısa sürede değiştirilmesi mümkün değildi. Normalin üstünde kullanılan bu yakıtlar yerine, halkın sağlığına uygun ve ucuz yakıt sağlayıp kullanıma sunmak amaçlanmıştır. Bu dönem alınacak tedbirlerle, kullanılan odun ve tezek miktarının sabit tutulacağı, diğer enerji kaynaklarının gelişmesiyle bu enerji kaynaklarının kullanımının azalacağı düşünülmektedir. Kamu kurumlarında, sadece ticari yakıtları kullanmaları tedbirler kapsamındadır.

Türkiye’de sadece klasik enerji kaynakları gelişimi üzerinde durulmuş, kaynakların en uygun kullanımı ve üretimdeki maliyetini en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Son tahlilde, ticari olmayan enerji kaynakları tarım yoğun bir ülke olduğumuz için alışkanlıkları kısa vadede değiştiremeyeceğimiz varsayımı ile başka kaynaklara yönelmesi 1967 yılı sonrasını bulacağı kabul olunmuştur (DPT, 1963: 372-373).

2. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968 – 1972)

1. Planda ticari yakıtların tüketimi beklenildiğinden daha hızlı artış göstermiş, ticari olmayan yakıt kullanımlarında miktarsal olarak önemli değişiklikler görülmemesine karşılık, toplam enerji içinde payı azalmıştır. 2. planda da ilkinde olduğu gibi ticari olmayan yakıt kullanım miktarını azaltıp, ticari yakıt kullanım miktarını arttırmak amaçlanmıştır.

1. plandan farkı sanayiye önem verilmiş olmasıdır. Hızlı gelişen imalat sanayinin bol ve ucuz enerjiye ihtiyacı vardı. Şehirleşme enerji talebin arttırmış, süratle artan talebi petrol ürünleri ile daha fazla kullanılması gerekmektedir.

Tablo 12

Türkiye’de enerji kaynaklarının tüketim tahminleri 2. beş yıllık kalkınma planı (Taşkömürü eş değerli olarak bin ton)

Yıl	Petrol Ürünleri	Linyit	Taş kömürü	Hidrolik Enerji	Odun	Tezek	Diğer	Toplam
1962	3 571	1 996	3 983	562	6 521	5 365		21 998
1967	9 000	3 500	5 000	1 000	6 700	5 400		30 600
1972	15 700	5 600	6 000	2 750	5 000	4 000	3 500	42 550

Kaynak: *Fırat Kamu Ajansı, Erişim 27.02.202, <https://fka.gov.tr/>.*

2. planda, üretim, petrol arama, iletim, dağıtım ve satış faaliyetlerinde bulunan kamu tek bir organizasyonda birleştirilecektir. Yeni tesisler kamu tarafından gerçekleştirilecek, petrol ürünlerinin yurtiçi üretimle karşılanabilmesi, milli menfaatlere yönelik petrol mevzuatı yeniden düzenlenecektir. Talep artışları izlenip kapasite artırımı çalışmaları yapılacaktır.

2. planlı dönemde yapılan yatırımların %50’den fazlasını oluşturan 700 milyon Lira’ya yakın tutarı 1. plan döneminden süre gelen yatırımlardır.

Rezerv miktarı yeterli olmadığı için yapılan petrol ithalatında ise, yurt içinde üretimin petrol ihtiyacını karşılamaması halinde işlem yapılacağı kaydedilmiştir (DPT, 1968: 441-443).

3. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973 – 1977)

İlk iki planda olduğu gibi 3. planda da yeni tesislerin kamu tarafından yapılması öngörülmekteydi. Kamunun üretim, petrol arama, taşıma, dağıtım ve satış (perakende dahil) faaliyetlerinin tek bir kamu kuruluşunda toplanması, 3. planın ilk yılında gerçekleşecektir.

Yurt içi talebin düzenli karşılanması için TPAO'nun uluslararası ilişkileri geliştirilecek ve buna ilave ihracat yapmak için kurulacak tesislerde kamu ve özel kaynaklardan faydalanılacaktır.

Dönemin zorlu geçmesi, petrol fiyatlarının artması ve tüm dünyada fiyat artış sonrası cari açıklardaki olumsuz şartlar ülkemizde de fazlasıyla hissedilmiş, ithalatın yerine ülke kaynaklarına öncelik verilmesini zorunlu hale getirmiştir (DPT, 1973: 428-436).

4. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979 – 1983)

3. planda petrol ürünleri üretiminin yılda ortalama 12,4 artacağı öngörülmesine karşılık, gerçekleşme 7,1 olmuştur. Bu durumun sebebi, dünya petrol bunalımı, dış ödemeler açığı, rafinerilerdeki tevsi yatırımlarının süresinde tamamlanmamış olmasıdır.

Irak – Türkiye boru ham petrol boru hattı, 3. plan döneminde tamamlanıp açılmış ancak hat tam kapasiteye kavuşmamıştır.

Bu dönemde de 3. planın sonunda değerlendirildiği gibi ithalatın yerine petrol ürünleri talebinin, yurt içinde üretime ağırlık verilmesi devam etmektedir.

Petrolün enerji kaynağı olarak tüketiminin en aza indirilecek, petrol ürünleri talepleri incelenip rafineri üretim planları yeniden düzenlenecektir.

Petrol ürünleri üretimi için yeni yatırımlar TPAO tarafından yapılacaktır. Boru hatları çalışmaları hızlandırılıp, petrolün karayoluyla taşınması en az düzeye indirilecektir. Depolama kapasiteleri planlanarak uygulanacaktır (DPT, 1979: 549-555).

5. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985 – 1989)

Yurt içi petrol üretiminin artırılması amacıyla özellikle ham petrol aramada ve üretiminde özel sektör ve dış kaynaklara ağırlık verilmesi ve bu alandaki faaliyetlerin teşvik edilmesi dönemin hedeflerindedir.

5. Planın farklılığı, nihai kullanım aşamasında enerji tasarrufu, halkın bilinçlendirilmesi konusu, eğitim ile teşvik şeklinde yapılacak olup, enerji verimliliğinin gündeme geldiği ilk kalkınma planı olmasıdır.

Kısa vade de talep yönetimi, enerji tasarrufu ile uzun vade de üretim verimliliğini artırılması ve dağıtımdaki kayıpların azaltılması amaçlanmaktadır.

Bu planda ülke ekonomisinin büyümesi ile toplumsal gelişmenin desteklenmesi amacıyla özellikle enerji sektörüne önem verilip, ülke enerjisinin yeterli, güvenilir ve ihtiyacın zamanında karşılanması yönünde düzenlemelere gidilmiştir (DPT, 1979: 103-105).

6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990 – 1994)

Bu döneme ait planda, enerji talepleri öncelikli olarak yurt içi kaynaklardan karşılanacak bu yeterli olmazsa ekonomik olmak kaydıyla dış kaynaklar kullanıma dahil edileceği ifade edilmiştir.

Üretim aşamasından tüketim aşamasına değin tüm safhalarda, enerji kaynaklarının uygun teknolojiler kullanılarak, verimli şekilde değerlendirilmesi önceliklidir.

Yatırımlarda özel sektör payı arttırılacak olup girişimler özendirilecektir. Enerji tasarrufuna yönelik projeler teşvik edilip desteklenecektir. Doğal gaz kullanımı yaygınlaştırılarak petrol ürünlerine ikame sağlanacaktır.

Mevcut rafinerilere ilave üniteler ve yapılacak tüm değişiklikler için Master Plan Etüd oluşturularak rafinerilerin optimum düzeyde çalıştırılmaları konusunda çaba harcanacaktır.

Yurt dışına satışa yani ihracata yönelik yeni rafineri kurulması için özel kesim özendirilecektir. Özelleştirme çalışmaları sürdürülecektir (DPT, 1990: 257-259).

7. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996 – 2000)

Ülkemizde petrol üretimi, 1991 senesinde tarihindeki en yüksek düzeyi olan 4,5 milyon tona ulaşmıştır. Yerli petrol üretimi toplam petrol üretiminin %20 seviyesine çıkmış fakat ilerleyen yıllarda bu durum sürdürülememiş, petrol üretimi gerilemiştir.

Bu dönemin önemli gelişmesi, ülke dışında ortak üretim yapabileceğimiz girişimlerin oluşturulmasıdır. Özellikle örnek olarak Mısır ve Kazakistan'da enerji alanındaki yatırımlarda olumlu neticeler alınmıştır.

Birincil enerjinin üretimi konusunda, talep artışlarının altında seyir göstermesi sebebiyle ithal kaynakların toplam enerji kaynakları tüketimi içinde payı yükselmeye devam edecektir (DPT, 1996: 136-138).

8. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001 – 2005)

Bu plan kapsamında enerji açısından, önceki planlarda da ön görülen enerji talebinin, güvenilir ve süreklilik esaslı başta olmak üzere düşük maliyetle karşılanması, üretimden tüketime kaynakların en rasyonel değerlendirilmesi, verimli ve tasarruflu kullanılması esas alınmaktadır. İlave olarak enerji kaynaklarının her zamanki gibi geliştirilmesi, ithalat yapılan ülkeler ve kaynakların çeşitliliğinin artırılması hedef alınmaktadır. Kaynak çeşitliliğinde son planların gözde kaynağı olan doğal gaz burada da öncelikli pozisyonundadır.

Enerji sektöründe kamu ve özel kesimin bir arada çalışacağı yeni yapılanma için düzenleyici kurul oluşturulması kararı alınmıştır (DPT, 2001: 227-228).

9. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007 – 2013)

Enerji sektörü yatırımları, elektrik dışında özel sektöre yönlendirilecek arz talep projeksiyonları paralelinde yeni üretim yatırımlarına başlanabilmesi için mevzuat düzenlemeleriyle beraber uygun ortam sağlanacaktır.

Kamu kurumları, düzenleyici ve denetleyici rolünü ve arz güvenliğini takip edip, tedbirler almakla görevlendirilmiştir.

Petrolde olağanüstü durumlar için arz stoklarının yeterliliğinin korunmasına yönelik stok ajansı kurulacaktır. Petrol ve doğal gaz için depolama tesisleri yeterli ölçüde yapılacaktır (DPT, 2007: 69-70).

Şehir içinde doğal gaz dağıtımlarının yaygınlaştırılması sürdürülecektir.

9. Planı diğer planlardan farklı kılan gelişmesi 2012 yılında “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi” nin yürürlüğe girmesidir (DPT, 2007).

10. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014 – 2018)

10. Plan öncesinde enerji tüketimleri artmaya devam etmiş, fakat yaşanan küresel krizin olumsuzlukları enerji tüketimlerindeki artış beklentisinin altında kalmıştır. Buna rağmen 9. plan dönemi, enerji sektörü için serbestleştirme politikaları kapsamında piyasalaşmanın hızlandığı bir dönem olmuştur (DPT, 2014: 102-104).

Linyit dışında fosil yakıtlarda zengin rezervlere sahip olmadığımız için ülkemizde enerji arzında dış bağımlılık büyük oranda devam etmiştir. Dışa bağımlılığı düşürmek için, enerji üretiminde yerli kaynakların ciddi şekilde değerlendirilmesi gerekmekte, dağıtımdan kullanımına kadar verimliliğin artırılması, israfın engellenmesi ile enerji yoğunluğunun

makro düzeyde ve sektörel olarak azaltılması önem taşımaktadır. Kamunun düzenleyici ve denetleyici rolü devam etmektedir (DPT, 2014).

Tablo 13

2014-2018 dönemi 10. Beş Yıllık Kalkınma Planı enerji sektörü rakamları

	2006	2012	2013	2018
Birincil Enerji Talebi (BTEP)	99 642	119 302	123 600	154 000
Elektrik Enerjisi Talebi (GWh)	174 637	241 949	255 000	341 000
Kişi Başına Birincil Enerji Tüketimi (TEP/kişi)	1,44	1,59	1,62	1,92
Kişi Başına Elektrik Enerjisi Tüketimi (kWh/kişi)	2 517	3 231	3 351	4 241
Enerji Yoğunluğu (TEP/1000 Dolar)	0,288	0,276	0,272	0,243

Kaynak: Fırat Kamu Ajansı, Erişim: 27.02.2021, <https://fka.gov.tr>

Not: 2006 ile 2012 yılı verileri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve TEİAŞ'a aittir.

2013 ile 2018 yılı verileri Onuncu Kalkınma Planı tahminleridir.

BTEP: Bin TEP, GWh: Milyon kilowatt-saat, TEP: Ton Eşdeğer Petrol,

Tablo 13'te 2006-2012 yıllarında birincil enerji talebinde değişim %19,7 artış, kişi başı birincil enerji tüketimi değişimi %10,4 ve enerji verimliliğinin en önemli göstergesi olan enerji yoğunluğu değişimi ise %4,2 azalma şeklinde gerçekleşmiştir. Enerji yoğunluğunun düşük olması arzulanan durumdur. Böylece birim gelir elde etmek için o kadar az enerji tüketilmiş olur. 10. planda belirtilen 2013-2018 yılları için birincil enerji talebinde değişim %24,6 artış, kişi başı birincil enerji tüketimi değişimi %18,5 ve enerji yoğunluğu değişimi ise %10,7 azalma şeklinde tahmin edilmiştir.

11. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2019 – 2023)

Bu bölümün temel amacı, sürekli, sürdürülebilir, yüksek kaliteli, güvenli ve uygun fiyatlı enerji tedariği sağlamaktır.

Kamunun işlettiği santrallerin yenilenmesi tamamlanacaktır.

Enerji verimliliği kazanımlarıyla orman varlığının artırılması şeklinde ilave tedbirler olarak karbon gazı salınımının azaltılması konusunda önlemler geliştirilecektir.

Doğal gazın arz güvenliği güçlendirilip, doğal gaza ulaşım arttırılacaktır (DPT, 2019: 119-123).

Tablo 14
2019-2023 dönemi 11. Beş Yıllık Kalkınma Planı enerji sektörü

	2018	2023
Birincil Enerji Talebi (BTEP)	147 955	174 279
Elektrik Enerjisi Talebi(TWh)	303.3	375.8
Kişi Başına Birincil Enerji Tüketimi (TEP/Kişi)	1.81	2.01
Kişi Başına Elektrik Enerjisi Tüketimi (kWh/Kişi)	3 698	4 324
Elektrik Kurulu Gücü (MW)	88 551	109 474

Kaynak: Fırat Kamu Ajansı, Erişim 27.02.2021, <https://fka.gov.tr>

Not: 2018 yılı verileri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve TEİAŞ'a aittir.

2023 yılı verileri On Birinci Kalkınma Planı tahminleridir.

BTEP: Bin TEP, TWh: Milyar Kilowatt-saat, kWh: Kilowatt-saat,

Mw: Megawatt, TEP: Ton Eşdeğer Petrol

Tablo 14'te 10. planda hedeflenen rakamlara ulaşılmadığı görülmekte, birincil enerji talebinde değişim, hedefe göre %3,9 azalma varken, kişi başı birincil enerji tüketimi değişimi, hedefe göre %5,7 azalma şeklinde gerçekleşmiştir. Sonuç olarak kişisel tüketimin hedefe yaklaşması daha az olmasına karşılık genel tüketimin hedef sapması daha düşük olmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKTİSADİ KAVRAMLAR

Bu bölümde, 4. Bölümde yapılacak testlerin sonuçlarıyla bağlantı sağlanmasında faydalı olacak kavramlar üzerinde detaylı bilgi aktarılacaktır.

3.1.Talep ve Arz Kavramı

Ekonomideki büyüme hedeflerine, tam ve etkin kullanım ile fiyat mekanizması yani piyasa ekonomisi sayesinde ulaşılabilir. Ne tür mallar, hangi miktarda, ne zaman, kim için ve nerede üretilebilir gibi soruların cevabını bu fiyat mekanizması bize vermektedir. Fiyat mekanizmasını talep ve arz kavramları oluşturur.

Fiyat mekanizmasını makasa benzetecek olursak, arz ile talep bu makasın kanatları gibidir. Kanatlardan biri olmadığında, nasıl işlev yerine gelmeyecek makas çalışmayacaksa, aynı durum arz ve talepten birinin olmadığında da, fiyat mekanizması etkin duruma gelmez. Satın alınacak mal miktarı ile satılacak mal miktarını birbirine dengeleyen fiyat bulunamaz (Çelik, 2011: 75).

3.1.1.Talep

Talep iktisadi olarak satın alma gücü ile desteklenen istektir. Fakat her arzu ve istek talep anlamına gelmemektedir. Ekonomide talep olarak değerlendirilmesi için, satın alma gücü ile isteğin desteklenmesi gerekmektedir.

Bir mala veya hizmete yönelen, istek ve tüketim arzusuna talep denilebileceği gibi gerek tüketicilerin, gerekse üreticilerin çeşitli fiyatlar karşısında satın almak istedikleri mal miktarına da denir. Çeşitli fiyatlar karşısında satın alınmak istenen mal ve hizmet miktarı ile fiyat arasında bir ilişki mevcuttur (Tunç, 2002: 7).

Şirketler ve hane halkı piyasada iki önemli aktörü oluşturur. Şirketler satıcıları, hane halkı da alıcıları temsil ettiğinde, satıcılar piyasa arzı ve alıcılarda piyasanın talep tarafını oluşturur. Piyasada bulunan mallar alıcılar tarafından talep edilip, satın alınarak tüketilir (Çelik, 2011).

Talep, belirli bir süre içinde herhangi bir emtiadan ve farklı fiyatlardan satın alınmak istenen miktar şeklinde tanımlanabilir. Talepten bahsedebilmek için tüketicinin isteklerinin satın alma gücüyle desteklenmesi gerekir. Örneğin parası olmayan bir kişinin vitrinde gördüğü malları istemesi talep sayılmaz. Talepten bahsederken, tüketicilerin satın alma

güçlerinin bulunması durumundaki istekleri kastedilir. Geçerli olan talep, tüketicilerin satın alma güçlerinin bulunması durumundaki talep olduğuna göre, malın fiyatının piyasada herkes tarafından bilinen fiyatı olduğu unutulmamalıdır. Tüketilen mal ve hizmet belirli bir sürede ve farklı fiyatlar karşısında ancak bir alıcı tarafından alınıyorsa buna bireysel talep, bir piyasadaki bireysel taleplerin toplamına da toplam talep denir (Düğer ve Dulupçu, 2007: 126).

İnsanların sınırsız istekleri, arzuları ve hayalleri vardır. Örneğin her öğrenci spor bir araba satın alıp okula onunla gidip gelmek ve arkadaşlarını da gezdirmek isteyebilir. Her öğrencinin böyle bir hayali olabilir. Ancak her öğrencinin araba alacak parası olmayabilir. Öğrenciler tarafında spor bir araba almak, ekonomide bir talep olarak değerlendirilmez bu durum sadece istek, arzu ve bir hayaldir. Ancak ailesinin parasal durumu iyi olan öğrenci, arabayı almak ister ise onun bu isteği, ekonomide bir talep olmaktadır. Satın alma istek ve arzusunun talep olarak kabul edilmesi için zorunlu olarak satın alma gücü ile desteklenmesi gerekmektedir.

Araba sahibi olmak isteyen A, B ve C üç öğrenci dir. A'nın arabayı satın alacak parası mevcut değil. B ve C'nin araba alacak maddi durumu vardır. A'nın araba alma isteği, sadece bir arzu ya da hayaldir. Ekonomide dikkate alınmayacaktır. B ve C'nin isteği ya da arzusu ise ekonomide bir taleptir. Çünkü arabayı satın alabilecek imkanı vardır.

Ve ikinci aşamada yalnız satın alma arzusu ya da isteği ve satın alma imkanı yeterli değildir. Satın alma imkanı yeterli de olsa, eğer bu durumu fiilen gerçekleştiriyorsa, istek yine talep sayılamaz. B bizzat gidip arabayı satın almışsa B'nin arzusu ya da isteği, ekonomide talep olarak kabul edilir. C arabayı isteyip ve parası varsa bile satın almıyorsa, bu istek talep olarak kabul edilmez (Çelik, 2011: 76).

Talep Çizelgesi: Bir malın çeşitli fiyatları ile bu fiyatlardan talep edilecek miktarlar arasındaki fonksiyonel ilişkiyi gösteren talep çizelgesidir.

Tablo 15

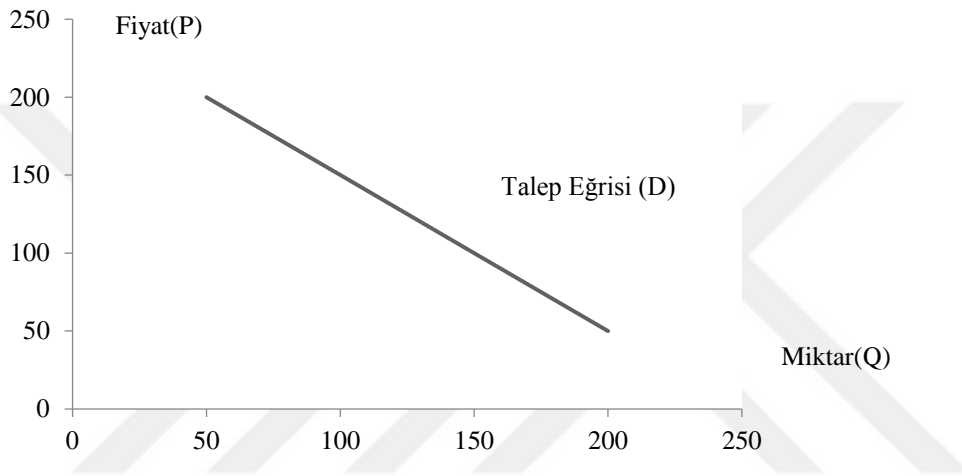
Talep çizelgesi

Seçenekler	Malın Fiyatı	Talep Miktarı
1	250	50
2	200	100
3	150	150
4	100	200
5	50	250

Ancak burada tüketicinin geliri, zevkleri ve diğer malların fiyatları sabit kabul edilir (CeterisParibus).

Talep kanununa göre bir malın fiyatı arttığında o malın talebi azalmakta veya fiyatı düştüğünde talebi artmaktadır. Özetle malın fiyatı ile talebi arasındaki ilişki ters yönlüdür.

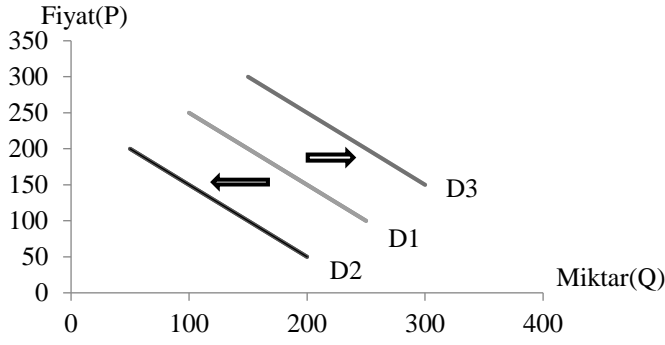
Bir malın fiyatı değiştikçe tüketicinin maldan belirli bir dönemde talep ettiği mal miktarının, fiyatındaki değişimle ters yönde değiştiğini gösteren talep eğrisidir.



Şekil 1. Talep eğrisi

Talep eğrisini çizerken fiyat hariç talebi belirleyen diğer unsurları sabit kabul ettik (CeterisParibus). Talep eğrisi negatif (azalan) eğime sahip olmasının iki sebebi vardır. Birincisi malın fiyatı arttığında bu malın yerine geçebilecek başka bir mal (ikame mal) kullanılabilir. Örnek, tereyağ fiyatı arttığında bunun yerine margarin kullanılması. İkinci nedeni ise, malın fiyatı arttığı zaman, tüketicinin geliri sabit olduğu için satın alabileceği miktar azalacaktır. Böylece talep miktarı azalacaktır. Fiyat değişmesi sonrası çıkan bu etkiler ikame etkisi ve gelir etkisi olarak tanımlanmaktadır.

Malın kendi fiyatının değişmesi dışında kalan faktörlerdeki değişme sonucunda, talep eğrisinin bütünüyle sağa veya sola kayması talep değişmesi olarak ifade edilmektedir.



Şekil 2. Talep değişmesi

Talep artarsa, talep eğrisi sağa kayar (D1 den D3 e).

Talep azalır, talep eğrisi sola kayar (D1 den D2 ye).

Talebi Etkileyen Faktörler

Malın Fiyatı: Bir malı elde etmek amacıyla ödenmesi gereken parasal değerdir. Diğer şartlar sabitken, bir malın fiyatı artarsa talebi azalır veya malın fiyatı düştüğünde talebi artar.

Talep miktarı ve malın fiyatı arasında ters yönlü bir ilişki vardır.

Tüketicinin Gelirindeki Değişme: Talebin karşılanabilmesi, satın alma gücü, gelir ile desteklenmesi gerekir. Gelir arttığı zaman tüketiciler daha çok mal ve hizmet alabilir. Tersine, gelirdeki azalmada, mal ve hizmet satın alması da azalır. Gelir arttığında talebi artan, azaldığı zaman ise talebi azalan mallar normal ve üstün mallar olarak isimlendirilir.

Diğer şartlar aynı iken, gelir arttığında, tüketicilerin satın almak istedikleri mal miktarları artar. (Normal / Üstün Mallar)

Normal ve üstün mallarda, gelir ile talep miktarı arasında ilişki, doğru yönlü bir ilişkidir.

Gelir arttığında talep miktarı azalan mallar düşük mallar olarak tanımlanır.

Diğer şartlar sabitken, parasal gelir artınca, tüketicinin almak istediği malın miktarı azalır. (Düşük Mallar)

Düşük mallarda gelir ile düşük malın talebi arasındaki ilişki ters yönlü bir ilişkidir.

Diğer Malların Fiyatlarındaki Değişme: Birlikte kullanılan ürünlere tamamlayıcı ürünler denir. Dolma kalemler ile mürekkep, araba ile benzin birbirlerini tamamlayıcı ürünlerdir. Birim fiyatındaki değişiklikler diğerlerinin talebini etkiler. Yükselen benzin fiyatları, benzinli araçlara olan talebi düşürür.

İlişkili mallar tamamlayıcı mallar dışında ikame mallar olarak ta talebi etkilerler. İlişkili bir malın fiyatındaki bir artış, başka bir metaya olan talepte bir artışa yol açıyorsa, bu metalar ikame mallar olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda rakip mallarda denebilir. Hindi etinin fiyatındaki artış sonrası talebin tavuk etine kayması örnek verilebilir.

Diğer şartlar sabitken, tamamlayıcı malların fiyatları düştüğünde, tüketicinin satın almak istediği A malı miktarı artar.

Tamamlayıcı malların fiyatlarıyla miktarları arasında ilişki ters yönlü ilişki olduğu ifade edilir.

Diğer şartlar sabitken, ikame malların fiyatları düştüğünde, tüketicinin almak istediği mal miktarı azalır veya ikame malların fiyatları arttığında, tüketicinin almak istediği mal miktarı artar.

İkame malların fiyatları ile miktarları arasındaki ilişki aynı yönlü olarak değiştiği ifade edilir.

Tüketicinin Zevk ve Tercihleri: Talebin önemli bir belirleyicisi de zevk ve tercihlerdir. Tüketici zevkine uygunsa malı satın alır. Sağlıklı beslenme konusundaki tercihleri bir örnektir. Konserve yerine taze olanları seçmesi, hormonsuz ürünlere yönelmesi. Diğer şartlar aynı kaldığı kabul ederek tüketicinin zevk ve tercihleriyle talep miktarı ilişkisi doğru yönlüdür.

Diğer şartlar sabit iken, tüketicinin zevk ve tercihleri arttıkça, tüketicinin almak istediği mal miktarı artar veya tüketici zevk ve tercihleri azaldığında satın alınmak istenilen mal miktarı azalır.

Tüketicilerin satın almayı istediği A malı miktarı, diğer şeyler sabit iken, tüketicilerin zevk ve tercihleri arasında aynı yönlüdür.

3.1.2.Arz

Arz, belirli bir pazardaki mal veya hizmetlerin belirli bir zamanda, belirli bir fiyata satılmasıdır. Kısaca sunmak anlamını taşır. Pazarda, marketlerde, mağazalarda, satın almaya istediğimiz ürünleri buluruz. Piyasadaki ürün miktarı, arzı ifade etmektedir.

Diğer değişkenler değişmezken, mal veya hizmet arzı, üreticilerin belirli bir süre içinde farklı fiyat seviyelerinde pazarda satmaya hazır oldukları mal ve hizmetlerin miktarını ifade etmektedir (Yıldırım vd., 2012: 79).

Ekonomik faaliyetler, insan ihtiyaçlarını karşılamak için üretilen mal ve hizmetleri içerir. Mal ve hizmetlerin üretimi, iktisadi anlamda arz kavramını oluşturur.

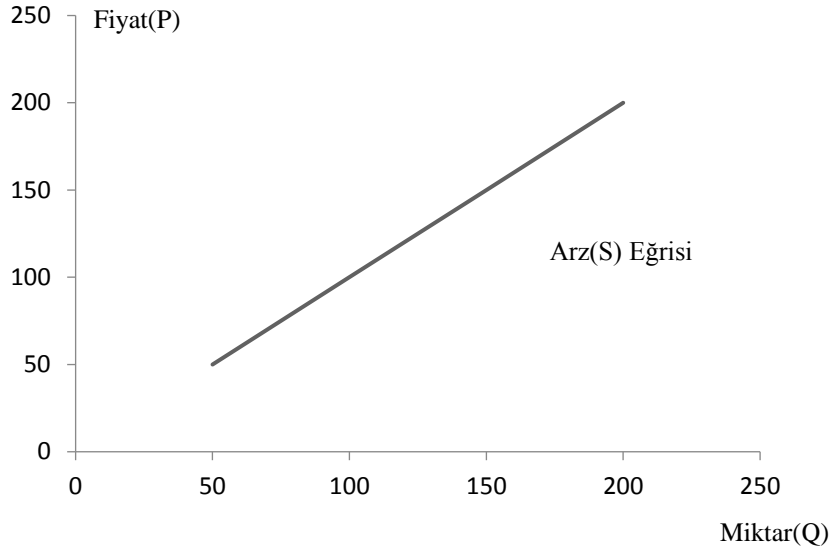
Arz, satıcıların veya üreticilerin farklı fiyatlarla pazarda satmaya istekli oldukları malların miktarıdır. Arzı, satıcıların belli fiyattan satmak istediği mal miktarı olarak da tanımlanabilir. Arz bir üretim olmasına rağmen aynı zamanda satış arzudur.

Satıcının veya üreticinin satmak istediği malların miktarı, malların farklı fiyatlarından etkilenir. Satıcının arzı da aynı malın ikame fiyatı ile değişir. Bu anlamda arz, emtia fiyatlarını belirleyen bir faktör değildir, aksine arz, fiyatlar tarafından belirlenir.

Arz fonksiyonu, tüm olası mal fiyatları ile bu fiyatlardan tedarik edilebilecek mal miktarı arasındaki ilişkiyi gösterir.

Tablo 16
Arz çizelgesi

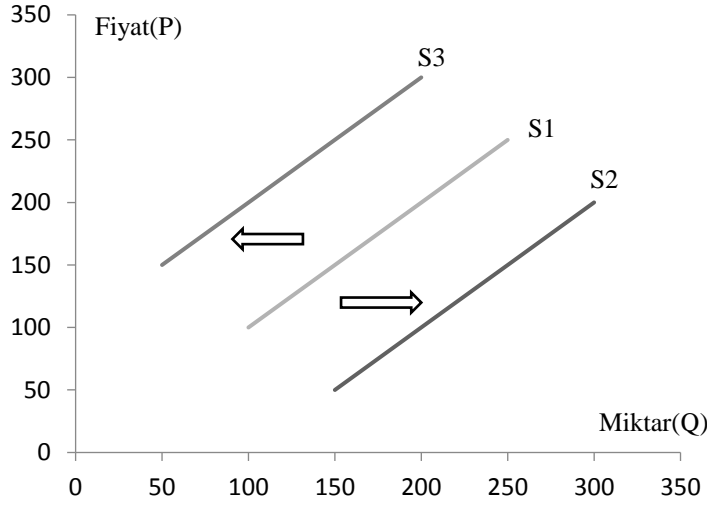
Fiyat (P)	Miktar (Q)
250	250
200	200
150	150
100	100
50	50



Şekil 3. Arz eğrisi

Arz eğrisi talep eğrisinden farklı görünüştedir. Talep eğrisi soldan sağa doğru alçalarak giden bir eğridir. Arz eğrisi tam tersine, soldan sağa doğru yükselmektedir. Bunun sebebi fiyat ile miktar arasındaki ilişkinin aynı yönlü bir ilişki olmasıdır. Fiyat arttıkça üreticilerin arz etmeye hazır olacakları miktarlar artmaktadır.

Malın fiyatının artması, diğer şeyler sabit iken, o malın üretiminin firmalar için daha karlı olması anlamına gelir. Bu yüzden o malı üretmekte olan firmalar üretim hacimlerini arttırmaya çalışacaklardır. Üretim arttıkça ürünün alternatif maliyeti artacak, daha yüksek maliyetlerin karşılanabilmesi için fiyatların daha yüksek olması gerekecektir. Maliyetleri yüksek olduğu için düşük fiyat seviyelerinde mal arz edemeyen firmalar fiyat yükseldiğinde mal arz etmeye başlayacaklardır. Son olarak bu karlı alana yeni firmaların girebileceğini de söyleyebiliriz. Bütün bunların bir sonucu olarak normal bir arz eğrisi pozitif eğimli bir eğri olarak ortaya çıkar. Arz eğrisinin pozitif eğimli olmasına arz kanunu adı verilir (Türkay, 2010: 45).



Şekil 4. Arzın değişmesi

Arz eğrisinin bütünüyle sağa kayması arzın artışı, sola kayması arzın azalması anlamına gelmektedir.

Arz fonksiyonundaki fiyat dışı değişkenlerin değişmesi, arzın artmasına yol açar. Girdi fiyatlarının azalması, teknolojik gelişmelerin olması, diğer mallara ait fiyatların düşmesi, vergi oranlarının azalması ve teşviklerin artması halinde, firmanın karı ve dolayısıyla da her alternatif fiyat düzeyinde üretmek istediği mal miktarı artar.

Özetle arz eğrisinin bütünüyle sağa kayması arzın artması anlamına gelmektedir.

Girdi fiyatlarının yükselmesi, savaş deprem gibi sebeplerle teknolojik gerilemenin olması, diğer malların fiyatlarının yükselmesi, vergilerin artması, sübvansiyonların azalması halinde, firmanın karı ve dolayısıyla da her alternatif fiyat düzeyinde üretmek istediği mal miktarı azalır (Ünsal, 2014: 91-92).

Arzı Etkileyen Faktörler

Malın Fiyatı: Bir malın piyasa fiyatı yükseldikçe, malı üretmek ve satmak karlı hale geleceği için malın arz miktarı artar. Malın fiyatı düşerse, daha az üretici malı üretmek veya satmak isteyecek veya mevcut üretici ve satıcılar arz miktarını azaltacaktır. Malın fiyatı ile malın arz miktarı ilişkisi doğrusal bir ilişkidir.

Diğer Malların Fiyatları: Malların tüketiminde olduğu gibi üretiminde de tamamlayıcı mallar veya ikame malları vardır. Örneğin buğday fiyatlarının düştüğü bir dönemde pancar üretimine yönelmesi gibi. Yüksek fiyatlara rağmen sabit fiyatlı mal

üretimi, üreticiler tarafından tercih edilmeyecektir. Elma ve armut üreten bir çiftçi; elmanın fiyatı arttığında üretimini arttıracak, fiyat aynı kaldığı için armut arzını azaltacaktır. Bu nedenle, emtia fiyatları yükselirken diğer malların arzı düşecektir. Arz miktarı ile diğer malların fiyatı arasında ilişki ters yönlüdür.

Üretim Faktörlerinin Fiyatları: Bir malın üretiminde kullanılan üretim faktörlerinin fiyatları artarsa, malın maliyeti yükseleceği için arz miktarı düşer. Sebebi malın piyasa fiyatı sabit kalırken, maliyetin artmasının karlılığı düşürmesidir.

Üretim faktörleri fiyatları başta ücret (işgücü fiyatı), faiz (sermayenin fiyatı) ve ranttır (doğal kaynakların fiyatı). Örneğin fındık toplamak için işçi ücretleri artarsa fındık arzının düşmesi.

Sonuç olarak üretim faktörlerinin fiyatları ile malın arz miktarları arasında ilişki ters yönlüdür.

Teknolojik Gelişmeler: Bir malın üretiminde teknolojik düzeyde gelişmeler üretkenliği artırır, üretim maliyetlerini düşürdüğü için arz miktarını artırır. Üretimdeki teknolojik gelişmelerle arz miktarı arasında doğru yönlü bir ilişki mevcuttur.

Firmanın Amaçları: İktisat teorisinde firmaların sadece kar maksimizasyonunu hedefledikleri varsayılır. Eğer firma satış hacmini artırarak karını maksimize etmeyi hedeflerse arz miktarı artacaktır. Firmaların hedeflerindeki değişme, arz eğrisini sağa veya sola doğru kaydıracaktır (Düğer ve Dulupçu, 2007: 132).

Vergiler: Devlet üretime karşılıksız olarak vergi koyar. Zaman zaman bu vergi oranlarını artırır veya azaltır. Vergilerin artması, üreticilerin net karını düşürür. Hatta oranların çok yüksek olması, üreticileri zarar ettirir ve üretimi durdurur. Vergi oranlarındaki düşüşler ise net karları arttıracığı için arz miktarını artırır.

Sonuç olarak vergi oranları ile malların arz miktarları arasında ilişki ters yönlüdür.

Üreticilerin Beklentileri: Üreticilerin ürettikleri ürünün fiyatının gelecekteki değişme beklentileri, bugünkü üretim kararlarını etkilemektedir. Eğer malların fiyatlarının gelecekte yükseleceği tahmin ediliyorsa ve malların stoklanması mümkün ise o malların bugünkü arzı azalır. Çünkü üretici o malı gelecekte daha pahalı satacağını tahmin ettiğinden şimdi satmaktan vazgeçer. Örneğin bir bölgeye fazla miktarda turist gelmesi bekleniyorsa, turizm hizmetleri için önceden hazırlık yapılır ve turistlerin gelmesi beklenir. Ancak her zaman beklentilerin doğru çıkacağı gibi bir garanti de yoktur (Çelik, 2011: 123-124).

Zevkler ve Moda: Bir malın arzını, moda değişmeleri ile tüketicilerin zevkleri etkili olabilmektedir. Öncelikle değişen modayla ilgili meydana gelen talep artışı bu doğrultuda mal arzını da artırmaktadır.

Firma Sayısı: Kısa dönemdefirma sayısı değişmese de, pazara yeni firmaların katılmasıyla uzun dönemde artış kaydetmektedir. Bu durumda üretim miktarını artırmaktadır (Genel İktisat, Erişim: 10 Ocak 2021, <https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/>).

3.2.Esneklik

Bir malın talebi ile talebi etkileyen değişkenler arasındaki ilişkinin derecesine, söz konusu değişkenlerdeki değişme karşısında, malın tüketicilerinin göstereceği duyarlılık derecesine esneklik (elastikiyet) denmektedir. Esneklik bir katsayısı ile ölçülür. Esneklik katsayısı değişkenlerin mevcut seviyelerine ve değişimin mutlak büyüklüğüne bağlı olarak farklı değer almaktadır (Şahin, 2012: 69).

Esneklik, başka bir değişken tarafından oluşturulan bir değişkenin değişimin ölçmek için kullanılır. Esneklik, elastikiyet olarak da kullanılabilir ve hassasiyet ölçüsüdür. İktisadi olarak esneklik, arz ve talebin fiyatlarındaki değişimler karşısındaki hassasiyetini değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Esneklik çoğu zaman eğimle karıştırılabilmektedir. Eğim miktardaki değişmenin fiyattaki değişmeye oranı iken, esneklik miktardaki nisbi değişmenin fiyattaki nisbi değişmeye oranıdır (Ertürk, 2004: 78).

Ekonomi literatüründe temel iki esneklik çeşidi vardır. Bunlar; talep esnekliği ve arz esnekliğidir.

3.2.1.Talebin Fiyat Esnekliği

Mal talep miktarının yüzde değişiminin, aynı malın fiyatının yüzde değişimine oranı mala olan duyarlılığı, talebin fiyat esnekliğini bize vermektedir.

$$\text{Talebin Fiyat Esnekliği} = \frac{\text{Talep edilen malın miktarındaki \% değişim}}{\text{Malın fiyatındaki \% değişim}} \quad (3.1)$$

Talebin fiyat esnekliğini,

1'den büyük olduğunda talep elastiktir, yani esnektir,

1'e eşit olduğunda talep birim elastiktir, yani birim esnektir,

1'den küçük olduğunda talep inelastiktir, yani esnek değildir, diye ifade edebiliriz.

Petrol için talep inelastiktir. Talebin fiyat esnekliği 1'den küçüktür. Fiyatları artsa bile tüketim oranı çok az düşmektedir.

Beyaz eşya, otomobil vb. gibi dayanıklı mallar da ise talep elastik yani esnektir. Talebin fiyat esnekliği 1'den büyüktür. Dayanıklı mallarda, fiyatlardaki artışın talep edilen miktarını önemli ölçüde azalttığı söylenebilir.

Özetle, talebin fiyat esnekliği, fiyattaki %1'lik bir değişime yanıt olarak ilgili malların tüketiminde hane halkı tarafından yaratılan yüzde değişimdir. Talebin fiyat esnekliği 1'e eşitse, ilgili mala olan talep "elastik talep", 1'den küçükse "esnek olmayan talep" yani talep fiyat değişikliklerine çok duyarlı olmadığı, 1'den büyükse "esnek talep" yani fiyat değiştikçe talebin de büyük ölçüde değişeceği söylenebilir (Kaya, 2015: 29).

Gıda gibi zorunlu mallar yaşamamız için gereken mallardır. Bu mallar fiyat değişikliklerine daha az duyarlıdır. Fiyatlardaki önemli bir artışın hane halkının gelir gider hesabını etkileyeceğinden bu durumda hane halkının zorunlu mallardan vazgeçemeyeceğini bunun yerine diğer mallardaki talebini azaltıp, tüketimlerini zorunlu mallara yöneltecekleri söylenebilir. Bu nedenle temel malların fiyat esnekliği daha düşük olacaktır. Lüks mallara gelince; eğlence gibi öncelikli olmayan mallar olduklarından, hane halkın fiyatlar yükselirse tüketiminden vazgeçme olasılıkları daha yüksek olacaktır. Bu nedenle lüks malların fiyat esnekliği yüksektir (Kaya, 2015).

Diğer bir durumda, ilgili ürün grubunun yakın ikame grubu varsa, yani bir ürünün fiyatı artarsa ve tüketicilerin başka bir ürünü kullanmayı tercih ederse, tüketiciler talebini başka bir ürüne kaydıracaktır. Tüketicilerin ikame mallardan vazgeçme olasılıkları daha yüksek olduğu için, ikamesi olan malların esnekliği yüksektir (Kaya, 2015: 30).

Talep edilen malların miktarı ile malların fiyatı ters orantılı ilişki olduğundan, talebin fiyat esnekliğinin her zaman negatif olduğu görülür.

Fiyat yükseldiğinde (10 TL' dan 20 TL'ye çıktığında) esneklik formülünün paydası pozitif bir değere sahiptir ve talep miktarı azalır (100birimden 80birime), bu sebeple esneklik formülünün payı negatif tutara oranı ise negatif değer içerir. Aynı şekilde fiyat düştükçe (5 TL' dan 3 TL' na düştüğünde) dolayısıyla formülün paydası negatif değer olduğundan, gerekli miktar artar (100birimden 103birime), dolayısıyla esneklik formülünün payı pozitiftir. Sonuçta negatif değerlerin pozitif değerlere oranı, yine negatif değerler içermektedir.

Ekonomide talebin fiyat esnekliği tümüyle negatif olduğu gerçeği hesaba katılmaz ve mutlak değer şeklinde yorumlanır. Örneğin A ve B gibi mallar için hesap edilen esneklik değerlerini sırasıyla -5 ve -4 ($-5 < -4$) ise, ekonomide 5 ve 4 şeklinde ele alınıp ve dolayısıyla talebin fiyat esnekliğinin de A malında daha fazla olduğu söylenir, $5 > 4$.

Malın fiyatının %10 arttığında, tüketicinin talep miktarında %20'lik bir azalış varsa, talebin fiyat esnekliği 2 dir. Bu oran tüketicinin A malından talep ettiği miktarlarının, A malı fiyatındaki her %1'lik artışı için %2 değerinde azaldığını gösterir (Ünsal, 2014: 99).

Talebin fiyat esnekliğini belirleyen unsurlar

Mal veya hizmetlerin ikame edilebilirliği:

Mal veya hizmetlerin yerine geçebilecek mal veya hizmetler varsa ne kadar kolay bulunursa, mal veya hizmetlerin esnekliği o ölçüde artar. Mesela, petrole olan talep esnek değildir, çünkü petrolün yerine başka bir malla ikame edilmesi zordur. Buna karşılık ulaşım hizmetlerinde otobüs veya minibüsler kullanılabildiğinden bu araçlara olan talebin esnek olduğu görülür. İşten eve giden bir çalışana otobüsü veya minibüsü kullanıyor, her iki ulaşım aracının da fiyatı 10 TL iken hangisi önce gelirse ona binmektedir. Ancak birinin fiyatı örneğin otobüs fiyatı 5 TL arttığında yani 15 TL olduğunda tercihi minibüs olmaktadır. Bu durumda otobüsü kullanma talebi 0 olacaktır.

Mal veya hizmetlerin bütçedeki payı:

Mal veya hizmetlerin tüketici bütçesinde ayırdığı para ne kadar az ise, o mal veya hizmetlerin fiyatındaki değişimler tüketici bütçesini o oranda az etkiler. Bu sebeple de talep fiyat esnekliği o oranda düşük olur. Mesela karabiberin talebi, fiyatı yükselse de karabiber kullanım miktarı çok fazla azalmayacaktır, sebebi karabiber kullanım alışkanlığı dışında ürünün alımı için harcanan para, bütçede düşük bir paya sahip olmasıdır.

Fiyat değişmesi sonrası geçen zaman:

Fiyat değişmesi sonrası geçen zamanın uzun olması talepte o kadar esneklik oluşturur. Mal fiyatı arttığında yerine kullanılabilir mallar için ikame etmesi kısa vadede daha gcctur ve bu sebeple talep fazla değişmeyebilir. Ancak yeterli zaman varsa, fiyatı yükselen mal için ikame olasılığı yükselir.

Fiyatta meydana gelen aynı miktardaki artış veya azalış karşısında, her malın talebinin verdiği tepki farklı olur. Örneğin ekmek fiyatları arttığında talebi bundan ya hiç etkilenmez ya da çok az etkilenir. Ama gazete fiyatları arttığında talebi sert bir şekilde düşebilir (Savaş, 1978: 245-246).

Talebin fiyat esnekliği beş şekilde incelenir,

$E_d = 0$ ise esnek olmayan talep,

$E_d > 1$ ise esnek talep,

$E_d < 1$ ise az esnek talep,

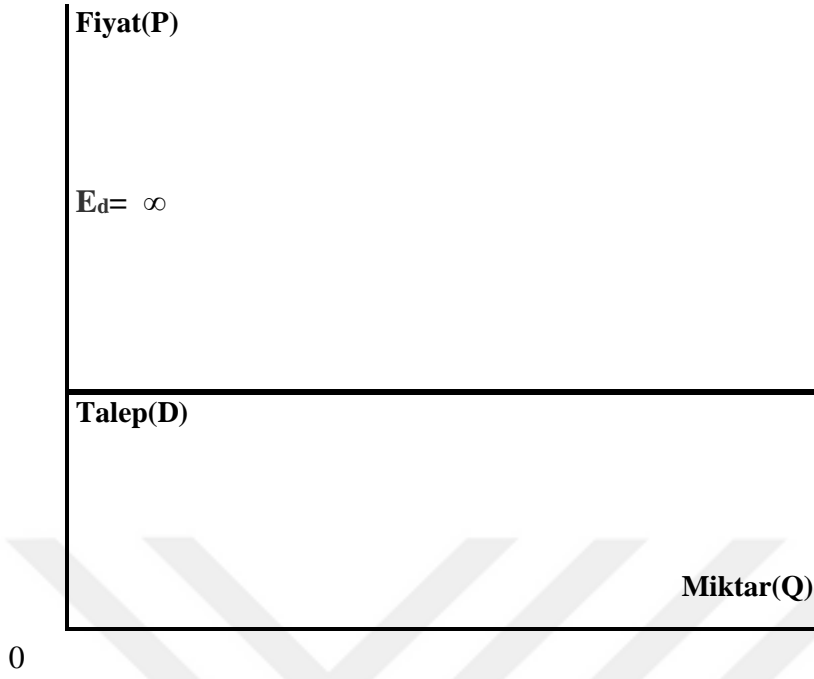
$E_d = 1$ ise birim esnek talep,

$E_d = \infty$ ise sonsuz esnek talep.

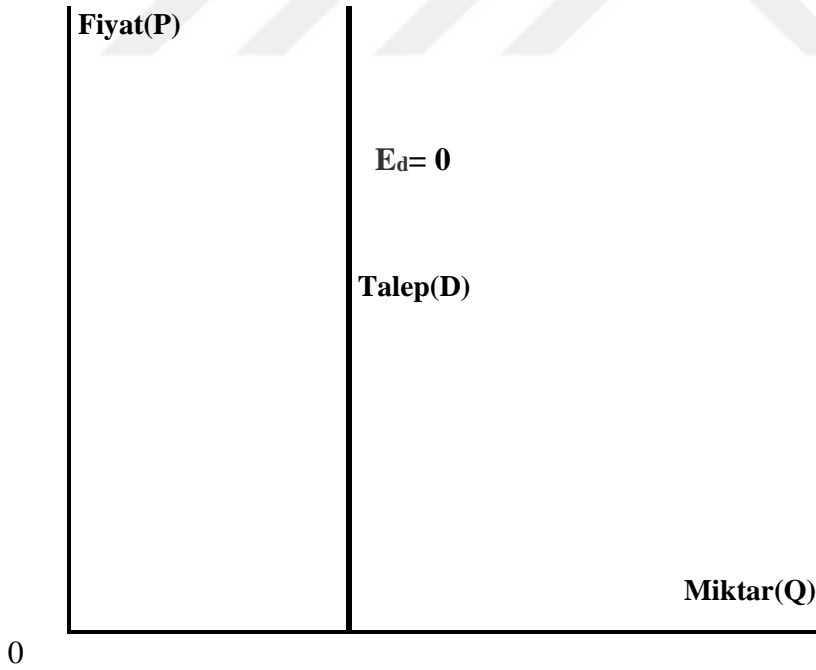
Esnekliğin sıfır olması, fiyat miktar grafiğinde fiyat eksenine paralel bir doğru olduğunu göstermektedir (Aof, Erişim: 15 Mart 2021 <http://iktisadagiris>).

Esnekliğin sonsuz olması miktar eksenine paralel bir doğrudur. Malın talep miktarının fiyata sonsuz duyarlı olması bu durumda, belirli fiyattan sonsuz miktardaki mal talebine karşılık, fiyattaki en ufak artışın talebi ortadan kaldırdığı şeklinde yorumlanır.

Talep miktarı ve fiyatın aynı oranda değişmesi talep esnekliğini 1'e eşit sayar, malın fiyatı % 10 arttığında talep miktarı % 10 düşüyorsa talebin fiyat esnekliği 1'e eşit olur.



Şekil 5. Sonsuz esnek talep
($E_d = \infty$ ise sonsuz esnek talep)

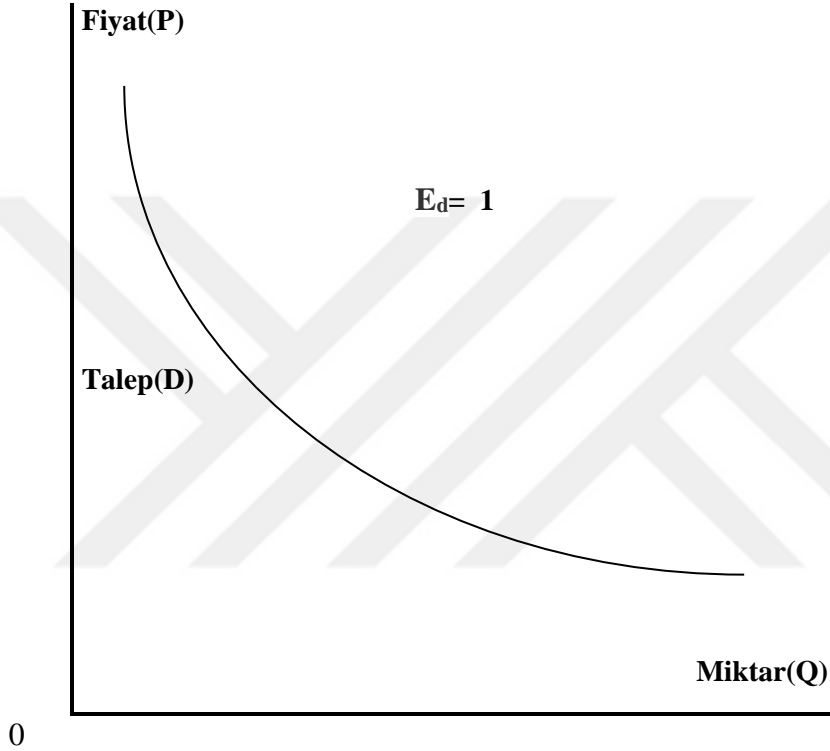


Şekil 6. Esnek olmayan talep
($E_d = 0$ ise esnek olmayan talep)

Malın talep miktarındaki oransal değişme, fiyattaki oransal değişmeden büyük olursa talebin fiyat esnekliği 1'den büyük olur ($E_d > 1$). Buna esnek talep denmektedir.

Malın fiyatı % 5 artarken talep miktarı % 10 düşüyorsa $E_d < 1$ iken de az esnek olarak ifade edilir.

Talep kanununda fiyatla miktar arasında ilişki ters yönlü bir ilişkidir. Bazı durumlarda malın fiyatı artsa da talep edilen miktarı değişmeyebilir yani azalmayabilir. Bu tür durumların değerlendirilmesi fiyat esnekliğinin derecesine göre olmaktadır.



Şekil 7. Birim esnek talep

($E_d = 1$ ise birim esnek talep)

Fiyatı artıp miktar azalıyorsa esnek, malın fiyatında değişme var miktarlarda değişme yoksa esnek olmama anlamı ile tanımlanır. Esnek olup olmama durumu ise talep edilen miktarın büyüklüğüne ve mal ve hizmetlerin özelliklerine göre farklılık taşır.

Bir malın talebinin fiyatının esnek olması, malın fiyatındaki değişmeden o malın talep edilen miktarları değişiyor anlamına gelir.

Bir malın talebinin fiyat esnekliğinin esnek olmaması demek, malın fiyatındaki değişme, malın talep edilen miktarını değiştirmiyor anlamına gelir.

İthal otomobil fiyatlarının arttığı ancak ithal otomobil satışlarının değişmediği yani talebin fiyat artışından etkilenmediğini anlarız. O zaman ithal otomobilin talebinin fiyat esnekliğinin esnek olmadığını söyleyebiliriz. Diğer bir ifade ile fiyattaki değişme talep edilen miktarları etkilememektedir. Talep edilen miktar eski seviyesinde kalabileceği gibi artabilir veya azalabilir. Bu durumu malların özellikleri belirler (Tunç, 2002: 20-21).

Zorunlu ve Lüks Malların Talep Fiyat Esnekliği:

Zorunlu malların talebinin fiyat esnekliği, esnek olmayan taleptir. Lüks malların talep esnekliği ise esnek taleptir. Zorunlu mal talep edenler, malın fiyatından bağımsız olarak taleplerini belirlerler. Örneğin doktorun hasta bakma ücretindeki artış, muayene olmak isteyen insanların taleplerini etkilemez. Yani muayene olmak isteyenlerin taleplerin fiyat esnekliği esnek olmayan bir taleptir. Sandalın lüks bir mal olduğunu ve fiyatında artış olduğunu değerlendirdiğimizde, sandalın lüks bir mal olduğu varsayımı ile satın almak isteyenlerin fiyat artışı sebebiyle satın almaktan vazgeçebileceğini söyleyebiliriz. Bu durumda sandal talebinin fiyat esnekliği esnek talep olarak karşımıza çıkar. Ancak sandal talebinin lüks bir mal değil de, zorunlu bir mal olduğunu düşünelim ve balıkçının balık tutabilmek için, yani işini yapabilmek için sandal alma zorunluluğunda olduğu için fiyatındaki artış, onun talebini etkilemez. Özetle zorunlu veya lüks malların talep fiyat esnekliği, malların özellikleri ve malları talep edenlerin talep etme amaçları dikkat edilmesi gereken noktaları oluşturmaktadır.

İkame Malların Talep Fiyat Esnekliği:

İkame edilebilen malın talep fiyat esnekliği, esnek taleptir. Malların özellikleri itibarıyla birbirleri yerine kullanılabilme avantajı, fiyatlar karşısında duyarlı kılmaktadır. Örneğin tereyağ ve margarin iki ikame mal olup, tereyağdaki fiyat artışı, tereyağ talebini daraltır, fiyatı değişmeyen margarine talebi artırır. İkame edilebilen mallarda fiyattaki değişimin talepte yansımaları mevcuttur.

Zamansal Dönem Olarak Talep Fiyat Esnekliği:

Uzun dönemde kısa döneme göre mal talebinin fiyat esnekliği daha esnektir. Örneğin benzin fiyatındaki büyük artış, kısa dönemde, çok hafif talepte daralmaya yol açar. Fakat uzun dönemde tüketicilerin daha az benzin tüketen otomobil tercih etmeleri veya toplu taşıma kullanmaları hatta evlerini işlerine yakın yerlerde olmasını tercih etmeleri gibi davranış göstermeleri sonucunda benzin talebinde düşüşler olur.

1974 yılında yaşanan petrol krizi petrol fiyatlarında artışa sebep olmuştur. 1974 yılında dünya petrol fiyatlarındaki büyük artışlar gerek otomobil üreticilerini, gerekse petrolü kullananları alternatif enerji aramalarına sebep olmuştur. 1990'lı yıllarda otomobil piyasasındaki, küçük ve ekonomik otomobillerin varlığının temeli 1974 yılında yaşanan krizin sonucu olmuştur. Dolayısıyla 1974 petrol fiyatlarındaki artış, petrol talebini anlık olarak etkilememiş, uzun dönemde etkilemiştir (Tunç, 2002).

3.2.2. Arzın Fiyat Esnekliği

Arz edilen malların miktarının malların kendi fiyatında yüzdesel değişimlerine olan duyarlılığını ölçer.

$$\text{Arzın Fiyat Esnekliği} = \frac{\text{Arz edilen miktardaki \% değişim}}{\text{Fiyattaki \% değişim}} \quad (3.2)$$

Diğer şartlar sabit iken, arz kanununa göre fiyat yükseldikçe arz da yükseleceğinden, arzın fiyat esnekliğinin her zaman pozitif değer alacağı görölmektedir.

Arz esnekliği, üreticilerin fiyat değişikliklerine duyarlılıklarını ölçer. Arz, mal ve hizmetleri üretenlerin davranışlarını açıklamaktadır. Fiyat değişikliklerine karşı arzın esnekliğinin yüksek olduğu durumda, fiyatlar yükselirse üreticilerin üretimlerini yüksek miktarlarda arttıracaklarını açıklamakta, arz esnekliği düşük olması durumunda ise; fiyat yükseldiğinde üreticilerin üretimlerini çok düşük oranda arttırabileceğini göstermektedir.

Talepteki değişikliklere fiyat tepkisini anlamak için arz esnekliği önemlidir. Örneğin, kafeinin etkisi sebebiyle kahve talebinde bir düşüşe yol açarsa ve kahve arzının esnekliği yüksekse, fiyat düşecektir. Kahve arzının esnekliği ise düşük, fiyat düşüşü daha da büyük olacaktır.

Arz esnekliğini sınıflandırdığımızda;

$E_s > 1$ ise esnek arz,

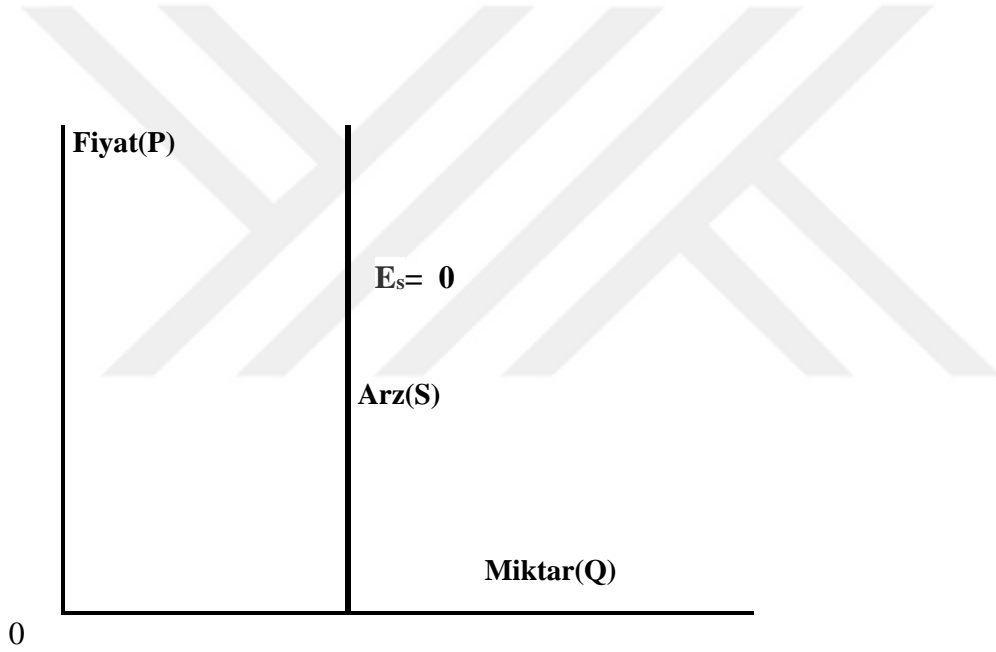
$E_s = 1$ ise birim esnek arz,

$E_s < 1$ ise esnek olmayan arz,

$E_s = 0$ ise tam esnek olmayan arz,

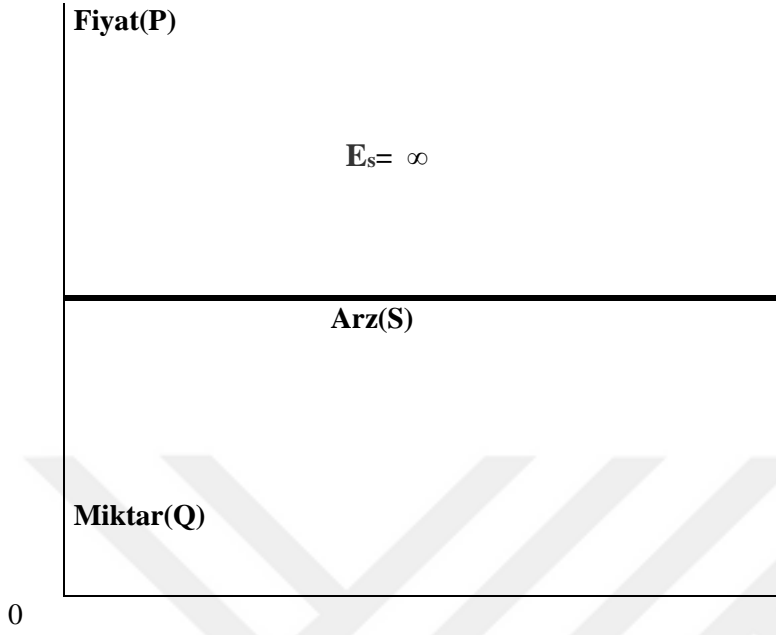
$E_s = \infty$ ise sonsuz esnek arz olarak değerlendirilir (Aof, Erişim: 15 Mart 2021 <http://iktisadagiris>).

Sıfır arz esnek, arzın tamamen esnek olmadığı ve arz eğrisinin dikey olduğu anlamına gelir. Örneğin yalnızca bir ‘Mona Lisa’ resmi mevcuttur. Yüksek fiyatlar arzı artırmayacaktır. Bununla birlikte, malların çoğunun arz eğrisi dikey bir eğimden ziyade pozitif bir eğime sahiptir. Benzer şekilde, yatay arz eğrisi ile tam esnek arz eğrisi aynı özelliklere sahiptir. Böyle bir durumda, fiyattaki küçük bir değişiklik, üreticiler tarafından sağlanan arz miktarında artışa neden olacaktır (Yıldırım vd., 2012: 119-120).



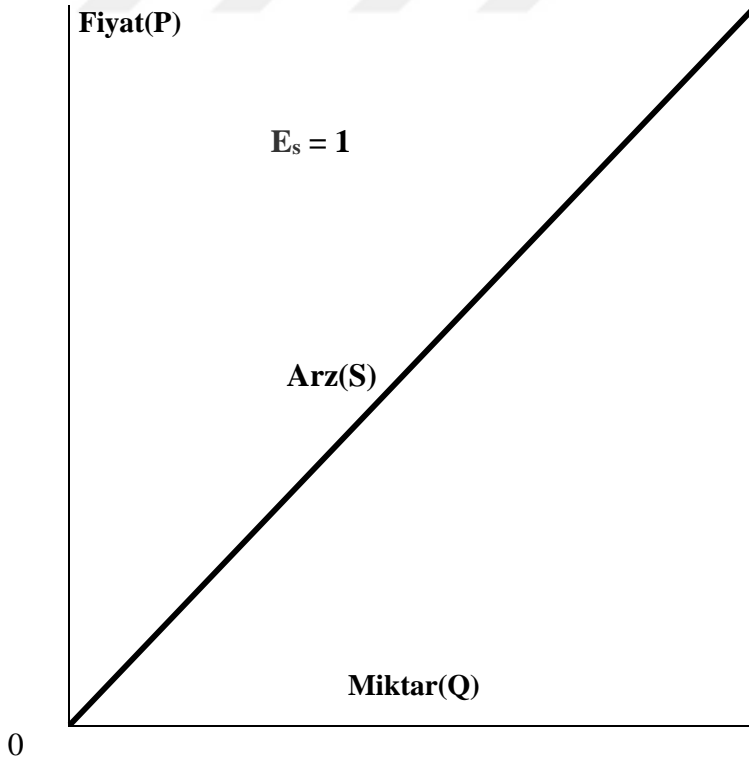
Şekil 8. Tam esnek olmayan arz

($E_s = 0$ ise tam esnek olmayan arz)



Şekil 9. Sonsuz esnek arz

($E_s = \infty$ ise sonsuz esnek arz)



Şekil 10. Birim esnek arz

($E_s = 1$ ise birim esnek arz)

Sadece tek bir fiyattan arzı olan arz eğrisi, esnekliği sonsuz olan eğridir. Orjinden çıkan tüm arz eğrilerinin esnekliği daima 1'e eşittir. Özetle arz esnekliğinin sıfır olması halinde, arzın fiyatla ilişkisi yoktur yani arz fiyat değişmelerinden etkilenmez.

Arz esnekliğinin sonsuz olması, arz doğrusu yatay eksene paraleldir, çünkü belli bir piyasa fiyatında bütün mallar satılacaktır. Başka bir deyişle, satıcılar gerekli miktarda malı aynı fiyattan satmaya hazırdırlar.

Arz esnekliğinin bire eşit olması, fiyatlardaki %10'luk artınca arz miktarı da %10 artmalıdır ki hasıla miktarı değişmesin, aynı kalsın.

Arz esnekliğinin 1'den büyük olması, fiyattaki bir değişimin arz miktarını daha büyük ölçüde değiştireceğini gösterir. Örneğin fiyat %10 artarsa arz %10'dan daha fazla artar. Arz esnekliğinin 1'den küçük olması, fiyatlardaki bir değişim karşısında arzın daha küçük ölçüde değişeceğini gösterir. Örneğin fiyat %10 yükseldiği zaman, %10'dan daha az yükselecektir (Düğer ve Dulupçu, 2007: 142-143).

Arzın fiyat esnekliğini belirleyen unsurlar

Üretimde ikame malların varlığı:

Üretim için ikame mallar mevcutsa, arz esnekliği yüksek, arz esnektir. Üretim içinde ikame mallar bulunmuyorsa, arz esnekliğinin düşük olacağı yani arz esnek değildir. Mesela tarımsal üretimde buğday ile çavdar gibi üretimde ikamesi mevcut olan iki ürün, buğday'ın fiyatı çavdara göre yükselirse, buğdaydan daha fazla, çavdardan daha az üretim yapılacaktır. Bununla beraber buğdayın fiyatındaki yükseliş, buğday üretimini büyük ölçüde arttırmış arz esnek olacaktır. İkamesi olmayan tarım ürünü üretiminde, fiyat değişimi olması durumunda o malın üretiminde çok fazla değişim olmayacaktır ve arz esnek değil olarak değerlendirilir (Açıkders, Erişim: 10 Ocak 2020, <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=18687>).

Özetle, üretilen malların ikamesi fazla ise arz esnekliği de yüksek olur. İkame imkanları ne ölçüde kısıtlı olursa, arz esnekliği de o ölçüde düşük olmaktadır.

Malın dayanaklı durumu, malların depolanma (stoklama) özelliği:

Sebzeler ve meyveler gibi çabuk bozulan tarım ürünlerinin depolanması zor olduğundan, arzı esnek değildir. Bu malların fiyatları yükselmiş olsa da, bu malların arzı,

depolanması zor olduğu için önemli ölçüde artmamıştır. Arzı esnek değildir. Bunun tersine araba, mobilya ve beyaz eşya gibi dayanıklı tüketim mallarının arzı daha esnektir. Bu tür mallar arasında fiyatlar arttığında, arz miktarı önemli ölçüde artar çünkü bu mallar depolanabilir ve arzı esnektir (Açıkders, Erişim: 10 Ocak 2020, <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=18687>).

Bir mal kolayca depolanabiliyorsa (stoklanabiliyorsa) ve depolama maliyeti düşükse, arz esnekliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Kolayca bozulabilen ve depolanmayan, stoklansa bile depolama maliyeti yüksek olan malların ise arz esnekliği düşük olmaktadır. Kolayca depolanan ve depolama maliyetleri düşük olan dayanıklı tüketim mallarında arz esnekliğinin yüksek, çabuk bozulabilen gıda ürünleri (sebze, meyve gibi) arz esnekliğinin düşük olduğu söylenebilir (Çelik, 2011: 142).

Malların maliyet yapısı:

Arzın fiyatlar arttığında artması, fiyatlar düştüğünde de azalması arz kanunudur. Bu doğru yönlü ilişki kar amacıyla ortaya çıkar. Fiyatlar arttığında kar artar, fiyatlar düştüğünde kar azalır. Ancak karı tek başına piyasa fiyatları belirlemez, aynı zamanda da üretim maliyetlerini de hesaba katmak gerekir.

Üretimin arttırılması veya azaltılması, birim başına maliyetleri etkiler. Üretim değiştikçe birim başına maliyetler sabit kalabilir, yükselir veya düşebilir.

Üretim arttıkça veya azaldıkça birim maliyetler değişmiyorsa, bu üretim sürecinde sabit maliyetler geçerlidir. Maliyetler değişmediğin için fiyat artışları, birim başına kar miktarını arttırır. Üreticiler daha fazla üreterek arzlarını arttırırlar. Fiyatlar düştüğünde de arzlarını azaltırlar.

Üretim arttıkça birim başına düşen maliyetler artıyor ise, üretimde artan maliyetler veya azalan verimler mevcuttur. Mal fiyatları %10 arttığında, kanun olarak arzın artması beklenir. Ancak, üretim artırıldığında, maliyetler %10'dan daha fazla artıyorsa, üreticiler arzı arttırmayabilirler. Çünkü birim başına karlılıkları azalır. Ancak kapasite kullanım alanı düşük olan firmalar, toplam karlarını arttırmak için üretimi arttırırlar. Artan maliyetlerin olduğu üretim dallarında arz esnekliği düşük olmaktadır.

Üretimde azalan maliyetler veya artan verimler varsa, fiyat artışı durumunda üreticiler arzlarını arttırmak için ellerinden geleni yaparlar. Çünkü üretimi arttırdıkça birim başına karları ve toplam karları artacaktır. Fiyat düştüğünde de, üretimin azalması

maliyetleri düşürüyorsa, arz azalacaktır. Azalan maliyetlerin olduğu üretim dallarında arz esnekliği daha yüksektir.

Özetle, fiyat değişmesi karşısında, arzı ona göre değiştirmek maliyetleri düşürüyorsa, yani verimleri arttırıyorsa, arz esnekliği yüksek olmaktadır (Çelik, 2011).

Zaman bağlantısı:

Fiyat değişimlerinden sonrası zaman ne ölçüde çoksa, arz esnekliği de o kadar yüksek olur. Bunun sebebi, şirketlerin fiyat değişiklikleri sonrası uzun vadede üretimi değiştirme fırsatlarının çok fazla olmasıdır. Örnek, fiyat artışı olduğu zamanda kapasite artırımı yapılabilmesi gibi (Açıkders, Erişim: 10 Ocak 2020, <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=18687>).

Zamandan kasıt üretim sürecidir. Üretim süreci üç farklı dönemde analiz edilmektedir. Bunlar piyasa dönemi, kısa dönem ve uzun dönemdir.

Piyasa dönemi; üretimin bir birim kadar bile arttırılamayacağı dönemi ifade etmektedir. Malların üretilip piyasaya arz edildiği, yeni üretimin yapılamayacağı veya stoklanamayacağı bir dönemi ifade etmektedir. Örneğin şehre 10 km uzaklıktaki köyünde maydanoz üretilip, kadınlar pazarında satan bir kadın belirli bir miktarda maydanozu koparmış ve piyasada arz etmiştir. İşte o gün piyasa dönemidir. O gün maydanoz fiyatları artsa ve çok talep olsa da, kadının maydanoz arzını arttırması mümkün değildir. Çünkü köyüne gidip biraz daha maydanoz koparıp getirmesi için 10 km gitmesi gerekmektedir. O zaman akşam olur ve pazar kapanır. Dolayısıyla arzını arttıramaz.

Özetle piyasa döneminde arz esnekliği sıfıra çok yakın hatta sıfırdır.

Kısa dönem; üretimin kapasite dahilinde arttırılmasına imkan tanıyan bir süredir. Üreticiler veya satıcılar, üretim faktörlerini arttırarak yeni üretim yapabilirler. Yeni yatırımlar yapıp üretim kapasitesini arttıramazlar. Arzı azaltma yönünde de ancak mallar kısa sürede stoklanmaya imkan verebilir. Örnek olarak bir lokantada, çok sayıda müşteri geldiğinde, lokantacı yemek malzemeleri ve garson, aşçı gibi faktörleri arttırarak, fazla yemek yapabilir. Ancak yemeği arttırabileceği miktar sınırlıdır.

Özetle kısa dönem, piyasa dönemine göre biraz daha uzundur. Kapasite dahilinde de olsa, üretim ve dolayısıyla arz bir miktar arttırılmaktadır. Arz piyasa dönemine göre biraz daha esnektir.

Uzun dönem; hem hammadde, sarf malzemeleri, işgücü gibi üretim faktörleri miktarının artırılmasına, hem de bina, dükkan, fabrika gibi sabit tesislerin yapılmasına yetecek kadar bir süredir. İsteyen yeni işyeri açabilir, isteyen mevcut işyerini kapatıp işini değiştirebilir. Örneğin, talep ve fiyat artışı karşısında lokantacı yeni bir lokanta daha açabilir, mevcut lokantasında inşaat yaparak genişletme yapabilir, köylü kadın yeni maydanozlar ekip, büyütüp pazara sunabilir.

Bu dönemlerin belirli bir zaman ölçü birimiyle ölçülebilen bir süresi mevcut değildir. Dönemlerin ne kadar bir zamanı kapsayacağı, üretimi yapılan malın özelliklerine bağlıdır. Bir lokanta için uzun dönem bir-iki ay olabilirken, bir otomobil fabrikası için birkaç yıl sürebilir.

Özetle dönem uzadıkça arzın esnekliği de artmaktadır (Çelik, 2011: 139-141).

3.3. Talep-Fiyat Esnekliği Literatürü

Türkiye’de ham petrol ile akaryakıt talep fiyatları ve fiyat esnekliklerinin tahmin edildiği çalışmaların, diğer dünya ülke örneklerini kapsayan çalışmalarla mukayesesinde çok sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Literatür çalışmasında bu konudaki araştırmalarda, talep modelleri içinde, uluslararası literatürdeki gibi parametrelerin zaman içinde sabit olduğu varsayımına dayanan, doğrusal bir tahmin yöntemi kullanılmıştır.

1990 öncesi literatürde:

Willenborg ve Pitts (1977), Akaryakıt fiyatlarında oluşan değişimlerin tüketici davranışlarına etkilerini incelemiştir. Çalışmada, akaryakıt fiyatlarının periodik olarak yükseltilmesi durumundatüketimi azaltmada etkisiz olduğunu tespit etmişlerdir. Tüketicilerin fiyatların artmasına hızlı bir şekilde uyum sağladığı görülmüştür.

Carlson ve Umble (1980), ABD’nin 5 yıllık 5 farklı tipte arabaya farklı otomobil türünün (mini, küçük, orta boy, standart model ve lüks otolar) talebi, bağımsız değişken olarak gelir, araç tipi, benzin fiyatı, benzin kıtlığı ve benzin fiyat değişiklikleri ile otomobil üretim işçileri alınarak, çoklu regresyon analizi kullanıp tahmin oluşturmuşlardır. Johnson, Fomby ve Hill (1984), Talep üzerinde yapılan ilk araştırmalarında, ekonomik teorinin katkısı altında fiyat, talep, gelir ve istatistiksel yöntemler gibi değişkenlere dayandığını söylemişlerdir (Carlson ve Umble, 1980).

Ohta ve Griliches (1986), Amerika’daki tüketicilerin 1973 ile 1979 yıllarında akaryakıt fiyat artışlarının araç özelliklerini nasıl değiştirdiğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, benzin

fiyatlarındaki yükseliş dikkate alınmadığında tüketiciler, araç donanımı konusundaki düşüncelerini belirgin ve hızlı şekilde değiştirmişlerdir. Fakat benzin fiyatlarındaki yükseliş dikkate alındığında tüketici taleplerinin araç özellikleri konusunda düşünceleri sabitleşmiş ve bu dönem süresince göze çarpan herhangi bir değişim gözlemlenmemiştir (Ohta ve Griliches, 1986).

Johansen ve Juselius (1990), eş bütünleşme yönteminden çıkan sonuçlara göre tüm enerji türleri, fiyatları ve gelir seviyeleri arasında uzun vadeli bir ilişki mevcuttur. Eş bütünleşme testinin sonuçları, uzun vadede doğal gazın fiyatının ve gelirinin esnek olmadığını göstermektedir. Öte yandan, petrol talebi fiyat açısından esnek değildir. Sanayi düzeyindeki gelire göre esnek olmasa da, toplam gelire göre esnek olduğu görülmüştür (Johansen ve Juselius, 1990).

1991-2001 arası literatürde;

Gao ve Spreen (1994), 1987-1988 Amerikan hane halkı gıda tüketim anketi verilerini kullanarak demografik değişkenler, fiyat ve harcama esnekliğinin et talebi üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Genel Addilog talep sistemi ve Rotterdam modelinin bir kombinasyonu tarafından geliştirilen bir karma talep sistemi kullanmışlardır. Modelde kullandıkları değişkenler; bölge, ırk, aile yapısı, kentleşme derecesi, gıda planlayıcıları, sağlık bilgisine sahiplik, aile reisinin iş statüsü ve evin dışında gıda harcamalarının toplam gıda harcamaları içindeki oranıdır (Gao ve Spreen, 1994).

Mesutoğlu (2001), Türkiye'nin 1990-1999 dönemini kapsayan çalışma, en küçük kareler yöntemi kullanılarak aylık verilerle yürütülmüştür. Yazar, benzin talebinin fiyat esnekliğinin 0.41, LPG ile olan çapraz fiyat esnekliğinin 0.23 olarak bulmuştur (Mesutoğlu, 2001).

Ghouri (2001), 1980'den 1999'a kadar Amerika Birleşik Devletleri, Meksika ve Kanada'daki petrol talebini analiz etmiştir. Esnekliği tahmin etmek için Almon modelini kullanılmıştır. Uzun vadede fiyat esneklikleri esnek değildir ve uzun vadede fiyat değişikliklerine karşı daha duyarlı olduklarını belirtmiştir (Ghouri, 2001).

2001 sonrası literatürde;

Gately ve Huntington (2002), panel veri yönteminin kullanıldığı çalışmada, dünyanın en büyük 96 ekonomisinin 1971'den 1997'ye kadar olan kişi başına düşen geliri dikkate alınmıştır. Fiyat ve gelir esnekliklerini tahmin etmek için sabit etkiler modelini kullandılar. Yazarlar, OECD ülkelerinin uzun vadeli gelir ve fiyat esnekliklerinin 0.55 ve -0.60

olduğunu, OECD üyesi olmayan ülkelerin uzun vadeli gelir ve fiyat esnekliklerinin 0.95 ve -0.12 olduğunu bulmuşlardır (Gately ve Huntington, 2002).

Cooper (2003), araştırmasında 1979-2000 döneminde 23 ülkede petrol talebinin uzun ve kısa vadeli fiyat esnekliğini tahmin etmiş, petrol talebiyle bağımlı değişken gelir vebağımsız değişkenler petrol fiyatı olarak kullanılmaktadır. Petrol talebinin uzun ve kısa vadede fiyat esnekliğinin esnek olmadığı belirlenmiştir (Cooper, 2003).

Nişancı (2005), Türkiye akaryakıt talebinin kısa ve uzun vadeli esnekliği, eş bütünleşme ve hata düzeltme modelleri aracılığıyla tahmin edilmiştir. Benzinin gelir esnekliğini uzun ve kısa vadede aynı şekilde 1'den büyükken, dizelin gelir esnekliği her iki dönemde de 1'den az olarak saptanmıştır (Nişancı 2005).

Krichene (2005), 2004 ile 2014 yılları arası kısa ve uzun dönem için, dünyadaki petrol ve doğal gaz piyasaları eşzamanlı denklem modeli (SEM) tahmin edilmiştir. Modelde, ABD Döviz Kuru ile ABD'nin faiz oranlarının ham petrol fiyatı üzerindeki etkisini incelenmiş ve uzun ile kısa vade fiyat ve gelir esnekliğini tahmin etmek amaçlanmıştır. Sonuçlar, ham petrolün ve doğal gaz talebini kısa dönemde fiyat esnekliğinin inelastik olduğunu ve uzun dönemde arz fiyat esnekliğinde de önemli bir azalma olduğunu belirlenmiştir (Krichene, 2005).

Altınay (2007), Türkiye, 1980 ile 2005 yılları arasında uzun vadeli petrol talebini test edip, ARDL yönteminin kullanıldığı testte, petrol talebinin fiyat esnekliğinin elastik, gelir esnekliğinin ise inelastik sonucuna ulaşmıştır (Altınay, 2007).

Narayan vd. (2007), Orta Doğu ülkelerinin 1971'den 2002'ye kadar petrol talebi esnekliğini tahmin etmek için panel eş bütünleştirme yöntemini kullanıp, bu ülkelerdeki petrol talebinin fiyat esnekliği esnek olmayıp gelir esnekliğinin esnek olduğu belirlenmiştir.

Dées vd. (2007), dünya petrol piyasasında, yapısal bir ekonometrik modelini kullanılmış, petrol piyasasının gelişimi ve riskleri analiz edilmiştir. Kısa dönemli dinamiklerin etkilerinin tespiti için düzeltme modeli (ECM) kullanılmıştır. Uzun dönem gelir esnekliğinin (0.17 ile 0.98 arasında) değiştiği, kısa dönemde bu esnekliğin (0.0001 ile 0.82) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sonuçta, kısa dönemli fiyat esnekliklerinin esnek olmadığını belirtmişlerdir (Dées vd., 2007).

Erdal vd. (2008), araştırmalarında, 1970'den 2006'ya kadar Türkiye'nin gayrisafi milli hâsıla (GSMH) ve enerji tüketimi Johansen eş bütünleşme testi ile eşleştirilmiş, Granger nedensellik testi arasındaki ilişki incelenmiştir. Ekonometri bulgulara göre değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, uzun vadede

değişkenler birlikte çalışacaktır. Nedensellik testi sonuçlarında, enerji tüketimi ile GSMH arasındaki iki yönlü nedensellik belirlenmiştir (Erdal vd., 2008).

Ghosh (2009), araştırmasında, 1970-1971'den 2005-2006'ya Hindistan ham petrol ithalatının uzun vadeli gelir ve fiyat esnekliğini incelemek için, ARDL sınır testi yöntemini kullandı. Sonrasında değişkenler arasındaki nedenselliği test etmek amacıyla Granger testi kullanılıp, ortaya çıkan sonuçlara göre, ham petrol ithalatının uzun vadeli gelir esnekliği 1.97 olarak tahmin edilmektedir. Fiyat esnekliğinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Değişkenler arasındaki nedensel ilişki araştırıldığında, ekonomik büyümeden ham petrol ithalatına kadar tek yönlü bir nedensel ilişki olduğunu tespit etmiştir (Ghosh, 2009).

Xiong vd. (2009), araştırmalarında, Çin'deki petrol talebinin 1979 ile 2004 dönemi için analizini yapmışlardır. Petrol talebinin fiyat ile gelir esnekliğinin esnek olmadığını belirledikleri çalışma için, Johansen eş bütünleşme ve hata düzeltme modellerini kullanmışlardır.

Ziramba (2010), Güney Afrika'daki 1980-2006 dönemini içine alan zaman serilerini kullanarak, uzun ve kısa vadeli fiyat ve petrol talebinin gelir esnekliğini tahmin etmiştir. Çalışmada kullanılan metodoloji Johansen eş bütünleşme çok değişkenli analizidir. Uzun dönemli fiyat esnekliğinin (-0.147) olduğunu ve uzun dönemli gelir esnekliği (0.429) olduğunu tahmin etmiştir. Her iki esneklik de ham petrol talebinin gelir ve fiyat esnekliğinin olmadığını tespit edilmiştir (Ziramba, 2010).

Tsirimokos (2011), 1980 ile 2009 yılları arası, IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) petrol talebinin esnekliklerini araştırmıştır. Araştırmada, petrol tüketiminin reel petrol fiyatlarının ve kişi başına reel GSYH' nin fonksiyonu olduğuna dikkat çekmiştir. Petrol talebinin fiyat esnekliğinin esnek olmadığını, gelir esnekliğinin ise esnek olduğunu belirtmiştir (Tsirimokos, 2011).

Chin-Ho vd. (2011), 1990'dan 2005'e kadar dünya, OECD ve Asya ülkelerindeki ham petrol talebinin fiyat esnekliğini tahmin etmek için yıllık verileri ve tamamen değiştirilmiş en küçük kareler yöntemini kullanmışlardır. Analiz sonuçları, GSYİH değişimlerinin ham petrol talebi üzerindeki etkisini göstermektedir. Sonuç, OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında, bu oranın Asya ülkelerinde daha yüksek olduğu şeklindedir. Fiyat değişikliklerinin her iki ülke kategorisi üzerindeki etkisinin çok sınırlı olduğu bulunmuştur.

Li vd. (2011) çalışmalarında akaryakıtta alınan vergilerin, tüketimi azaltmakta ve satın alma talebini, daha tasarruflu araçları kullanmaya yönlendirmekte etkili olduğu sonucuna varmışlardır (Li vd., 2011).

Solak ve Beşkaya (2013), araştırmalarında hata düzeltme modelinin analiz yöntemini Türkiye'nin 1970'den 2010'a kadar net petrol ithalatı analizi ile birleştirerek, uzun vadeli ve kısa vadeli gelir esnekliğini tahmin ettiler. Net petrol ithalatının fiyat esnekliği (uzun vadede 0.67, kısa vadede 1.11 olan kısa vadeli kazançlar) istatistiksel olarak anlamsız, net petrol ithalatının fiyat değişikliklerinden etkilenmediği sonucuna varılmıştır (Solak ve Beşkaya, 2013).

Lin ve Prince (2013), 1990 ile 2012 yıllarındaki verilerle yaptıkları çalışmalarında, tüketicilerin akaryakıt taleplerini, akaryakıt fiyatlarındaki değişikliklerin etkisini incelemişlerdir. Fiyatların kararlı olmadığı ve fiyatların arttığı zamanlarda orta vadede akaryakıt taleplerinin azaldığı görülmüştür. Fiyatların değiştiği dönemlerde tüketiciler fiyat değişimlerine karşı duyarlı duruma gelmektedirler. Dolayısıyla akaryakıt fiyatlarındaki dalgalanmaların, akaryakıt talebi fiyat esnekliği üzerinde önemli bir etki yarattığı şeklinde yorumlanmaktadır (Lin ve Prince (2013)).

Şanlı ve Tuna (2014) araştırmalarında, Johansen eş bütünleşme testi aracılığıyla petrol tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkiyi test etmek için 1980'den 2011'e kadar yıllık verileri kullandılar. Test sonuçlarına göre serilerin arasındaki ilişkinin uzun vadeli olmadığı varsayımı kabul edilmiştir. Ek olarak, serilerin arasındaki nedenselliği test etmek için Granger nedensellik testi kullanılmış, sonuçta istatistik olarak anlamsız olduğu değerlendirilmiştir. Türkiye analiz sonucunda, petrol ithalatına devam eden, ekonomik aktivitesi için hayati öneme sahip olduğu söylenen petrol tüketimi açısından bağımlı bir ülke olduğu belirtilmiştir (Şanlı ve Tuna, 2014).

Görüş ve Türköz (2016) çalışmalarında, ARDL bağımlı test yöntemi tahmin yöntemini Toda-Yamamoto Granger nedensellik testini kullanmışlardır. 1970-2013 yılları arasında Türkiye'deki petrol talebinin uzun vadeli fiyatı ile tahmini gelir esnekliği ve petrol fiyatı arasındaki ilişki, petrol ile gelir düzeyi arasındaki nedensel ilişkinin yönünü belirler. Analiz sonuçları değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Bulunan ampirik neticelere göre petrol talebi fiyat ve gelir esnekliğinin uzun ve kısa vadede esnek olmadığı görülmektedir. Nedensellik testine göre, petrol fiyatlarından petrol talebine tek yönlü nedensellik belirlenir. Türkiye'nin petrol fiyatları ile kısa vadeli ve uzun vadeli gelirinin petrol talebi üzerinde güçlü bir etkisi olmamıştır. Temel nedeni, petrolün zorunlu

mallar içinde bulunmasından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir (Görüş ve Türköz, 2016).

Çoban vd. (2017), OECD ülkelerinde 1997'den 2013'e kadar sanayi sektörünün petrol talebi esnekliğini tahmin etmek için enerji talebinin fiyat ve gelir esnekliği ve dinamik panel veri yöntemi uygulanmıştır. Test sonucuna göre, petrol fiyatlarındaki artış sanayi de petrole olan talebi düşürmüştür, sanayi üretim endeksindeki artış ise petrole olan talebi artırmıştır. Esneklik katsayısının 1'den fazla olması, sanayi sektöründeki petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliğinin esnek olduğunu, yani fiyat ile gelirdeki değişikliklere duyarlılığı olduğunu göstermektedir (Çoban vd., 2017).

Sharma vd. (2018), 1988-2016 döneminde Güney Asya'daki 6 orta gelirli ülkede havuzlanmış ortalama grup tahminini, dinamik EKK ve tam değiştirilmiş olan EKK eş bütünleşme tekniklerini uygulamışlardır. Çalışma ile ham petrol fiyatını, gelir, birincil enerji kaynaklarının, finans krizinin ham petrol talebine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Elektrik dışında, diğer tüm belirleyici faktörlerin katsayıları, havuzlanmış ortalama grup tahmini sonuçları ile benzer bulunmuştur. Sonuçlar, ham petrol talebinin bölgede esnek olmayan fiyat ve gelir esnekliği olduğunu göstermiştir. Ayrıca, elektrik enerjisinin negatif olarak bulunan katsayısı, uzun dönemde elektriğin ham petrolün yerine geçtiği şeklinde yorumlanmıştır. Petrol dışı birincil enerji kaynaklarının, seçilen ülkelerde ham petrole tamamlayıcı olduğu belirtilmiştir. Son olarak, kukla değişken tarafından temsil edilen finansal kriz katsayısı, finansal krizin Güney Asya'nın orta gelirli ülkelerindeki ham petrol talebinde olumsuz ve önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Petrol talebi ile fiyatı arasındaki ilişkiyi inceleyen yukarıdaki çalışmalar Tablo 17' de tablo olarak özetlenmiştir.

Tablo 17
Petrol talebi fiyat ilişkisini inceleyen çalışmalar

Yazar/ Yılı	Zaman	Ülke	Ekonometrik Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Willenborg ve Pitts (1977)	1977	ABD	Todave Yamamoto Nedensellik Testi	Akaryakıt fiyatlarında meydana gelen değişikliklerin tüketici davranışları üzerindeki etkileri	Akaryakıt fiyatlarının artması halinde tüketiminin azalmadığı sonucuna varılmıştır

“Tablo 17'nin devamı”					
Yazar/ Yılı	Zaman	Ülke	Ekonometrik Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Carlson ve Umble (1980)	1975-1980	ABD	Çoklu regresyon analizi	Gelir, araç tipi, benzin fiyatı, benzin kitliği ve benzin fiyat değişiklikleri	5 farklı tipte arabaya farklı otomobil türüne talebine etkileri tahmin edilmiştir
Johnson, Fomby ve Hill (1984)	1972-1982	ABD	Todave Yamamoto Nedensellik Testi	Fiyat, talep, gelir ve istatistiksel yöntemler	Ekonomik teorinin katkısı altında fiyat, talep, gelir ve istatistiksel yöntemler gibi değişkenlere dayandığını sonucuna ulaşmışlardır.
Ohta ve Griliches (1986)	1973-1979	ABD	Todave Yamamoto Nedensellik Testi	Benzin fiyatlarındaki değişim ve araç donanım tercihleri	Benzin fiyat artışları araç donanımlarındaki talebi belirgin şekilde etkilemektedir.
Johansen ve Juselius (1990)	1976-1988	ABD	Eş bütünleşme	Enerji türleri, fiyatları ve gelir seviyeleri	Tüm enerji türlerinin, fiyat ve gelir seviyeleri arasında uzun vadeli bir ilişki mevcuttur. Petrol talebi fiyat açısından esnek değildir.
Gao ve Spreen (1994)	1987-1988	ABD	Addilog talep sistemi ve Rotterdam modelinin kombinasyonu ile beraber oluşturulan karma model	Bölge, ırk, aile yapısı, kentleşme derecesi, gıda planlayıcıları	Evin dışında gıda harcamalarının toplam gıda harcamaları içindeki oransal değişimi değiştirmektedir.
Mesutoğlu (2001)	1990-1999	Türkiye	En küçük kareler yöntemi	Benzin talep fiyat esnekliği, Lpg çapraz talep esnekliği	Benzin talebinin fiyat esnekliğinin 0.41, LPG ile olan çapraz fiyat esnekliğinin 0.23 olarak bulmuştur
Ghouri (2001)	1980-1999	ABD, Meksika, Kanada	Almon modeli	Petrol talebi, fiyat esnekliği	Petrol talebi, uzun vadede fiyat esneklikleri esnek değildir ve uzun vadede fiyat değişikliklerine karşı daha duyarlıdır.

“Tablo 17 ’nin devamı”					
Yazar/ Yılı	Zaman	Ülke	Ekonometrik Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Gately ve Huntington (2002)	1971-1997	OECD Ülkeleri, OECD üyesi olmayan ülkeler	Eşbütünleşme testleri	Kişi başına düşen gelir ile fiyat ve gelir esneklikleri	OECD ülkelerinin uzun vadeli gelir ve fiyat esnekliklerinin 0.55 ve -0.60 olduğunu, OECD üyesi olmayan ülkelerin uzun vadeli gelir ve fiyat esnekliklerinin 0.95 ve -0.12 olduğunu bulmuşlardır.
Cooper (2003)	1979-2000	23 adet ülke	Granger nedensellik testi	Gelir ve petrol fiyatı	Petrol talebinin kısa ve uzun vadede fiyat esnekliğinin esnek olmadığını belirlemiştir.
Nişancı (2005)	1979-2003	Türkiye	Eşbütünleşme ve hata düzeltme modelleri	Yakıt tüketim fiyat ve miktarları, milli gelir	Benzinin gelir esnekliği, kısa ve uzun vadede 1’den büyükken, dizelin gelir esnekliği kısa ve uzun vadede 1’den az şeklinde bulunmuştur.
Krichene (2005)	2004-2014	ABD	Eşzamanlı bir denklem modeli (SEM)	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petrol talebinin kısa dönemde fiyat esnekliğinin esnek olmadığı ve uzun dönemde arz fiyat esnekliğinde de önemli bir azalma olduğunu göstermiştir.
Altınay (2007)	1980-2005	Türkiye	ARDL yöntemi	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petroldeki talebin, fiyat esnekliği elastik, gelir esnekliği ise esnek olmadığını belirlemiştir.
Narayan vd. (2007)	1971-2002	Ortadoğu ülkeleri	Eşbütünleşme testleri	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petrol talebinin fiyat esnekliği esnek olmayıp, gelir esnekliğinin esnek olduğu belirlenmiştir.
Dées vd. (2007)	2007	OPEC ülkeleri	Granger nedensellik testi	Petrol ve gelir, fiyat esnekliği	Petrolün kısa dönemli fiyat esnekliklerinin esnek olmadığını belirlemişlerdir.
Erdal vd. (2008)	1970-2006	Türkiye	Johansenin eş bütünleşme testi, Granger nedensellik testi	Gayrisafi milli hasıla ve enerji tüketimi	Enerji tüketimi ile gayrisafi milli hasıla arasındaki iki yönlü nedensellik belirlenmiştir.

“Tablo 17 ’nin devamı”					
Yazar/ Yılı	Zaman	Ülke	Ekonometrik Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Ghosh (2009)	1970-2006	Hindistan	ARDL sınır testi yöntemi, Granger nedensellik testi	Petrol ithalatı uzun vadeli fiyat ve gelir esnekliği	Petrol ithalatı uzun vadeli gelir esnekliği rakamı 1,97 tahmin edilmiştir. Fiyat esnekliğinin istatistiksel bakımdan önemli olmadığı görülmüştür.
Xiong vd. (2009)	1979-2004	Çin	Johansen eş bütünleşme testi	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petrolün talebinin fiyat ve gelir esnekliğinin esnek olmadığını belirlenmiştir.
Ziramba (2010)	1980-2006	Güney Afrika	Johansen eş bütünleşme testi	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Ham petrol talebinde gelir ve fiyat esnekliği yoktur.
Tsirimokos (2011)	1980-2009	10 IEA ülkesi	Johansen eş bütünleşme ve hata düzeltme modellerini	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliğinin esnek olmadığını belirlediler.
Chin-Ho vd. (2011)	1990-2005	OECD ve Asya ülkeleri	En küçük kareler yöntemi	Petrol talebi fiyat	Fiyat değişikliklerinin her iki ülke kategorisi üzerindeki etkisinin çok sınırlı olduğu bulunmuştur.
Solak ve Beşkaya (2013)	1970-2010	Türkiye	Hata düzeltme modelinin analiz yöntemi	Petrol ithalatı, fiyat	Net petrol ithalatının fiyat değişikliklerinden etkilenmediği sonucuna varılmıştır.
Lin ve Prince (2013)	1990-2012	ABD	ADF testi (Arttırılmış Dickey Fuller)	Petrol talebi, fiyat esnekliği	Tüketiciler fiyat değişimlerine duyarlıdır sonucuna varmışlardır.
Şanlı ve Tuna (2014)	1980-2011	Türkiye	Johansen eş bütünleşme testi, Granger nedensellik testi	Petrol Tüketimi ile GSYİH	Seriler arasındaki ilişkinin uzun vadeli olmadığı varsayımı kabul edilmektedir.
Görüş ve Türköz (2016)	1970-2013	Türkiye	ARDL, Toda-Yamamoto ile Granger nedensellik testleri	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliği uzun ve kısa vadede esnek değil, güçlü bir etkisi görülmemektedir.
Çoban vd. (2017)	1997-2013	OECD ülkeleri	Panel veri yöntemi	Enerji talebi, fiyat ve gelir	Sanayi sektöründeki petrol talebinin fiyat ve gelir esnekliğinin esnek olduğunu, yani fiyat ve gelirdeki değişikliklere duyarlı olduğunu göstermektedir.
Sharma vd. (2018)	1988-2016	Güney Asya’da 6 ülke	En küçük kareler yöntemi, eş bütünleşme	Petrol talebi, gelir ve fiyat	Petrol talebinin bölge ülkelerinde fiyat ve gelir esnekliği esnek olmayan bir yapıda olduğunu ve Güney Asya orta gelirli ülkelerindeki ham petrol talebinin, önemli bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE BENZİN VE DİZEL FİYATLARININ TÜKETİME ETKİSİNE YÖNELİK EKONOMETRİK ANALİZ

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye’de benzin ve dizel fiyatlarının tüketime etkisini ortaya çıkarma amaçlı ilişkilerin uzun dönemde belirlenmesine yönelik eşbütünleşme analizi, kısa dönemdeki ilişkilerin belirlenmesine yönelik hata düzeltme modeli kullanılmış, oluşturulan VAR model yardımıyla varyans ayrıştırma ile etki-tepki fonksiyonlarının analiz edilmiş, yorumlanması ve son olarakta Granger nedensellik analizi uygulanmıştır.

4.1. Uygulama Amaç ve Önemi

Ülkemizdeki akaryakıt kullanımında, belirlenen dönemlerde, fiyatın tüketimi etkileme düzeyleri ve genel ekonomiye sektörel açıdan katkısının ortaya konulması amaçlanarak, benzin ve motorinin aynı dönemlerde gelir değişimlerine rağmen nasıl vazgeçilmez olduğunu ekonometrik olarak rakamlarla değerlendirmek ve yorumlamak istenmiştir.

4.2. Değişkenler ve Tanımları

Çalışmada, Türkiye’ye yönelik olarak, tüm değişkenlerin verisinin başladığı ortak dönem [2013. 01-2019. 12] aylık veriler için benzin ve dizel fiyat değişkenlerinin tüketime etkisine yönelik uzun ve kısa dönemli ilişkiler, nedensellik analizi, etki-tepki değerlendirmeleri ile VAR model üzerinden tanımlanan varyans ayrıştırma ele alınacaktır. Veriler aylık frekansa olduğu için, geliri temsil etmek amaçlı sanayi üretim endeksi kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Veriler www.tuik.gov.tr sitesinden alınmıştır. Ek 2. Analizler Eviews 10.0 sürümü ile elde edilmiştir. Modeldeki değişkenler Tablo 18’de verilmiştir.

Benzin ve motorin olarak veriler ton bazında aylık tüketim miktarları Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun, petrol piyasası için hazırladığı Aylık Sektör Raporlarının her yıl aylar bazında sunduğu yurt içi satış (tüketim) rakamlarından her yıl ve yıllara ait aylardan alınarak tablo şeklinde hazırlanmıştır. Yakıt türleri ton cinsinden alınmıştır. Diğer veriler

2013 yılı ile 2019 yılları arasında benzin ve motorinin tüketici alış fiyatlarının aylık değişmelerinin aritmetik ortalamaları üzerinden tablo oluşturulmuştur. Tüketici fiyatlarına, geriye dönük arşiv fiyatlarına daha kolay ulaşılması sebebiyle, Opet Akaryakıt Dağıtım firmasının resmi web sitesi üzerinden, İstanbul Anadolu yakası fiyatları bölümünden temin edilmiştir. Benzin ve motorin tüketim miktarları ve ortalama satış fiyatları, EKLER bölümünde, Ek 1 tablolarında detaylı bilgi olarak bulunmaktadır.

Tablo 18
Analizde kullanılan değişkenlerin tanıtımı

Değişken	Gösterimi	Tanımı
Benzin Fiyatı	BENFİY	Bağımsız değişken
Benzin Tüketimi	BENTÜK	Bağımlı değişken
Dizel Fiyatı	DİZFİY	Bağımsız değişken
Dizel Tüketimi	DİZTÜK	Bağımlı değişken
Sanayi Üretim Endeksi	SUI	Kontrol değişkeni

Tablo19
Değişkenlere yönelik tanımlayıcı istatistik bilgileri

İSTATİSTİKLER	BENFİY	BENTÜK	DİZFİY	DİZTÜK	SUI
Ortalama	5.281071	180729.3	4.741310	1799137.	103.8196
Medyan	5.010000	179071.0	4.450000	1838407.	102.4950
Maksimum	7.070000	262304.0	6.560000	2456981.	130.1700
Minimum	4.110000	118423.0	3.380000	1053761.	77.04000
St. Sapma	0.865561	29517.11	0.945522	341582.8	12.73837

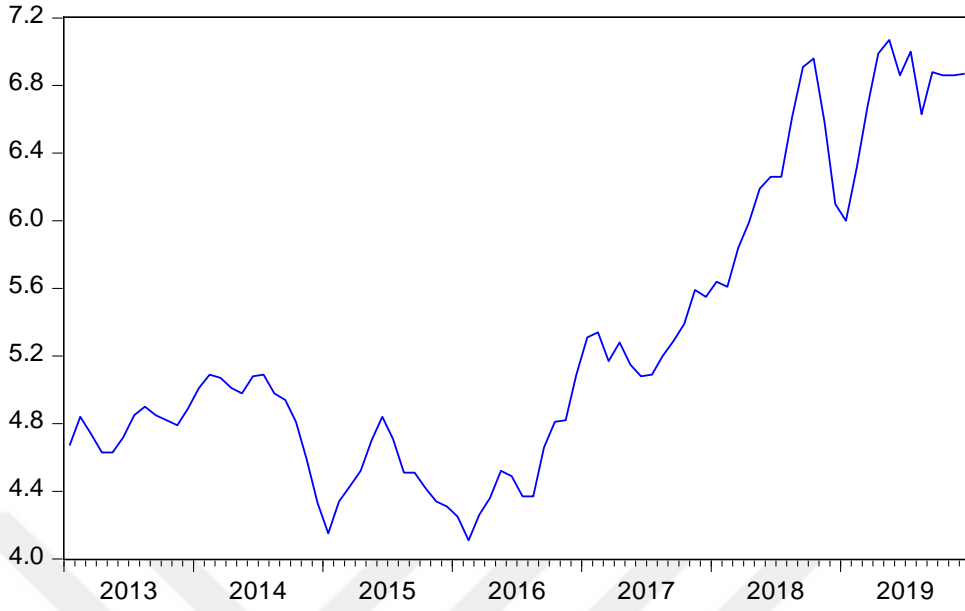
Çalışmada iki model analiz edilecektir.

Model 1: $BENTÜK = f(BENFİY, SUI)$

Model 2: $DİZTÜK = f(DİZFİY, SUI)$

Verilerin zaman seyri, grafikler yardımıyla sunulmuştur.

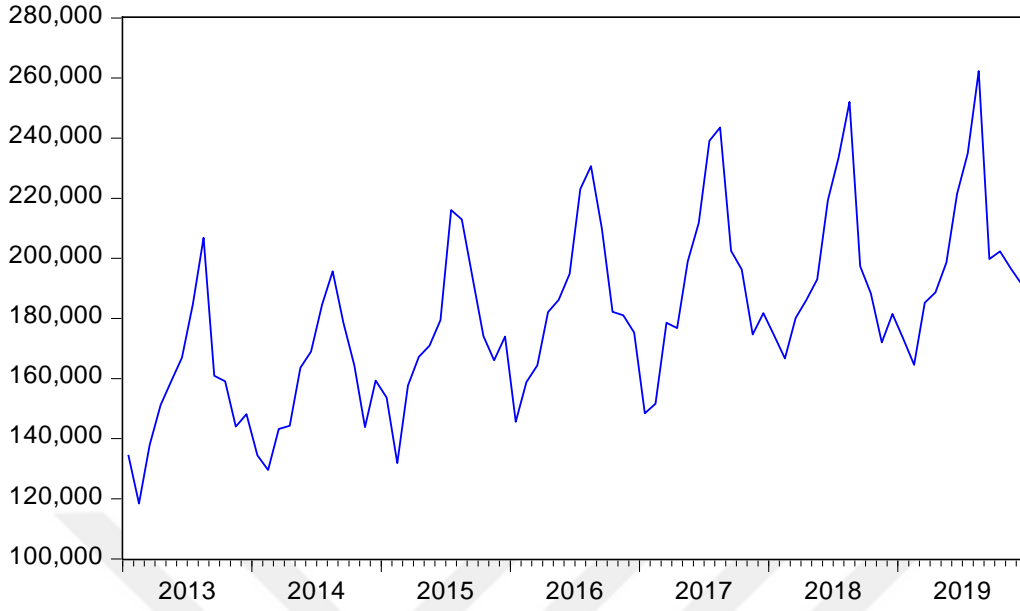
BENFİY



Grafik 2: BENFİY Değişkeni Zaman Seyri Grafiği (2013.01-2019.12)

BENFİY değişkeni ele alınan dönem boyunca artışlar ve azalışlar göstererek durağan olmayan bir yapı oluşturmaktadır. Genel seyirde, 2014. 06, 2015. 08 dönemlerinde düşüş göstermiş, 2016 yılı itibariyle yükselme eğilimi kazanmıştır. Son dönemlerde 2018. 06 itibariyle tekrar düşüş eğilimi kazanmış, 2019 sonuna kadar yatay seyirde devam etmiştir.

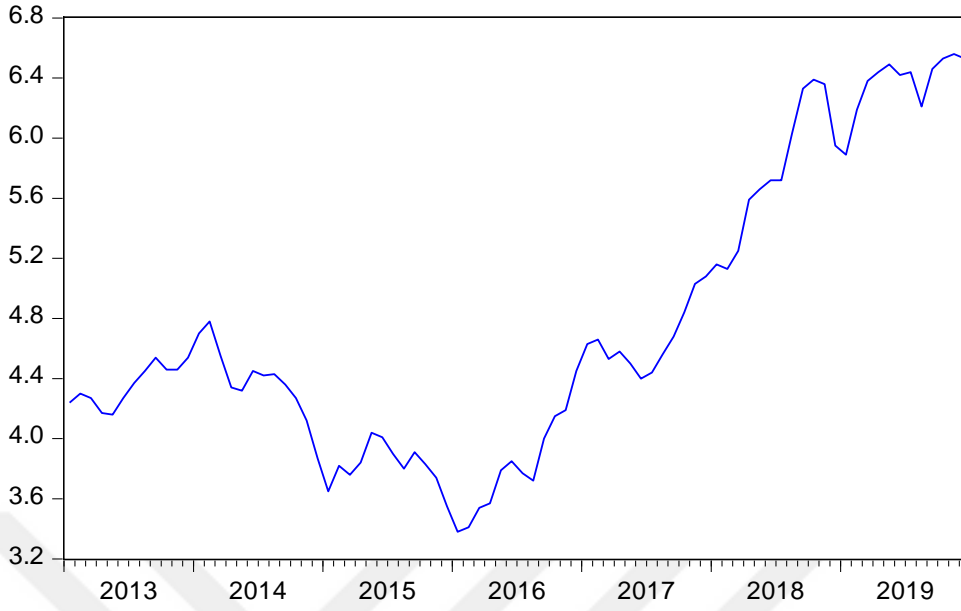
BENTUK



Grafik 3: BENTÜK Değişkeni Zaman Seyri Grafiği (2013.01-2019.12)

BENTÜK değişkeni ele alınan dönem boyunca inişli çıkışlı bir seyirde ama artan bir biçimde yol almıştır. Konjonktür dalgalanmaları olan ve mevsimselliğin belirgin görüldüğü bir yapıdadır.

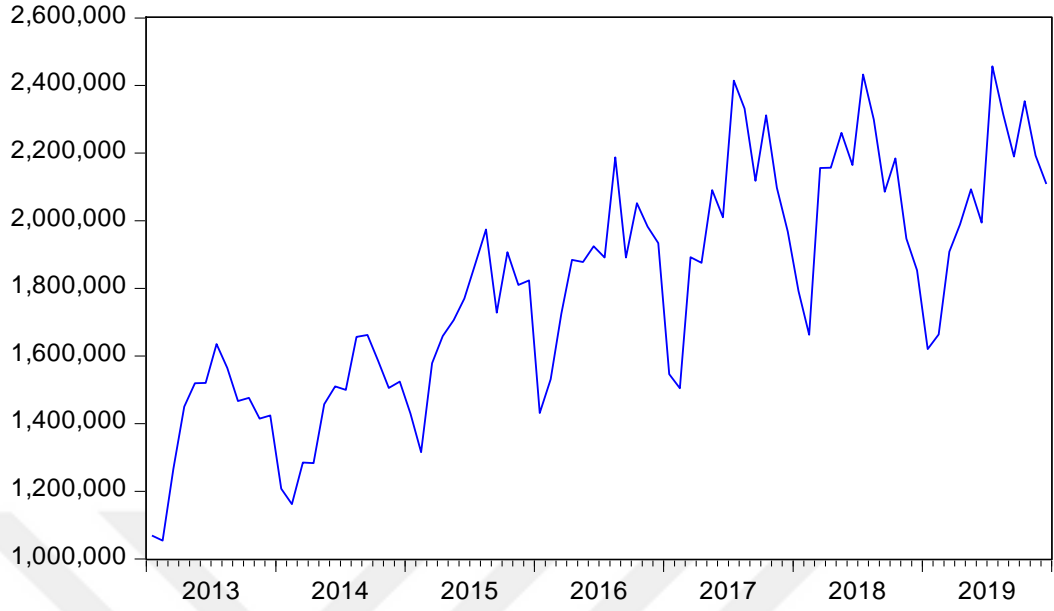
DIZFIY



Grafik 4: DIZFIY Değişkeni Zaman Seyri Grafiği (2013.01-2019.12)

DIZFIY değişkeni ele alınan dönem boyunca artışlar ve azalışlar göstererek durağan olmayan bir yapı oluşturmaktadır. Genel seyirde, 2014. 06 ve 2015. 06 dönemlerinde düşüş göstermiş, 2016 yılı itibariyle yükselme eğilimi kazanmıştır. 2018 yılı itibariyle yatay seyirde devam etmektedir.

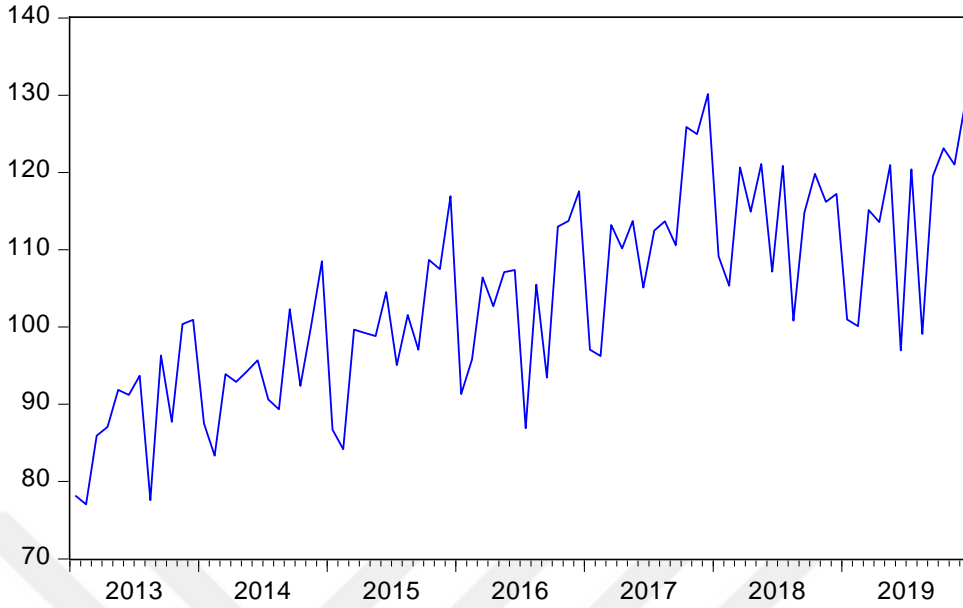
DİZTUK



Grafik 5: DİZTÜK Değişkeni Zaman Seyri Grafiği (2013.01-2019.12)

DİZTÜK değişkeni ele alınan dönem boyunca inişli çıkışlı bir seyrinde ama artan bir biçimde yol almıştır. Konjonktür dalgalanmaları olan ve mevsimselliğin belirgin görüldüğü bir yapıdadır.

SUI



Grafik 5: SUI Değişkeni Zaman Seyri Grafiği (2013.01-2019.12)

SUI değişkeni ele alınan dönem boyunca inişli çıkışlı bir seyrinde yol almıştır. Genel olarak artan eğilimli yapıdadır. 2017 yılından itibaren yatay bir seyrinde ortalama etrafında yol almaktadır. Konjonktür dalgalanmaları olan ve mevsimselliğin belirgin görüldüğü bir yapıdadır.

4.3. Değişkenlerin Birim Kök Analizi

Zaman serilerinde sahte regresyonun ortaya çıkmaması için durağan yani birim kök içermeyen değişkenler kullanılmalıdır. Bu nedenle, öncelikle değişkenlerin durağanlıklarının araştırılması gerekmektedir.

Durağanlık kavramı, zaman serileri için oldukça önem taşımaktadır. Değişkenler arasında anlamlı ilişkiler yakalayabilmek için, serilerin aynı seviyeden homojen veya durağan olması önemlidir. Durağanlık, zaman serisinin ortalamasının ve varyansının zamana bağlı olarak değişmemesi ve serideki değerler arasındaki kovaryansın değerlendirilen zamana değil, sadece iki zaman arasındaki farka bağlı olması şeklinde açıklanmaktadır (Maddala, 2002: 38).

İki zaman serisi arasındaki ilişki değerlendiriliyorsa, aralarında istatistiksel anlamlı bir ilişki var ise bu ilişkinin gerçek ya da sahte mi olduğunu öğrenebilmek amacıyla birim kök testi ile serilerin kaçınıcı dereceden durağan olduklarının bulunması gerekir.

Her iki seri de aynı dereceden durağan ise, bu ilişki gerçek bir ilişkidir ve regresyon gerçektir şeklinde yorumlayabiliriz. Bu tür serilere “eşbütünleşik seriler” denmektedir. Diğer bir ifadeyle regresyonun gerçek olması için serilerin eşbütünleşik seriler (aynı dereceden homojen seriler) olması gerekmektedir (Gujarati, 2009:738).

Bu çalışmada, iktisadi zaman serilerinin durağanlığı için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) (1981), Phillips-Perron (PP) (1988) testleri kullanılmıştır.

4.3.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Serilerin birim kök içerip içermediği, durağanlık testi ile belirlenir. Çalışmada serilerin birim kök içerip içermediği tespitinde kullanılan testlerden biri ADF testidir. Serilerin durağanlık veya birim kök sınaması için ADF testinde sabitsiz, sabitli ve trendli modeller kullanılmıştır. Eğer seri trendli bir süreçte durağan hale gelmişse, diğer süreçlere bakılmaksızın mevcut değer dikkate alınır. Seri durağan hale gelmemişse, sabit terimli, bunda da durağanlık sağlanamamışsa, sabit terimsiz sınama yapılır ve bu süreç sonucunda seriyi durağan hale getiren değer dikkate alınır (Enders, 1995: 256).

Test için kritik değerler Dickey ve Fuller (DF) (1979) tarafından geliştirilmiş ve aşağıdaki üç model için tablolandırılmıştır.

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + u_t \quad (4.1)$$

$$\Delta y_t = m_0 + \gamma y_{t-1} + u_t \quad (4.2)$$

$$\Delta y_t = m_0 + m_1 t + \gamma y_{t-1} + u_t \quad (4.3)$$

(4.1) nolu denklemde stokastik trend bulunmaktadır. Burada stokastik belirli bir düzen içerisinde bulunmayan, belirsizlik unsuru içeren anlamındadır. (4.2) nolu denklemde stokastik trend ve sabit terim, (4.3) nolu denklemde ise hem sabit terimin hem de stokastik ve deterministik trendin birlikte modellendiği bir zaman tanımlanmıştır. Buradaki deterministik ifadesi de, aynı koşullar altında aynı sonucu veren anlamındadır.

DF testi denklemlerinde yer alan hata terimlerinin beyaz gürültü (White Noise) sürecine sahip olduğu varsayılmaktadır.

Otokorelasyon sorununun varlığı durumunda EKK tahmincilerinin güvenilir sonuçlar vermesi için DF (1979) testi yerine ADF (1981) testinin kullanılması önerilmektedir. DF testinde oluşturulan denklemler ADF testinde;

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum \beta_i \Delta y_{t-i+1} + u_t \quad (4.4)$$

$$\Delta y_t = m_o + \gamma y_{t-1} + \sum \beta_i \Delta y_{t-i+1} + u_t \quad (4.5)$$

$$\Delta y_t = m_o + m_1 t + \gamma y_{t-1} + \sum \beta_i \Delta y_{t-i+1} + u_t \quad (4.6)$$

Olacak şekilde oluşturulmuştur (Kutlar, 2000: 47). Tablo değerleri olarak, yine DF (1979) tarafından hazırlanmış τ tablo değerleri kullanılmıştır. Modellerde optimal gecikme uzunluklarının belirlenmesi için farklı bilgi kriterlerinden faydalanılabilir. Bu bilgi kriterleri; Akaike Final Prediction Error (FPE), Akaike Information Criterion (AIC), Schwartz Criterion (SC), Bayesian Information Criterion (BIC), Hannan – Quinn Criterion (HQ), Campel - Perron kriterleridir.

4.3.2. Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi

PP birim kök testi, serilerin birim köklü olup olmadığının tespitinde kullanılan diğer bir testtir. PP testi, zaman serisinde daha üst dereceden serisel korelasyonun varlığını belirlemek için önerilmektedir. PP testi, (4.7) nolu regresyonun hesaplanmasıyla bulunmaktadır.

$$\Delta y_t = a + b y_{t-1} + c_1 \Delta y_{t-1} + c_2 \Delta y_{t-2} + \dots + c_{p-1} \Delta y_{t-p-1} + u_t \quad (4.7)$$

Bu denklemde Δy_t , y serisinin birinci merteye farkını, $a, b, c_1, c_2, \dots, c_{p-1}$ katsayıları, t zaman, p gecikme sayısı ve u_t hata terimini göstermektedir (Kutlar, 2007: 323).

PP testi hata terimindeki herhangi bir seri korelasyonu belirlemek için c katsayısının t istatistiğine parametrik olmayan bir düzeltme yapmaktadır. PP test istatistiğinin asimtotik dağılımı ADF testi ile aynıdır. Şöyle ki; τ istatistiği Mac Kinnon kritik değerlerinden mutlak olarak büyük ise ilgili zaman serisinin birim kök içermediği ifade edilmektedir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2007: 323).

4.3.3. Birim Kök Testi (Durağanlık) Sonuçları

Serilerin durağanlık kontrolü; sabit terimin bulunduğu “sabitli” model ile hem sabit hem de trendin bulunduğu “trendli ve sabitli” model çerçevesinde incelenmiştir. Mevsimsellikten arındırmak amaçlı değişkenlerin logaritması alınmıştır. Durağanlık testleri sonucunda, düzey değerlerinde serilerin durağan olmadığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı bütün serilerin birinci mertebe farkları alınmış ve seriler durağan hale gelmiştir.

Tablo 20
Değişkenlere ilişkin ADF ve PP test sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit	Sabit+trend	Sabit	Sabit+trend
<i>LogBENFİY</i>	-0.951(0.137)	-0.967(0.128)	-0.923(0.143)	-0.988(0.149)
<i>LogBENTÜK</i>	-1.214(0.142)	-1.289(0.152)	-1.311(0.146)	-1.376(0.152)
<i>LogDİZFY</i>	-0.805(0.125)	-0.831(0.134)	-0.936(0.138)	-0.955(0.144)
<i>LogDİZTÜK</i>	-1.137(0.147)	-1.190(0.155)	-1.215(0.168)	-1.291(0.172)
<i>LogSUI</i>	-1.328(0.215)	-1.477(0.238)	-1.532(0.247)	-1.588(0.250)
Δ <i>LogBENFİY</i>	-7.541(0.000)*	-8.047(0.008)*	-9.453(0.005)*	-8.204(0.009)*
Δ <i>LogBENTÜK</i>	-8.297(0.012)*	-9.147(0.000)*	-9.605(0.011)*	-9.899(0.000)*
Δ <i>LogDİZFY</i>	-8.216(0.003)*	-8.612(0.004)*	-9.115(0.002)*	-9.311(0.001)*
Δ <i>LogDİZTÜK</i>	-7.907(0.014)*	-8.106(0.000)*	-8.505(0.004)*	-8.662(0.000)*
Δ <i>LogSUI</i>	-9.221(0.005)*	-9.670(0.000)*	-9.352(0.013)*	-9.805(0.000)*

*0.05 için durağan değişken,

Not: parantez içi değerler (p) değerleridir ve Δ gösterimi birinci mertebe farkı belirtmektedir.

ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları, serilerin temel düzeyde durağan olmadıklarını ancak birinci farkları alındığında durağan hale geldiğini göstermektedir. Bu durumda birinci dereceden durağan değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi araştırılabilir.

Değişkenlerin modelde birinci farklarında durağan olması, değişkenlerin arasında uzun dönemli ilişkinin değerlendirilmesine imkan sağlamıştır. Bu durumda değişkenler arasındaki uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin mevcudiyetini belirlemek amacıyla Johansen (1988) tarafından oluşturulmuş eşbütünleşme test yöntemi uygulanmıştır. Eşbütünleşme testinden önce tahmin edilecek eşbütünleşme modeli için optimal gecikme uzunluğu AIC, SC, BIC gibi kriterler kullanılarak belirlenmiştir.

4.4. Eşbütünleşme Analizi

Eşbütünleşme analizi, değişkenler arasındaki uzun dönem denge ilişkisi hakkında bilgi verir. Her bir değişken $I(1)$ düzeyinde entegre olduğunda, Engle-Granger(1987) çalışmasında, teknik olarak serilerin düzey itibarıyla durağan olmasa dahi, doğrusal bileşimleri durağan olabileceğini söylemiştir. Seriler durağan olmayıp doğrusal bileşimi durağan ise, bu durumda standart Granger nedensellik çıkarsamaları geçersiz olacağı için Hata Düzeltme Modellerinin oluşturulması gerekmektedir. Bundan dolayı Granger nedensellik testleri uygulanmadan önce, orjinal serilerin eşbütünleşik özelliklerinin test edilmesi zorunludur (Engle-Granger, 1987).

Uzun dönemde seriler arasında denge ilişkisinin olup olmadığını tespit etmek için eşbütünleşme analizi uygulanması gerekir. Çalışmamızda, Johansen (1998) ve Johansen ve Juselius (1990) tarafından oluşturulan test uygulanacaktır. Johansen-Juselius (JJ) yöntemi literatürde, Engle-Granger tarafından geliştirilen iki aşamalı prosedürden daha üstün görülmektedir.

Engle-Granger yaklaşımında değişkenler arasında tek bir eşbütünleşme ilişkisi elde edilmektedir. Johansen yaklaşımı ile değişkenlerin farklı birleşimleri arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilebilir. Bu doğrultuda değişkenler arasında ortaya çıkabilecek eşbütünleşme ilişkisi sayısını arttıran Johansen (1988) eşbütünleşme yaklaşımı uygulanmıştır. Johansen (1988) prosedürü bir matrisin rankı ile onun karakteristik kökleri arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Johansen (1988) tarafından geliştirilen bu yöntemin iki farklı kullanım amacı vardır:

- Modelde yer alan değişkenler için maksimum eşbütünleşik vektör sayısının tespiti,
- Eşbütünleşme vektörü ile buna ait parametrelerin en çok olabilirlik tahminlerinin elde edilmesidir.

İkiden fazla değişken için, eşbütünleşme ilişkisini belirlenmesinde bu yöntem kullanılmaktadır (Johansen, 1988).

4.4.1. Eşbütünleşme Analizi Sonuçları ve Yorumlar

Eşbütünleşme analizi için gecikme uzunluğunun doğru biçimde belirlenmesi çok önemlidir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde kullanılan farklı kriterlerin sonuçları

Tablo 21’de verilmiştir. Üzerinde çalışılan değişkenlerin her birinin durağan oldukları birinci mertebe fark alınarak eşbütünleşme analizine dahil edilmiştir.

Tablo 21
Gecikme uzunluğu kriterlerisonuç tablosu

Model 1: $BENTÜK = f(BENFIY, SUI)$						
Gecikme uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	232.9255	NA	8.12e-07	-8.972092	-8.880775	-8.935566
1	301.7701	130.5364	1.08e-07	-7.526496	-7.161228	-7.380392
2	309.9863	14.93849	1.10e-07*	-7.506137*	-6.816917*	-7.250454*
3	329.1079	33.27659	8.52e-08	-7.769036	-6.855865	-7.403776
4	346.1187	28.27769	6.96e-08	-7.977109	-6.789986	-7.502270
5	373.9589	44.11052*	6.30e-08	-8.466466	-7.005392	-7.882049
Model 2: $DİZTÜK = f(DİZFIY, SUI)$						
Gecikme uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	304.1133	NA	7.26e-08	-7.924034	-7.832031	-7.887265
1	327.4799	44.27359	8.98e-08	-8.102103	-7.934092	-8.155028
2	335.3927	14.36802	8.13e-08	-8.073493*	-7.129474*	-8.016112*
3	341.2464	10.16683	8.59e-08	-8.190693	-7.270667	-7.823006
4	356.4548	25.21398	7.77e-08*	-8.354073	-7.158039	-7.876080
5	378.1114	34.19463*	7.45e-08	-8.687142	-7.215099	-8.098842
* Seçilen gecikme uzunluğu			FPE: Son Öngörü hata istatistiği	AIC: Akaike bilgi kriteri		
LR: LR test istatistiği			SC: Schwarz bilgi kriteri	HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri		

Tablo 21’den görüleceği üzere, kriterlerin çoğunluğu “2” gecikme için uygunluk sağlamıştır. Bu sebeple, eşbütünleşme denklemi 2 gecikme için analiz yapılacaktır.

Tüm seriler I(1) olduğu için, eşbütünleşme ilişkisi Johansen yöntemi vasıtasıyla araştırılabilir durumdadır. İz (λ trace) istatistiğine göre, değişkenler arasında hiçbir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı boş hipotez ($r=0$), değişkenler arası eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna ilişkin alternatif hipoteze ($r \leq 1$) karşı reddedilmektedir. Çünkü iz değeri

%5 kritik değerden daha büyüktür. Bu durumda %5 kritik değerde en az iki eşbütünlüşme ilişkisinin varlığı kabul edilmelidir. Eşbütünlüşmenin varlığı ve vektörlerinin sayısını belirlemek amacıyla gerekli iz ve maksimum öz (λ_{max}) değerleri test sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo22

Johansen eşbütünlüşme testi sonucu

Model 1: $BENT\ddot{U}K = f(BEN\dot{F}IY, SUI)$				
İz İstatistiğine Göre Eşbütünlüşme Testi				
Hipotezler	Özdeğer	İz İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
r = 0	0.478460	65.66756	29.79707	0.0000
r ≤ 1	0.136634	16.84487	15.49471	0.0311
Maximum Özdeğer İstatistiğine Göre Eşbütünlüşme Testi				
Hipotezler	Özdeğer	Maksimum Özdeğer İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
r = 0	0.478460	48.82268	21.13162	0.0000
r ≤ 1	0.136634	19.01874	14.26460	0.0033
Model 2: $DİZT\ddot{U}K = f(DİZ\dot{F}IY, SUI)$				
İz İstatistiğine Göre Eşbütünlüşme Testi				
Hipotezler	Özdeğer	İz İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
r = 0	0.533801	103.5012	29.79707	0.0000
r ≤ 1	0.259114	42.44979	15.49471	0.0000
Maximum Özdeğer İstatistiğine Göre Eşbütünlüşme Testi				
Hipotezler	Özdeğer	Maksimum Özdeğer İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
r = 0	0.533801	61.05144	21.13162	0.0000
r ≤ 1	0.259114	23.99267	14.26460	0.0011

Tablo 22 değerlendirildiğinde, Johansen eşbütünlüşme test sonucunda görünen İz istatistiği ve Maksimum Öz Değer istatistiği rakamları, %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerlerden büyük olduğu için Model 1 ve Model 2 de iki eşbütünlüşme vektörünün bulunduğu belirlenmiştir. Bir adet vektör bulunması, uzun dönemli bir ilişkinin varlığı için yeterlidir. Sonuç olarak değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin varlığı ve birlikte hareket etmekte oldukları tespit edilmiştir. Oluşan bu ilişkinin uzun dönem katsayı değerleri “Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS)” yöntemi ile belirlenmiştir.

4.5. Uzun Dönemli Katsayıların Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemini-FMOLS ile Tahmini

Eşbütünleşme analiz sonucunda, değişkenler arasında uzun dönemli ilişki mevcutsa, bu değişkenlerin uzun dönem katsayılarının tahmin sorunu ortaya çıkmaktadır (Nazlıoğlu, 2010: 97).

Eğer değişkenler birinci dereceden durağan I(1) ve değişkenler arasında bir koentegre vektör varsa, bu modelin sıradan en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmesi durumunda, tahmincilerin sağlaması gereken özellikleri sağlayamaması nedeniyle, istatistiksel testlerin sonuçlarına güven duyulmamaktadır (Nazlıoğlu, 2010). Sıradan en küçük kareler yönteminin karşılaştığı bu problemin üstesinden gelmek için Phillips ve Hansen (1990) FMOLS önermiştir. FMOLS tahmincisi, koentegre denklem ve stokastik şokların uzun dönem korelasyonun neden olduğu problemlerden kaçınmak için bağımsız değişkenlerle hata terimi arasındaki içsellik ilişkisiyle hata terimleri arasındaki otokorelasyon sorununu dikkate alan yarı-parametrik bir düzeltme yöntemi kullanmaktadır (Berke, 2012: 250). Phillips ve Hansen (1990), FMOLS tahmincisinin süper tutarlı, asimptotik olarak sapmasız ve küçük örnekleme bile iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir (Phillips ve Hansen, 1990).

Phillips ve Hansen (1990) tarafından geliştirilen FMOLS yöntemi boyutlu zaman serisi vektörüyle ifade edilirse:

$$Y_t = X_t' \beta + D_{1t}' \gamma_1 + u_{1t} \quad (4.8)$$

Burada $D_t = (D_{1t}', D_{2t}')$ deterministik trend değişkenleri ve n stokastik değişkenler X_t denklem sistemi tarafından belirlenir:

$$\begin{aligned} X_t &= \Gamma_{21}' D_{1t} + \Gamma_{22}' D_{2t} + \varepsilon_{2t} \\ \Delta \varepsilon_{2t} &= u_{2t} \end{aligned} \quad (4.9)$$

Hata teriminin $u_t = (u_{1t}', u_{2t}')$ katı bir biçimde durağan olduğu ve ortalamasının sıfır olduğu varsayılır. Hata terimin parçalara ayrılarak elde edilen eş zamanlı kovaryans matrisi Σ , tek taraflı uzun dönem kovaryans matrisi Λ ve kovaryans matrisi Ω aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
\Sigma &= E(u_t u_t') = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{bmatrix} \\
\Lambda &= \sum_{j=0}^{\infty} E(u_t u_{t-j}') = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \end{bmatrix} \\
\Omega &= \sum_{j=-\infty}^{\infty} E(u_t u_{t-j}') = \begin{bmatrix} \omega_{11} & \omega_{12} \\ \omega_{21} & \omega_{22} \end{bmatrix} = \Lambda + \Lambda' - \Sigma
\end{aligned} \tag{4.10}$$

FMOLS tahmincisi öncelikle (4.12) nolu denklemde hata terimlerin simetrik ve tek taraflı uzun dönem kovaryans matrisinden \hat{u}_{1t} ve (4.13) nolu denklemde $\hat{u}_{2t} = \Delta \hat{\varepsilon}_{2t}$ elde edilir. Elde edilen hata terimleri $u_t = (u_{1t}', u_{2t}')$ kullanılarak uzun dönem kovaryans matrisleri tahmin edilir ($\hat{\Lambda}$ ve $\hat{\Omega}$).

Düzeltilmiş veri:

$$Y_t^+ = Y_t - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{u}_{2t} \tag{4.11}$$

ve aşağıdaki denklemde sapma düzeltme terimi elde edildikten sonra:

$$\hat{\lambda}_{12}^+ = \hat{\lambda}_{12} - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{\Lambda}_{22} \tag{4.12}$$

Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) tahmincisine ulaşılır:

$$\hat{\theta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{\gamma} \end{bmatrix} = \left(\sum_{t=1}^T Z_t Z_t' \right)^{-1} \left(\sum_{t=1}^T Z_t Y_t^+ - T \begin{bmatrix} \hat{\lambda}_{12}^+ \\ 0 \end{bmatrix} \right) \tag{4.13}$$

Burada $Z_t = (X_t', D_t')$ 'dir. FMOLS tahmincisine karşılık gelen istatistiği asimptotik olarak standart normal dağılıma yakınsamaktadır. FMOLS tahmincisini elde etmenin anahtarı, uzun dönem kovaryans matrislerinin tahminidir ($\hat{\Lambda}$ ve $\hat{\Omega}$) (Phillips ve Hansen, 1990).

Çalışmada, benzin ve dizel için fiyat elastikiyetleri hesaplanacağından, değişkenler birinci mertebe farkları alınarak modele dahil edildiğinde, iktisadi bir açıklama yapılamayacağı için, uzun dönem ilişki eşbütünleşme analizi ile belirlendikten sonra, değişkenler logaritmik halleriyle FMOLS yöntemi ile katsayılar tahmin edilmiştir.

Tablo 23

Uzun dönem katsayı tahmin sonuçları

Model 1 İçin Katsayı Tahmini				
Bağımlı Değişken: LogBENTÜK	Katsayı	St sapma	t-İstatistiği	p
<i>LogBENFİY</i>	-0.433241	0.103938	-4.168257	0.0001*
<i>LogSUI</i>	1.09066	0.118488	9.204789	0.0000*
<i>Sabit</i>	2.216299	0.506586	4.374970	0.0000*
Model 2 İçin Katsayı Tahmini				
Bağımlı Değişken: LogDİZTÜK	Katsayı	St sapma	t-İstatistiği	p
<i>LogDİZFİY</i>	-0.556485	0.076303	-7.293045	0.0000*
<i>LogSUI</i>	1.138550	0.177431	6.416844	0.0000*
<i>Sabit</i>	7.574591	0.832654	9.096927	0.0000*

*0.05 için anlamlı değişken

Not: Uzun dönemli kovaryans tahmininde Newey-West algoritması kullanılmış ve gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine göre alınmıştır.

FMOLS yöntemi ile tahmin edilen uzun dönem katsayı tahminleri sonuçlarına göre;

Model 1 için: Benzin fiyatlarındaki %1 oranında artış, benzin talebini %0.43 azaltmakta, gelir düzeyinde %1'lik artış, benzin talebinde %1.09 oranında artış oluşturmaktadır. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinde, benzin talebinin fiyat esnekliği -0.43 ; gelir esnekliği 1.09 olarak tahmin edilmiştir. Bu durumda, **benzinin fiyat artışlarından nispeten az etkilenen bir zorunlu tüketim malı olduğu ve benzin talebinin fiyat karşısında inelastik olduğu yönündeki beklentiler ile uyumludur.**

Model 2 için: Dizel fiyatlarındaki %1 oranında artış, dizel talebini %0.55 oranında azaltmakta, gelir düzeyinde %1'lik artış, dizel talebini %1.13 oranında arttırmaktadır. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi değerlendirildiğinde, dizel talebinin fiyat esnekliği -0.55 ; gelir esnekliği 1.13 şeklinde tahmin edilmiştir. Bu durumda, **dizel fiyat artışlarından nispeten az etkilenen bir zorunlu tüketim malı olduğu ve dizel talebinin fiyat karşısında inelastik olduğu belirlenmiştir.**

Başka bir açıdan, talebin fiyat ve gelir esneklik katsayılarının 1'den büyük olması, benzin ve dizel talebinin gelir esneklikleri bakımından elastik (fiyat ve gelirdeki değişmelere

karşı duyarlı) olduğunu belirtmektedir. Tüketicinin geliri arttıkça, bu mallara olan talep daha büyük oranda artar.

Esneklik > 1: Fiyatı düşürmek daha yüksek oranda talep artışına yol açacaktır.

Esneklik < 1: Fiyattaki artış görece daha az talep azalmasına yol açacaktır.

4.6. Hata Düzeltme Modeli (VECM)

İki değişken ilişkisinde eşbütünleşme olduğunun tespiti durumunda, Engle-Granger (1987) bu yaklaşımla, kısa dönem dengesizliklerini ortadan kaldıran vektör hata düzeltme mekanizmasının (VECM) olduğunu göstermişlerdir. Genellikle nedensellik testlerinde, bir uzun dönem denge modeli ile birlikte bir kısa dönem hata düzeltme modeli önerilmektedir. Bu modellerde, değişkenlerin arasındaki uzun dönem ilişkilerini (denge ilişkilerini) ve kısa dönem uyumlama davranışını (dengesizliği) bütünleştirme imkanı sağlamaktadır (Kutlar, 2000: 200).

Mesela, hata düzeltme denklemlerinin açıklanmasını ifade etmek için Y ve E şeklinde tanımlanan iki değişkenin bulunduğunu kabul edelim. Serilerin aynı dereceden entegre yani eşbütünleşik olması gerekmektedir. Bu durumda VECM modeli kullanılabilir İki değişkenin oluşturacağı hata düzeltme modeli şu şekildedir:

$$\Delta y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^m \beta_{1j} \Delta E_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{1i} ECM_{r,t-1} + u_t \quad (4.14)$$

$$\Delta E_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^m \beta_{2j} \Delta E_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_{2i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{2i} ECM_{r,t-1} + u_t \quad (4.15)$$

Hata düzeltme modelinde, $ECM_{r,t-1}$ şeklindeki gecikmeli hata terimleri, hız ayarlama parametreleri olarak kabul edilmektedir. ECM, Y için ΔE_t 'nin gecikmeli hata terimleri veya gecikmeli terimleri yoluyla nedenselliğin iki farklı kaynağı olduğu ifade edilmektedir. Bu kaynaklardan biri ya da daha fazlası Y'yi etkilerse, yani parametreler istatistiki olarak sıfırdan farklı ise bu durumda, “Y veri iken, E değişkeni Y'nin Granger nedeni değildir” şeklindeki boş hipotez reddedilmektedir. Bu hipotez, hata düzeltme terimleri için t testi, açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli değerleri için ise F testi kullanılarak test edilmektedir. VECM sisteminin en az birinde hız ayarlayan parametrenin istatistiki olarak sıfır olmaması gerekmektedir. Eğer denklem sisteminin tümünde hız ayarlama parametreleri sıfır ise, uzun

dönem denge ilişkisi oluşmamakta ve model, hata düzeltme niteliği göstermemektedir (Charemza ve Deadman, 1992: 55).

4.6.1. Hata Düzeltme Modeli Sonuçları ve Yorum

Hata düzeltme modelleri, değişkenlerin arasındaki kısa dönemli ilişkinin varlığını tespit için kullanılmaktadır. Tablo 24’te sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 24

Kısa dönem hata düzeltme modeli tahmin sonuçları

MODEL 1				
Bağımlı Değişken: $\Delta \text{LogBENTÜK}_t$	Katsayı	St sapma	t-İstatistiği	p
$\Delta \text{LogBENFİY}_t$	-0.921445	0.416126	-2.214343	0.0298*
$\Delta \text{LogSÜ}_t$	1.169525	0.157353	7.432493	0.0000*
ECT_{t-1}	-0.317964	0.056083	-5.669514	0.0000*
Sabit	0.263622	0.045133	5.841009	0.0000*
<p><i>Diagnostik testler:</i> $R^2=0.714$, $\text{Adj. } R^2=0.710$, $F\text{-Statistic}=28.45$, $F\text{-Statistic } (P)=0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p)= 0.126* <i>White Test</i>(p)=0.113*, <i>Ramsey RESET Test</i> (p)= 0.129*, <i>JB test</i> (p)=0.235</p>				
MODEL 2				
Bağımlı Değişken: $\Delta \text{LogDİZTÜK}_t$	Katsayı	St sapma	t-İstatistiği	p
$\Delta \text{LogDİZFİY}_t$	-0.710890	0.076657	-9.273666	0.0000*
$\Delta \text{LogSÜ}_t$	1.198721	0.137565	8.713852	0.0000*
ECT_{t-1}	-0.329041	0.088779	-3.706317	0.0003*
Sabit	0.447552	0.108927	4.108731	0.0001*
<p><i>Diagnostik testler:</i> $R^2=0.716$, $\text{Adj. } R^2=0.712$, $F\text{-Statistic}=30.86$, $F\text{-Statistic } (P)=0.000^*$, <i>Breusch-Godfrey LM Test</i> (p)= 0.134* <i>White Test</i>(p)=0.123* <i>Ramsey RESET Test</i> (p)= 0.133* <i>JB test</i> (p)=0.242</p>				

*0.05 düzeyinde istatistiksel anlamlı değişken, JB; Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 24’te, Model 1 ve Model 2 için hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olup, modellerin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu

durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların Model 1 için %31.7'si ortadan kalkmakta, Model 2 için %32.9'u ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Yani; kısa dönemde ortaya çıkan sapmalar ortadan kalkmakta ve değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Model 1 için $1/0.317=3.154$ dönem (aylık) ve Model 2 için $1/0.329=3.039$ dönem (aylık) sonra sisteme giren bir şokun etkisi ortadan kalkacaktır. Katsayı büyüklüklerine bakılırsa, kısa dönem etki değerleri daha yüksektir. Sonuç olarak kısa dönemde etkiler daha yüksek seviyede, uzun dönemde ise etkiler daha düşük seviyede olmaktadır.

Hata düzeltme modelinin varsayımların sınanmasına ve anlamlılığına yönelik yapılan testlerde; modelin anlamlı olduğu, otokorelasyon ve heteroskedasite problemi olmadığı, model tanımlama hatasının bulunmadığı (spesifikasyon testi) yani; beklenen yönde sonuçlara ulaşılmıştır.

4.7. VAR (Vector Auto Regressive) Yöntemi Yaklaşımı

VAR modellerinin kullanıldığı ilk ampirik çalışma Sims (1980) çalışması olmuştur. Sims'in bu çalışmasının sonrasında VAR modellerinin önemi artmıştır. VAR modelinin temel şartı durağanlıktır. Bu modeller genellikle makroekonomik değişkenlerin, ilişkilerinin modellenmesinde ampirik bulgu oluşturmak amacıyla kullanılmıştır.

VAR modelleri, modeldeki her bir değişkenin kendi gecikmeli değeri ve diğer tüm değişkenlerin gecikmeli değerleri üzerinden tanımlandığı çok boyutlu doğrusal modellerdir. Modelde değişkenler arasında içsel dışsal ayrımı yapılmamakta, bütün değişkenler içsel kabul edilmekte, böylece değişkenlerden hangisinin içsel hangilerinin dışsal olduğu hakkında karar verilmesine gerek kalmamaktadır. İçsel ve dışsal değişkenler arasında ayrım problemini ortadan kaldırması, VAR modeli ile yapılan ekonometrik tahminin geleneksel eşanlı denklem sistemleri karşısındaki üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Geçmiş değerlerinin bir fonksiyonu kabul edilerek bütün değişkenlerin içsel büyüklük olarak dikkate alındığı bu yöntem basit bir zaman serisi öngörü modelidir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 496-497).

Stock ve Watson, VAR analizinin 3 farklı aşamadan oluştuğu ileri sürmektedirler; indirgenmiş (reduced), ardışık yapı (recursive) ve yapısal (structural) analiz.

İndirgenmiş analiz her değişkenin kendi geçmiş değerlerinin doğrusal bir fonksiyonu olduğunu öngörmektedir. Burada geçmiş değerlerin hiçbirinin hata terimleri ile arasında bir

korelasyon bulunmadığı varsayılmaktadır. Bu durumda indirgenmiş analizde değişkenlerin cari değerleri kendi geçmiş değerleri kullanılarak EKK ile hesaplanmaktadır. Ancak eğer farklı değişkenlerin birbirleri arasında bir korelasyon mevcut olması durumunda hata terimleri arasında da bir korelasyon mevcut olabilecektir. Bu durumda geri dönüşlü bir yapının kullanılması gerekmektedir (Lütkepohl, 2005: 146).

$$\begin{aligned} y_t &= b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11} y_{t-1} + \gamma_{12} z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\ z_t &= b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21} y_{t-1} + \gamma_{22} z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned} \quad (4.16)$$

(4.16) modelinde iki değişkenli birinci mertebeden VAR modeli görülmektedir. y ve z değişkenleri durağandır ve hata terimi beyaz gürültü sürecine sahiptir. (4.16)'daki geri dönüşlü denklem sisteminde $-b_{12}z_t$ 'nin y üzerindeki etkisi ile $y_{21}y_{t-1}$ 'in üzerindeki etkisi eşanlı olarak görülmektedir. VAR modellerinde değişkenlerin dışsal değişkenin cari değeri içsel değişkenin geçmiş değerleriyle hesaplanmaktadır.

Maddala (2009) çalışmasına göre; (4.16) nolu eşitlikler matris formunda yazılarak standart VAR denklemini haline getirilebilir.

$$\begin{aligned} y_t + b_{12}z_t &= b_{10} + \gamma_{11} y_{t-1} + \gamma_{12} z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\ b_{21}y_t + z_t &= b_{20} + \gamma_{21} y_{t-1} + \gamma_{22} z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned} \quad (4.17)$$

eşitlik matris formunda yazıldığında,

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (4.18)$$

elde edilir, daha basit bir biçimde yazılacak olursa,

$$\beta \chi_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 \chi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4.19)$$

elde edilir. Eşitlikteki değişkenler ise,

$$\beta = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}, \chi_t = \begin{bmatrix} y_t \\ \chi_t \end{bmatrix}, \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}, \Gamma_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11i} & \gamma_{12i} \\ \gamma_{21i} & \gamma_{22i} \end{bmatrix}, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (4.20)$$

şeklinde değiştirilmiştir.

β^{-1} ile standart formda yazılacak VAR modeli aşağıdaki eşitlikle elde edilecektir.

$$\chi_t = A_0 + A_1 \chi_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (4.21)$$

eşitliğinde yer alan değişkenler,

$$A_0 = \beta^{-1} \Gamma_0, A_1 = \beta^{-1} \Gamma_1 \text{ ve } \varepsilon_t = \beta^{-1} \varepsilon_t \text{ olmak üzere}$$

ε_{1t} ve ε_{2t} şoklarının varyans-kovaryans matrisi aşağıdaki şekildedir.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \text{var}(\varepsilon_{1t}) & \text{cov}(\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}) \\ \text{cov}(\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}) & \text{var}(\varepsilon_{2t}) \end{bmatrix} \quad (4.22)$$

Σ 'nin tüm elemanları zamandan bağımsız olduğundan, Σ ;

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{21} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \text{şeklinde dir.} \quad (4.23)$$

Buradan, $\text{Var}(\varepsilon_{1t}) = \sigma_{12}$, $\sigma_{12} = \sigma_{21} = \text{cov}(\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t})$, eşitliği sağlanır. VAR modelinin geri dönüşlü bir yapı içinde tahmin edilmesi modelin indirgenmiş biçim parametreleri ile tahmin edilmesidir.

İktisat teorisini kullanarak değişkenler arasındaki eş zamanlı ilişkileri ortaya koymaya çalışanyapısal VAR analizi, (4.16) no.lu eşitliklerdeki iki değişkenli modelin indirgenmiş biçimi ve indirgenmiş biçim katsayıları ile tekrar yazılışı aşağıdaki gibidir.

$$\begin{aligned}
y_t + b_{12}z_t &= b_{10} + \gamma_{11} y_{t-1} + \gamma_{12} z_{t-1} + \varepsilon_{y_t} \\
b_{21}y_t + z_t &= b_{20} + \gamma_{21} y_{t-1} + \gamma_{22} z_{t-1} + \varepsilon_{z_t}
\end{aligned} \tag{4.24}$$

$$\begin{aligned}
y_t &= b_{10} + \gamma_{11} y_{t-1} + b_{12} (b_{20} + b_{21}y_t) + \gamma_{12} z_{t-1} + \varepsilon_{y_t} \\
z_t &= b_{20} - b_{21} (b_{10} + \gamma_{11} y_{t-1}) y_t + \gamma_{21} y_{t-1} + \gamma_{22} z_{t-1} + \varepsilon_{z_t}
\end{aligned} \tag{4.25}$$

eşitliği indirgenmiş biçim katsayıları ile yazarsak,

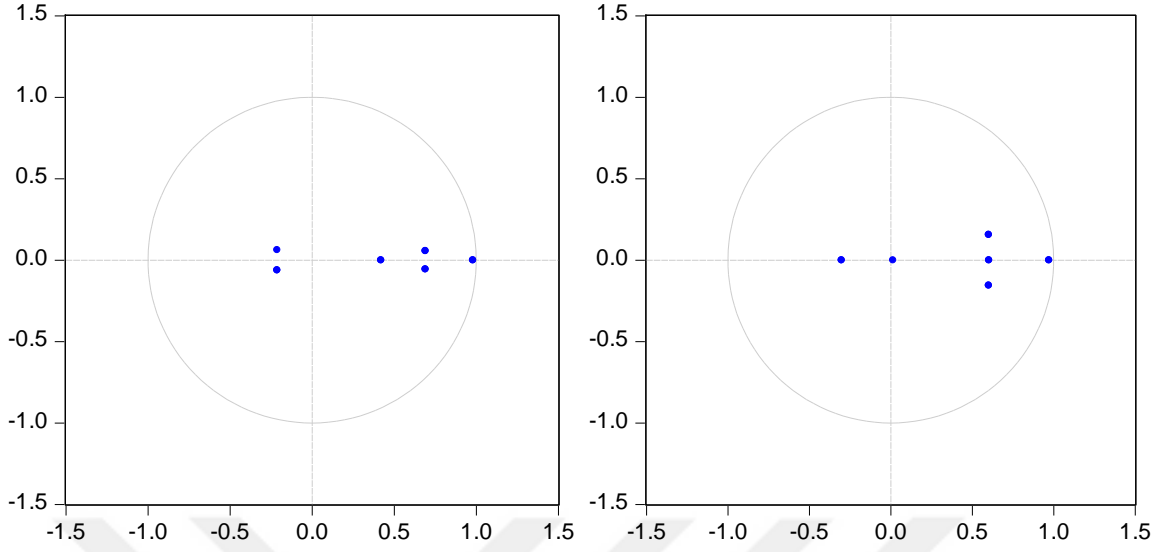
$$\begin{aligned}
y_t &= a_{10} + a_{11} y_{t-1} + a_{12} z_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\
z_t &= a_{20} - a_{21} y_{t-1} + a_{22} z_{t-1} + \varepsilon_{2t}
\end{aligned} \tag{4.26}$$

eşitlikleri oluşur ve eşitliklerdeki ε_{1t} ve ε_{2t} parametreleri bağımlının bir dönem sonraki tahmin hatalarıdır (Maddala, 2009: 779).

4.7.1. VAR Modelleri İle Yapısal Analiz

VAR modelinin değerlendirilmesi tek başına bir anlam taşımadığından, Etki-Tepki analizi ve Varyans ayrıştırması analizlerine başvurulmaktadır. Bu analizlerin sonucunda ilgili yorumlamalar yapılmaktadır (Hendry ve Juselius, 2000: 10). VAR literatüründe genel görüşe göre, sonuçların güvenilirliği için kullanılan serilerin durağanlığının sağlanması gerekir. Sistemin durağanlığı otoregresif karakteristik köklerin mutlak değerce 1'den küçük olup olmadığı ile tespit edilebilir. Karakteristik kökler mutlak değerce 1'den küçükse birim çemberin içinde yer alır ve bu durum sistemin durağan olduğunu gösterir. Ayrıca köklerin tümü birim çember içinde bulunuyorsa VAR süreci durağandır. Belirlenen optimum gecikme uzunluğuna göre tahmin edilen VAR modelinde istikrarın var olup olmadığı, aşağıdaki testler yapılarak değerlendirilebilmektedir (Hendry ve Juselius, 2000). Model 1 ve Model 2 için sırasıyla otoregresif karakteristik Polinomun Ters Köklerini birim çember analizi Grafik 6'da yer almaktadır.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Grafik 6: Otoresif Karakteristik Köklerin Birim Çember Analizi

İki model içinde karakteristik köklerin birim çember içerisinde yer alması nedeniyle durağan olduklarını söyleyebiliriz. VAR sisteminde farklı varyanslar görülmemekte ve istikrarlı bir yapıdadır. Dolayısıyla model de istikrarlıdır. Otoresif karakteristik kök polinomu ters köklerinin hepsinin 1'den küçük olduğu görülür. Grafikten ve tablodan anlaşıldığı gibi, VAR modeli kararlılık koşullarını taşımaktadır. Sonuç olarak VAR modeli uygun bir modeldir. Durağanlığın ardından uygun VAR modelinin seçimi için otokorelasyon ve değişen varyans sınamaları yapılabilir. Bunun için LM ve White testleri kullanılabilir.

Tablo 25
Otokorelasyon LM testi sonuçları

Gecikme	Model 1		Model 2	
	LM istatistiği	p	LM istatistiği	p
1	36.215	0.377	39.732	0.355
2	41.568	0.124	44.113	0.147
3	35.901	0.307	34.909	0.381
4	33.550	0.398	36.762	0.364
5	28.732	0.462	29.365	0.224
6	30.348	0.229	34.560	0.205
7	32.565	0.363	35.904	0.376
8	46.062	0.214	47.114	0.261
9	37.381	0.410	39.508	0.511
10	23.995	0.238	27.733	0.240
11	32.278	0.399	34.690	0.302
12	31.503	0.375	38.125	0.468

Tablo 25’te, %5 anlamlılık düzeyinde Model 1 ve Model 2’ye uygulanan otokorelasyon testi olan LM testine göre modelde otokorelasyon sorunu tespit edilmemiştir.

Tablo 26
Normal dağılım testi sonuçları

Bileşen	Model 1		Model 2	
	Jarque-Bera İstatistiği	p	Jarque-Bera İstatistiği	p
1	2.936	0.243	3.853	0.195
2	2.415	0.121	2.847	0.136
3	3.841	0.345	4.121	0.381
4	2.609	0.461	3.543	0.454
5	2.816	0.255	3.522	0.327
6	3.499	0.409	3.793	0.518
Joint	7.834	0.195	7.956	0.211

Tablo 26’da normallik varsayımının tespitinde kullanılan Jarque-Bera testine göre, Model 1 ve Model 2 için normallik varsayımının sağlandığı söylenir.

Tablo 27
Değişen varyans White testi sonuçları

Model 1		Model 2	
Ki-Kare	p	Ki-Kare	p
674.298	0.218	738.556	0.259

White testi, modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını test etmek için uygulanmış, değişen varyans testinin hipotezi sabit varyansın olduğu (değişen varyans yoktur), alternatif hipotez ise varyansın sabit olmadığı (değişen varyans vardır) şeklinde kurulmuştur. Tablo 27’de %5 anlamlılık seviyesinde ki-kare değeri tahmin edilen modelde hata terimi kalıntılarının değişen varyans olduğuna ilişkin hipotez reddedilmekte, yani VAR modelinde değişen varyans sorunu olmadığı göstermektedir.

VAR modelleri, üç teknikte analiz yapılmaktadır. Etki tepki, varyans ayrıştırması analizi ve Granger nedensellik testidir. Çalışmada bu teknikler açıklanıp ve sonuçları yorumlamaya gidilmiştir.

Etki Tepki Fonksiyonu ve Yorumlar

Modeldeki bir değişkene bir standart sapmalık şok verildiğinde diğer değişkenlerin verdiği tepkilerin ölçülmesinde etki tepki analizi kullanılmaktadır.

VAR analiziyle tahmin edilen katsayıların yorumlanması oldukça karmaşıktır. Bu nedenle Etki-tepki analizi, değişkenlerin şoklara verdikleri tepkilerin grafiksel gösterimi olarak değerlendirilen ve genellikle VAR modeli sonuçlarını yorumlamak için kullanılan bir

analiz şeklidir. Etki-tepki analizinde, etki-tepki fonksiyonları ve bu fonksiyonların grafiklerinden oluşmaktadır (Gujarati, 2010: 747).

Grafik çıktılarının word dosyasında geniş yer kaplaması sebebiyle Eviews programı içinde tablo şeklinde alınması daha uygun görülmüştür. Anlaşılır olacağı düşüncesiyle etki-tepki fonksiyonları tablo şeklinde değerlendirilmiştir.

Tablo 28
BENTÜK değişkeni için etki-tepki fonksiyonu

Cevap değişkeni FLogBENTUK:			
Period	FLBENTUK	FLBENFIY	FLSUI
1	0.058529	0.000000	0.000000
2	-0.020638	-0.008617	0.010998
3	0.003482	-0.000225	-0.009281
4	-0.004672	0.002693	0.022647
5	0.002228	-0.001023	-0.024165
6	-0.008853	0.012087	-0.006819
7	-0.033087	-0.010922	0.001264
8	0.016463	-0.002745	0.004329
9	0.000124	-0.004785	0.006145
10	-0.008266	-0.005082	0.004555

BENTÜK değişkeninin **BENFIY** ve **SUI** değişkenlerinden kaynaklanan bir standart hatalık şoklara karşı verdiği tepkileri incelediğimizde, değişkenlerden kaynaklanan şoklara karşı; bazı dönemler artış, bazı dönemler azalış biçiminde istikrarsız bir yapıda cevap vermektedir. Son dönem; **BENTÜK** değişkeni; **BENFIY** değişkeni şoklarına azalarak cevap vermekte, **SUI** değişkeni şoklarına artarak cevap vermektedir.

Tablo 29

BENFİY değişkeni için etki-tepki fonksiyonu

Cevap değişkeni FLogBENFİY:			
Period	FLBENTUK	FLBENFİY	FLSUI
1	0.058529	0.000000	0.000000
2	-0.020638	-0.008617	0.010998
3	0.003482	-0.000225	-0.009281
4	-0.004672	0.002693	0.022647
5	-0.002228	-0.001023	-0.024165
6	-0.008853	0.012087	-0.006819
7	-0.033087	-0.010922	0.001264
8	0.016463	-0.002745	0.004329
9	0.000124	-0.004785	0.006145
10	0.008266	0.005082	0.004555

BENFİY değişkeninin BENTUK ve SUI değişkenlerinden kaynaklanan bir standart hatalık şoklara karşı verdiği tepkileri incelediğimizde, bu değişkenlerden kaynaklanan şoklara karşı; bazı dönemler artış, bazı dönemler azalış biçiminde istikrarsız bir yapıda cevap vermektedir. Son döneme bakıldığında; BENFİY değişkeni; BENTUK değişkeni şoklarına artarak cevap vermiş, SUI değişkeni şoklarına artarak cevap vermiştir.

Tablo 30
SUI değişkeni için etki-tepki fonksiyonu

Cevap değişkeni FLogSUI:			
Period	FLBENTUK	FLBENFIY	FLSUI
1	0.058529	0.000000	0.000000
2	-0.020638	-0.008617	0.010998
3	0.003482	-0.000225	-0.009281
4	-0.004672	0.002693	0.022647
5	-0.002228	-0.001023	-0.024165
6	-0.008853	0.012087	-0.006819
7	-0.033087	-0.010922	0.001264
8	0.016463	-0.002745	0.004329
9	0.000124	-0.004785	0.006145
10	0.008266	0.005082	-0.004555

SUI değişkeninin BENTÜK ve BENFIY değişkenlerinden kaynaklanan bir standart hatalık şoklara karşı verdiği tepkileri incelediğimizde, bu değişkenlerinden kaynaklanan şoklara karşı; bazı dönemler artış, bazı dönemler azalış biçiminde istikrarsız bir yapıda cevap vermektedir. Son dönem; SUI değişkeni; BENTÜK değişkeni şoklarına artarak cevap vermiş, BENFIY değişkeni şoklarına artarak cevap vermiştir.

Tablo 31
DİZTÜK değişkeni için etki-tepki fonksiyonu

Cevap değişkeni FLogDİZTUK:			
Period	FLDİZTUK	FLDİZFIY	FLSUI
1	0.055716	0.000000	0.000000
2	-0.040374	0.006345	-0.007859
3	0.007245	-0.013790	-0.016055
4	-0.003381	0.007945	0.005840
5	0.016890	-0.027213	-0.003510
6	-0.005824	0.011615	0.019011
7	-0.030030	0.011837	0.013687
8	0.011070	-0.011768	-0.008272

‘‘Tablo 31’in devamı’’			
9	-0.007138	0.003836	0.002529
10	0.002375	-0.006381	0.000895

DİZTÜK değişkeninin **DİZFİY** ve **SUI** değişkenlerinden kaynaklanan bir standart hatalık şoklara karşı verdiği tepkileri incelediğimizde, bu değişkenlerinden kaynaklanan şoklara karşı; bazı dönemler artış, bazı dönemler azalış biçiminde istikrarsız bir yapıda cevap vermektedir. Son dönem; DİZTUK değişkeni; DİZFİY değişkeni şoklarına azalarak cevap verirken, SUI değişkeni şoklarına artarak cevap vermiştir.

Tablo 32

DİZFİY değişkeni için etki-tepki fonksiyonu

Cevap değişkeni FLogDİZFİY:			
Period	FLDİZTUK	FLDİZFİY	FLSUI
1	-0.003158	0.030845	0.000000
2	0.001915	0.013647	-0.007086
3	-0.000734	3.77E-06	-0.000854
4	-0.002202	-0.002116	-0.004215
5	-0.001832	-0.000851	0.000398
6	0.000273	-0.001889	0.001528
7	0.002618	0.002565	-0.000752
8	-0.003209	- 0.006022	0.000402
9	-0.001927	0.002286	0.000805
10	0.000574	-0.000388	0.001500

DİZFİY değişkeninin **DİZTÜK** ve **SUI** değişkenlerinden kaynaklanan bir standart hatalık şoklara karşı verdiği tepkileri incelediğimizde, bu değişkenlerinden kaynaklanan şoklara karşı; bazı dönemler artış, bazı dönemler azalış biçiminde istikrarsız bir yapıda cevap vermektedir. Son dönem; DİZFİY değişkeni; DİZTÜK değişkeni şoklarına artarak cevap vermiş, SUI değişkeni şoklarına artarak cevap vermiştir.

Tablo 33
SUI değişkeni için etki-tepki fonksiyonu

Cevap değişkeni FLogSUI:			
Period	FLDİZTUK	FLDİZFIY	FLSUI
1	0.040771	-0.006963	0.046411
2	-0.047441	0.021165	-0.046687
3	0.014770	-0.013779	0.012377
4	-0.013401	0.011921	-0.010170
5	0.026308	-0.025428	-0.009729
6	-0.002494	0.000639	0.020509
7	-0.007513	0.016376	0.012847
8	0.004806	-0.002059	-0.019063
9	-0.014704	0.002930	0.000523
10	0.011464	-0.005433	0.000830

SUI değişkeninin DİZTÜK ve DİZFIY değişkenlerinden kaynaklanan bir standart hatalık şoklara karşı verdiği tepkileri incelediğimizde, bu değişkenlerinden kaynaklanan şoklara karşı; bazı dönemler artış, bazı dönemler azalış biçiminde istikrarsız bir yapıda cevap vermektedir. Son döneme bakıldığında; SUI değişkeni; DİZTÜK değişkeni şoklarına artarak cevap vermiş ve DİZFIY değişkeni şoklarına da azalarak cevap vermiştir.

Varyans Ayırıştırması ve yorumlar

Varyans ayırıştırması, bir değişkene ilişkin öngörü hata varyansının, diğer değişkenler tarafından açıklanma oranıdır.

Tahmin hatasının varyans ayırıştırması, bir seride meydana gelen hareketlerin nedenini bulmak için kendinde meydana gelen şoklarla diğer serilerde meydana gelen şokları karşılaştırma anlamına gelmektedir.

Vektör otoregresif model (VAR model) sisteminin dinamiklerini ortaya çıkarmak için alternatif bir yaklaşım varyans ayırıştırmasıdır. Varyans ayırıştırması, içsel değişkenlerden birindeki değişimi, kendisi dahil, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayırmakta, böylece sistemin dinamik yapısıyla ilgili bilgi sahibi olunmaktadır. Bununla beraber, sistemdeki değişkenlerden birinde oluşacak bir değişmenin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının da diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösterir.

Tablo 34

BENTÜK değişkeni için varyans ayrıştırma analizi

Dönem	S.E.	FLBENTUK	FLBENFIY	FLSUI
1	0.057456	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.062756	95.81099	2.670326	1.518687
3	0.063969	92.79765	2.575240	4.627111
4	0.067472	83.89228	2.440432	13.66729
5	0.070452	76.97664	2.250699	20.77266
6	0.072284	75.82297	4.088470	20.08856
7	0.079145	78.68995	4.440132	16.86992
8	0.080828	79.10105	4.649057	16.24989
9	0.081756	77.45456	4.544423	18.00102
10	0.082912	77.08590	4.425674	18.48843

BENTÜK değişkeni için varyans ayrıştırma analizinde, değişimin son dönemde yaklaşık %77'lik kısmı içsel dinamiklerinden kaynaklanmakta, yaklaşık %18'i SUI ve %4'ü BENFIY değişkenlerinden kaynaklı değişim oranlarıdır. Benzin tüketimi varyans değişimini, gelir göstergesi SUI değişkeni benzin fiyatına göre daha çok açıklamaktadır.

Tablo 35

BENFIY değişkeni için varyans ayrıştırma analizi

Dönem	S.E.	FLBENTUK	FLBENFIY	FLSUI
1	0.028541	13.62985	86.37015	0.000000
2	0.031183	11.82531	84.01401	4.160676
3	0.031629	11.50451	82.11158	6.383917
4	0.032504	10.89593	81.67517	7.428901
5	0.032889	10.92119	81.80681	7.272006
6	0.033041	10.87079	81.86416	7.265053
7	0.033077	10.90233	81.77673	7.320934
8	0.033345	11.34918	81.19772	7.453106
9	0.033405	11.53673	80.93298	7.530291
10	0.033617	12.56028	79.92552	7.514193

BENFİY değişkeni için varyans ayrıştırma analizinde, değişimin son dönemde yaklaşık %79'luk kısmı içsel dinamiklerinden kaynaklanmakta, yaklaşık %7'si SUI ve %12'si BENTUK değişkenlerinden kaynaklı değişim oranlarıdır. Benzin fiyatı varyans değişimini, benzin tüketimi SUI'ye göre daha çok açıklamaktadır.

Tablo 36
SUI değişkeni için varyans ayrıştırma analizi

Dönem	S.E.	FLBENTUK	FLBENFIY	FLSUI
1	0.056787	5.914305	4.153317	89.93238
2	0.090031	7.775524	1.739144	90.48533
3	0.098068	6.564026	1.812435	91.62354
4	0.101393	7.056815	2.136488	90.80670
5	0.104269	9.942943	4.166074	85.89098
6	0.106828	10.83096	4.657130	84.51191
7	0.107425	11.67156	4.728132	83.60031
8	0.108109	12.11636	5.280996	82.60264
9	0.109656	12.34731	5.213628	82.43907
10	0.110131	12.37409	5.398846	82.22707

SUI değişkeni için varyans ayrıştırma analizinde, değişimin son dönemde yaklaşık %82'lik kısmı içsel dinamiklerinden kaynaklanırken, yaklaşık %5'i BENFİY ve %12'si BENTUK değişkenlerinden kaynaklı değişim oranlarıdır. SUI varyans değişimini, benzin tüketimi benzin fiyatına göre daha çok açıklamaktadır.

Tablo 37
DİZTÜK değişkeni için varyans ayrıştırma analizi

Dönem	S.E.	FLDİZTUK	FLDİZFIY	FLSUI
1	0.055716	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.069544	97.89065	0.832420	1.276927
3	0.073054	89.69514	4.317847	5.987018
4	0.073794	88.11529	5.390934	6.493773
5	0.080521	78.40620	15.94983	5.643973
6	0.083749	72.96248	16.66737	10.37014
7	0.090792	73.02204	15.88171	11.09625
8	0.092588	71.64518	16.88673	11.46808

‘‘Tablo 37’nin devamı’’				
9	0.092977	71.63733	16.91620	11.44647
10	0.093230	71.31358	17.29283	11.39359

DİZTÜK değişkeni için varyans ayrıştırma analizinde, değişimin son dönemlerde yaklaşık %71’lik kısmı içsel dinamiklerinden kaynaklanmakta, yaklaşık %17’si DİZFİY ve %11’i SUI değişkenlerinden kaynaklı değişim oranlarıdır. Dizel tüketimi varyans değişimini, fiyat daha çok açıklamaktadır.

Tablo 38

DİZFİY değişkeni için varyans ayrıştırma analizi

Dönem	S.E.	FLDİZTUK	FLDİZFİY	FLSUI
1	0.031006	1.037371	98.96263	0.000000
2	0.034662	1.135192	94.68523	4.179581
3	0.034681	1.178768	94.58549	4.235746
4	0.035069	1.547094	92.86558	5.587326
5	0.035130	1.813880	92.60516	5.580962
6	0.035215	1.811157	92.44640	5.742443
7	0.035413	2.337581	91.93901	5.723413
8	0.036067	3.045352	91.42443	5.530214
9	0.036199	3.306494	91.15433	5.539176
10	0.036237	3.324752	90.97629	5.698956

DİZFİY değişkeni için varyans ayrıştırma analizinde, değişimin son dönemde yaklaşık %90’lık kısmı içsel dinamiklerinden kaynaklanmakta, yaklaşık %5’i SUI ve %3’ü DİZTUK değişkenlerinden kaynaklı değişim oranlarıdır. Dizel fiyatı varyans değişimini, gelir göstergesi olan SUI değişkeni dizel fiyatına göre daha çok açıklamaktadır. Ama her iki değişkeninde açıklayıcı gücü fiyat üzerinde düşüktür.

Tablo 39

SUI değişkeni için varyans ayrıştırma analizi

Dönem	S.E.	FLDİZTUK	FLDİZFIY	FLSUI
1	0.062167	43.01079	1.254529	55.73468
2	0.093504	44.75501	5.677933	49.56705
3	0.096458	44.40004	7.376126	48.22383
4	0.098637	44.30575	8.514360	47.17989
5	0.105654	44.81684	13.21363	41.96953
6	0.107656	43.21846	12.73007	44.05147
7	0.109907	41.93382	14.43413	43.63204
8	0.111671	40.80513	14.01588	45.17900
9	0.112674	41.78472	13.83504	44.38024
10	0.113389	42.28164	13.89068	43.82768

SUI değişkeni için varyans ayrıştırma analizinde, değişimin son döneminde yaklaşık %43'lük kısmı kendi içsel dinamiklerinden kaynaklanmakta ve yaklaşık %13'ü DİZFIY ile %42'si DİZTUK değişkenlerinden kaynaklı değişim oranlarıdır. SUI varyans değişimini, dizel tüketimi dizel fiyatına göre daha çok açıklamaktadır.

4.8. Granger Nedensellik Analizi

İki değişken arasında gözlenen güçlü bir bağlantı olabilir. Fakat ilişkinin her zaman nedensellik anlamı olmayabilir. Regresyon çözümlemesinde, değişkenin başka değişkenle bağlılığı değerlendirilse de, nedensellik anlamı içermesi her zaman mümkün olmayabilir. İstatistiksel ilişki güçlü ve anlamlı olsa da nedensel olarak algılanamaz. Nedensellik değerlendirmesi, istatistik haricinde kuramdan gelmektedir. İstatistikte ilişki, birlikteliği ifade eder. Nedensellikte ise teorik bir açıklama mevcuttur (Stock ve Watson, 2011: 647).

Granger'ın operasyonel nedensellik tanımı şu varsayımlara dayanmaktadır:

- Gelecek geçmişin nedeni olamaz. Kesin nedensellik, sadece geçmişin şimdiki zamana veya geleceğe neden olmasıyla mümkün olabilir. Neden her zaman sonuçtan önce gerçekleşmektedir. Bu da neden ile sonuç arasında bir zaman gecikmesini zorunlu kılmaktadır.
- Nedensellik, iki deterministik süreç arasında nedenselliğin bilinmesi mümkün değildir, sadece bir grup stokastik süreç için belirlenebilir (Gujarati, 2009: 620).

Eğer bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi varsa uzun dönem eşbütünleşme denkleminin hata teriminin bir gecikmeli değeri Granger nedensellik analizi modeline eklenmesiyle hata düzeltme modeli elde edilir.

$$X_t = \sum_{i=1}^n a_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_i Y_{t-i} + \varepsilon_1 \quad (4.27)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^n a_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_i Y_{t-i} + \varepsilon_1 \quad (4.28)$$

Değişkenler arasında eşbütünleşme bulunmuyorsa, Granger nedensellik testine hata düzeltme terimi konmadan devam edilmesi uygundur. Değişkenler arasında eşbütünleşme bulunuyorsa, standart uygulanan Granger nedensellik testi geçersiz olacak ve hata düzeltme teriminin modele kesinlikle eklenmesi gerekecektir (Stock ve Watson, 2011: 648).

Bu şekilde değişkenler arasında hem kısa hem de uzun dönem ilişkiler belirlenmiştir. Oluşturulan bu modelden nedenselliğin ölçülmesi için “Granger Causality/Block Exogeneity Wald” testi uygulanmıştır. Uzun dönemde aralarında ilişki tespit edilen değişkenlerin, ilk olarak VECM Granger nedensellik testi yardımı ile kısa dönemde aralarındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir.

VECM’de önemli olan kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkileri arasındaki farkı birbirinden ayırmaktır. Kısa dönemli nedensel etkileri, bağımsız değişkenlerdeki gecikme değerleri, uzun dönemli nedensel etkileri ise hata düzeltme terimi göstermektedir. Granger (1988)’e göre VECM vasıtasıyla nedensellik iki şekilde değerlendirilmektedir. İlki değişkenlerin önündeki katsayıların istatistiksel olarak anlamlılığının testi ile ilgilidir. İkincisi hata düzeltme teriminin önünde yer alan parametrelerin istatistiksel olarak anlamlılığı ile ilgilidir. VECM’de nedenselliğin kaynağı:

1) Her açıklayıcı değişkenin gecikmeleri toplamına birleşik olarak uygulanan F veya Wald ki-kare testinin,

2) Gecikmeli hata düzeltme terimine (ECM) uygulanan t-testinin,

3) Her açıklayıcı değişkenin gecikmeleri toplamı ve gecikmeli hata düzeltme terimine birlikte uygulanan F veya Wald Ki-kare testinin istatistiksel anlamlılığı ile belirlenebilir (Gujarati, 2009: 622-623).

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespiti için koşullardan sadece bir tanesinin geçerli olması yeterlidir. VECM'e dayalı olarak oluşan nedenselliğin kaynağının belirlenebilmesi için, açıklayıcı değişkenlerin bütün katsayılarına birlikte uygulanan Wald testine ve uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinden elde edilen bir dönem gecikmeli hata düzeltme terimlerinin katsayılarına uygulanan t testine bakılması gerekir. Uygulanan Wald testi sonucunda açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının grup olarak F-istatistiğine göre istatistiksel olarak anlamlı olması durumunda kısa dönem veya hata düzeltme terimlerinin katsayılarının t istatistiğine göre anlamlı çıkması durumunda ise uzun dönem nedensellikten bahsedilmektedir. **“Granger nedeni olma”** nın anlamı, her bir denkleme ilişkin bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bağımlı değişkenin nedeni olduğudur.

Tablo 40
Granger nedensellik testi sonuçları

Boş Hipotez	F-istatistiği	p	Karar
FLogBENFIY değişkeni FLogBENTÜK değişkeninin Granger nedeni değildir	7.86452	0.0000	Nedensellik var
FLogBENTÜK değişkeni LogBENFIYdeğişkeninin Granger nedeni değildir	9.45349	0.0003	Nedensellik var
FLogDİZFİY değişkeni FLogDİZTÜK değişkeninin Granger nedeni değildir	6.23971	0.0002	Nedensellik var
FLogDİZTÜK değişkeni LogDİZFİY değişkeninin Granger nedeni değildir	7.35346	0.0000	Nedensellik var
FLogBENTÜK değişkeni FLogSUI değişkeninin Granger nedeni değildir	1.54328	0.1726	Nedensellik yok
FLogSUI değişkeni FLogBENTÜK değişkeninin Granger nedeni değildir	9.80446	0.0000	Nedensellik var
FLogDİZTÜK değişkeni FLogSUI değişkeninin Granger nedeni değildir	0.62298	0.1452	Nedensellik yok
FLogSUI değişkeni FLogDİZTÜK değişkeninin Granger nedeni değildir	8.26922	0.0000	Nedensellik var

Tablodan görüleceği üzere aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

- FLogBENFİY değişkeni ile FLogBENTÜK arasında çift yönlü nedensellik vardır.
(FLogBENFİY↔FLogBENTÜK)
- FLogDÍZFIY değişkeni ile FLogDÍZTÜK arasında çift yönlü nedensellik vardır.
(FLogDÍZFIY↔FLogDÍZTÜK)
- FLogBENTÜK değişkeni ile FLogSUI arasında tek yönlü nedensellik vardır.
(FLogSUI→FLogBENTÜK)
- FLogDÍZTÜK değişkeni ile FLogSUI arasında tek yönlü nedensellik vardır.
(FLogSUI→FLogDÍZTÜK)



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Türkiye akaryakıt sektöründe talep fiyat ilişkisinin analizi başlıklı çalışmada akaryakıtın özünü oluşturan petrolün ülkemizdeki tarihsel gelişimi, tarihsel bölümlenmelerle cumhuriyet öncesi ve devam eden dönemler şekliyle bilgilendirmeye gidilmiştir.

Rezerv halindeki petrolün kamu tarafından mı, özel sektörden mi, yada yabancılardan mı üretiminin sağlanacağı bu süreçlerde değerlendirilen ana başlık maddesidir.

Fosil yakıtların yenilenemez olması, petrole stratejik bir enerji kaynağı niteliği kazandırmaktadır.

Türkiye, dünyadaki konumunun dünya petrol kaynakları ile petrolün en çok tüketen ülkeler arasında olması sebebiyle ülkemiz ekonomisi için yüksek bir önem taşımaktadır.

İlk bölüm olan Kavram ve terimler kısmında, enerji, akaryakıt, petrol, petrolde üretim ve tüketim ile akaryakıt sektörü, akaryakıt fiyatlandırması detaylandırılmaya çalışılmış böylece enerji verimliliğine temel teşkil edecek tanımlamalar hatırlatılmak istenmiştir.

2. bölüm, tarihsel dönemler kısmında, kalkınma planlarında enerji politikaları da özetlenmeye çalışılmış ve ülkemizde petrol arama ve rezervler konusunda bilgi verilmiş, bu aşamada kanun ve resmi kurumlar üzerinden yapılan çalışmalar ortaya konmuştur.

Dünyadaki petrol tüketimi, krizlerle beraber enerji verimliliği ve enerji güvenliği kavramlarını ön plana çıkarmıştır. Öyle ki petrolün rezerv sahibi ülkeleri ile gelişmiş ülkeler, Körfez Savaşı'nın bile sebepleri arasında gösterilen enerji güvenliği tarafında ekonomilerinde büyük bütçeler ayırmak durumunda kalmışlardır. Aslında enerji güvenliği öncesinde parasal olarak daha çok getiri sağlayabilecek kavram enerji verimliliği, yenilenemez enerji kaynaklarından daha uzun süre faydalanabilmemiz için kilit bir hareket şeklinde ortaya çıkacaktır.

Enerji verimliliği, üretimden tüketime enerji kaynaklarının en yüksek etkinliğinin sağlanmasıdır. Enerji verimliliği içeriğinde tasarrufu, yoğunluğu, tüketime sağladığı etkiyi barındırmaktadır.

Enerji verimliliği, enerjinin verimli şekilde kullanımı ve daha az enerji tüketimi ile aynı ihtiyaçları karşılayabilme durumudur. Ancak bunu sağlayabilmek için öncelikle bir

maliyet gereklidir. Enerji verimliliği, enerji üretimi, iletimi ve tüketimi alanlarındaki tüm genel verimlilik çalışmalarını içerir.

Tek başına temel üretimi etkileyen enerji, ülkelerin ekonomilerinin büyüme ve gelişmelerini de sağlayan bir güç durumundadır. Dünyamızın nüfusu artarken, enerji tüketimi her geçen gün artmaktadır. Enerjide yenilenemez kaynaklar, fosil yakıtlar içerisinde benzin ve motorin tüketimi de sürekli artmaktadır. 1970 sonrası 1973 ve 1979'daki petrol krizleri ile enerji arzı, ülkeleri tüketim bağlamında daha temkinli olmaya sevk etmiştir. Krizlere kadar, enerji tüketimi fazla olan ekonomisi gelişmiş büyük ülkeler, krizler sonrasında tüketimlerini daraltma eğilimine girmiştir. Gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde ise enerji tüketim oranları artmaya devam etmiştir. Böylece petrol alımlarından kaynaklı ödemeler neticesinde cari açıkları daha da artar pozisyona geçmiştir. Gelişmiş ülkelerin kriz dönemlerinde, tüketimlerdeki bu stabil durumları enerji verimliliğinin etkisini bize göstermektedir.

Sektörler bazında sanayi, ulaştırma ve tarım olarak enerji verimliliği gerçek anlamda uygulanabilirse orta ve uzun vadede, ülke ekonomilerine tükettikleri enerji maliyetlerinden daha fazla parasal fayda sağlayabilecektir.

Enerji verimliliğinin gücü özellikle bireylerden başlamak üzere tüm topluma yayılması sağlandıktan sonra ekonomide kendini gösterecektir. Bunun içinde bilinçli bireyler ve tabii toplumun eğitimi ile teknolojinin kullanımı önceliklidir.

Petrol ve enerji verimliliği arasındaki bağlantı, dünyamızda yenilenemez enerji kaynaklarının tüketim talebini, verimlilik ifadesiyle zamana yaymayı içermektedir. Petrol ürünlerinin yarattığı olumsuzluk, çevresel etkileri bakımından karbon salınımının artışıyla iklim değişikliklerinin oluşmasıdır. Yine verimlilik ile bu yayılımda ciddi anlamda azalmalar olacaktır. Ülkemizde enerji verimliliği hakkında politikalar ile önlemler temelinde 2 Mayıs 2007'de yürürlüğe giren "5627 sayılı enerji verimliliği kanunu" nun hedefi enerjiyi etkin biçimde kullanmak, israfi önlemek, ekonomideki enerji maliyetlerini hafifletmek ve çevreyi korumak bunların sonucu olarak ta enerji kaynak ve verimliliğini arttırmaktır. Kaynakları verimli kullanarak ancak bu şekilde gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakabiliriz.

4. bölümde yapılacak ekonometrik testlerin değerlendirilmesinde yardımcı olabileceği düşünülen arz, talep ve bunları etkileyen faktörler ile esneklik, talebin ve arzın fiyat esneklikleri detaylandırılmak istenmiştir.

Fiyat esneklikleri özellikle akaryakıtın fiyat ilişkisinde analize önemli katkı sağlamaktadır. Son bölüm öncesi literatür taraması çalışmasında; fiyat esnekliğinin petrol talebi ile ilgili incelemelerin Türkiye’de çok yoğun olmadığı, dünyadaki örneklerinin yanında çok sınırlı sayıda olduğunu söylememiz gerekmektedir.

Enerji için yurt dışına ödenen faturanın azaltılması, ulusal enerji kaynaklarının bilinen rezervlerinin kamu ve özel sektörün kullanımına sunulması ile yurt içinde daha fazla katma değer yaratılmasına katkı sağlayacaktır. Ancak bu durumdan yararlanmak için, yeni rezervlerin planlı bir biçimde aranması, bulunması ve geliştirilmesine gereksinim vardır.

Dünyada tespit edilen hidrokarbon rezervlerinin üçte ikisinin komşusu bulunan ülkemizde, dış siyasi gelişmeler ve gelişmelere göre oluşturulacak politikalar, ekonomik ve toplumsal hayatın ihtiyaç duyduğu enerjinin temini olarak belirleyici niteliktedir. Bundan dolayıdır ki, her dönem enerji ve dış siyaset politikalarının birlikte ele alınması önem taşımaktadır.

4. Bölümle beraber belirlenen dönem için Türkiye’deki benzin ve dizel tüketimlerinin, bu ürünlere ait tüketici fiyatları arasındaki ilişkinin testleri, analizleri ve hesaplamaları görülmektedir.

Sonuç bölümünde değerlendirme yapabilmek için dünya petrol fiyatlarındaki değişimlerden, otomotiv sektöründe ülkemiz toplam araç satış miktarlarına, yine ülkemiz için temini yüksek oranda ithalatla sağlanan petrol rezervlerimizin ithalat rakamlarına ve bu rakamlarla bağlantılı döviz kurlarının etkileri gibi değerlerle yorumlar yapılabilirdi. Ancak bunların yerine çalışmamızda, iktisadi ölçüm olarak kabul gören ekonometriden araştırma yöntemleri ile istatistik çıkarsama teknikleriyle iktisadi kuramı birlikte değerlendirilmektedir.

Benzin ve Dizel tüketimlerinin bağımlı değişken, benzin ve dizel fiyatlarının bağımsız değişken ve sanayi üretim endeksinin kontrol değişkeni kabul edilerek oluşturulan modellerimizde serilerin durağan olması beklenmektedir. Serilerin durağan olması aynı şekilde homojen olmaları anlamına da gelmektedir. Durağanlık, analizde kullanılan değişkenlerin arasında anlamlı ilişki elde edebilmek için gerekmektedir (Alancıoğlu ve Utlu, 2012).

Zaman serilerinde durağanlık sınaması için, serilerin birim kök içerip içermediğine bakılmış, bunun içinde (ADF) testinde sabitsiz, sabitli ve trendli bir süreç izlenmiştir. Sabitli modelde durağan olmadığı, sabitli ve trendli de serilerin durağan hale geldiği görülmektedir.

Serilerin birim kök araştırılmasında yararlanılan diğer test, Phillips-Perron (PP) birim kök testi olup, PP test istatistiği ADF testi ile aynı asimtotik dağılımı göstermektedir.

Değişkenlerin birinci farkta durağan olması sebebiyle aralarındaki uzun dönemli ilişki incelenmiştir. Bunun içinde eşbütünleşme analizi yapılmış, böylece uzun dönemde değişkenler arasında ortak bir hareket olup olmadığı tespit edilmiştir. Uzun dönem ilişkinin tahmini için Johansen eşbütünleşme testi kullanılmıştır.

Johansen eşbütünleşme testi ile uzun dönem denge ilişkisinde değişkenler arasında eşbütünleşik ilişki tespit edilmiştir. Test sonucunda iz istatistiği ve maksimum öz değer test istatistiği değerleri kritik değerden büyük olduğundan %5 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişki mevcuttur. Eşbütünleşme analizi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmişse, bu değişkenlerin uzun dönem katsayılarının tahmini, “Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS)” ile sonuçlandırılmıştır (Phillips ve Hansen, 1990).

FMOLS de, Model 1 de benzin fiyatında % 1 artış benzin talebini % 0.43 azaltmakta ve sanayi üretim endeksinde % 1 artış benzin talebini % 1.09 arttırdığı bu durum uzun dönemde benzin talebinin fiyat esnekliği -0.43 ve gelir esnekliği 1.09 değişim görülmüştür.

Benzin tüketiminin fiyat artışlarından nispeten az etkilendiği ve zorunlu lüks tüketim malı olduğu ve inelastik olduğunu söyleyebiliriz. Ülkemiz gelişmekte olan ülkeler içerisinde olduğu düşünüldüğünde ise bu sonucun normal kabul edilebileceği şeklinde değerlendirilebilir.

Model 2 de dizel fiyatında % 1 artışın dizel talebini % 0,55 azaltmakta ancak sanayi üretim endeksinde % 1 artış ile dizel talebini % 1.13 arttırmakta olduğu söylenebilir. Bu da dizel fiyat artışlarından nispeten az etkilenen zorunlu bir tüketim malı olması sebebiyle dizel talebinin fiyat karşısında inelastik olduğu belirlenmiştir.

Talep katsayılarının fiyat ve gelir esnekliklerinin 1’den büyük olması, benzin ve dizel talebi gelir esnekliği bakımından esnek (fiyat ve gelir değişmelerine karşı duyarlı) olduğunu belirlemiştir.

Genel olarak tüketici geliri arttıkça, bu mallara olan talep daha büyük oranda artmaktadır.

Nedensellik testlerinde uzun dönem denge modeli ve birlikte kısa dönem hata düzeltme modeli önerilmekte olup, modellerde değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkileri (denge ilişkilerini) ve kısa dönem uyum davranışlarını (dengesizliği) bütünleştirme imkanı vermektedir. Kısa dönem hata düzeltme tahmin modeli sonuçlarına göre;

Model 1 de kısa dönem ile ortaya çıkan sapmalar ortadan kalkmakta ve değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır.

Model 2 de kısa dönem etki değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Hata düzeltme modeli katsayısı negatif ve aynı zamanda istatistiksel olarak anlamlı olup, modellerin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Kısa dönemde etkiler daha büyük düzeyde, uzun dönemde etkiler daha düşük düzeyde görülmektedir.

VAR yöntemine göre modeller durağandır. İstikrarlı olup olmadığı otokorelasyon LM testinde % 5 anlamlı, normal dağılım testinde, değişkenlerin normal dağılımlı olduğu otokorelasyon sorunu olmadığı görülmektedir. Değişen varyans white testi ile % 5 anlamlılık seviyesinde değişen varyans sorunu bulunmamaktadır.

VAR modelleriyle etki tepki fonksiyonları detaylı olarak yorumlayacak olursak;

Benzin tüketimi, benzin fiyat değişkeninden kaynaklanan şoklara azalarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Benzin tüketimi, sanayi üretim endeksi değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Benzin fiyatı, benzin tüketim değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Benzin fiyatı, sanayi üretim endeksi değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Sanayi üretim endeksi, benzin tüketim değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Sanayi üretim endeksi, benzin fiyat değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Dizel tüketimi, dizel fiyat değişkeninden kaynaklanan şoklara azalarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Dizel tüketimi, sanayi üretim endeksi değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Dizel fiyatı, dizel tüketim değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Dizel fiyatı, sanayi üretim endeksi değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Sanayi üretim endeksi, dizel tüketim değişkeninden kaynaklanan şoklara artarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

Sanayi üretim endeksi, benzin fiyat değişkeninden kaynaklanan şoklara azalarak cevap vermiş ve istikrarsız olarak görülmektedir.

VAR modelleriyle varyans ayrıştırmasında, değişkenlerden birinde olacak bir değişimin kendisinden ve diğer değişkenlerden kaynaklandığını yüzde olarak yorumlayacak olursak;

Benzin tüketimi kendi iç dinamiklerinden %77, geliri temsilen sanayi üretim endeksi %18 ve benzin fiyatı %4'ten varyans değişimini açıklamaktadır.

Benzin fiyatı kendi iç dinamiklerinden %79, geliri temsilen sanayi üretim endeksi %7 ve benzin fiyatı %12'den varyans değişimini açıklamaktadır.

Sanayi üretim endeksi kendi iç dinamiklerinden %82, benzin fiyatı %5 ve benzin tüketimi %12 olarak varyans değişimini açıklamaktadır.

Dizel tüketimi kendi iç dinamiklerinden %71, geliri temsilen sanayi üretim endeksi %11 ve dizel fiyatı %17 olarak varyans değişimini açıklamaktadır.

Dizel fiyatı kendi iç dinamiklerinden %90, sanayi üretim endeksi %5 ve dizel tüketim %3 olarak varyans değişimini açıklamaktadır.

Sanayi üretim endeksi kendi iç dinamiklerinden %43, dizel fiyatı %13 ve dizel tüketimi %42 olarak varyans değişimini açıklamaktadır.

Son olarak Granger Nedensellik analizinde neden ve sonuç ilişkisi değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Benzin fiyatı ile benzin tüketimi için çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Dizel fiyatı ile dizel tüketimi için çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Benzin tüketimi ve geliri temsilen sanayi üretim endeksi için tek yönlü ve dizel tüketimi ile sanayi üretim endeksi içinde tek yönlü nedensellik mevcuttur.

Petrol ürünlerinin uzun dönem talep modellerinde, gelir değişimleri yönündeki analizlerde genelde kullanılan gayri safi milli hasılanın yerine sanayi üretim endeksinin tercih edilmesinin sebebi, kısa dönemde daha ayrıntılı rakamların, analizlerde sanayi üretim endeks rakamlarında daha gerçekçi sonuç verebileceği düşüncesinden kaynaklanmaktadır.

Uzun dönemde fiyat değişimlerinde tüm modeller beklentiye uygun, modellerin çoğunluğunun parametreleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

Uzun dönemde talep modellerinden çıkan önemli bir sonuçta, petrol ürünleri taleplerinin mevsimsel değişimlerle arasındaki ilişkilerin tespit edilmesidir. Yani petrol ürünlerine olan talep belirlemede mevsim önemli bir konu teşkil etmektedir.

Benzine olan talebin yıllar bazında üçüncü üç aylık dönemlerde artış göstermesi, yaz aylarında artan iç ve dış turizmin sonucu olarak görülmektedir.

Motorine olan talebin yıllar bazında birinci üç aylık dönemlerde azalırken, üçüncü üç aylık dönemlerde artış eğilimi ise, tarım ve taşımacılık faaliyetlerinin kış aylarında azalırken, yaz aylarında canlanmasının bir etkisi olduğu kabul edilmektedir.

Kısa dönem talep modellerinde, hata düzeltme yaklaşımı ile ileriye dönük tahminler için sağlıklı politikalar üretilebileceği amaçlanmaktadır.

Kısa dönem modellerinin fiyat değişimleri ve mevsimselliğin talep üzerinde etkilerinin oluşturduğu sonuçlar, uzun dönem modellerinin oluşturduğu sonuçlar ile büyük benzerlikler göstermektedir. Özellikle mevsimselliğin ürünlere olan taleplere etkisi için, kısa dönem modellerin sonuçları bazı küçük farklılıklara rağmen, uzun dönem modellerin sonuçları ile büyük benzerlikler göstermektedir.

5.2. Öneriler

Devlet politikalarında akaryakıttan alınan vergilerin hazineye katkı anlamında çok önemli bir yeri vardır. Hükümetlerce de bu yadsınamaz ve çoğu zamanda vazgeçilemez bir gelir kaynağıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde maliye politikalarının en önemli araçlarından olan vergilerin, vatandaşlara etkisini daha yumuşatmak için, deprem dönemi

hayatımıza giren ÖTV (Özel tüketim vergisi) ile dünyadaki fiyat artışlarının iç piyasada tüketicilere daha yüksek yansımaması amaçlanmıştır. Buna rağmen ÖTV’de bir vergidir ve tüketicilere etkisi en son aşamada olacaktır. Akaryakıtta, talep fiyat ilişkisinde fiyata yansımaları azımsanmayacak vergilerin oransal düzenlemeleri, oranın düşürülmesi ile gelir artışına göre arttığını analiz ettiğimiz talebi daha da arttıracak tüketicilere de daha mutlu bir satın alma olarak yansıtacaktır.

Teknolojinin otomotiv sektöründeki etkileri ve özellikle elektrikli araçların kullanımının çoğalması, akaryakıt kullanımının kısa vadede olmasa bile orta vadede tüketim miktarlarını düşürecektir.

Rezervleri kendi tüketimini karşılayamayan ülkemizde, ithal edilen petrolün Dolar ile ödenmesi, ekonomide dış ticaret açığı olarak ekonomimize yansımaktadır. Ham petrol ithalatında alternatif ülkelerin çoğaltılması, alımda fiyat avantajı getirirken, üretimde etkin kullanımı ile bu durum ticaret açığının kapanmasını sağlayacaktır.

Petrol rezervlerinin tespiti, çıkarılması ve rafine edilmesindeki teknoloji ve yüksek maliyetler sebebiyle, hızla tükenen fosil yakıtların yerini alacak alternatif enerji kaynaklarının aranması iktisadi açıdan çok önem taşımaktadır. Dolayısıyla rezerv tespiti, üretim ve rafinaj konularında gelişme için, destekleme ve teşvik gibi ticari düzenlemeler yapılmalıdır. Bu konuda, enerjinin stratejik bir sektör olması sebebiyle yabancı sermaye yerine, kamu ve özel sektör birlikteliğine gidilmelidir.

Mevcut kaynakların daha duyarlı kullanımı ile enerji verimliliğine yönelik yasal düzenlemelerin hızlı ve etkin uygulanması, ülkemiz ekonomisini gelecekte gelişmiş ülkeler seviyesine çıkarma hedefinde, diğer ülkelerden bir adım önde yer almasına vesile olacaktır.

KAYNAKÇA

- Acaroğlu M. (2003).*Alternatif Enerji Kaynakları*. Nobel Basımevi, Ankara.
- Alper M, Balaban Levent S. (2015). *Türkiye Ekonomide Uluslararası İktisat Büyüme ve Kalkınma İktisadi Doktrinler Tarihi*, Pegem Akademi, Ankara.
- Alancioğlu, Erdal ve Utlu, Selen (2012). “İstihdam ve ekonomik büyüme: Türkiye örneği”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Kahramanmaraş.
- Altınay, Galip(2007). “Short-Run and Long-Run Elasticities of Import Demand for Crude Oilin Turkey”. *Energy Policy* 35(11): 5829-5835.
- BEE (2005). *National Certificate Examination for Energy Managers and Energy Auditors*, New Delhi, India. :1-5.
- Berke, B. (2012). “Döviz Kuru ve İMKB 100 Endeksi İlişkisi”.*Maliye Dergisi*, 163(1), s. 243-257.
- Binboğa, G. (2017). “Sürdürülebilirlik Kapsamında Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları Ve Türkiye'nin Durumunun İncelenmesi”. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(4), s. 207-238.
- Bulgurcu H., İlten N., Caner İ. ve Kon C. (2014).“Bir Endüstriyel PVC Kalıp Soğutma Sisteminin Enerji Analizi ve İyileştirilmesi”.*Tesisat Mühendisliği*, S. 142.
- Carlson, Rodney L. ve Umble, Michael (1980). “Statistical Demand Functions for Automobiles and Their Use for Forecasting in an Energy Crisis”. *The Journal of Business*, 53(2).
- Charemza, Woiciech W., Deadman, Derek.F. (1992). *New Directions in Econometric Practice*, England: Edward Elgar Pbc.
- Chin-Ho C., Y. Chu ve H. Yang (2011). “Oil Demandand Energy Security in Asian Countries”. *The Journal of Energy Markets*, 4 (2), 27-42.
- Cooper, John (2003).“Price Elasticity of Demand for Crude Oil. Estimatesfor 23

Countries”. OPEC Review 27(1): 1-8.

Çalıkoğlu, Erdal (2004). “Enerji Verimliliği ve EİEİ Tarafından Yürütölen Çalışmalar”, 23. Ulusal Enerji Verimliliği Kongresi, EİEİ Genel Müdürlüğü(Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu) Yayını, Ankara, 2004: 59-64.

Çakmakçı, A. (2013). *Akaryakıt Sektörüne İlişkin Vergi ve Mali Hukuk Uygulamaları*. Seçkin Yayınevi, Ankara.

Çarkacı E. (2014). EÜAŞ Ambarlı FuelOil ve Doğalgaz Kombine Çevrim Santralinde Kalite Yönetim Sisteminin Uygulaması ve Enerji Verimliliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi / Enerji Enstitüsü, İstanbul.

Çelik, Kenan (2011). *Mikro İktisada Giriş*. MurathanYayınevi, Trabzon.

Çoban, Orhan; Kılınc, Nazan Şahbaz; Kılınc, Efe Can (2017). “Sanayi Sektöründe Petrol Talebinin Fiyat ve Gelir Esneklikleri: OECD Ülkeleri Örneği.” *Bilig Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, Ankara, S. 83, s. 259-279.

Dées, S., Karadeloglou, P., Kaufmann, R.K. ve Sánchez, M. (2007). Modelling the world oil market: assessment of a quarterly econometric model. *Energy Policy*, 35, 178–191.

DEK-TMK, (2006). Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, *Enerji İstatistikleri*. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Ankara.

Dickey, David A; Wayne A. Fuller (1979).“Distribution of the Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root”.*Journal of the American Statistical Association*, 74(1), s. 427-431.

Dickey, David A; Wayne A. Fuller (1981).“Distribution of the Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root”.*Econometrica*, 49(1), 1057-72.

DPT, (1963). *Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967)*. 372-376.

DPT, (1968). *İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)*. 441-448.

DPT, (1973). *Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977)*. 428-436.

DPT, (1979). *Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)*. 549-555.

DPT, (1985). *Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)*. 103-105.

DPT, (1990). *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)*. 257-259.

- DPT, (1996). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)*. 136-138.
- DPT, (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)*. 227-228.
- DPT, (2007). *Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013)*. 69-70.
- DPT,(2007). *Petrol ve Petrol Ürünleri Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Ankara.
- DPT, (2014). *Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018)*. 102-104.
- DPT, (2019). *On Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2019-2023)*. 119-123.
- Doğan A. (2009). “Ekonomik Gelişme Sürecine Tarımın Katkısı: Türkiye Örneği”, *SÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9 (17), s. 365-392.
- Düğer, İsmail Hakkı ve Dulupçu, Murat Ali (2007). *İktisata Giriş*. Türkmen Kitabevi: İstanbul.
- EIA (Energy Information Administration), (2002). US Department of Energy, *International Energy Outlook 2002*, Washington, DC, March 2002.
- Enders, Walter (1995). *Applied Econometric Time Series*, New York: John Wiley Pbc.
- Enders, Walter. (2004), *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley Pbc.
- Engle, Robert F; Granger, Clive W.J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55(1), s. 251-76.
- EÖİKR, (2006). *Enerji Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, DPT, Ankara.
- Erdal, G., Erdal, H. ve Esengün, K. (2008). “The causality between energy consumption and economic growth in Turkey”. *Energy Policy*, 36 (10): 3838-3842.
- Ertürk, Emin (2004). *Mikro Ekonomik Analize Giriş*. Alfa Akademi: İstanbul.
- Gao, X.M. ve Spreen, Thomas (1994). “A Microeconometric Analysis of the U.S. Meat Demand”. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, vol: 42, 397-412.

Gately D. ve Huntington H. G. (2002). “The Asymmetric Effects of Changes in Price and Income on Energy and Oil Demand”. *Energy Journal*, 23(1), s. 19-55.

Ghosh, S. (2009). “Import Demand of Crude Oil and Economic Growth: Evidence from India”. *Energy Policy*, 37 (2), s. 699-702.

Ghouri, S.S. (2001). “Oil demand in North America: 1980–2020”. *OPEC Rev.* 25 (4), 339– 355. IEA, 2013.

Göger, Erdoğan (1979). Petrol Hukuk. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Yayınları*, Ankara, s. 20-25.

Göksu, Ekrem (1966). Türkiye’de Petrol. *İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi*, İstanbul, s. 71-73.

Görüş M. Ş. ve Türköz K. (2016). “Türkiye’de Petrol Talebinin Fiyat ve Gelir Esneklikleri: ARDL Sınır Testi ve Nedensellik Analizi”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), s. 31-54.

Granger, Clive W. J. (1988). “Some Recent Developments in a Concept of Causality”. *Journal of Econometrics*, 39(1), 199-211.

Gujarati, Damodar N. (1995). *Basic Econometrics*, Third Edition, USA: McGrawHill Pbc.

Gujarati, Damodar N. (2009). *Temel Ekonometri*, (Çev. Ü. Şenesen ve G. Günlük Şenesen), Literatür Yayıncılık: İstanbul.

Haldenbilen S. ve Ceylan H. (2005). “The Development of a Policy for Road Tax in Turkey, Using a Genetic Algorithm Approach for Demand Estimation”. *Transportation Research* 39A, 861-877.

IEA-WEO, (2004). *International Energy Agency-World Energy Outlook 2004*.

Johansen, Soren (1988). “Statistical Analysis of Cointegration Vectors”. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2), 231-254.

Johansen, S. ve Juselius K. (1990). “Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration—with Applications to the Demand for Money”. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.

Johnson, Stanley R., Fomby, Thomas B. and Hill, Carter R. (1984). “Advanced Econometrics Methods”. *Springer-Verlag*, New-York.

Hendry, David F; Juselius, Katarina (2000). Explaining Cointegration Analysis. *Energy Journal*,21(2), 1-42.

Karyeyen S., Aksoy M. H., Özgören M. ve Koçak S. (2012). “Konya Sanayisinde Enerji Verimliliği”, Mevlana Kalkınma Ajansı Bölgesel Araştırma Raporları Serisi, No:5.

Kaya D. ve Güngör C. (2020). “Sanayide enerji tasarrufu potansiyeli-II”. *Mühendis ve Makine Dergisi*, no.515, 1-20.

Kaya G. (2015). *Hanehalkı Harcama Esneklikleri ve Çocuk Maliyeti-Türkiye Örneği*.(Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kaynak, Serdar (2005). “Enerjinin Verimli Kullanımına Yaklaşımlar Küreselleşmenin Enerji Değişim Programı ve Enerji Politikaları”. Elektrik Mühendisleri Odası, 5. *Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Ankara.

Krichene, N. (2005). A Simultaneous equation Model for World Crude Oil and Naturalgas Markets, Working Paper, (No. 5-32). International Monetary Fund.

Kutlar, Aziz (2000). *Ekonometrik Zaman Serileri Teori ve Uygulama*. Gazi Kitabevi: Ankara.

Kutlar, Aziz (2007). *Ekonometriye Giriş*. Nobel Akademik Yayıncılık: Ankara.

Laponche, Bernard, Bernard Jamet, Michel Colombier, Sophie Attali, (1997). *Energy Efficiency for a Sustainable World*, ICE Editions, International Conseil Energie, Paris.

Li, S., J. Linn ve E. Muehlegger (2011). *Gasoline Taxes and Consumer Behavior*, 1-58.

Lin, C. -Y.C. ve L. Prince (2013). *Gasoline Price Volatility And The Elasticity Of Demand For Gasoline*, Energy Economics, 111-117.

Lütkepohl, Helmut (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Heidelberg Springer: Berlin.

Maddala, Gangadharrao Soundalyarao;Kim, Inn-Moo (2002).*Unit Roots, Cointegration and Structural Changes*, Cambridge University Press: England.

Mumlu G. (2008). Enerji Yönetim Sistemi ve Bir Sanayi Tesisinde Enerji Yönetimi Uygulaması. (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

MTA Enstitüsü (1973). *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü 1935-1972*, Ankara, 1-3.

Narayan, Paresh Kumarand Russell Smyth (2007). “The Military Expenditure-External Debt Nexus: New Evidence From A Panel of Middle Eastern Countries”. Discussion Paper 17/07. Monash University, Department of Economics, Melbourne: Australia.

Nazlıoğlu, Şaban (2010). Makro İktisat Politikalarının Tarım Sektörü Üzerindeki Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Karşılaştırma, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Kayseri.

Nişancı M. (2005). “Eşbütünleşme Tekniği İle Türkiye’de Yakıt Talebinin Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2, 19-31.

Norgard, JorgenStick. (2001). “Can EnergySavingPolicySurvive in a MarketEconomy?”. European Council for an Energy-Efficient Economy. Summer Study Proceedings, 2001. 261-273.

Ohta, M. ve Z. Griliches (1986). “Automobile Prices and Quality: Did the Gasoline Price Increases Change Consumer Tastes in the U.S. ?”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 4, 187-198.

OECD/IEA, Head of Publications Service, OECD, Fransa.

Özbakır P. (2006). Enerji Yönetimi. (Yüksek lisans tezi). *Yıldız Teknik Üniversitesi/FenBilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Palabıyık, Hamit; Yavaş, Hikmet; Aydın, Murat (2010). *Nükleer Enerji ve Sosyal Kabul*. Usak Yayınları: Ankara.

PETDER. (2019). *Sektör Raporu*. Petrol Sanayii Derneği.

Petrol Piyasası Kanunu (2003). 5015 Petrol Piyasası Kanunu, (42), 8641.

Phillips, Peter C.B;Hansen, Bruce (1990). Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes. *Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.

Phillips, Peter C. B; Perron, Pierre (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.

Redden, Kenneth; John, Huston (1956). *The Petroleum Law of Turkey*. Fakülteler Matbaası: İstanbul, 1.

Sevüktekin, Mustafa; Nargeleçekenler, Mehmet (2007). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi Eviews Uygulamalı*. Nobel Yayıncılık: Ankara.

Sevüktekin, Mustafa; Çınar, Mehmet (2017). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*. Dora Basın Yayım Dağıtım: Bursa.

Sharma, R.,Kautish, P., & Kumar, D. S. (2018). *Assessing dynamism of Crude oil demand in Middle-Income countries of South Asia: A Panel Data investigation*. Global Business Review, 0972150918795367.

Solak, O. ve Beşkaya, A. (2013). “Türkiye’nin Net Petrol İthalatının Fiyat ve Gelir Esneklikleri: ARDL Modelleme Yaklaşımı ile Eş bütünleşme Analizi”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9 (18), 19-30.

Stock, James; Watson, Mark (1993). “A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems”. *Econometrica*, 61 (4), 783-820.

Stock, James H., Watson, Mark W. (2011). *Ekonometriye Giriş*. (Çev. Bedriye Saraçoğlu), Efil Yayıncılık: Ankara.

Şahin, Hüseyin. (2012). *Mikro İktisat*. Ezgi Kitabevi: Bursa.

Şanlı, F. B. ve Tuna, K. (2014). Türkiye’de Petrol Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi. *Maliye Finans Yazıları*, 28 (102): 47-64.

Tsirimokos, Christos (2011). Price and Income Elasticities of Crude Oil Demand. A Case of Ten IEA Countries. Master Thesis No: 705. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences.

TSKB, (2018). Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Sektörel Görünüm: Enerji 2018, 36-42.

TTMMOB MMO, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası (2008), Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Oda Raporu 39.

Tunç, Havva. (2002). *Mikro İktisat*. Alfa Basım Yayım: Bursa.

Türkay, Orhan (2010). *İktisat Teorisine Giriş Mikroiktisat*. İmaj Yayınevi: Ankara.

TÜSİAD, (1994). *Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış- Arz, Talep ve Politikalar*. İstanbul.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). Bilin, L. (2016), Türkiye Elektrik Enerji Sektöründe Robust Optimizasyon Modeli, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ünsal, Erdal M. (2014). *Mikro İktisat*. Bigbang Yayınları: Ankara.

Savaş, Vural. (1978). *İktisat Politikasına Giriş*. Sermet Matbaası: İstanbul.

Wikstroem P., Tolvananen J., Savolainen A., and Baarbosa P., (2007). Saving Energy Trough Power Efficiency, *ABB Review 2/2007*, 73-80.

Willenborg, J.F. ve R. E.Pitts (1977). Gasoline Price: Their Effect on Consumer Behavior and Attitudes, *Journal of Marketing*, 24 – 31.

Yıldırım, Kemal; Şıklar, İlyas; Bakırtaş, İbrahim; Doğan, Burhan (2012). *Mikro İktisada Giriş*. (Ed: Yıldırım Kemal). Eskişehir: Nisan Kitabevi.

Yiğit, Ergün (1993). Petrol Sanayiinde Gelişmeler ve Türkiye’de Petrol Talebi Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme. DPT Yayınları, Ankara, 17-55.

Xiong, Jiping and PingWu (2009). “An Analysis of Forecasting Model of Crude Oil Demand Based on Cointegration and Vector Error Correction Model”. 2008 International Seminar on Business and Information Management. ISBIM 2008: 485-488.

Ziramba, Emmanuel (2010).“Enerji Politikası”, 2010:7844-7849.

Açıkders, Erişim: 10 Ocak 2020, <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=18687>.

AOF, Erişim 15 Mart 2021, <http://iktisadagiris.blogspot.com/>

EIA, Erişim 27.02.2021, <https://www.eia.gov/international/overview/world>.

Enerji Verimliliği Derneği, Erişim: 11 Ocak 2021, <http://www.enver.org.tr/enerji-verimli-tarim>.

Enerji Portalı, Erişim: 15 Ocak 2021, <https://www.enerjiportali.com/akaryakit-fiyatlari-nasil-belirlenir/>.

EPDK, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. Erişim: 10 Eylül 2020, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/petrolaylik-sektor-raporu>.

Fırat Kamu Ajansı, Erişim: 27.02.2020, <https://fka.gov.tr>.

Genel İktisat, Erişim: 10 Ocak 2021, <https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/>.

IEA World Energy Balances, (2020). Erişim: 10 Aralık 2020, <https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/world-energy-balances-and-statistics>.

Kaplaner, Erişim: 3 Mart 2021, <http://www.kaplaner.com.tr/akaryakit-fiyatlari-neden-degisir>.

MAPEG, Erişim: 27 Şubat 2021, www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx.

Mesutoğlu B. (2001). Yıllık Programlar ve Konjonktür Değerlendirme Genel Müdürlüğü. DPT Yayınları, Erişim: 22 Ocak 2021, <http://www.ekutup.dpt.gov.tr/>.

Opet, Erişim: 22 Aralık 2020, <https://www.opet.com.tr/gecmis-tarihli-akaryakit-fiyatlari>.

Öztürk HH. (2006). Erişim: 15Ekim 2020, *Tarımda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı*, <http://www.emo.org.tr>.

Şimşek, C. (2014). Petrol Çevre İlişkisi, *Enerji Enstitüsü*, Erişim Tarihi: 16 Ocak 2021. <http://enerjiinstitutusu.com/2014/12/18/makale-petrol-cevre-iliskisi/>.

TÜİK, Erişim: 16 Ocak 2021, <http://www.tuik.gov.tr>.

EKLER

EK 1

Ekonometrik analizde kullanılan veriler

Yıl	Ay	Benzin		Dizel	
		Tüketim (Ton)*	Ort. Fiyat (TL)**	Tüketim (Ton)*	Ort. Fiyat (TL)**
2019	1	173.303	6.00	1.620.620	5.89
	2	164.548	6.32	1.663.473	6.19
	3	185.247	6.68	1.908.814	6.38
	4	188.628	6.99	1.989.056	6.44
	5	198.569	7.07	2.093.244	6.49
	6	221.448	6.86	1.994.974	6.42
	7	234.911	7.00	2.456.981	6.44
	8	262.304	6.63	2.314.369	6.21
	9	199.761	6.88	2.189.680	6.46
	10	202.298	6.86	2.353.904	6.53
	11	196.564	6.86	2.193.303	6.56
	12	191.395	6.87	2.109.011	6.53
2018	1	174.367	5.64	1.792.387	5.16
	2	166.653	5.61	1.662.636	5.13
	3	180.173	5.84	2.156.465	5.25
	4	186.121	5.99	2.157.020	5.59
	5	193.036	6.19	2.260.046	5.66
	6	219.296	6.26	2.164.681	5.72
	7	233.557	6.26	2.432.318	5.72
	8	251.996	6.61	2.299.200	6.03
	9	197.348	6.91	2.085.655	6.33
	10	188.305	6.96	2.184.360	6.39
	11	172.024	6.58	1.947.417	6.36
	12	181.499	6.10	1.853.218	5.95
2017	1	148.417	5.31	1.546.349	4.63
	2	151.658	5.34	1.504.832	4.66
	3	178.582	5.17	1.891.947	4.53
	4	176.763	5.28	1.875.270	4.58
	5	199.005	5.15	2.090.375	4.50
	6	211.807	5.08	2.009.994	4.40
	7	239.109	5.09	2.414.560	4.44
	8	243.521	5.20	2.331.601	4.56
	9	202.453	5.29	2.118.095	4.68
	10	196.316	5.39	2.311.973	4.84
	11	174.624	5.59	2.097.466	5.03
	12	181.760	5.55	1.967.757	5.08

Yıl	Ay	Benzin		Dizel	
		Tüketim (Ton)*	Ort. Fiyat (TL)**	Tüketim (Ton)*	Ort. Fiyat (TL)**
2016	1	145.577	4.25	1.431.674	3.38
	2	158.828	4.11	1.531.193	3.41
	3	164.392	4.26	1.725.093	3.54
	4	182.108	4.36	1.884.579	3.57
	5	186.201	4.52	1.877.730	3.79
	6	194.870	4.49	1.924.444	3.85
	7	223.066	4.37	1.891.231	3.77
	8	230.654	4.37	2.187.484	3.72
	9	209.858	4.66	1.891.061	4.00
	10	182.184	4.81	2.051.795	4.15
	11	181.064	4.82	1.982.538	4.19
	12	175.328	5.09	1.933.672	4.45
2015	1	153.639	4.15	1.430.109	3.65
	2	131.855	4.34	1.315.345	3.82
	3	157.664	4.43	1.578.586	3.76
	4	167.249	4.52	1.659.212	3.84
	5	170.977	4.70	1.706.198	4.04
	6	179.481	4.84	1.769.976	4.01
	7	216.088	4.71	1.870.924	3.90
	8	212.930	4.51	1.974.232	3.80
	9	193.168	4.51	1.728.526	3.91
	10	174.164	4.42	1.907.041	3.83
	11	166.065	4.34	1.810.044	3.74
	12	173.993	4.31	1.823.596	3.55

Yıl	Ay	Benzin		Dizel	
		Tüketim (Ton)*	Ort. Fiyat (TL)**	Tüketim (Ton)*	Ort. Fiyat (TL)**
2014	1	134.439	5.01	1.207.277	4.70
	2	129.559	5.09	1.161.588	4.78
	3	143.185	5.07	1.284.896	4.55
	4	144.290	5.01	1.283.413	4.34
	5	163.589	4.98	1.457.546	4.32
	6	168.959	5.08	1.509.974	4.45
	7	184.503	5.09	1.499.997	4.42
	8	195.707	4.98	1.656.881	4.43
	9	178.661	4.94	1.661.954	4.36
	10	164.419	4.81	1.585.924	4.27
	11	143.838	4.59	1.505.093	4.12
	12	159.353	4.33	1.524.199	3.87
2013	1	134.614	4.67	1.069.015	4.24
	2	118.423	4.84	1.053.761	4.30
	3	137.862	4.74	1.265.795	4.27
	4	151.167	4.63	1.450.039	4.17
	5	159.140	4.63	1.519.871	4.16
	6	166.980	4.72	1.520.040	4.27
	7	184.682	4.85	1.635.019	4.37
	8	206.869	4.90	1.564.288	4.45
	9	160.969	4.85	1.466.444	4.54
	10	159.110	4.82	1.476.067	4.46
	11	143.970	4.79	1.414.891	4.46
	12	148.200	4.89	1.424.182	4.54

Kaynak * <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/petrolaylik-sektor-raporu>

** <https://www.opet.com.tr/gecmis-tarihli-akaryakit-fiyatlari>

EK 2
Sanayi üretim endeksi verileri (SUI)

Tarih	sui
2013-01	78.18
2013-02	77.04
2013-03	85.94
2013-04	87.08
2013-05	91.88
2013-06	91.22
2013-07	93.69
2013-08	77.59
2013-09	96.31
2013-10	87.73
2013-11	100.39
2013-12	100.92
2014-01	87.54
2014-02	83.36
2014-03	93.89
2014-04	92.89
2014-05	94.26
2014-06	95.71
2014-07	90.64
2014-08	89.34
2014-09	102.30
2014-10	92.38
2014-11	100.09
2014-12	108.50
2015-01	86.73
2015-02	84.18
2015-03	99.67
2015-04	99.26
2015-05	98.83
2015-06	104.51
2015-07	95.08
2015-08	101.57
2015-09	97.06
2015-10	108.69
2015-11	107.49
2015-12	116.93
2016-01	91.33
2016-02	95.81
2016-03	106.41
2016-04	102.69
2016-05	107.11

2016-06	107.37
2016-07	86.90
2016-08	105.49
2016-09	93.47
2016-10	113.01
2016-11	113.72
2016-12	117.58
2017-01	97.07
2017-02	96.25
2017-03	113.22
2017-04	110.16
2017-05	113.71
2017-06	105.11
2017-07	112.48
2017-08	113.69
2017-09	110.57
2017-10	125.87
2017-11	124.95
2017-12	130.17
2018-01	109.17
2018-02	105.33
2018-03	120.66
2018-04	114.91
2018-05	121.09
2018-06	107.16
2018-07	120.86
2018-08	100.84
2018-09	114.80
2018-10	119.82
2018-11	116.20
2018-12	117.22
2019-01	100.97
2019-02	100.09
2019-03	115.12
2019-04	113.58
2019-05	120.96
2019-06	96.97
2019-07	120.39
2019-08	99.12
2019-09	119.55
2019-10	123.14
2019-11	121.01
2019-12	128.88

Kaynak<http://www.tuik.gov.tr>



