



T.C.

**BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**CARİ AÇIK DÜZEYİNİN ENERJİ TÜKETİMİ
VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNDEKİ ROLÜ:
BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**Elif EFE
165011003**

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Mehmet Emin ERÇAKAR**

Bandırma 2020

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

**CARİ AÇIK DÜZEYİNİN ENERJİ TÜKETİMİ
VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNDEKİ ROLÜ:
BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Elif EFE
165011003

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Mehmet Emin ERÇAKAR

Bandırma 2020

Etik Beyan Sayfası

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağımı gösterdiğimi ayrıca beyan ederim. (11.11.2020)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

EMF EFE

İmzası



ÖZET

CARİ AÇIK DÜZEYİNİN ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNDEKİ ROLÜ: BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Elif EFE

Bu çalışmada, Türkiye ve BRICS ülkelerinin 1995-2017 dönemi itibariyle enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde sürdürülebilir cari açık düzeyinin rolü incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışmada Yumuşak Geçişli Panel Regresyon (YGPR) modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Türkiye ve BRICS ülkelerinde cari açık eşik düzeyinin % 5.6 olduğunu göstermektedir. Cari açık düzeyinin eşik seviyesinin altında gerçekleşmesi durumunda enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği, eşik seviyesinin üzerinde gerçekleşen cari açık düzeyinin ise olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Bu durumda, geniş ölçüde üretimi ithalata bağlı ve ithalatta büyük payı olan enerjinin Türkiye ve BRICS ülkelerinde sürdürülebilir olumlu yönde büyümenin gerçekleşmesi için cari açık seviyelerini ülkeler bu düzeyde ya da bu düzeyin altında gerçekleştirmeye dikkat etmelidirler. Ayrıca, yerli kaynaklara ve yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarına yönelen enerji politikaları izlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Cari Açık, Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Yumuşak Geçişli Regresyon, BRICS Ülkeleri

ABSTRACT

THE ROLE OF CURRENT ACCOUNT DEFICIT IN RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH: TURKEY AND BRICS COUNTRIES

Elif EFE

In this study, the role of the sustainable current account deficit in the relationship between energy consumption and economic growth was examined in Turkey and BRICS countries in 1995-2017 period. In this direction , Smooth Transition Regression model is used. The results indicate that threshold level of Current Account Deficit is %5.6 in Turkey and BRICS countries. If the current account deficit is below the threshold level, the increase in energy consumption effects economic growth positively, on the other hand, above the threshold level exist of current deficit effect economic growth negatively. In this situation, policy makers should be careful about the fact that current deficit must be actualised in this level or below of it in order to carry out the sustainable positive growth in Turkey and BRICS countries whose production is dependent on importation and biggest share of importation is energy. In addition, energy policies should be followed as which is redirecting to renewable alternative energy sources and giving priority to domestic resources.

Keywords: Current Account Deficit, Energy Consumption, Economic Growth, Smooth Transition Regression, BRICS Countries

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında cari açık ilişkisinin ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisindeki rolü ve önemi Türkiye ve BRICS ülkeleri açısından araştırılmış, bu üç değişkenin birbiriyle olan kırılmalı ilişkisinin değerlendirilmesiyle uygulanabilecek politikaların yorumlanması amaçlanmıştır.

Akademik kariyerimde önemli bir yer tutacak olan bu çalışmamın hazırlanmasında desteğini esirgemeyen, her zaman her koşulda yanımda olan bana katkılarının değeri tartışmasız; değerli danışmanım, sayın Prof. Dr. Mehmet Emin ERÇAKAR hocama, danışmanım olmamasına ve tüm yoğunluğuna rağmen bu süreçte her daim çalışmama yardımcı olan, desteğini esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Celil AYDIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımın her aşamasında maddi manevi arkamda olduklarından kuşku duymadığım, her zor sürecimde güçlerini hissettiğim babama, anneme, dedeme, anneanneme, babaanneme, dayıma ve yengeme sevgilerimi iletiyorum. Bu süreçte bana destek olan tüm arkadaşlarıma ve üzerimde emeği olan herkese teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN SAYFASI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar.....	x
ŞEKİLLER.....	xi
KISALTMALAR	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ, EKONOMİK BÜYÜME VE CARİ AÇIK KAVRAMLARI: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

1. ENERJİ.....	4
1.1. Enerji Kavramı	4
1.2. Enerji türleri	6
1.2.1. Petrol	7
1.2.2. Doğalgaz	7
1.2.3. Kömür	8
1.2.4. Nükleer Enerji	8
1.2.5. Hidroelektrik.....	9
1.2.6. Rüzgar	10
1.2.7. Güneş	11
1.3. Dünya Enerji Rezervleri	11
1.4. Enerji Kaynaklarına Göre Dünya Geneline Ülkelerin Üretim Ve İthalat Ve İhracat Düzeyleri	13

2. ÖDEMELER DENGESİ, CARİ İŞLEMLER HESABI VE CARİ AÇIK.....	20
3. EKONOMİK BÜYÜME.....	23
3.1. Ekonomik Büyüme Kavramı	23
3.2. Ekonomik Büyüme Teorilerinde Enerji	24
3.2.1. Klasik Teoriler	25
3.2.2. Neoklasik Teoriler	26
3.2.3. İçsel Büyüme Teorileri.....	28
3.2.4. Ekolojik (Biyofiziksel) Teoriler	29

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ

1. ENERJİ TÜKETİMİ- EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ.....	31
2. ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNDE CARİ AÇIĞIN ROLÜ.....	35
3. BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ENERJİ, CARİ AÇIK VE EKONOMİK BÜYÜME GÖRÜNÜMLERİ	37
3.1. Türkiye Ve BRICS Ülkeleri Enerji Görünümleri.....	37
3.2. Türkiye Ve BRICS Ülkeleri Cari Açık Düzeyleri.....	48
3.3. Türkiye Ve BRICS Ekonomik Büyüme Düzeyleri.....	49
4. LİTERATÜR TARAMASI.....	50

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

CARİ AÇIK DÜZEYİNİN, ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNE ETKİSİ

1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	53
2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE AMACI.....	54
3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİ SETİ	54
4. ARAŞTIRMANIN KISITLARI	55
5. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLERİ	55
6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	56
6.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi	57

6.2. Panel Birim Kök Testleri.....	59
6.3. Yumuşak Geçişli Panel Regresyon Modelleri.....	61
7. ANALİZ SONUÇLARI	64
7.1. Tanımlayıcı İstatistikler	64
7.2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları.....	65
7.3. Birim Kök Test Sonuçları.....	66
7.4. Yumuşak Geçişli Panel Regresyon Tahmin Sonuçları	67
SONUÇ	71
KAYNAKÇA	74
EKLER	84
ÖZGEÇMİŞ	96

TABLÖLAR

Tablo 1.1 : Enerji Kaynakları.....	6
Tablo 1.2 : Ham Petrol.....	13
Tablo 1.3 : Doğalgaz.....	14
Tablo 1.4 : Kömür.....	15
Tablo 1.5 : Nükleer Enerji.....	16
Tablo 1.6 : Hidroelektrik.....	17
Tablo 1.7 : Rüzgâr Elektriği.....	18
Tablo 1.8 : Güneş Enerjisi.....	19
Tablo 1.9 : Ödemeler Dengesi Tablosu.....	20
Tablo 2.1 : Türkiye Sektörel Enerji Tüketimi, Bin TOE.....	38
Tablo 2.2 : Birincil Enerji Arzı Toplam, MTOE.....	39
Tablo 2.3 : Ham Petrol Üretimi, Bin TOE.....	40
Tablo 2.4 : Yenilenebilir Enerji Üretimi, Bin TOE.....	41
Tablo 2.5 : Birincil Enerji Tüketimi, MTOE.....	42
Tablo 2.6 : Birincil Kömür Tüketimi, MTOE.....	42
Tablo 2.7 : Doğalgaz Tüketimi, MTOE.....	43
Tablo 2.8 : Toplam Petrol Tüketimi, MTOE.....	44
Tablo 2.9 : Hidroelektrik Net Tüketimi, MTOE.....	45
Tablo 2.10 : Yenilenebilir, Biyokütle ve Diğer Enerji Kaynakları Tüketimi, MTOE...	46
Tablo 2.11 : Nükleer Enerji Tüketimi, MTOE.....	47
Tablo 2.12 : 2000-2016 Cari İşlemler Hesabı Değerleri.....	48
Tablo 2.13 : 2000-2016 GSYİH Yıllık (%).....	49
Tablo 3.1 : Tanımlayıcı İstatistikler.....	64
Tablo 3.2 : Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları.....	65
Tablo 3.3 : Moon and Perron (2004) Birim Kök Test Sonuçları.....	66
Tablo 3.4 : Doğrusallık Testi Sonuçları.....	67
Tablo 3.5 : Uygun Konum Parametre Sayısının Bulunması.....	67
Tablo 3.6 : YGPR Modeli Tahmin Sonuçları.....	68

ŞEKİLLER

Şekil 1.1	: Dünya Enerji Kaynakları.....	12
Şekil 1.2	: Dünya Kaynağa Göre Toplam Birincil Enerji Arzı TPES 1990-2016....	12
Şekil 2.1	: Türkiye Enerji Üretimi.....	37



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	: Araştırma-Geliştirme
BCM	: Milyar Metreküp
BRICS	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika
BRICS-T	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye
CAB	: Current Account Balance
CO2	: Karbondioksit
CSP	: Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi
EKK	: En Küçük Kareler
EPR	: Panel Regresyon
ET	: Enerji Tüketimi
GDP	: Gross Domestic Product
GSMH	: Gayri Safi Millî Hasıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
HES	: Hidroelektrik Santralleri
IEA	: The International Energy Agency
LPG	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MÖ	: Milattan Önce
MT	: Milyon Ton
MTOE	: Milyon Ton Eşdeğer Petrol
PER	: Panel Eşik Regresyon
PV	: Fotovoltaik
TOE	: Ton Eşdeğer Petrol
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TWH	: Terawatt Saat
ÜFE	: Üretici Fiyatları Endeksi
VAR	: Vektör Otoregresyon
VECM	: Vektör Hata Düzeltme Mekanizması
WDI	: World Development Indicators

YEGM : Yenilenebilir Enerji Genel M¼d¼rl¼ğ¼
YGPR : Yumuşak Geçişli Panel Regresyon
YGR : Yumuşak Geçişli Regresyon
YY : Y¼zyıl



GİRİŞ

Sanayi devrimiyle beraber kullanılmaya başlanan “enerji” zaman içerisinde ülkelerin sürdürülebilir büyüme hedeflerini gerçekleştirebilmek amacıyla üretimde en çok kullanılan girdilerden birisi haline gelmiştir. Sanayi devrimi sayesinde kitlesel üretimin hız kazanmasıyla birlikte tüketim talebinin artması ve bu yüksek talebi karşılayabilmek için üretim sürecinde enerjiye duyulan ihtiyacın büyük bir hızla artış göstermesi neticesinde üretim, enerji kaynaklarına bağımlı bir süreç oluşturmuştur.

Ülkelerin sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşmak için üretimlerini arttırmak istemeleri enerji tüketimlerini de arttırmaktadır. Özellikle enerji kaynaklarına sahip olmayan ve bu nedenle enerji ihtiyacını ithalat ile karşılayan ülkeler, daha fazla üretim yapabilmek için daha fazla enerji talebinde bulunarak enerji ithal etmektedirler. Artan üretim faaliyetleri sonucunda gerçekleşen olumlu ekonomik büyüme, diğer yandan enerjide dışa bağımlılığı da arttırarak cari işlemler dengelerinde bozulmalar oluşturmaktadır. Artan enerji tüketimini karşılamak için yapılan enerji ithalatı ile cari açığın birbiriyle paralel olarak arttığı sonucuna ulaşılabilir.

Artan ithalat ve cari açık, ülkelerin dış borçlarını ödeyebilmek için döviz ihtiyacını arttırmakta ve artan döviz talebi döviz kurlarında yükselişe neden olabilmektedir. Kurdaki bu artış, yerli paraya değer kaybettirerek ihracatı arttırmaktadır. Öte yandan, döviz kurundaki artış hem ithalatın azalmasına neden olarak büyümeyi yavaşlatmakta, hem de maliyet enflasyonu oluşturmaktadır. Enerji ihtiyacını ithalat yoluna başvurarak karşılayan ülkelerin girdiği kısır döngü ve sonucunda oluşan cari açık sorunu, bu ülkelerin ekonomilerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Sürdürülebilir cari açık düzeyine ulaşmak adına ihtiyaç duyulan enerjiyi üretebilmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek ülke ekonomileri için bir zorunluluk haline gelmektedir.

Literatür incelendiğinde enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık üzerine yapılan çalışmaların kısıtlı sayıda olduğu görülmektedir.

Kerimoğlu ve Yanar (2011), Türkiye’de enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisini 1975-2009 yılları arasında eş bütünleşme testi vasıtasıyla incelemişlerdir. Elde edilen bulgular ışığında bu üç değişken arasında uzun dönemli bir ilişki tespit ederek; ekonomik büyümenin artmasının enerji tüketiminde artış meydana getireceğini ve bu durumun cari açığı arttırıcı etki yapacağını göstermişlerdir.

Demir (2013), 1987-2012 dönemi itibariyle Türkiye’de enerji ithalatı, cari açık ve sanayi üretimi arasındaki ilişkiyi VAR analiz yöntemi ile incelemiş ve sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü nedensellik olduğunu ortaya koymuştur.

Cowan vd. (2014), 1990-2010 yıllarını içeren BRICS Ülkeleri çalışmalarında panel nedensellik analizi yöntemini kullanmışlardır. Elde edilen bulgular ışığında Rusya için elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Güney Afrika’da ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik bağıntısının olduğu, Brezilya, Hindistan ve Çin ülkelerinde ise elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Uysal, Yılmaz ve Taş (2015), Türkiye’de 1980-2012 yıllarına ait büyüme, enerji tüketimi ve cari açık verileri kullanılarak kurulan VAR (vektör otoregresyon) modelinden hareketle kullanılan değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini ifade etmişlerdir.

Topallı (2017), BRICS-T ülkelerinin 1960-2013 dönemine ilişkin ekonomik büyüme, ihracat ve CO2 emisyonu arasındaki koentegrasyon ilişkisini panel eşbütünleşme testleri kullanarak araştırmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir bağıntı bulamamıştır.

Khobai (2017), 1990-2014 dönemine ait BRICS ülkelerine ilişkin VECM Granger nedensellik testi uygulamış ve ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşmıştır.

Öztürk (2017), enerji ithalatının artmasına paralel yönde değişen dışa bağımlılık düzeyinin Türkiye’de, açık veren cari işlemler hesabına, bozulan makroekonomik dengelere ve dışarıdan gelen şoklara karşı kırılgan bir pozisyon alan ekonomiye sebep olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca son dönemlerde Türkiye’nin cari açığı enerji açığı olarak ele alınmaktadır tespitinde bulunmuştur.

Bu çalışma, Türkiye ve BRICS ülkelerinde 1995-2017 yılları arasında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde sürdürülebilir cari açık düzeyinin rolünü Yumuşak Geçişli Regresyon modelini kullanarak incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, ilk olarak Yumuşak Geçişli Regresyon modeli teorik olarak açıklanacaktır. İlerleyen bölümlerde, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme bağıntısı ve bu etkileşimde cari açık düzeyi açısından eşik değerin var olup olmadığı araştırılacaktır. Daha sonra analize ait ampirik bulguların literatüre olan uyumunun değerlendirileceği son basamağa geçilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ, EKONOMİK BÜYÜME VE CARİ AÇIK KAVRAMLARI: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

1.ENERJİ

Sanayi devrimi ile hayatımıza giren 'Enerji' zaman içerisinde insanlığın en önemli ihtiyacı haline gelmiştir. Ateşin keşfedilmesi ile odun ve hayvansal fosil yakıtlarla enerjiyi kullanmaya başlayan insanoğlu, MÖ 4000’li yıllarda yelkenli gemiler ve yel değirmenleriyle kullandığı rüzgâr enerjisini, su değirmenleri takip etmiş ve sanayi devrimiyle birlikte fosil yakıtların kullanımına geçilmiştir. Sanayi devrimiyle birlikte, ülkelerin üretimde girdi olarak enerjiyi kullanmaya başlamasıyla enerji kaynaklarına sahiplik önemli bir güç unsuruna dönüşmüştür. Bu devrim, fosil yakıtlardan kömür kullanımıyla başlayıp, günümüzde petrol ve doğalgaz alanlarına sahip olan ülkelerin güçlü konuma gelmesine neden olmuştur. Son yarım yüzyıldır ise nükleer enerji kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde enerji üretebilen ülkelerin ekonomik anlamda güçlü hale geldiği ve enerji ithal etmek zorunda kalan ülkelerin kırılgan ve dışa bağımlı ekonomiler haline dönüştüğü görülmektedir.

1.1. Enerji Kavramı

Enerji, tarih boyunca ülkelerin kalkınmalarını sağlamada en temel unsurlardan biri olarak görülmüştür. Teknolojik gelişmelerde yaşanan ilerlemeler enerji kullanımlarını giderek artırarak enerji kaynaklarının önemini ortaya çıkarmıştır. Enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Birincil enerji kaynakları: doğadan direkt alınarak kullanılan kömür, petrol, doğalgaz, nükleer enerji gibi yenilenemeyen enerji kaynakları ve rüzgâr, biyokütle, güneş, hidrolik ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları olarak sınıflandırılmaktadır. İkincil enerji kaynakları ise elektrik enerjisi gibi birincil enerji kaynaklarının işlenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Manga, 2013: 4).

Doğada doğrudan bulunan enerji kaynakları, birincil enerji kaynakları olarak ifade edilmektedir. Bu kaynaklar dönüşüme gerek kalmadan direkt enerji olarak

kullanılabilmektedir (Karhan, 2016: 5). Birincil enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemeyen olarak iki gruptan oluşmaktadır.

Yenilenemeyen enerji kaynakları kömür, petrol, nükleer enerji, doğalgaz olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Fosil kaynaklar doğada çok az bulunan ve enerji üretimi için en çok kullanılan enerji kaynaklarındandır. Bu enerji kaynaklarının rezervlerinin gelecekte tükeneceği bilinen bir gerçektir. Son teknolojik gelişmeler ile bu kaynakların kullanımı artarak toplumların ekonomik büyümesine katkı sağlamaktadır (Doğan, 2010: 3).

Yenilenebilir enerji kaynakları, adından anlaşılacağı gibi kendini sürekli yenileyebilen herhangi bir üretim süreci olmadan doğada hazır halde olan, çevreye zarar vermeyen tükenmez kaynaklardır. Bu kaynaklara biyokütle enerjisi, hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji ve güneş enerjisi örnek olmaktadır (Akdağlı, 2017: 13).

Doğada direkt bulunmayan, birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesiyle dolaylı yoldan elde edilen kaynaklara ikincil enerji kaynakları denilmektedir (Şoltan, 2009: 26). Dünyada en çok kullanılan ikincil enerji kaynağı elektrik enerjisidir (Manga, 2013: 21).

Enerjinin günlük yaşamdaki öneminin giderek fazlalaşması sonucunda enerjide dışa bağımlı olan Türkiye gibi ülkelerde enerji ihtiyacının karşılanması giderek daha zor hale gelmektedir. Üretilen ve tüketilen enerjinin eşit olmaması ve bu durumun giderek büyümesi enerji tüketiminin Türkiye gibi ülkelerde en önemli gündem maddelerinden birisi olmasına neden olmuştur (Bozkurt, 2008: 8).

Günümüzde üretimde kullanılan enerji kaynaklarının başında doğalgaz, elektrik, petrol gibi enerji kaynakları yoğun olarak kullanılmaktadır. Üretimde kullanmak amacıyla bu enerji kaynaklarını ithal etmek zorunda kalan ülkeler ve sınırları içinde bu kaynaklara sahip olan dolayısıyla ihraç eden ülkeler olarak iki ayrı grup bulunmaktadır.

Tablo 1.1 Enerji kaynakları

Kullanılışlarına Göre Enerji Kaynakları	Dönüştürülebilirliklerine Göre Enerji Kaynakları
A) Yenilenemez 1) Fosil Kaynaklı Kömür Petrol Doğal Gaz 2) Çekirdek Kaynaklı Uranyum Toryum	A) Birincil (Primer) Kömür Petrol Doğal Gaz Nükleer Biokütle Güneş Rüzgâr Dalga, Gel-Git
B) Yenilenebilir Hidrolik Güneş Biokütle Rüzgâr Jeotermal Dalga, Gel-Git Hidrojen	B) İkincil (Sekonder) Elektrik Benzin Mazot Motorin Hidrolik Kok, Petro kok Hava Gazı Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG)

Kaynak: Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. Engineer & the Machinery Magazine, 56(668).

1.2. Enerji Türleri

1.2.1. Petrol

Petrol, karbon ve hidrojenden oluşan, içerisinde az miktarda oksijen, nitrojen ve kükürt bulunan bir bileşimdir. Şartların normal olduğu bir durumda gaz, sıvı ve katı halde var olabilir. İmal edilmiş gazdan ayırabilmek maksadıyla gaz durumunda olan petrol, doğal gaz olarak isimlendirilir. Ham petrol ve doğal gazın temel bileşenleri karbon ile hidrojen olduğu için "Hidrokarbon" ismiyle de ifade edilir.

Fosil yakıtlar, eski dönemlerde yaşamış bitki ve hayvan kalıntılarının oksijensiz alanda çürüyerek ortalama bir sıcaklık ve basınç altında ayrışmasıyla oluşmaktadır. Ticari açıdan en seçkin olan ham petrol ise sıvı hidrokarbonlarla farklı oranlarda çözünmüş gazlardan ve katkı maddelerinden meydana gelmektedir (Gürkan, 2009: 3-4). Taşınma ve işlenme kolaylığı açısından dünya ticaretinde ham petroller tercih edilmekte ve diğer taraftan ısıtma, inşaat ve izolasyonda kullanılmaktadır (Gövdeli, 2018: 9).

Bununla birlikte ulaşımda, elektrikte, kimya, ilaç ve birçok alanda ham madde olarak kullanılmaktadır. Ham petrolden, normal benzin, kurşunsuz benzin, LPG gibi çok değerli ürünler elde edilmektedir (Koçak, 2012: 10).

2017 yılında ispatlanan dünya petrol rezervi 1.696,6 milyar varil olarak saptanmıştır. Petrol rezervinin 807,7 milyar varili Orta Doğu ülkelerinde(%47,6), 330,1 milyar varili Güney ve Orta Amerika ülkelerinde (%19,5), 226,1 milyar varili Kuzey Amerika ülkelerinde (%13,3) bulunmaktadır. Dünya petrol üretimi 2017 senesinde 97,4 milyonvaril/gün'e ulaşmıştır. Birincil enerji kaynakları içinde önemli bir yeri olan ham petrol 2017 yılı itibarıyla dünyada talep edilen enerjinin %33,7'sini karşılamıştır (www.enerji.gov.tr,2019).

1.2.2. Doğalgaz

Petrolün bir çeşidi olan doğal gaz; yanıcı, havadan hafif, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Başta etan ve metan olmak üzere çeşitli hidrokarbonlardan oluşur. Yer altında, genellikle petrol ile birlikte veya gaz rezervuarlarında bulunur. Bir işleme ihtiyaç duymadan kaynağından çıkarıldığı gibi kullanıma hazır olan doğal gazın, boru hatları ile veya sıvılaştırılarak tankerlerle taşınması gerçekleştirilir. Doğal gaz rezervlerinin 79,1 trilyon metreküpü Orta Doğu ülkelerinde (%40,9), 62,2 trilyon metreküpü Avrupa ve Avrasya ülkelerinde (%32,1), 33,1 trilyon metreküpü Afrika/Asya Pasifik (%17,1) ülkelerindedir (www.enerji.gov.tr,2019a).

1.2.3. Kömür

Kömür yanabilen sedimanter organik bir kayadır. Kömür hidrojen, karbon ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşarak, diğer kaya tabakalarının arasında damar halinde milyonlarca yıl ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin sonucunda oluşmuştur. Dünyada en yaşlı konumda bulunan, güvenilir ve düşük maliyetlerle elde edilebilen temiz bir fosil yakıttır. Dünya genelinde kömür rezervlerinin 323,6 milyar tonu Avrupa-Avrasya ülkelerinde (%31,3), 424,2 milyar tonu Asya-Pasifik ülkelerinde (%41,0), 258,7 milyar tonu Kuzey Amerika ülkelerinde (%25,0), 14,4 milyar tonu Afrika-Doğu Akdeniz ülkelerinde (%1,4) ve 14,0 milyar tonu Orta ve Güney Amerika ülkelerinde (%1,4) varlığını sürdürmektedir. Linyit, ısıl değeri düşük, barındırdığı kül ile nem miktarı çok olduğundan dolayı genellikle termik santrallerde yakıt olarak

tüketilmektedir. Buna rağmen yerkabuğunda bolca bulunduğu için sıklıkla kullanılan bir enerji hammaddesidir. Taşkömürü ise yüksek kalorili kömürler grubundadır. Dünya Enerji Konseyi tarafından 80 civarında ülkede bulunduğu raporlanan dünyadaki kömür rezervlerinin en büyük kısmı ABD'de (250,9 milyar ton) bulunmaktadır. ABD'yi 160,4 milyar ton ile Rusya Federasyonu ve 144,8 milyar ton ile Avustralya izlemektedir. Kömür zengini ülkeler arasında; Çin (138,8 milyar ton), Hindistan (97,7 milyar ton), Almanya (36,1 milyar ton), Ukrayna (34,4 milyar ton), Polonya (25,8 milyar ton), Kazakistan (25,6 milyar ton) ve Endonezya (22,6 milyar ton) yer almaktadır. Rezervlere bakıldığında, dünya kömür rezervlerinin %90'dan fazlasının bu dokuz ülkenin sınırları içerisinde olduğu görülmektedir. (Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2017: 11-41).

Dünya Enerji Konseyi'nin incelemelerine bakıldığında; kömür rezervinin dünyada işletilebilir konumda olan büyüklüğü toplam 892 milyar tondur. Bu rezervin; 403 milyar tonu antrasit ve bitümlü kömür, 287 milyar tonu alt bitümlü kömür ve 201 milyar tonu ise linyit kategorisindedir. 2015 senesinde toplam kömür üretimi dikkate alındığında, dünya kömür rezervlerinin kalan ömrünün 134 yıl olduğu hesap edilmektedir. (www.enerji.gov.tr,2019b).

1.2.4. Nükleer Enerji

1879 yılında Uranyum'un bulunmasıyla nükleer enerji serüveni başlamıştır. 1934 yılında atomun parçalanması ile devam eden bu süreçte politikacılar, bilim adamları ve sanayicilerin gündemini nükleer enerji oluşturmuştur. Pek çok alanda gerçekleşen diğer gelişmelere paralel olarak öncelikle askeri savunma alanında başlayan çalışmalar, ticarete geçiş yaparak ilerlemiştir. Rusya ile ABD başta olmak üzere pek çok ülke nükleer enerjiden yararlanmak üstüne çalışmalar gerçekleştirmiş, neticede atomların parçalanmasıyla açığa çıkan ısı enerjisini elektrik enerjisine çeviren günümüzdeki sistemler geliştirilmiştir. Bu nükleer santraller, enerjinin güvenli, kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde elde edilmesini sağlamaktadır (Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2017: 53).

1970'li yıllarda başlayan petrol krizi ile birlikte nükleer santraller yaygınlaşmaya başlamıştır. Petrol ve türev diğer kaynaklara sahip olmayan ülkeler,

enerjiye bağımlılıklarını azaltmak ve enerji sağlamak amacıyla nükleer santrallere yoğunlaşmışlardır. Tüm dünyada ivme kazanan nükleer santraller, 1979'da ABD'de yaşanan (Three Mile Island) ve 1986'da bugünkü Ukrayna sınırları içinde yaşanan (Çernobil) kazalar ile yavaşlama yaşasa da tüm dünyada kurulumu yapılmaya devam etmektedir. Kazalardan çıkarılan dersler nükleer güvenlik kültürü kavramını gündeme getirmiştir. Daha güvenli nükleer santraller için idari ve teknik açıdan değişimler uygulanarak denetleme ve düzenleme kurumları kurulmuştur. Yürütülen faaliyetlerin kontrolü yapılmaya başlanmıştır. Güvenli malzeme, takım ve sistemlerin üretimi amacıyla güncel teknik, teknoloji, standardizasyon ve kalite sistemleri oluşturulmuştur (Temurçin ve Aliagaoglu, 2003: 27-37).

Nükleer santraller sahip oldukları güvenlik sistemleri ile doğal olarak çevremizde bulunan radyasyonun ancak % 1'i kadar bir etkiye sahiptir. Bu nedenle nükleer santrallerin yanında yerleşim, tarım, balıkçılık ve turizm yapılabilir. Paris, Londra, New York gibi dünyanın en önemli turizm ve yerleşim merkezlerinin yanı başında nükleer santraller mevcuttur. Yaklaşık 70 yıllık süre içinde yaşanan tecrübeler, iyi örnekler ve gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde kurulan nükleer santraller 3 (+) nesil olarak anılmaktadır. Dışarıdan insan müdahalesi olmaksızın 72 saat boyunca soğutma, uçak çarpmalarına karşı koruma, pasif güvenlik sistemleri, dijital kontrol odaları, kompakt donanım ve sistem tasarımları vb. gibi birçok önemli gelişme nükleer santrallerin daha güvenli bir tasarıma sahip olmalarını sağlamıştır. Temmuz 2018 itibarıyla, 31 ülkede 453 nükleer reaktör işletmede, 17 ülkede 57 adet nükleer reaktörde inşa halindedir. Nükleer Güç Santrallerinde üretilen elektrik dünya elektrik arzının %11'ine denk gelmektedir. Ülke bazında bakılırsa Fransa elektrik talebinin yaklaşık %72'sini, Ukrayna %55'ini, Belçika %50'sini, İsveç %40'ını, Güney Kore %27'sini, Avrupa Birliği % 30 ve ABD %20'sini nükleer enerjiden karşılamaktadır. İnşa halindeki nükleer reaktörlerin 15'i Çin'de, 7'si Hindistan'da, 6'sı ise Rusya'dadır. Bunun yanında ABD'de 2, Birleşik Arap Emirlikleri'nde 4, Güney Kore'de 4, Fransa ve Türkiye'de 1'er nükleer reaktör inşa halindedir (www.enerji.gov.tr,2019c).

1.2.5. Hidroelektrik

Hidrolik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesidir.(Yaylalı, 2009:6) Alternatif enerji kaynaklarından biri olan hidrolik

enerji, çevreye etkisi az olan, çevre kirliliğine neden olmayan, işletme ve bakım masrafları az miktarda gerçekleşen, ulusal ve güvenilir bir enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır.(Çukurçayır ve Sağır, 2008:267) 2006 yılında fosil kaynak kullanımı ile atmosferde 2,4 milyar ton daha fazla CO₂ emisyonu gerçekleşmiştir. Fosil kaynakların kullanılması yerine, hidrolik enerji kaynaklarının kullanılması durumunda CO₂ emisyonunun atmosferde 7 kat azalacağı belirtilmektedir (Gürbüz, 2009: 89).

Dünya'da hidroelektrik enerjiler Amerika, Asya ve Avrupa bölgelerinde yüksek oranlarda kullanılmaktadır.(Alemdaroğlu, 2007: 61) Hidrolik kaynaklar dünya ve ülkemiz içinde oldukça değerli enerji kaynaklarından biridir. Aynı zamanda HES'ler temiz enerji kaynağı olarak da tanımlanmaktadır. Başta AB olmak üzere birçok ülke kaynak çeşitliliğini sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedir(Pamir, 2003:3). HES'lerin dünyada dağılımı, nükleer santrallerden daha fazla oranlarda gerçekleşmektedir. Dünya ülkeleri enerji gereksinimlerinin % 50'den fazlasını hidroelektrik santrallerden karşılamaktadır. Kanada, Amerika, Brezilya, Çin ve Rusya geniş hidroelektrik santrallere sahip ülkelerdir. HES'lerde karbon emilimi ve yakıt maliyeti bulunmamaktadır.

1.2.6.Rüzgâr

Rüzgâr, güneş kaynaklı radyasyonun yer yüzeyini farklı ısıtmasından kaynaklanır. Yer yüzeyinin farklı ısınması, havanın sıcaklığının, neminin ve basıncının farklı olmasına, bu farklı basınç da havanın hareketine neden olur. Dünyaya ulaşan güneş enerjisinin yaklaşık %2'si kadarı rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgârın özellikleri, yerel coğrafi farklılıklar ve yeryüzünün homojen olmayan ısınmasına bağlı olarak, zamansal ve yöresel değişiklik gösterir. Rüzgâr hız ve yön olmak üzere iki parametre ile ifade edilir. Rüzgâr hızı yükseklikle artar ve teorik gücü de hızının küpü ile orantılı olarak değişir. Rüzgâr türbinleri, rüzgâr enerji santrallerinin ana yapı elemanı olup hareket halindeki havanın kinetik enerjisini öncelikle mekanik enerjiye ve sonrasında elektrik enerjisine dönüştüren makinelerdir. Rüzgâr türbinleri dönüş eksenlerinin doğrultusuna göre yatay eksenli veya düşey eksenli olarak imal edilirler. Bu tiplerden en fazla kullanılan yatay eksenli rüzgâr türbinleridir (www.enerji.gov.tr, 2019d).

1.2.7.Güneş

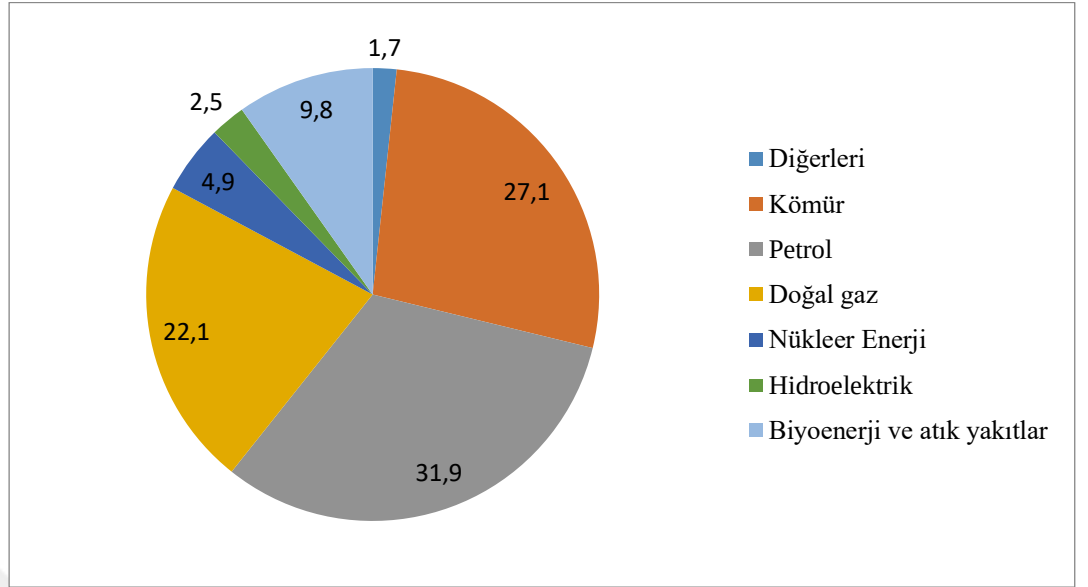
Güneş enerjisi, bol, sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kaynağı olmasının yanında geleneksel yakıtların kullanımından kaynaklanan çevresel sorunların çoğunun güneş enerjisi üretiminde bulunmayışı temiz ve çevre dostu bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir (Varınca ve Varank,2005:1).

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ısıma enerjisidir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, yaklaşık olarak 1370 W/m^2 değerindedir, ancak yeryüzüne ulaşan miktarı atmosferden dolayı $0-1100 \text{ W/m}^2$ değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir (www.yegm.gov.tr,2019).

Günümüzde güneş enerjisinden çok farklı biçimlerde ve alanlarda yararlanılmasıyla birlikte elektrik enerjisi üretiminde genelde iki farklı teknoloji kullanılmaktadır. Güneş Hücreleri: Fotovoltaik (PV) güneş elektrliği sistemleri de denilen güneş hücreleri, yarı iletken malzemelerden yapılmış olup, güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine çevirirler. Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi (CSP): Güneş enerjisinden ısı elde edilen bu sistemlerde, ısı doğrudan kullanılabileceği gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir (www.enerji.gov.tr,2019e).

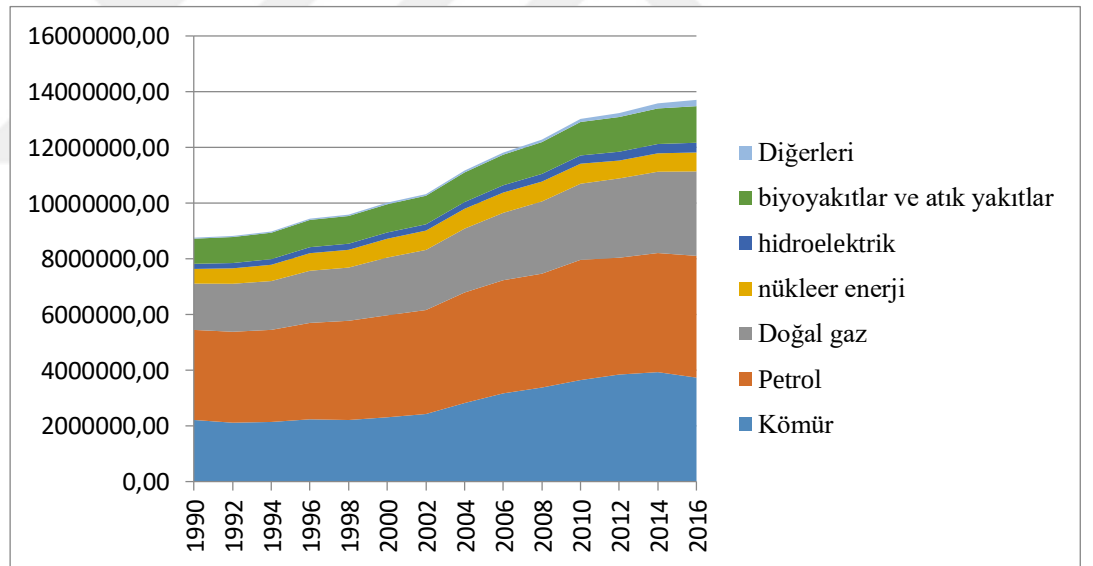
1.3.Dünya Enerji Rezervleri

Dünya genelinde enerji kaynaklarına bakıldığında özellikle fosil yakıtlar üzerine yoğun olduğu bir tablo görülmektedir. Orta doğu ülkeleri bu rezervlerin büyük bir oranına sahiptir. Fosil yakıtları içeren birincil enerji kaynaklarının arzına baktığımızda en büyük paya %31,9 petrol sahiptir. Petrolü %27 ile kömür ve %22,1 ile doğalgaz takip etmektedir. Geriye kalan oranları ise sırası ile nükleer enerji, hidroelektrik ve jeotermal enerji takip etmektedir.



Şekil 1.1 Dünya Enerji Kaynakları

Kaynak: IEA, Key World Energy Statistic, 2018



Şekil 1.2 Dünya Kaynağa Göre Toplam Birincil Enerji Arzı TPES 1990-2016

Kaynak: IEA, Key World Energy Statistic, 2018

Yıllara göre değişimine baktığımızda kömür üretiminin 1990-2016 yılları arasında bir düşme eğilimi içerisinde olduğu görülmektedir. Doğal gaz ve petrol üretimi ise yıllar içerisindeki payını arttırmıştır. Son yıllarda nükleer enerji üretimi ile biyoenerji ve atık yakıtlar üretiminde bir artış olduğu gözlenmektedir.

1.4.Enerji Kaynaklarına Göre Dünya Geneline Ülkelerin Üretim, İthalat Ve İhracat Düzeyleri

Enerji üretimi, milyon ton (MT) veya milyon ton yağ eşdeğeri (MTOE), doğal gaz için milyar metreküp (BCM) veya elektrik durumunda terawatt saatleri (TWH) dahil olmak üzere çeşitli birimlerde ölçülür. (IEA, Key World Energy Statistic,2018)

Tablo 1.2 Ham Petrol

Üreticiler	Mt	DünyaToplamının Yüzdesi	Net İhracatçılar	Mt	Net İthalatçılar	Mt
ABD	563	12.9	Suudi Arabistan	373	Çin	378
Suudi Arabistan	560	12.8	Rusya	254	ABD	371
Rusya	548	12.6	Irak	187	Hindistan	214
Kanada	237	5.4	Birleşik Arap Emirlikleri	120	Japonya	162
İran	229	5.2	İran	119	Kore	146
Irak	225	5.2	Kanada	113	Almanya	91
Çin	192	4.4	Kuveyt	108	İtalya	65
Birleşik Arap Emirlikleri	178	4.1	Venezuela	90	İspanya	64
Kuveyt	149	3.4	Nijerya	87	Hollanda	61
Brezilya	137	3.1	Angora	82	Fransa	55
Dünyanın Geri Kalamı	1347	30.9	Diğerleri	548	Diğerleri	506
DÜNYA	4365	100.0	Genel Toplam	2081	Genel Toplam	2113

Kaynak: IEA, Key World Energy Statistic,2018

Dünya genelinde ham petrol üretimine baktığımızda 4365 milyon tonluk üretimin, 563 milyon tonu ile Amerika'nın 1. sırada, 560 milyon ton ile Suudi Arabistan'ın 2. sırada yer aldığını görülmektedir. İhraç edilen 2081 milyon ton ham petrolün 373 milyon tonluk kısmını Suudi Arabistan'ın, 254 milyon tonluk kısmını ise Rusya'nın gerçekleştirdiğini görüyoruz. 2113 milyon ton ithal edilen ham petrolün en büyük alıcısı 378 milyon ton ile Çin 2. sırada ise 371 milyon ton ile Amerika yer

almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin üretiminde ilk sırada yer aldığı ham petrolü aynı zamanda yüksek bir oranla ithal etmekte olduğu görülmektedir. Buradan hareketle ham petrolü üreterek kullanmasının yanı sıra, daha fazlasına ihtiyaç duyduğu için ithal ettiği yorumu yapılabilir.

Tablo 1.3 Doğalgaz

Üreticiler	Bcm	Dünya Toplamının Yüzdesi	Net İhracatçılar	Bcm	Net İthalatçılar	Bcm
ABD	760	20.2	Rusya	217	Japonya	115
Rusya	694	18.4	Norveç	123	Çin	86
İran	214	5.7	Katar	121	Almanya	85
Kanada	184	4.9	Avustralya	62	İtalya	69
Katar	169	4.5	Kanada	61	Türkiye	54
Çin	142	3.8	Türkmenistan	55	Meksika	50
Norveç	128	3.47	Cezayir	54	Kore	49
Avustralya	105	2.8	Endonezya	29	Fransa	43
Cezayir	94	2.5	Malezya	28	Birleşik krallık	37
Suudi Arabistan	94	2.5	Nijerya	27	İspanya	32
Dünyanın Geri Kalanı	1184	31.3	Diğerleri	151	Diğerleri	296
DÜNYA	3768	100.0	Genel Toplam	928	Genel Toplam	916

Kaynak:(IEA, Key World Energy Statistic,2018)

2008 yılında gerçekleştirdiği kaya gazı devrimiyle Amerika'nın 3768 milyar metreküp doğalgaz üretiminin 760 milyar metreküplük kısmı ile en büyük üretici haline geldiği görülmektedir. Amerika'yı 694 milyar metreküp ile Rusya takip etmektedir. Ürettiği 694 milyar metreküplük doğalgazın 217 milyar metreküpünü ihraç ederek doğalgaz ihracatının liderinin Rusya olduğu görülmektedir. Rusya'yı takip eden Norveç'e baktığımızda 128 milyar metreküp üretimin 123 milyar metreküpünü ihraç ettiği görülmektedir. Doğalgaz ithalatında ise ilk sırada 115 milyar metreküp ile

Japonya yer almaktadır. Ürettiği 142 milyar metreküpün yetersiz kaldığı görülen Çin ise 86 milyar metreküp ithalat ile 2. sırada yer almaktadır.

Tablo 1.4 Kömür

Üreticiler	Mt	Dünya Toplamının Yüzdesi	Net İhracatçılar	Mt	Net İthalatçılar	Mt
Çin	3376	44.7	Endonezya	387	Çin	263
Hindistan	730	9.7	Avustralya	379	Hindistan	207
ABD	702	9.3	Rusya	161	Japonya	188
Avustralya	501	6.6	Kolombiya	86	Kore	148
Endonezya	488	6.5	ABD	81	Çin taipei	68
Rusya	387	5.1	Güney Afrika	71	Almanya	48
Güney Afrika	257	3.4	Moğolistan	33	Türkiye	38
Almanya	175	2.3	Kazakistan	27	Malezya	31
Polonya	127	1.7	Kanada	24	Tayland	24
Kazakistan	106	1.4	Mozambik	12	Brezilya	21
Dünyanın Geri Kalını	700	9.3	Diğerleri	2	Diğerleri	244
DÜNYA	7549	100.0	Genel Toplam	1263	Genel Toplam	1280

Kaynak:(IEA, Key World Energy Statistic,2018)

Kömür üretimine baktığımızda 7549 milyon tonluk üretimin 3376 milyon tonu ile Çin'in 1. sırada yer aldığını, Hindistan'ın ise 730 milyon tonluk üretimle Çin'i takip ettiğini görüyoruz. Ürettiği 488 milyon tonluk kömürün 387 milyon tonunu ihraç eden Endonezya'nın ihracatta lider olduğunu, ürettiği 501 milyon tonluk kömürden 379 milyon tonunu ihraç eden Avustralya'nın ise 2. sırada yer aldığını görebiliyoruz. Üretimde 1. sırada yer alan Çin'in ise 263 milyon tonluk ithal ettiği kömür verisiyle ihtiyacını üretimle karşılayamadığı sonucuna varılabilmektedir. Hindistan da aynı şekilde 207 milyon tonluk ithalat ile ürettiğinden daha fazla kömür tüketimi olduğu görülmektedir.

Tablo 1.5 Nükleer Enerji

Üreticiler	Twh	Dünya Toplamının Yüzdesi	Net Kurulu Güç	Gw	Ülke (İlk On Üretici)	Yerli Elektrik Üretiminde Toplam Nükleer Enerji %Si
ABD	840	32.2	Amerika birleşik	100	Fransa	73.1
Fransa	403	15.5	Fransa	63	Ukrayna	49.7
Çin	213	8.2	Japonya	40	İsveç	40.5
Rusya	197	7.6	Çin	31	Kore	29
Kore	162	6.2	Rusya	26	Birleşik Krallık	21.3
Kanada	101	3.9	Kore	23	ABD	19.5
Almanya	85	3.3	Kanada	14	Rusya	18.1
Ukrayna	81	3.1	Ukrayna	13	Kanada	15.2
Birleşik krallık	72	2.8	Almanya	11	Almanya	13.2
İsveç	63	2.4	İsveç	10	Çin	3.5
Dünyanın Geri Kalanı	389	14.8	Diğerleri	60	Diğerleri	7.3
DÜNYA	2606	100.0	Dünya	391	Dünya	10.4

Kaynak:(IEA, Key World Energy Statistic,2018)

Dünya genelinde üretilen 2606 terawattlık nükleer enerjide 840 terawatt ile Amerika'nın ilk sırada, 403 terawatt ile Fransa'nın 2. sırada yer aldığı görülmektedir. Elektrik üretimi içerisinde nükleer enerjinin payına baktığımızda ise Fransa'nın 1. sırada Ukrayna'nın ise 2. sırada yer aldığı görülmektedir.

Tablo 1.6 Hidroelektrik

Üreticiler	Twh	Dünya Toplamının Yüzdesi	Net Kurulu Güç	Gw	Ülke (İlk On Üretici)	Yerli Elektrik Üretiminde Toplam Hidroelektrik %Si
Çin	1193	28.6	Çin	344	Norveç	96.2
Kanada	387	9.3	ABD	103	Brezilya	65.8
Brezilya	381	9.1	Brezilya	97	Venezuela	60.1
ABD	292	7	Kanada	80	Kanada	58
Rusya	187	4.5	Rusya	51	Türkiye	24.5
Norveç	144	3.5	Japonya	50	Çin	19.2
Hindistan	138	3.3	Hindistan	45	Rusya	17.1
Japonya	85	2.0	Norveç	32	Hindistan	9.3
Venezuela	68	1.6	Türkiye	27	Japonya	8
Türkiye	67	1.6	Fransa	26	ABD	6.8
Dünyanın Geri Kalanı	1228	29.5	Diğerleri	302	Diğerleri	14.9
DÜNYA	4170	100.0	Dünya	1157	Dünya	16.6

Kaynak:(IEA, Key World Energy Statistic,2018)

Hidroelektrik üretiminde 4170 terawattlık dünya genelinin, 1193 terawatt kısmı ile 1.sırada yer alan Çin'i, 387 terawattlık üretimle Kanada takip etmektedir. Ülke içindeki elektrik üretiminde en çok hidroelektrik kullanan ülkelerin ise Norveç ve Brezilya olduğu görülmektedir.

Tablo 1.7 Rüzgâr Elektrîği

Üreticiler	Twh	Dünya Toplamının Yüzdesi	Net Kurulu Güç	Gw	Ülke (İlk On Üretici)	Yerli Elektrik Üretiminde Toplam Rüzgâr Elektrîği %Si
Çin	237	24.8	Çin	148.6	İspanya	17.8
ABD	229	24	ABD	81.4	Almanya	12.1
Almanya	79	8.2	Almanya	49.6	Birleşik krallık	11
İspanya	49	5.1	Hindistan	28.7	İtalya	6.1
Hindistan	45	4.7	İspanya	23	Brezilya	5.8
Birleşik krallık	37	3.9	Birleşik krallık	16.2	ABD	5.3
Brezilya	33	3.5	Kanada	12	Kanada	4.6
Kanada	31	3.2	Fransa	11.5	Fransa	3.9
Fransa	21	2.2	Brezilya	10.1	Çin	3.8
İtalya	18	1.8	İtalya	9.4	Hindistan	3
Dünyanın Geri Kalanı	178	18.6	Diğerleri	76.9	Diğerleri	2.2
DÜNYA	958	100.0	Dünya	467.4	Dünya	3.8

Kaynak:(IEA, Key World Energy Statistic,2018)

Rüzgâr elektrîği üretimine baktığımızda Dünya genelinde 958 terawatt üretimin 237 terawattlık kısmı ile Çin 1. sırada, 229 terawatt üretim ile Amerika 2. sırada yer almaktadır. Ülke içindeki elektrik üretiminde en çok rüzgâr elektrîği kullanan ülkelerin ise İspanya ve Almanya olduğu görülmektedir. Yine ülkede kurulu rüzgâr elektrîği santralleri göz önüne alındığında ise Çin ve Amerika ilk sırada yer almaktadır.

Tablo 1.8 Güneş Enerjisi

Üreticiler	Twh	Dünya Toplamının Yüzdesi	Net Kurulu Güç	Gw	Ülke (İlk On Üretici)	Yerli Elektrik Üretiminde Toplam Güneş Enerjisi %Si
Çin	75	22.9	Çin	77.5	İtalya	7.63
Japonya	51	15.5	Japonya	42	Almanya	5.87
ABD	47	14.2	ABD	41.4	Japonya	4.82
Almanya	38	11.6	Almanya	40.7	Birleşik Krallık	3.07
İtalya	22	6.7	İtalya	19.3	İspanya	2.94
Hindistan	14	4.3	Birleşik Krallık	11.9	Avustralya	2.42
Birleşik Krallık	10	3.2	Hindistan	9.4	Fransa	1.47
Fransa	8	2.5	Fransa	7.3	Çin	1.21
İspanya	8	2.5	Avustralya	5.6	ABD	1.08
Avustralya	6	1.9	İspanya	5	Hindistan	0.96
Dünyanın Geri Kalanı	49	14.7	Diğerleri	40	Diğerleri	0.57
DÜNYA	328	100.0	Dünya	300.1	Dünya	1.31

Kaynak:(IEA, Key World Energy Statistic,2018)

Dünya üretimi 328 terawatt olan Güneş enerjisine baktığımızda 75 terawatt ile Çin 1. sırada 51 terawatt ile Japonya 2. sırada yer almaktadır. Elektrik üretimindeki en büyük payın güneş enerjisi ile sağlandığı ülkelerin ise sırasıyla İtalya ve Almanya olduğu görülmektedir.

2. ÖDEMELER DENGESİ, CARİ İŞLEMLER HESABI VE CARİ AÇIK

Bir dönem içerisinde (bir yıldan fazla süredir) diğer ülkelerle gerçekleştirilen mali ve ekonomik faaliyetlerin durumu ödemeler dengesi istatistiksel tablosu vasıtasıyla incelenmektedir. Ödemeler dengesi tablosu, söz konusu ülkenin dış dünya ile yaptığı mal, hizmet, sermaye ve varlık akımları ile yaptığı işlemler sonucu elde ettiği gelirin ve yaptığı ödemeler sonucu oluşan giderin birbirine eşit olup olmadığını ölçen o döneme ait bir ekonomik durum göstergesidir.

Ödemeler dengesi tablosu, sermaye hareketleri, cari işlemler dengesi, rezerv hareketleri ve net hata noksan kalemlerinden oluşmaktadır.

Tablo 1.9 Ödemeler Dengesi Tablosu

İşlem Grupları	Alacak	Borç
I. CARİ İŞLEMLER HESABI		
A. Mal İhracat ve İthalatı	(+)	(-)
DIŞ TİCARET DENGESİ		
B. Hizmet İhracatı ve İthalatı	(+)	(-)
C. Tek-Yanlı Transferler	(+)	(-)
1. Özel bağış ve Hediyeler	(+)	(-)
2. Hükümet Transferleri	(+)	(-)
CARİ İŞLEMLER DENGESİ	(+)	(+)
II. SERMAYE HAREKETLERİ HESABI		
A. Uzun-Sürelili Sermaye	(+)	(-)
1. Dolaysız Özel Sermaye Yatırımları	(+)	(-)
2. Özel Portfolyo Yatırımları	(+)	(-)
3. Resmi Sermaye İşlemleri	(+)	(-)
B. Kısa Sürelili Sermaye (Denkleştirici Olmayan)	(+)	(-)
SERMAYE HAREKETLERİ DENGESİ		
III. RESMİ REZERVLER HESABI		
1. Kısa-Sürelili Resmi Sermaye	(+)	(-)
2. Döviz	(+)	(-)
3. Parasal Altın	(+)	(-)
4. SDR ve IMF Rezerv Pozisyonu	(+)	(-)
RESMİ REZERVLER DENGESİ		
IV. İSTATİSTİK FARKLAR (Net Hata ve Noksan)		
ÇİZGİ ÜSTÜ İŞLEMLERİ		

Kaynak: (Seyidoğlu, 2003: 405)

Ödemeler dengesinde ana ilke, her bir işlemin eşit değerde iki ayrı kaleme iki kayıt ile çift muhasebe sistemine uygun olarak kaydedilmesidir. Bu kalemlerin biri pozitif (+) işaretle gösterilen alacak kaydı, diğeri ise negatif (-) işaretle gösterilen borç kayıdır. Başka bir deyişle, çift muhasebe sistemine göre her ekonomik işlemin bir

alacak bir de borç olmak üzere iki kaydı gerekmektedir (TCMB, 2009:2). Bir ülkenin, diğer ülkeler ile ekonomik ilişkileri ödemeler dengesi olarak adlandırılan bilançodan takip edilmektedir. Söz konusu bilanço, ülkenin mal, hizmet satışları ve sermaye akımları gibi finansal işlemler aracılığıyla sağladığı gelir ile dış ülkelere yapılan ödemeler arasındaki giderleri kayıt altına alarak izlenmesi, analizi ve yorumlanmasında kullanılır (Şahin, 2011:48). Ödemeler dengesi bilançosunun önemli hesaplarından biri olan cari işlemler dengesi yanında ihracat-ithalat dengesi, hizmet alımları-hizmet satımları, net faktör gelirleri (dış yatırım gelirleri/dış yatırım giderleri) ve karşılıksız olarak elde edilen dış gelirler-karşılıksız olarak yapılan dış giderler (cari transferler) dengelerinin toplamı bulunarak hesaplanmaktadır (Yeldan, 2010:34 ve Şahin, 2011:48-49).

Ödemeler bilançosu içerisinde en önemli hesap, cari işlemler hesabıdır. Ekonominin ihraç ve ithal ettiği mal ve hizmetler bu kaleme kaydedilmektedir. Cari işlemler hesabının alacak ve borç toplamaları arasındaki fark, cari işlemler dengesi (bilançosu) olarak ifade edilmektedir. Alacak ve borç taraflarının toplamalarının birbirine eşit olması; cari işlemler bilançosunun dengede olduğunu ifade etmektedir (Seyidoğlu 2007:404-413). Cari işlemler hesabının negatif olması durumunda cari denge açığı (cari açık), tam tersi durumda ise cari denge fazlası (cari fazla) oluşmaktadır. Diğer bir deyiş ile mal ve hizmet ticareti ile net transferlerden elde edilen gelirlerin bu hesaptaki ödemeleri karşılayamaması durumunda ülkede cari açık oluşmaktadır (Peker ve Hotunluoğlu, 2009:222).

Literatürde, cari işlemler çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Öncelikle, cari işlemler için “tasarruf ve yatırım arasındaki farktır” şeklinde bir tanımlama yapılabilir. Eğer yatırımlar tasarruflardan fazla ise ülke için cari işlemler açığı söz konusu olabilecektir. Cari açığı indirmek için yatırımları azaltmak veya tasarrufları arttırmak söz konusu olmaktadır. Başka bir tanımlamayla, toplam üretim ile toplam harcama arasındaki fark cari açıktır. Eğer toplam harcama toplam üretimden yüksek ise ülke için cari işlemler açığı söz konusu olacaktır. Cari açığı azaltmak için toplam üretimi arttırmak veya toplam harcamaları azaltmak gerekmektedir. Son olarak cari işlemler; ihracat ve net faktör ödemelerinin toplamı veya transferler ile ithalat arasındaki fark olarak da ifade edilebilir. Eğer ithalat > ihracat+ net faktör ödemeleri+ transferler ise

ülke için cari işlemler açığı söz konusu olabilmektedir. Cari açığı düşürmek için ithalatı düşürmek veya ihracat, net faktör ödemeleri ve transferlerin toplamını arttırmak gerekmektedir (Akdiş vd.,2006).

Ülkelerin tüm ihracat ve ithalat hareketleri bu hesapta izlendiğinden, cari işlemler hesabının borçlu ya da alacaklı bakiyeleri ülkenin döviz gelir ve giderlerini dolayısıyla da milli gelir ve büyüme ile ilgili değişkenleri yakından ilgilendirmektedir. Cari açığa sebep olan faktörlere, tasarruf oranlarındaki yetersizlik, dış ticaret açıkları, doğrudan yabancı yatırım azlığı, dış borç stokundaki artış, döviz kuru-faiz oranı artışları, enerji tüketimi artışı ve yüksek enerji fiyatları örnek olarak gösterilebilir. Üretimin arttırılmak istenmesine bağlı olarak enerjiye olan talep artmakta ve buna bağlı olarak enerji ithalatının artması cari işlemler dengesindeki açığın oluşmasına veya artmasına sebep olabilmektedir.

3.EKONOMİK BÜYÜME

3.1.Ekonomik Büyüme Kavramı

Genel anlamda bir tanımlama ile üretim faktörlerinin kişi başına düşen reel milli geliri sürekli yükseltecek şekilde sürekli artması ekonomik büyüme olarak ifade edilir. Üretim faktörleri emek, sermaye, girişimci ve doğal kaynaklar olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalardan hareketle üretimde girdi olarak kullanılan faktörlerin verimliliklerinde veya miktarında yaşanan söz konusu bir artışın ekonomik büyümeyi arttırması beklenmektedir. Büyüme bunun dışında ithalata dayalı büyüme ile ithalatın arttırılmasına dayalı, kamu harcamalarındaki artışa dayalı, tüketimdeki artışa dayalı veya ihracata yönelik reeskont kredilerinin artışı ile de sağlanabilmektedir.

Bir ülkede 1 yıl içerisinde üretilen nihai mal ve hizmetlerin baz yılın fiyatları üzerinden hesaplanan parasal değeri, o ülkenin Reel GSYİH değerini göstermektedir. Reel GSYİH’da yıllara göre oluşan artışlar, o ülkenin ekonomisindeki büyümeyi göstermektedir. Ekonomik büyüme aşağıdaki şekilde hesap edilmektedir:

$$Y_t = \Delta Y/Y = (Y_t - Y_{t-1} / Y_{t-1}) \cdot 100$$

Yukarıda verilen denklem, içinde bulunan yılın Reel GSYİH’dan (Y_t) önceki yılın Reel GSYİH (Y_{t-1}) çıkartılarak yeniden önceki yılın Reel GSYİH’sına bölünüp 100 ile çarpıldığında bulunan değer, o ekonominin önceki yıla göre yüzde kaç büyüme gösterdiğini ifade etmektedir (Yıldırım, 2011: 1-3).

Ekonomik büyüme üzerinde tayin edici etkisi olan üç önemli kalem bulunmaktadır. Birincisi sermaye birikimi, ikinci kalem iş gücüne bağlı olarak nüfus artışı ve son olarak teknolojik gelişmedir. Sermaye birikimi ile açıklanmak istenen gelirden elde edilerek sağlanan tasarrufların üretim miktarının arttırılmasına yönelik fiziksel ve beşeri sermaye yatırımlarına dönüştürülmesidir. Elde edilen tasarruflar yeni donanımlara yönlendirilerek ülkenin fiziksel sermaye stoku arttırılacak ve insan kaynaklarına yatırımlar yapılarak iş gücü niteliğinin artışı ile üretim miktarında yukarı yönlü olumlu bir ivme yakalanabilecektir. Nüfus artışı ile iş gücü miktarının artması ve

pazarın genişlemesi sağlanarak ekonomik büyüme için bir artış sağlanabilecektir. Pazarın genişlemesi ile mal talebinde yaşanan artışı sağlamak için daha fazla üretim yapılmasını sağlamaktadır. Üretim faktörü olan emekte oluşan yükseliş var olan ekonominin üretim olanaklarını artırarak ekonomik büyüme sağlayabilecektir. Tayin edici üçüncü kalem olan teknoloji, üretim faktörlerinin verimliliğinin artırılmasını sağlayarak miktarda değişiklikler yapılmasına gerek olmadan mevcut ekonominin üretim olanaklarını olumlu yönde etkileyebilmektedir (Berber, 2011: 21-24).

3.2. Ekonomik Büyüme Teorilerinde Enerji

Enerjinin üretimde kullanılan en büyük girdi haline gelmesiyle, dünya genelinde enerji, ekonomik büyümenin bağımlı unsuru haline dönüşmüştür. Tanımlamalardan yola çıkıldığında ekonomik büyüme unsuru, enerjide dışa bağımlı olan ülkelerin enerji ithalatı ile sağlayabildiği bir üretim artışına dönüşmüştür. Enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler, üretimde daha az maliyetle kullandığı enerjiyi aynı zamanda bu kaynaklara sahip olmayan ülkelere ihraç ederek ekonomik büyümelerinde de içsel bir artış sağlayabilmektedir.

Literatürde iç ve dış dengeyi sağlayarak, istikrarlı bir biçimde büyüme tüm ülkelerin nihai hedefi olarak görülmektedir. Enerji ithal eden ülkeler, iç kaynaklarını kullanarak düşük bir büyümeye razı olmak istemedikleri için üretimdeki artışlarında dışa bağımlı olarak daha yüksek bir büyüme arzusu içindedirler. Bu nedenle büyüme artışları yüksek oranda enerji ithalatı ile ilişkili hale dönüşmektedir. Enerji ithalatı yapan ülkeler, dış enerji fiyatlarına bağımlı bir hale gelerek kırılgan ekonomilere dönüşmektedirler. Dolayısıyla enerji üretemeyen ülkeler borçlanarak ve ithalata dayalı büyüme modeliyle büyüme süreçlerini gerçekleştirmek zorunda kalmaktadırlar. Ve ithalata dayalı büyüme modeli ile büyüyen ülkelere üretim için ithal edilen enerji ile dış ticaret açığı ve beraberinde cari açık kavramı oluşmaktadır. Enerjinin ekonomideki yerini ise literatürde öncelikle Klasik okul ardından Neoklasikler, İçsel Büyüme teorileri ve Ekolojik teoriler açıklamaya çalışmıştır.

3.2.1. Klasik Teoriler

Klasik İktisat Adam Smith'in liderliğinde 18. Yy da kurulmuştur. (Özsağır, 2008: 336). Klasik İktisat düşünürleri denildiğinde Adam Smith, J.S. Mill, Robert Malthus ve David Ricardo'nun önderleri olduğu görülmektedir. Adam Smith “Ulusların Zenginliği” eserinde klasik iktisadi düşüncenin temelini atmıştır. Büyüme modeli olarak iş bölümü, sermaye birikimi ve uzmanlaşma alanları üzerinde çalışmalar yapmıştır (Şen, 2018: 22). Smith'in ifadesine göre “tam zenginlik” olarak adlandırılan eşik geçildikten sonra ekonominin duraksamaya girdiği iddia edilmektedir (Gürbüz, 2012: 44). Malthus, büyümeye nüfus penceresinden bakmıştır (Gürbüz, 2012: 44-45). Ricardo, ekonomik büyümeyi öncelikle kapitalist olanlar, toprak sahipleri ve işçiler olarak üç grupta incelemektedir (Ünsal, 2007: 65). Klasiklere genel olarak baktığımızda büyüme için üretim faktörünü toprak olarak ele almışlardır. Günümüzde ise toprak, enerjiye ikame olarak görülmektedir.

Klasiklerden önce gelen fizyokratlar toprak ve zenginlik kavramlarının önemini vurgulamışlardır. Toprağı bir üretim faktörü, su ile güneşi ise bir enerji kaynağı olarak ifade etmişlerdir (Aldemir ve Kaypak, 2008: 2).

Klasikler ekonomiyi tarım ve sanayi olmak üzere sektörel bir biçimde ayırmışlardır. Klasikler artık değer varlığını ifade etmek için toprağın ekonomi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Klasik iktisatın kurucusu Adam Smith'e göre toprak, yıkılmaz ve üretken bir güçtür (Alam, 2006: 5). Malthus tarafından toprak nitelik ve miktar açısından kıt kaynak olarak görülmüştür. Malthus'un nüfus kanununa göre, artan nüfus gelecekteki gıda maddeleri üretimini yetersiz hale getireceği için, kaynak yetersizliği oluşacak ve insanlığın refahı kötü etkilenecektir. Böylece yaşam standartları düşecek ekonomik büyüme olumsuz etkilenecektir. Malthus'un savına göre nüfus artışı durdurulmalıdır.

“Politik İktisatın ve Vergilendirmenin Prensipleri” eserinde ifade ettiği gibi Ricardo'ya göre topraktan elde edilen rant önemli bir unsurdur. Toprakların verimlilikleri ve kaliteleri farklı olduğu için üretim miktarlarının da farklılık

göstereceğini ifade etmiştir. Ricardo, Malthus'a karşılık verimli arazilerin üretimi arttıracığını ve kıtlık gibi bir durumun söz konusu olmayacağını ifade etmiştir. Yani nüfus artışı durdurulmasa da verimsiz tarım arazilerinin teknolojiyle birlikte verimli hale getirilmesi sağlanmaktadır. Böylece kıt olan toprağın miktarı ve rant geliri giderek yükselmektedir (Günsoy ve diğerleri, 2013: 17).

Klasikler toprak ve doğa gücünü öncelikli alarak, büyümede faktör olarak enerjinin rolüne yeterli önemi vermemişlerdir. Ekonomik olayları toprak değişkeniyle ifade etmişlerdir (Şen, 2018: 22).

3.2.2. Neoklasik Teoriler

Neoklasikler 19. Yy'ın bitişine doğru ortaya çıkmışlardır. Solow Büyüme Teorisi isimli bu model Harrod-Domar modelinin eksiklerini gidermeye yönelik Avustralyalı Swan ile ABD'li Solow tarafından birbirinden bağımsız olarak geliştirilmiştir. Neoklasikler modellerinin ana varsayımları klasik iktisatçılara göre oluşturmıştır. Üretim faktörlerinde azalan marjinal fayda yasası ve ekonomide tam istihdam geçerlidir (Karahana, 2014: 87). Solow teknolojiyi dışsal görmüş ve sermaye, büyüme ve tasarruf arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Gürbüz, 2012: 54). Tam rekabet geçerli ve ekonomi dışı kapalıdır. Bu özellikleri ile neo-klasik büyüme modeli olarak kabul görmüştür (Berber, 2006: 142-143).

Solow Modeli üretimde sermaye, emek girdileri kullanılarak Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile Denklem 1.1'de gösterilmektedir:

$$Y = F(K, L) = K^{\alpha}L^{1-\alpha} \quad (1.1)$$

Denklem 1.1' de K, sermayeyi; L, emeği ve Y hâsıla düzeyini ifade eder. Üstel ifadeler hasılanın sermaye ve emeğe göre esnekliklerini gösterir, α ise sıfır ile 1 arasında bir değer almaktadır (Gürbüz, 2012: 54).

Bu büyüme modellerinde teknoloji, sermaye ve büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Büyüme açısından belirli bir denge noktasından sonra sadece teknoloji ile

büyümenin sağlanabileceği görüşü ifade edilmektedir. Bu nedenle sermayenin belirli bir noktadan sonra büyümeye bir etkisinin olmadığı ve milli gelirin küçük bir bölümünü oluşturduğu ifade edilen enerjinin büyüme üzerinde etkisinin nötr olduğu kabul edilmiştir (Yapraklı, 2013: 81).

Solow Modelinde ekonomik büyümede enerjinin ihmal edilebilir düzeyde olduğu ifade edilmektedir. Üretimde ana girdi sayılmasının yanında sermaye ve emeğin üretiminde kullanılan bir ara mal olarak enerjinin, üretim esnasında tüketildiğini söyleyerek enerjinin büyümedeki önemini ihmal etmişlerdir (Alam, 2006). Diğer bir ifade ile teknolojik gelişmelerin doğal kaynak yetersizliğinin önüne geçip ve insan yapımı sermayenin de doğal sermayeyi ikame edeceği düşüncesiyle enerji ekonomik büyüme için üretimde ana faktör olarak görülmemiştir (Yapraklı ve Yurttançıkmaç, 2012: 197).

Genel Solow Modelinde doğal kaynakların yer almaması, büyümenin doğal kaynaklar olmadan da sağlanabileceği görüşünü göstermektedir. Bu yüzden Solow, Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna sermaye ve emeğin yanı sıra doğal kaynakları da eklemiştir (Yapraklı, 2013: 83). Solow 'un modeli toprak ve yenilenemeyen doğal kaynakları kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Toprağın dâhil olduğu genel Solow modelinin üretim fonksiyonu aşağıdaki Denklem 1.2'de gösterilmiştir (Ünsal, 2007: 223).

$$Y_1 = K^\alpha (AL)^\beta X^\emptyset \quad (1.2)$$

Denklem 1.2'ye göre K fiziksel sermayeyi; AL, etkin emeği ve X sabit olan toprağı göstermektedir. α , β ve $\emptyset$ terimleri hasılanın fiziksel sermayeye, etkin emeğe ve toprağa olan esnekliklerini göstermektedir. Bu nedenle toprağın dâhil olduğu Solow modelinde toprağın miktarının sabit olduğu varsayımı ile birlikte emek ve sermayedeki artış oranları hasıladaki artış oranlarından daha fazla olacaktır. Azalan verimler yasası geçerlidir. Bu sonuç bu modelin geleneksel Solow modelinden farkını göstermektedir (Ünsal, 2007: 224).

Geleneksel Solow Modeline gaz, kömür ve petrol gibi doğal kaynakları dâhil ederek yeniden üretim fonksiyonu yazıldığında Denklem 1.3'deki gibi bir eşitlik ortaya çıkmaktadır.

$$Y = K^{\alpha}(AL)^{\beta}E^{\phi} \quad (1.3)$$

Denklem 1.3.'e göre E terimi yenilenemeyen doğal kaynakları göstermektedir ve diğer terimler aynı kabul edilmektedir. Denklem 1.2' de olduğu gibi bu denklemde de üretim azalan verimler yasasına dahildir (Ünsal, 2007: 227).

Sonuç olarak Neoklasik teoriler üretimde enerjiyi ara girdi olarak görmelerine rağmen, zaman içerisinde yapılan araştırmalar ile birlikte sürdürülebilir kalkınma ve büyüme doğrultusunda doğal kaynaklar ekonomik modele dahil edilmiştir.

3.2.3. İçsel Büyüme Teorileri

Neoklasiklerin fikirlerine karşıt olarak İçsel büyüme teorileri ortaya çıkmıştır. En kısa ifade ile bu teoriler ekonomik büyüme unsurlarının sistemin içinde aranmasını ifade etmişlerdir (Gürbüz, 2012: 59). Solow modelinde dışsal teknoloji ile, teknolojik gelişmelerin nasıl meydana geldiğinin açıklanamaması ve yakınsama olarak üç büyük eksikliğin olduğunu söylemektedirler.

Yakınsama hipotezi ülkelerin gelir ve sermayelerinin birbirine yakınsayacağı durumunun gelişmiş ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkın ortadan kalkacağını ifade etmektedir (Kar ve Taban, 2003: 148). Ancak Neoklasiklerin bu hipotezi ekonomik büyümeye etki eden değişkenlerin belirlenmesi konusunda bir sonuca varamamıştır (Kibritçioğlu, 1998: 215).

Robert E. Lucas (1988) ile Paul M. Romer (1986) gibi iktisatçıların çalışmalarıyla birlikte İçsel Büyüme modelleri ortaya çıkmıştır (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36). Teknoloji, sağlık, kamu ve eğitim politikaları olmakla beraber kültürel, dinsel ve bölgesel faktörler içsel büyüme teorilerini kapsamaktadır. Eğitim, teknoloji ve sağlık gibi altyapı yatırımlarına yapılan harcamalar ve ülkelerin kendileri için yaptıkları

çeşitli faaliyetler araştırma ve geliştirme (ARGE) faaliyetlerini ortaya çıkarmaktadır. ARGE faaliyetleri sonucunda daha etkin ve yeni üretim yöntemleri oluşturulmakta ve bu durum ekonomik büyümeyi olumlu yönde değiştirmektedir (Berber, 2006: 174).

Ar-Ge'ye dayalı büyüme modelinin kurucusu olan Romer, teknolojiyi ekonomik büyümenin merkezi olarak görmüş ve bilgi birikimini, teknolojik yeniliklerin Ar-Ge sektörünü oluşturan faktörler olarak ifade etmiştir. Diğer yandan Lucas, 1988 yılında yayınladığı çalışmasında da ekonomik büyüme ile beşeri sermaye ilişkisini ifade etmiştir. Büyüme yolunda beşeri sermaye ile birlikte verimliliğin içsel teknolojiler için artacağı savunulmuştur. Teknoloji, bilgi birikimi ve beşeri sermaye ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olarak kabul görmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-38).

İçsel Büyüme teorilerinin bir diğer gruplandırılması da $Y = AK$ biçiminde yazılan AK modelidir. Bu modelde A, sabiti; K, üretilmiş sermayeyi temsil etmekte yani sermaye ve çıktı arasındaki ilişki anlatılmaktadır. Sermayenin artmasının ekonomik büyümeyi sonsuz şekilde artıracığı savunulmaktadır. Model Ar-Ge çalışmalarını açık bir şekilde kapsamamakta ve Ar-Ge sürecinin ekonomiye dışsallıklar yayacağı varsayımı üzerinde durulmaktadır. (Stern ve Cleveland, 2004: 8).

İçsel büyüme modellerinde enerji bir ara girdi olarak görülmektedir. Bazı çalışmalarda enerji modele dahil edilmektedir. Fakat hem içsel hem neoklasik modellerde yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyetleri dikkate alınmamıştır. (Ayres ve Bergh, 2005: 98). Bunun yanında, içsel büyüme modelleri enerjinin sürdürülebilir büyüme için önemli olduğunu, enerji kullanımında maliyetlerin Ar-Ge faaliyetleriyle artırılması gerektiğini ifade etmişlerdir (Yapraklı, 2013: 86).

3.2.4. Ekolojik (Biyofiziksel) Teoriler

Neo-klasiklere karşıt görüş olarak oluşan ekolojik teoriler, 20. yüzyılın bitişine doğru ortaya çıkmış olup çevresel araştırmalarda bulunmaktadır. (Bayraktutan ve Uçak, 2011: 23). Ekonomik teorinin fiziksel gerçeklikte doğanın getirdiği engeller ile

doğal sermayenin katkısı ve insan refahı için uyumlu ekosistem hizmetleri olarak genel ifade ediliş biçimi vardır (Sorrell ve Dimitropoulos, 2007: 100).

Ekolojik iktisatçılar doğal kaynaklardan elde edilen enerjinin üretime dahil edilmesinin insan yaşamı ve çevreye zarar vereceğini savunmaktadırlar. Bu teori taraftarları enerjinin kullandıkça tüketildiğini varsayarak üretim faktörleri ile enerji arasında ikameyi sınırlı kılmışlardır. Üretim için gerekli olan enerjinin kullanılmaması ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğinden, çevreci iktisat görüşüne göre enerjinin üretime dâhil olabilmesi için beşeri sermaye ve doğal kaynaklar arasında tamamlayıcılık ilişkisi olduğu konusunda fikir birliği yapılmıştır (Yapraklı, 2013: 91).

Ekolojik teoriler kaynakların dağılımı, ekosisteme göre ekonominin ölçeği ve gelir dağılımı olmak üzere üç konu üzerinde durmuşlardır. Gelir adaletli bir şekilde dağılmalı, kaynaklar iyi ve adil bir şekilde aktarılmalıdır. Ekonomide üretim süreci ekolojik olarak sürdürülebilir olmalıdır (Daly, 2007: 85).

Biyofiziksel üretim teorisinde enerji doğrudan nihai malların üretiminde kullanılmaktadır. Enerji olmadan sermaye ve emek ile üretimin yapılması mümkün değildir (Yapraklı, 2013: 89). Bu nedenle ekolojik teorilere göre fazla enerji kullanımı enerji kaynaklarının yok olmasına neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına yönelik çalışmaların artırılmasının ekonomik büyüme için önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Güner, 2018: 90).

1980lerden itibaren ekolojik teorisyenler tarafından yapılan çalışmalarda üretimin temel faktörü olan enerjinin ekonomik büyüme için en önemli kalem olduğu ifade edilmiştir. Çevrenin bu süreçte en az zarara uğraması için çalışılması gerektiğini vurgulamışlar ve çalışmalarını bu yönde ileriye taşımışlardır (Yapraklı, 2013: 92).

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ

1. ENERJİ TÜKETİMİ- EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Ekonomik olarak büyümenin en önemli faktörü haline gelen enerjiye olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Enerji üretemeyen ve bu ihtiyacını dışarıdan karşılamak zorunda kalan ülkeler için enerji önemli bir konu haline gelmiştir. Enerji tüm üretim faaliyetlerinin can damarı durumuna gelmiş ve büyüme için hayati bir unsur haline almıştır (Fidan, 2006: 77). Enerji, ekonomik büyüme için tek başına yeterli olmasa da enerjisiz bir büyüme günümüzde söz konusu olmadığı için, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenmesi zorunlu bir alan haline gelmiştir (Karahan, 2014: 110).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler konusunda pek çok görüş ortaya çıkmıştır. Bu görüşlerden biri olan etkisizlik hipotezine bakıldığında enerji maliyetlerinin GSYİH içindeki payının düşük seviyede oluşması, enerjinin ekonomik büyüme üzerinde etkisinin bulunmamasına neden olmaktadır. Diğer bir görüş, ekonomik büyüme üzerinde enerjinin önemli bir etkiye sahip olması ve sermaye ile emek gibi üretim faktörlerinin enerji olmadan üretimi gerçekleştirmesinin mümkün olmamasıdır (Ghali ve El-Sakka, 2004: 225-226).

Enerjinin üretimde bir girdi olarak kabul edildiği 1970’li yıllardan itibaren, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi etkileyen faktörlerin incelenmesi gerektiği savunulmuştur. Stern (2003) üretim fonksiyonundan yola çıkarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini etkileyen faktörleri göstermek için Denklem 2.1’de görülen eşitliği oluşturmuştur;

$$(Q_1, \dots, Q_m)' = f(A, X_1, \dots, X_n, E_1, \dots, E_p) \quad (2.1)$$

Denklem 2.1’de $Q_1, \dots, Q_m$, farklı mal ve hizmet çıktı miktarlarını; $X_1, \dots, X_n$ sermaye ve emek gibi girdi miktarlarını; $E_1, \dots, E_p$ kömür ve petrol gibi farklı enerji girdilerini ve A ise toplam faktör verimliliğinin bir ifadesi olarak teknolojiyi göstermektedir. Enerji tüketimi ile toplam çıktıyı ifade eden GSYİH arasındaki bağ; enerji ile diğer girdiler arasındaki ikame ve tamamlayıcılık seviyesinden, teknoloji düzeyinden, enerji verimliliğinden, girdi olarak kullanılan enerji bileşimlerinin farklılaşmasından ve toplam çıktı bileşimlerindeki kaymalardan etkilenmektedir. Ayrıca, emek yoğun ve sermaye yoğun üretimler arasında bir geçiş olduğunda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki etkilenebilmektedir (Fidan, 2006: 84-85).

Üretimde kullanılan faktörler ikame edildiğinde girdilerin kullanım oranları değişmektedir. Enerji ile diğer girdiler arasındaki ikame ve tamamlayıcılık düzeyine göre kullanım oranları değişmektedir. Örnek olarak enerji ve sermaye ikame edildiğinde, yani girdilerden birinin kullanımı arttığında diğerinin azalması, enerji ve sermayenin birbirini tamamlayıcı olduğu bir durumda ise artması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, üretim seviyesinin sabit kalması varsayımıyla sermayenin artması durumunda kullanılan enerji miktarı azalıyorsa; faktörlerin birbirleri yerine ikame edilebildiği, kullanılan enerji miktarı artıyorsa; girdiler arasında tamamlayıcılık bağının olduğu görülmektedir (Broadstock, Hunt ve Sorrell, 2007: 7).

Enerji ve sermaye arasında tamamlayıcılık ya da ikame ilişkisinin varlığı ile ilgili literatürde bir fikir birliğine ulaşılamamıştır. Fikir ayrılığının sebebinin enerji fiyatı ve talep koşulları farklılıklarının olduğu ifade edilmiştir (Şen, 2018: 26). Enerji ve sermaye ilişkisine yönelik yapılan çalışmalarda, sektörler veya bütün ekonomi üzerinden yatay kesit testleri veya zaman serileri analizleri yapılmaktadır. Çalışmaların birbirinden değişik sonuçlara ulaşmasının sebebi olarak; incelenen dönem, analiz yöntemleri ve veri setlerinin farklılığı gösterilebilmektedir (Yapraklı, 2013: 104-105).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi 4 hipoteze dayalı olarak test edilebilmektedir. Bu hipotezler; geri bildirim, büyüme, koruma ve tarafsızlık hipotezleri olarak ifade edilmektedir. (Acaravcı ve Öztürk, 2010).

Geri bildirim hipotezinde iki yönlü bir ilişki olduğu öne sürülmüştür. Enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin birbirini tamamlayan ve birbiriyle ilişkili iki etmen olduğunu ifade etmektedir (Omri, 2014).

İkinci olarak koruma hipotezi ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini vurgulamıştır (Bhattacharya, Paramati, Öztürk ve Bhattacharya, 2016). İktisadi büyümede bir artış gerçekleştiğinde enerji tüketimini de artırdığı ifade edilmiştir. Yani enerji tüketimini düşürmeye yönelik politikaların ekonomik büyümeyi negatif yönde etkileyebileceği ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğu savunulmuştur (Apergis ve Payne, 2010). Yani korumacı enerji politikalarının büyümeye etkisinin ihmal edilebilir düzeyde olabileceği ifade edilmiştir.

Büyüme hipotezi, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini ifade etmektedir. Enerji tüketiminin doğrudan veya dolaylı olarak sermaye ve emeğin tamamlayıcısı rolü ile büyümede önemli bir yeri vardır. Bu yüzden, enerji tüketimi azaldığında, ekonomik büyümede bir düşme oluşacağından ekonominin “enerjiye bağımlı” olduğu ifade edilebilmektedir. Diğer bir ifadeyle enerji tasarrufu politikalarının ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkileri olduğu varsayımı oluşmaktadır (Belke, Dobnik, ve Dreger, 2011).

Son hipotez olarak yansızlık hipotezi büyüme ile enerji tüketimi arasında bir ilişkinin söz konusu olmadığını ifade etmektedir. Dolayısıyla enerji ile ilgili herhangi bir politika GSYİH üzerinde hiçbir etki oluşturmayacaktır. (Belke vd., 2011).

Sektörel enerji kullanımındaki farklılıklar enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini etkileyen en önemli değişkenlerden biridir. Ülkelerin ekonomik değişimlerinde bile sektörler farklılaşmaktadır. İlk kalkınma aşamasında tarım

sektöründe enerji kullanılırken, gelişme devam ettikçe tarım sektöründen sanayi sektörüne bir enerji akışı söz konusu olur. Tarım sektöründe yoğunlaşan enerji de sanayi sektöründe daha yoğun olarak kullanılmaya başlar. Belirli bir gelişmişlik düzeyine ulaştıktan sonra ise sanayi sektöründen hizmet sektörüne kayan bir enerji yoğunluğu oluşmaktadır. Hizmet sektöründe enerjinin daha az tüketildiği düşüncesinin bilimsel bir kanıtına ulaşılamamaktadır. Hizmet sektörünü gözlemleyebildiğimiz alışveriş merkezleri, sosyal ve spor tesisleri ve iş merkezleri gibi alanlarda enerji yoğun olarak tüketilmektedir. Bu merkezlere ulaşım sağlarken de enerji tüketimi söz konusu olmaktadır. Jobert ve Karanfil (2007), sektörel enerji kullanımının sanayi sektöründe, evsel tüketime göre daha yüksek gerçekleştiğini vurgulamaktadır.

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi, enerji tüketimi ve üretiminden etkilenmesinin yanı sıra nüfus, sanayileşme, teknolojik gelişme durumu üretimde kullanılan girdilerin verimliliği gibi pek çok farklı faktörden de etkilenmektedir. Enerji tüketimi ülkelerin refah düzeyleri, ekonomik yapıları, dış ticaret durumları ve varolan çeşitli sosyal yapılar ile ekonomik büyümeyi farklı şekilde etkilemektedir (Ghali ve El-Sakka, 2004: 225-226).

Ülkenin enerji kaynağına doğal olarak sahip olması, enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilemesine yoğun bir katkı sağlayacaktır. Enerji tüketiminde kullanmak üzere enerjiyi ithal etmek zorunda kalan ülkeler ise fiyatlardaki artışlardan olumsuz yönde etkileneceği için ekonomik büyümeye etkisi görece daha az yoğun olacak ve ülkenin ekonomisine negatif bir etkide bulunacaktır (Dumrul, 2011: 40-41). Enerji ithalatı ile enerji tüketimlerini karşılamaya çalışan ülkelerin ekonomileri enerji kaynaklarına sahip olan ülkelere göre daha kırılgan bir hal almaktadır.

Sonuç olarak büyüme için enerji tüketimini kullanan ülkeler enerjiye bağımlı hale geldikleri için ekonomik büyüme durumlarını enerji faktörü önemli derecede değiştirmektedir. Bu nedenle enerji kullanımını daha az gerçekleştirmek ve bu tüketimi daha verimli hale getirmek sürdürülebilir ekonomik büyüme için ciddi derecede önem teşkil eden bir unsur halini almaktadır.

2. ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNDE CARİ AÇIĞIN ROLÜ

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde en önemli faktör olarak görülen cari açık, ülkelerin büyüme hedeflerini belirlemektedir. Ülkelerin sürdürülebilir büyüme hedefleri doğrultusunda üretimlerini arttırmak istemeleri enerji tüketimlerini de artırmaktadır. Özellikle enerji kaynaklarına sahip olmayan ve bu sebeple enerji ihtiyacını ithalat ile karşılamak durumunda olan ülkeler, daha fazla üretim yapabilmek adına daha fazla enerji talep etmekte ve dolayısıyla enerji ithal etmektedir. Artan üretim faaliyetleri neticesinde gerçekleşen olumlu ekonomik büyüme, öte yandan enerjide dışa bağımlılığı da arttırarak cari işlemler dengelerinde bozulmalara sebep olmaktadır. Demir (2013), ülkelerin üretimlerinin artması ile tüketicilerin de taleplerinin artarak genişlemesinin talep edilen enerji oranında artmaya neden olacağını belirtmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin ise enerji ihtiyacını ithalat yoluyla sağladıkları ve enerji taleplerini karşılayabilecek yerli alternatif kaynaklar üretmediklerini ifade etmektedir. Büyük oranda dışa bağımlı olan enerjinin yüksek cari açığa mal olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Üretimde kullanılmak amacıyla giderek artan enerji talebi ve enerji ithalatı ile artan ithalat ve artan cari açık ile dış borçları ödeyebilmek için döviz ihtiyacını arttırmakta artan döviz talebi ise döviz kurunun yükselmesine neden olabilmektedir. Çiftçi (2014), Cari açık ve reel kurun uzun dönemde birlikte hareket ettiğini belirtmiştir. Döviz kurunun artmasıyla, değerini kaybeden yerli para ihracatın artmasına ve ithalatın azalmasına sebep olabilmektedir. İthalatın azalmasıyla ortaya çıkan ithal girdi talebinin üretimde karşılanamaması ile birlikte maliyet enflasyonu oluşabilmektedir. ÜFE’de oluşan enflasyon artışı tüketime yansiyarak fiyatlar genel seviyesinin artış hızını da arttırabilmektedir. Enflasyonun artmasıyla reel para arzının para talebinden düşük kalması, bunun sonucunda tahvillere olan talebin düşmesiyle arzın altında kalan talep; tahvilin fiyatının düşmesine sebep olmakta buda faiz oranları arttırabilmektedir. Artan faiz oranlarıyla cazip hale gelen ülkeye dışarıdan sıcak para girişi

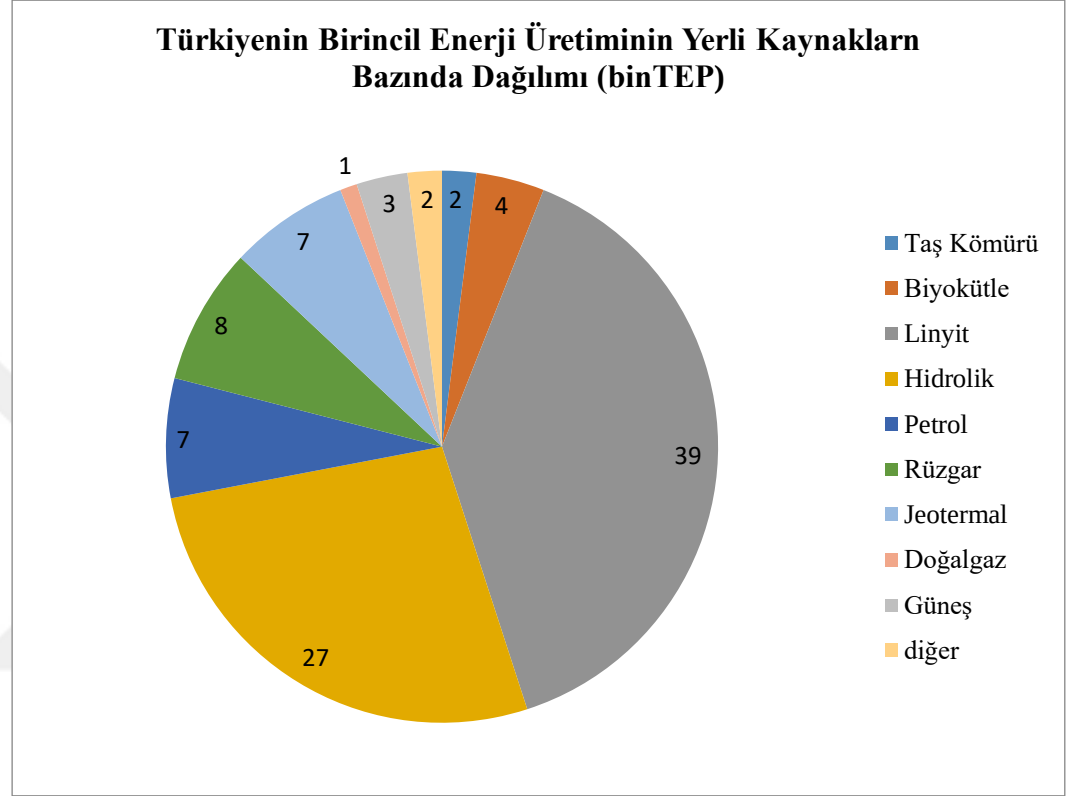
gerçekleşebilmektedir. Döviz girişiyle, yerli paranın değerlenmesi döviz kurunu aşağı çeker ve ihracat azalarak ithalat yeniden artabilmektedir. Artan ithalat yeniden cari açığı arttırmaktadır. Yanar (2011), artan büyümenin enerji kullanımını da artıracığı ve enerji tüketiminin yükselmesinin cari açığı artıracığı sonucuna ulaşmıştır.

Enerjiyi ithalat yoluyla karşılayan ülkelerin girdiği bu kısır döngü sonucunda oluşan cari açık sorunu, bu ülkelerin ekonomilerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Bu diyagram ile sürdürülebilir ve istikrarlı bir büyüme için sürdürülebilir bir cari açık seviyesi kavramı ortaya çıkmaktadır. Uysal, Yılmaz ve Taş (2015), Büyüme, enerji tüketimi ve cari açık değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini vurgulamaktadır.

Enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etki oluşturabilmesi ve bunu sürdürülebilir kılabilmesi için cari açık düzeyi önemli bir role sahip olmaktadır. Cari açığın enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine olan bu etkisi ülkelerin öncelikle cari açık seviyelerini nerede tutmaları gerektiğine dikkat etmeleri gerekmektedir. Edwards (2005), gayrisafi milli hasılanın %6 düzeyini aşan cari açığın sürdürülebilir olmadığını vurgulamıştır. Sürdürülebilir bir cari açık düzeyine ulaşmak adına ihtiyaç duyulan enerjiyi üretebilmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek ülke ekonomileri için kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmektedir.

3. BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ENERJİ, CARİ AÇIK VE EKONOMİK BÜYÜME GÖRÜNÜMLERİ

3.1. Türkiye Ve BRICS Ülkeleri Enerji Görünümleri



Şekil 2.1. Türkiye Enerji Üretimi

Kaynak: Engineer and Machinery vol 59, no 692, p. 86-114, 2018, Review Article

Türkiye'de üretilen enerji kaynaklarının üretimine baktığımızda toplam üretimde en çok payı linyit üretiminin %39 ile aldığı görülmektedir. Linyit üretimini takip eden kaynaklar ise Hidrolik enerji %27, rüzgar %8 ve petrol %7 üretimidir. Genel olarak bakıldığında Türkiye'nin enerji üretiminde çok büyük adımlar atmadığı görülmektedir.

Tablo 2.1 Türkiye Sektörel Enerji Tüketimi, Bin TOE

Yıllar	Sanayi	Ulaştırma	Konut ve hizmetler	Tarım	Enerji dışı kullanım	Birincil enerji arzı	Toplam nihai enerji tüketimi
2004	28348	13774	20541	3314	2174	85809	68151
2005	27562	13849	22394	3359	3296	88642	70459
2006	30317	14982	22995	3610	4163	96802	76068
2007	31685	17265	23870	3945	4430	104287	81195
2008	26266	15976	27609	5174	3244	103096	78269
2009	25424	15895	28781	5073	4153	102915	79326
2010	29982	15136	28315	5095	3459	105827	81987
2011	30929	15852	29974	5755	4442	114480	86952
2012	30411	20753	31509	1944	4390	120093	89007
2013	30137	22772	31402	1633	3479	120290	89424
2014	28115	24351	29675	1896	3131	123937	87131
2015	32157	24936	32329	3932	5652	129139	99006
2016	33254	26812	33222	4056	6989	136229	104333
2017	35329	28425	36013	4273	7372	145305	111412

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>

Tabloya baktığımızda Türkiye'nin enerji tüketiminin yoğun olarak sanayi alanında gerçekleştirdiğini görebiliyoruz. Sanayi tüketimini, konut ve hizmetler sektörü takip etmektedir. Ancak nihai enerji tüketiminin, 2004 yılındaki enerji üretiminden daha fazla olduğu görülmektedir. Enerji üretimi ve tüketimi arasındaki bu farkın 2017 yılına kadar sürekli bir artış içerisinde olduğu izlenmektedir. Üretim ve tüketim artmasına rağmen tüketimin üretimden daha fazla artması ihtiyaç duyulan enerjinin daha çok ülke dışından karşılandığını göstermektedir.

Tablo 2.2 Birincil Enerji Arzı Toplam, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	76.29	187.45	619.37	440.93	1 129.880	110.6
2001	70.26	190.72	625.93	448.05	1 168.300	107.3
2002	74.24	195.77	623.28	462.17	1 245.800	103.25
2003	78.68	198.98	645.4	473.99	1 419.650	116.09
2004	80.72	210.05	647.51	499.12	1 614.660	126.12
2005	83.99	215.34	651.75	514.52	1 781.420	122.25
2006	93.07	222.83	670.78	533.17	1 948.770	125.52
2007	100.32	235.47	672.68	567.95	2 097.550	134.65
2008	98.42	248.59	688.36	600.51	2 153.960	145.08
2009	98.27	240.46	646.7	665.7	2 296.880	147.11
2010	105.72	265.89	689	700.07	2 536.210	137.89
2011	112.51	269.64	721.97	733.64	2 722.120	140.63
2012	117.82	279.87	740.03	766.4	2 819.890	135.02
2013	115.04	292.17	719.82	778.41	2 910.750	134.18
2014	119.1	301.27	724.49	823.69	2 963.590	141.92
2015	128.8	295.21	710	836.53	2 991.43	135.99
2016	136.72	284.52	714.36	862.39	2 958.010	140.45
2017	146.800	290.240	732.160	881.940	3 063.430	132.190

Kaynak: OECD (2019), Primary energy supply (indicator). doi: 10.1787/1b33c15a-en (Accessed on 24 April 2019)

Türkiye ve BRICS ülkelerinin enerji arzları tablosuna baktığımızda, enerji üretiminde 1. sırada Çin'in yer aldığını görüyoruz. Rusya ve Hindistan'da enerji üretimleriyle Çin'i takip etmektedirler. 2000 yılından 2017 yılına görülen değişimlerde ise Rusya'nın büyük farklar yaratmadığı ancak Çin ve Hindistan'ın enerji üretimlerini katlayarak arttırdıkları görülmektedir. Bu ülkeler arasında 5. sırada yer alan Türkiye ise enerji üretiminde diğer ülkelerin gerisinde kalmakta ve yıllar içerisinde de üretiminde büyük artışlar görülmemektedir.

Tablo 2.3 Ham Petrol Üretimi, Bin TOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G. Afrika
2000	2729	63849	312820	33139	163000	66
2001	2490	66742	336378	32736	163959	507
2002	2391	75123	366407	33768	167000	765
2003	2323	77579	406862	34107	169600	551
2004	2224	76502	442282	34728	175873	1434
2005	2231	84299	451419	32898	181353	678
2006	2134	89113	460041	34735	184766	661
2007	2108	90764	470511	34868	186318	0
2008	2134	94000	471813	34245	190440	0
2009	2373	100920	479088	34431	189490	279
2010	2650	106438	487106	38512	203014	294
2011	2503	108974	494392	38927	202876	294
2012	2470	107016	499908	38694	207478	51
2013	2538	104761	499966	38619	209919	63
2014	2609	116898	505603	38285	211429	157
2015	2657	126336	512777	37754	214556	157
2016	2720	130442	524319	36801	199685	105
2017	2699	135979	525084	36751	191506	105

Kaynak: OECD (2019), Crude oil production (indicator). doi: 10.1787/4747b431-en (Accessed on 24 April 2019)

Ham petrol üretimi tablosunda doğal rezervlere sahip Rusya 1. Sırada yer almaktadır. Rusya'yı Brezilya ve Çin takip etmektedir. 2017 yılına doğru görülen değişimde Rusya üretiminde büyük artış göstermiştir. Brezilya'nın da 2000 yılından 2017 yılına üretimini 2 kat arttırarak üretimini en çok arttıran ülkelerden biri olduğu görülmektedir. Türkiye de sadece Batman/Raman da petrol çıkarıldığı göz önünde bulunduğunda yıllar içerisinde petrol üretimi istikrarlı bir seyir göstermiş, herhangi bir artış ya da azalış yaşanmamıştır.

Tablo 2.4 Yenilenebilir Enerji Üretimi, Bin TOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	10102	72830	18054	155435	219944	12221
2001	9377	71228	18802	158216	217081	12286
2002	10042	77045	17680	160701	215962	12314
2003	10020	83492	17234	164906	209660	12161
2004	10782	88810	18884	168749	208313	12176
2005	10130	92424	18693	169218	207816	12202
2006	10359	96518	18833	165158	210281	12332
2007	9603	104539	19400	173422	204381	12157
2008	9311	110527	17726	180429	204315	12217
2009	9916	110133	18277	188373	204738	12246
2010	11626	116839	17693	197606	206581	12318
2011	11222	115407	17731	208153	203012	12326
2012	12154	114725	17855	204619	216805	12267
2013	13087	115756	18713	203693	225865	12290
2014	12060	116962	17968	200189	241877	12485
2015	15645	119956	17511	196218	254267	12762
2016	17135	121680	18954	208859	266484	13007
2017	17989	123450	19320	155435	219944	12221

Kaynak: OECD (2019), Renewable energy (indicator). doi: 10.1787/aac7c3f1-en (Accessed on 24 April 2019)

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında hidro (pompalanan depolama hariç), jeotermal, güneş, rüzgar, gelgit ve dalga kaynaklarının birincil enerji eşdeğeri bulunur. Katı biyoyakıt, biyogazolin, biyodizel, diğer sıvı biyoyakıt, biyogaz ve belediye atığının yenilenebilir fraksiyonundan elde edilen enerji de buna dahildir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş ülkeler arasında ilk sırayı Çin'in aldığını görüyoruz. Hindistan 2. sırada yer alan ülke olmasına karşın son yıllarda yenilenebilir enerji üretimini başladığı noktaya geri taşımıştır. Bunun yanında Brezilya yenilenebilir enerji kaynaklarında ki üretiminde ciddi bir artış göstermiştir. Türkiye ise son sıralarda yer alan ve ufak artışlar gösteren bir üretim seyri içerisinde.

Tablo 2.5 Birincil Enerji Tüketimi, MTOE

Ülke	2013	2014	2015	Dünya Toplamındaki Payı (%)	Sıra
Türkiye	120.3	123.3	126.9	1.0%	19
Brezilya	290	297.6	292.8	2.2%	8
Rusya	688	689.8	666.8	5.1%	4
Hindistan	626	666.2	700.5	5.3%	3
Çin	2903.9	2970.3	3014	22.9%	1
Güney Afrika	124.	128.0	124.2	0.9%	21

Kaynak: www.enerji.gov.tr, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı 15

Enerji tüketimi tablosuna baktığımızda Çin'in en çok enerji tüketimi yapan ülke olduğu görülmektedir. Hindistan ve Rusya birbirlerine çok yakın %5 lik bir oranla Çin'i takip eden ülkeler arasındadır. Brezilya 8. sıra ile en çok enerji tüketen ülkelerden biridir. Türkiye ve Güney Afrika'ya baktığımızda ise %1 lik oranla 19. ve 20. sırada yer almaktadırlar.

Tablo 2.6 Birincil Kömür Tüketimi, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2002	19.3	12.4	103.6	173.1	814.1	71.2
2003	20.8	12.8	104.2	181.3	970	79
2004	22	13	99	192	1131	86
2005	22	13	94	211	1324	80
2006	26	12	97	219	1454	81
2007	29	13	93	240	1584	84
2008	29	13	100	259	1609	93
2009	30	11	92	280	1685	93
2010	31	14	90	290	1748	93
2011	34	15	94	304	1903	90
2012	36	15	98	330	1927	88
2013	31	16	90	352	1969	88
2014	36	17	87	387	1954	90
2015	35	17	92	395	1914	85
2016	38	16	89	400	1889	87
2017	39	17	83	415	1890	84

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2018

Kömür tüketimi tablosuna baktığımızda Çin'in büyük bir farkla 1.sırada yer aldığını, 2. sırada yer alan ülkenin ise Hindistan olduğunu görüyoruz. Rusya ve Güney Afrika'nın yakın oranlarla 3. ve 4. sırada yer aldığı, Türkiye ve Brezilya'nın ise son sıralarda yer aldığı görülmektedir.

Tablo 2.7 Doğalgaz Tüketimi, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	12	8	314	21	21	1
2001	13	11	320	21	24	1
2002	14	12	323	23	25	1
2003	17	14	331	24	29	1
2004	18	17	340	26	34	2
2005	22	17	344	29	40	3
2006	25	18	362	30	49	3
2007	29	18	368	33	61	3
2008	30	22	363	34	70	3
2009	29	18	342	42	78	3
2010	31	24	365	51	94	4
2011	36	24	375	52	116	4
2012	37	28	369	48	130	4
2013	38	33	365	42	148	3
2014	40	35	363	42	162	4
2015	40	37	351	41	167	4
2016	38	32	362	44	180	4
2017	44	32	370	46	206	4

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2018

Doğalgaz rezervlerine sahip olan Rusya, tüketim tablosunda da 1. sırada yer almaktadır. Tüketimini 2000-2017 yılları arasında birbirine yakın seviyelerde tutmuş olan Rusya 2017 yılında da en çok doğalgaz tüketimi yapan ülke konumundadır. Yıllar içerisinde tüketimi katlayarak arttıran Çin 2. sırada en çok doğalgaz tüketimi yapan ülke konumuna gelmiştir. Türkiye, Hindistan, Brezilya ve Güney Afrika ise birbirlerine yakın oranlarda tüketimlerini gerçekleştirmektedirler.

Tablo 2.8 Toplam Petrol Tüketimi, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	32	95	126	109	229	23
2001	30	96	130	110	234	23
2002	32	95	125	117	253	24
2003	31	92	130	121	281	25
2004	32	95	128	124	328	26
2005	31	98	128	126	334	26
2006	33	99	134	132	359	26
2007	33	105	134	142	377	27
2008	33	112	138	149	384	25
2009	34	113	132	157	401	25
2010	33	123	138	161	455	27
2011	32	128	147	168	472	27
2012	34	131	150	178	495	27
2013	36	140	149	179	517	28
2014	37	145	157	184	539	27
2015	44	141	149	200	573	29
2016	47	132	153	219	587	27
2017	49	136	151	227	610	27

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2018

2000-2017 yılları arasında ülkelerin yaptıkları petrol tüketimi tablosuna baktığımızda 1. sırada Çin, 2. sırada Rusya'nın yer aldığı görülmektedir. Hindistan'ın ise 2007 den sonra Rusya'nın yerini aldığı ve Brezilya'nın da tüketimini arttırdığı söylenebilmektedir. Türkiye ve Güney Afrika ise diğer 4 ülkeye göre düşük ve birbirlerine yakın tüketimler göstermiştir.

Tablo 2.9 Hidroelektrik Net Tüketimi, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	7	69	37	17	50	0.2
2001	5	60	39	16	62	0.4
2002	8	65	37	15	65	0.5
2003	8	69	35	16	64	0.2
2004	10	72	40	19	80	0.2
2005	9	76	39	22	90	0.3
2006	10	79	39	25	99	0.7
2007	8	84	40	28	110	0.6
2008	7	84	38	26	144	0.3
2009	8	88	40	24	140	0.3
2010	12	91	38	25	161	0.3
2011	12	97	37	30	156	0.7
2012	13	94	37	26	195	0.2
2013	13	88	41	30	206	0.2
2014	9	84	39	31	238	0.4
2015	15	81	38	30	252	0.2
2016	15	86	41	29	261	0.2
2017	13	84	42	31	264	0.2

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2018

Ülkelerin elektrik tüketimi tablosunda en çok elektrik tüketimini gerçekleştiren ülkenin Çin olduğu görülmektedir. 2003 yılına kadar Brezilya'nın gerisinde olan Çin 2004 yılından itibaren tüketimini katlayarak artırmıştır. 2. sırada yer alan Brezilya'yı, birbirlerine yakın bir tüketim ile Hindistan ve Rusya takip etmektedir. Türkiye yine düşük bir tüketim ile bu ülkeler arasında 5. sırada yer almaktadır. En düşük elektrik tüketimini ise Güney Afrika gerçekleştirmektedir.

Tablo 2.10 Yenilenebilir, Biyokütle ve Diğer Enerji Kaynakları Tüketimi, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	0.1	1.8	^	0.4	0.6	0.1
2001	0.1	2	^	0.5	0.6	0.1
2002	0.1	2.3	^	0.5	0.6	0.1
2003	^	2.7	0.1	0.6	0.6	0.1
2004	^	2.8	0.1	0.7	0.6	0.1
2005	^	3.1	0.1	0.9	1.2	0.1
2006	^	3.3	0.1	1.3	1.6	0.1
2007	0.1	4.1	0.1	1.7	2.2	0.1
2008	0.1	4.4	0.1	2.1	3.4	0.1
2009	0.2	5.1	0.1	2.6	4.7	0.1
2010	0.2	7.1	0.1	3.2	5.6	0.1
2011	0.2	7.3	0.1	3.9	6.3	0.1
2012	0.3	8	0.1	4.5	6.9	0.1
2013	0.5	9.2	0.1	5.1	8.4	0.1
2014	0.8	10.5	0.1	5.6	10.5	0.1
2015	1.1	11.1	0.1	5.8	12.2	0.1
2016	1.5	11.5	0.1	5.6	14.1	0.1
2017	1.9	11.6	0.1	4.9	18	0.1

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2018

Enerji tüketiminde Jeotermal, Biyokütle, Yenilenebilir ve diğer enerji kaynaklarının ne ölçüde kullanıldığına baktığımızda Brezilya'nın en yoğun tüketimde bulunduğunu, Rusya ve Çin'in Brezilya'yı takip ettiği görülmektedir. Türkiye ve Güney Afrika ise ihmal edilebilir düzeyde düşük tüketimler göstermektedir. Günümüzde kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına yönelik bir atılımda bulunmadığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Tablo 2.11 Nükleer Enerji Tüketimi, MTOE

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	^	1	30	4	4	3
2001	^	3	31	4	4	2
2002	^	3	32	5	6	3
2003	^	3	34	4	10	3
2004	^	3	33	4	11	3
2005	^	2	34	4	12	3
2006	^	3	35	4	12	2
2007	^	3	36	4	14	3
2008	^	3	37	3	15	3
2009	^	3	37	4	16	3
2010	^	3	39	5	17	3
2011	^	4	39	7	19	3
2012	^	4	40	7	22	3
2013	^	3	39	7	25	3
2014	^	3	41	8	30	3
2015	^	3	44	9	39	3
2016	^	4	45	9	48	4
2017	^	4	46	8	56	4

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2018

Nükleer enerji tüketiminde Rusya'nın en çok tüketimi gerçekleştirdiği görülmektedir. Rusya'yı Çin takip etmekte ve son yıllardaki tüketimi ile 1. sırada yer almaktadır. Birbirine yakın ve görece daha az tüketimle Brezilya ve Güney Afrika 3. ve 4. sırayı almaktadır. Ülkemizde ise nükleer enerji santralleri bulunmadığı için bir tüketimi söz konusu olmamakta ve son sırada yer almaktadır.

3.2.Türkiye Ve BRICS Ülkeleri Cari Açık Düzeyleri

Tablo 2.12 2000-2016 Cari İşlemler Hesabı Değerleri

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	-3.633	-3.696	17.474	-0.995	1.693	-0.139
2001	1.877	-4.157	10.454	0.294	1.299	0.281
2002	-0.262	-1.503	7.952	1.389	2.408	0.872
2003	-2.422	0.748	7.697	1.463	2.593	-0.879
2004	-3.507	1.753	9.908	0.111	3.525	-2.801
2005	-4.184	1.568	11.045	-1.271	5.79	-3.11
2006	-5.641	1.229	9.325	-1.01	8.424	-4.445
2007	-5.467	0.111	5.554	-0.672	9.942	-5.4
2008	-5.158	-1.662	6.257	-2.609	9.146	-5.722
2009	-1.761	-1.458	4.12	-1.977	4.76	-2.671
2010	-5.78	-3.429	4.423	-3.29	3.898	-1.463
2011	-8.936	-2.942	4.741	-3.429	1.797	-2.237
2012	-5.487	-3.004	3.225	-5.004	2.516	-5.125
2013	-6.695	-3.026	1.455	-2.645	1.542	-5.804
2014	-4.671	-4.242	2.786	-1.339	2.251	-5.083
2015	-3.734	-3.298	4.953	-1.068	2.748	-4.565
2016	-3.836	-1.32	1.908	-0.532	1.806	-2.733
2017	-5.561	-0.477	2.109	-1.467	1.347	-2.386

Kaynak: World Bank, World Development Indicators

Cari işlemler hesaplarına baktığımızda Türkiye, Brezilya, Hindistan ve Güney Afrika'nın negatif değerler aldığı görülmektedir. Rusya ve Çin incelenen 17 yıl içerisinde negatif değerlere düşmemiş cari açık vermemiştir. Bu ülkelerin enerji kullanımında kendi enerjisini üretebildikleri varsayımı altında cari fazlaları oluştuğu ve dışa bağımlı bir cari işlemler dengesi olmadığı söylenebilmektedir.

3.3.Türkiye ve BRICS Ekonomik Büyüme Düzeyleri

Tablo 2.13 2000-2016 GSYİH Yıllık (%)

Ülke/Yıllar	Türkiye	Brezilya	Rusya	Hindistan	Çin	G.Afrika
2000	6.64	4.112	10	3.84	8.491	4.2
2001	-5.962	1.382	5.091	4.823	8.339	2.699
2002	6.43	3.054	4.743	3.803	9.13	3.7
2003	5.608	1.139	7.295	7.86	10.035	2.949
2004	9.644	5.764	7.175	7.922	10.111	4.554
2005	9.009	3.196	6.376	9.284	11.395	5.277
2006	7.109	3.957	8.153	9.263	12.719	5.603
2007	5.03	6.06	8.535	9.801	14.231	5.36
2008	0.845	5.09	5.247	3.89	9.654	3.191
2009	-4.704	-0.125	-7.82	8.479	9.399	-1.538
2010	8.487	7.541	4.503	10.259	10.636	3.039
2011	11.113	3.985	5.384	6.638	9.536	3.284
2012	4.789	1.933	3.655	5.456	7.856	2.213
2013	8.491	3.01	1.785	6.386	7.757	2.485
2014	5.166	0.508	0.738	7.41	7.297	1.846
2015	6.085	-3.549	-2.828	8.154	6.9	1.279
2016	3.183	-3.468	-0.224	7.112	6.7	0.565
2017	7.441	0.976	1.545	6.681	6.9	1.316

Kaynak: World Bank, World Development Indicators

İktisadi büyüme oranlarına bakıldığında Türkiye, Hindistan ve Çin'in birbirlerine yakın büyüme oranları gösterdiği, Brezilya ve Rusya'nın ise son yıllarda büyüme oranlarında bir düşme görüldüğü söylenebilmektedir. Güney Afrika da ise görece daha düşük büyüme trendleri görülmektedir.

4. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme, cari açık ve ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve cari açık ikililerini ayrı ayrı inceleyen pek çok çalışma yapılmasına rağmen, enerji tüketimini cari açık üzerinden ekonomik büyümeyle ilişkilendiren yok denecek kadar az sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışma enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi cari açık kavramı aracılığıyla ilişkilendirmeyi amaçlamaktadır. Literatüre enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde sürdürülebilir cari açık düzeyinin rolünü eşik değer kavramı üzerinden açıklayarak katkı sağlamıştır. Bu doğrultuda çalışmada Yumuşak Geçişli Regresyon (YGR) modeli kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalara enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki olarak baktığımızda ilk inceleyen Kraft ve Kraft (1978), ABD’de GSMH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuştur. Stern (2000), Enerjinin GSYİH’ı açıklamada önemli bir açıklayıcı değişken olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altınay ve Karagöl (2005), Türkiye’de elektrik tüketiminden gelire doğru nedenselliğin olduğunu belirtmişlerdir. Fidan (2006), ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında çift yönlü, ekonomik büyümeden petrol tüketimine doğru ise tek yönlü nedensellik ilişkisi saptamıştır. Lise ve Montfort (2007), Kuznet eğrisine dayandırdıkları çalışma sonucunda ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedenselliğin meydana geldiğini ortaya çıkarmışlardır. Mucuk ve Uysal (2009), nedenselliğin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini, enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini bulmuşlardır. Yalta (2011), enerji tüketimi ve GSYİH arasında nötr bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmiştir. Erdoğan ve Gürbüz (2014), ekonomik büyümeyle elektrik tüketimi arasında nedensellik bulunamamakla beraber Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla’dan sermayeye, ihracattan Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla’ya, toplam enerji tüketiminden sermayeye, ihracattan ise hem enerjiye hem de sermayeye doğru tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir. Terzi ve Pata (2016),

petrol tüketiminden ekonomik büyümeye doğru kısa dönemde tek yönlü (+) bir nedenselliğin varlığı sebebiyle petrol tüketimi arttıkça ekonomik büyümenin de artacağını saptamışlardır. Usta ve Berber (2017), sanayi ve ulaştırma sektöründe enerji tüketimi arttıkça ekonomik büyüme de artacak ve ayrıca ekonomik büyümede meydana gelecek olan artışlar da sanayi ve ulaştırma sektörlerinde enerji tüketimini artıracaktır tespitinde bulunmuşlardır.

Cari açıkla ilgili yapılan çalışmaları ise; Karabulut ve Danişoğlu (2006), petrol fiyatlarının artması sonucu cari açığın da arttığını tespit etmişler ve petrol fiyatlarının artması doğal olarak üretimi azalttığı için GSYİH'nın azalmasına neden olacağı için petrol fiyatları ile GSYİH arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Erkilic (2006), cari açıkla büyüme oranı arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Demirci ve Er (2007), Petrol fiyatlarının cari açık üzerine etkisinin olumsuz olarak gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Aytemiz ve Şengönül (2008), döviz kurlarındaki değişimin ve enerji fiyatlarının cari açığı olumsuz bir şekilde etkilediği sonucuna varmışlardır. Telatar ve Terzi (2009), Büyüme oranından cari işlem dengesine doğru tek yönlü ve anlamlı bir nedensellik ve Türkiye'nin cari açığa dayalı olarak büyüdüğünü tespit etmişlerdir. Demir (2013), sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü nedensellik biçiminde oluştuğunu ortaya koymuştur. Doğan (2014), ithal edilen bu kaynaklarla elektrik üretiminin yapılması sonucu enerjide dışa bağımlılığın arttığını ve doğal olarak cari işlemler açığını da arttırdığını ifade etmiştir. İlhan (2017), üretimin artması dolayısıyla yüksek büyüme hızı olan dönemlerde, cari açık da giderek artmaktadır sonucuna ulaşmıştır. Öztürk (2017), Türkiye'de enerji ithalatının artması vasıtasıyla yükselen dışa bağımlılık seviyesi, cari açığa, bozulan makroekonomik dengelere ve dışarıdan gelen şoklara karşı kırılgan bir pozisyon alan ekonomiye sebep olmaktadır. Son yıllarda “Türkiye’deki cari açık=enerji açığı olarak ifade edilmektedir” tespitinde bulunmuştur.

Enerji tüketimi, cari açık ve ekonomik büyüme ilişkisini bir arada inceleyen çalışmalarda, Kerimoğlu ve Yanar (2011), enerji tüketiminde meydana gelen artışların,

ekonomik büyümeyi arttırdığı, bu durumun ise, cari açığı arttırıcı etki yaptığına, Çiftçi (2014), Cari açık ve reel kur uzun dönemde birlikte hareket ettiğine ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak amacıyla yerli kaynaklara öncelik veren bir enerji politikası izlenmesi de cari açığı olumlu etkileyebileceğine, Uysal, Yılmaz ve Taş (2015), büyüme, enerji tüketimi ve cari açık değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerine, Güneş ve Erol (2017), GSYİH, cari açık ve enerji ithalatı arasında pozitif yönlü bir etkileşim bulunduğu ve enerji ithalatında meydana gelen artışların büyümeyi arttıracığı, cari açıkta meydana gelen değişimin ise büyümeyi etkileyeceği sonucuna ulaşmışlardır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

CARİ AÇIĞIN ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNE ETKİSİ

1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Artan enerji tüketimi, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de ve BRICS ülkelerinde de önemli bir sorun haline gelmektedir. Özellikle Türkiye ve BRICS ülkeleri gibi gelişmekte olan ülkelere enerji talebinin sürekli artış göstermesi, enerji yatırımları için ayrılan kaynakların yetersiz olduğunu göstermektedir. Artan taleple enerji kaynaklarına artan ihtiyaç ülkelerin kaynaklarını etkin kullanmasını olumsuz etkileyerek refah düzeyini düşürmektedir. Enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler ise daha fazla dışa bağımlı hale gelmektedir. Artmak zorunda kalan ithalat , cari işlemler dengelerinde bozulmalara neden olmaktadır. Bu nedenle ülkeler yeni kaynak arayışına veya yenilenebilir kaynaklar üstünde yoğunlaşmaya yönelmelidirler.

Cari işlemler dengesi hesabı ülkelerin makroekonomik durumları ve göstergelerine önemli etkilerde bulunduğu için, cari açık veya fazla vermeleri ülkelerin ekonomileri açısından önem teşkil etmektedir. Ülkeler ekonomilerini olumlu yönde etkilemek için cari açık veriyorlar ise bunu belirli bir düzeyde sabit tutmak veya düşürmeye çalışmak yönünde bir çaba göstermektedir.

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde cari açık düzeyinin rolünün incelendiği Türkiye ve BRICS ülkeleri için yapılan çalışmaların az sayıda olması çalışmanın önemini artırmaktadır. Ekonomik büyümeyi önemli düzeyde etkileyen enerji tüketimi ve cari açık değişkenlerinin birbiriyle ilgisinin anlaşılması yönünde bu çalışma, literatüre önemli bir katkı sağlayabilecektir.

2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE AMACI

Dünya genelinde yüksek büyüme trendlerinin hedeflendiği ve yüksek büyüme hızlarına paralel olarak enerji tüketiminin de arttığı görülmektedir. Bununla birlikte enerji ihtiyacı da giderek artmaktadır. Artan enerji ihtiyacı Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler enerji üretemediği ve dışa bağımlı olduğu için enerji ithalatının artmasına yol açmaktadır.

Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika BRICS ülkeleri olarak ifade edilmektedir (Ayaydın ve Baltacı, 2012: 55). Gelişmekte olan ülkeler sınıfına dahil olan bu beş ülke kırılgan ekonomiler olarak da tanımlanmaktadır. Ülkelerin birbiriyle karşılaştırılabilmesi için benzer özellikler taşıması önem arz etmektedir. Yüksek nüfus artış hızları ,artan tüketimleri doğrudan yabancı yatırımları çekme gücü gibi özellikleri ülkelerin birbirlerine benzer değişkenler taşıdığını göstermektedir. Bu bağlamda Türkiye ve BRICS ülkeleri araştırmaya dahil edilmiştir.

Bu beş ülkenin hızlı büyümelerine sebep olan kaynakların farklılık göstermesi bu ülkelerin kendilerine has özelliklerinin olduğunu göstermektedir. Hindistan’da iç talep ve hizmetler, Güney Afrika’da hammadde zenginliği, Brezilya’da tarımsal ürün ihracatı, Rusya’da enerji ve doğal kaynaklar, Çin’de ihracat ve emek gücü gibi faktörler bu ülkelerin hızla büyümelerini sağlamaktadır (Özsoylu ve Algan, 2011: 1-2).

Araştırma Türkiye ve BRICS ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde cari açığın rolünü incelemeyi hedeflemektedir. Buna paralel olarak Yumuşak Geçişli Panel Regresyon (YGPR) modeli kullanılarak cari açık seviyesine dair bir eşik değeri belirlenecektir. Cari açık düzeyinin eşik seviyesinin altında ve üstünde olması durumunda enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenecektir.

3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN VERİ SETİ

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye ve BRICS ülkeleri 1995-2017 dönemi itibarıyla, enerji tüketimini temsilen yıllık Toplam Birincil Enerji Arzı (Mtoe),

ekonomik büyümeyi temsilen yıllık sabit fiyatlar üzerinden GSYİH büyüme oranı (%) değişkenleri kullanılmıştır. Cari işlemler dengesi için, Cari işlemler hesabının GSYİH değişkenine oranı (%) kullanılmıştır. Toplam Birincil Enerji Arzı verileri Uluslararası Enerji Ajansı'ndan (IEA), GSYİH büyüme oranı ve cari işlemler hesabı değişkeni Dünya Bankası Verileri'nden (WDI) alınmıştır.

4. ARAŞTIRMANIN KISITLARI

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkide cari açığın rolü açısından yapılan bu çalışmada birtakım kısıtlar bulunmaktadır. Bu kısıtlardan birincisi araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkindir. Ekonomik büyümeyi etkileyen birçok değişken olmasına rağmen yalnız enerji tüketimi kullanılmıştır.

Diğer bir kısıt olarak ekonomik büyümeyi temsilen GSYİH büyüme oranı, enerji tüketiminde ise toplam birincil enerji arzı kullanılmıştır. Son kısıt ise çalışmanın dönem aralığı ile ilgilidir. Enerji tüketimi ,ekonomik büyüme ve cari işlemler hesabı verilerine bazı ülkelerde 1995 öncesi bazı ülkelerde de 2017 sonrası verilerine ulaşamadığından yıl bazlı aralık 1995-2017 olarak kısıtlanmıştır.

5. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLERİ

Cari açık değişkeninin ekonomik büyüme ve enerji tüketimi üzerindeki rolünün incelenmesi amacıyla Ghali ve El-Sakka (2004), Lee ve Chang (2007) ve Huang, Hwang ve Yang (2008) ile Aydın ve Esen (2018) çalışmalarında kullandıkları modele paralel olarak neo-klasik büyüme modeli oluşturulmuş ve Denklem 3.1'de ifade edilmiştir. Modeldeki tüm değişkenler, düzey değerleriyle logaritmaları alınarak modele eklenmiştir. Dolayısıyla modelin logaritmasının alınması modelin ampirik olarak hesaplanmasını kolaylaştırmıştır.

$$\text{LnGSYIH}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 \text{LnET}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

Denklem 3.1’de t döneminde i ülkesi için $\ln GSYİH_t$, GSYİH büyüme oranını; X_t , ekonomik büyüme oranını etkileyen diğer makroekonomik değişkenleri; $\ln ET_t$, enerji tüketimi artış oranını ve ε_t ise beyaz gürültülü hata terimini göstermektedir.

Enerji tüketimi ekonomik büyümeyi etkileyen en önemli değişkenlerden biri olarak kabul edilmektedir. Enerji tüketiminde yaşanan artış, üretimde bir artışa sebep olmakta ve ekonomik büyümeyi olumlu yönde değiştirmektedir. Ancak enerjiyi ithal eden ülkelerde tüketimin artması ithalatı artırarak cari işlemler hesabında negatif bir etki gösterebilmektedir. Dış ödemeler dengesi olumsuz etkilenen ülkelerde, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki olumlu ilişkinin sürdürülebilmesi için, enerjide dışa bağımlı ülkelerde cari işlemler dengesi değişkeninin belirli bir seviyede tutulması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Cari açığın belirli bir seviyenin altında tutulması ile enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında doğrusal olmayan ve U şeklinde bir ilişkinin olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmanın temel hipotezi, Türkiye ve BRICS ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin doğrusal olmadığı ve ilişkide cari açık düzeyinin önemli bir rol oynaması olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda çalışmanın alt hipotezleri şu şekildedir;

H_1 = Cari açık düzeyinin düşük olduğu bir durumda enerji tüketimi ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkiler.

H_2 = Cari açık düzeyinin yüksek olduğu bir durumda enerji tüketimi ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkiler.

6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Türkiye’de ve BRICS ülkelerinde 1995-2017 dönemi itibariyle Cari açık düzeyinin enerji tüketimi ve ekonomik büyüme üzerine rolünün incelendiği bu çalışmada; birincil olarak çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin verilere yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır. İkincil olarak yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci

nesil panel birim kök testleri uygulanmıştır. Son işlem ise Denklem 3.1'deki eşitlik Yumuşak Geçişli Panel Regresyon yöntemi ile tahmin edilmiştir.

6.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Panel veri analizlerinde paneli oluşturan ülkelerin yani yatay kesitlerin birbirleri ile bağımsızlığı önem teşkil etmektedir. Yatay kesit birimlerinin bağımsız olması, paneli ortaya çıkaran birimlerden birinde oluşacak bir şoktan diğer yatay kesit birimlerinin etkilenmeyeceğini ifade etmektedir. Başka bir deyişle, ülkelerin birinde oluşan makroekonomik bir şoktan diğer ülkeler etkilenmemektedir. Ancak uluslararası ticaretin var olduğu günümüz şartlarında ülkelerin birbiriyle ilişkili olduğu ve her ülkenin farklı özelliklere sahip olduğu göz önüne alınırsa bu durumun gerçekleşmesi beklenemez. Sonuç olarak her ülke yani panel birimi farklı seviyede etkilenmektedir. Fakat seriler arasında yatay kesit bağımlılığının var olduğu bu durumun dikkate alınmaması ve analiz yapılması, tahmin sonuçlarını ciddi derecede etkilemekle birlikte tahminlerin sapmalı ve tutarsız hale gelmesine yol açmaktadır (Mercan, 2014: 235).

Buna bağlı olarak analizlerde öncelikli olarak birincil ya da ikincil kuşak panel birim kök testlerinin hangisinin uygulanacağına karar verilmesi için, yatay kesit bağımlılığının ölçülmesidir. Panel verilerde yatay kesit bağımlılığının reddedilmesi durumunda birincil kuşak testler yapılırken, yatay kesit bağımlılığı varlığı halinde ise ikincil kuşak testler uygulanmaktadır. Böylece daha güçlü ve etkin tahminler yapılabilmektedir (Gövdeli, 2018: 78).

Serilerde yatay kesit bağımlılığının varlığı Breusch-Pagan (1980) $CDLM_1$ testi, Pesaran (2004) $CDLM_2$ testi ve Pesaran vd. (2008) Sapması Düzeltilmiş LM testleri ile sınanmaktadır (Gövdeli, 2018: 78). Bu testlerde hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır.

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Breusch-Pagan (1980) CDLM₁ testi, Pesaran (2004) CDLM₂ testi ve Pesaran vd. (2008) Sapması Düzeltilmiş LM testlerinden elde edilen olasılık değerleri 0.05'ten küçük ise %5 anlamlılık düzeyinde H₀ reddedilmektedir. Bu durumda paneli oluşturan birimler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı kabul edilmektedir (Gövdeli, 2018: 78).

Breusch-Pagan (1980) CDLM₁ testi Denklem 3.2'de gösterilmiştir:

$$CDLM_1 = T \sum_{j=i+1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2 \quad (3.2)$$

Denklem (3.2)'de p_{ij} artıklar arasındaki yatay kesit korelasyonlarının tahminlerini göstermektedir.

H₀ hipotezi altında N sabit ve $T \rightarrow \infty$ a gitmektedir. Test istatistiği $N(N-1)/2$ serbestlik derecesi ile Ki-kare asimptotik dağılımı göstermektedir ve CDLM₁ testi zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda ($T > N$) kullanılmaktadır (Gövdeli, 2018: 78). Pesaran (2004) CDLM₂ testi Denklem 3.3'de gösterilmiştir:

$$CDLM_2 = \left(\frac{1}{N(N-1)} \right)^{1/2} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{p}_{ij}^2 - 1) \quad (3.3)$$

CDLM₂ test istatistiği Pesaran (2004), H₀ hipotezi altında $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ olduğu bir durumda standart normal dağılmaktadır. CDLM₂ testi zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda ($T > N$) kullanılmaktadır (Gövdeli, 2018: 78). Fakat test sonuçları grup ortalaması sıfır aynı zamanda bireysel ortalama sıfırdan farklı ise sapmalı olmaktadır. Pesaran vd. (2008) oluşan sapmayı, Denklem 3.3'te yer alan test istatistiğine varyansı ve ortalamayı da ekleyerek düzeltmiştir (Göçer ve diğerleri, 2012: 456). Sapması Düzeltilmiş LM testi (LM_{adj}) Denklem 3.4'te ifade edilmiştir.

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \left[\hat{p}_{ij}^2 \left(\frac{(T-K-1) \hat{p}_{ij} - \hat{u}_{tij}}{v_{Tij}} \right) \right] \sim N(0,1) \quad (3.4)$$

Denklem 3.4'te μ_{Tij} ortalamayı, v_{Tij} varyansı temsil etmektedir. Bununla birlikte elde edilecek olan test istatistiği asimptotik olarak standart normal dağılım göstermektedir.

6.2. Panel Birim Kök Testleri

Zaman serisi ve panel veri analizlerinde kullanılan serilerin durağan olması gerekmektedir. Durağan seriler olmaması birim kök içerdiğini göstermekte ve analizlerde hesaplanan test istatistiklerinin sapmalı sonuçlar verebilmesine, diğer bir ifade ile sahte regresyon problemine sebep olmasından dolayı serilerin durağanlığının incelenmesi gerekmektedir.

Bu koşulları araştıran birim kök testleri birincil ve ikincil kuşak olarak iki ayrı durumda incelenmektedir. Birincil kuşak panel birim kök testlerinin yatay kesit bağımlılığını dikkate almıyor oluşu, reddedilmemesi gereken bir hipotezin reddedilmesine aynı zamanda yanlış sonuçlara ulaşılmasına sebep olmaktadır. Bu sebep ile birlikte serilerin durağanlığının test edilmesinde yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikincil kuşak panel birim kök testleri kullanılmaktadır (Büyükdeniz, 2018: 37). Panel veri çalışmalarında Maddala ve Wu (1999), Hadri (2000), Choi (2001), Levin, Lin, Chu (2002), Im, Pesaran, Shin (2003) ve Breitung (2005) testleri birincil kuşak testlerdir. İkincil kuşak panel birim kök testleri ; Taylor ve Sarno, (1998), Breuner, Mcnown ve Wallace (2002), Moon ve Perron (2004), Bai ve Ng (2004), Pesaran (2007) testleridir (Tatoğlu, 2012,199).

Literatüre bakıldığında panel verilere ilişkin durağanlık testinde genel olarak kullanılan ikincil kuşak testlerden biri olan yatay kesit bağımlılığını dikkate alan, Moon ve Perron (2004) tarafından geliştirilen Moon-Perron birim kök testidir.

Moon-perron testinde yatay kesit birimleri arasında korelasyon varlığına dayanan bir panel birim kök testi çeşitidir. Moon ve Perronun kurduğu otoregresif model aşağıdaki Denklem 3.5'te gösterilmektedir.

$$\begin{aligned}
z_{it} &= \alpha_{it} + z_{it}^0 \\
z_{it}^0 &= \rho_i z_{it-1}^0 + y_{it} \\
y_{it} &= \beta_i^{0'} f_t^0 + e_{it}
\end{aligned} \tag{3.5}$$

Bu testte boş hipotez,

$H_0: p_i = 1$ olarak tanımlanmıştır. (tüm i 'ler için)

Boş hipotezine karşı alternatif hipotez,

$H_1: p_i < 1$ (bazı i 'ler için) olarak tanımlanmıştır.

Bu hipotezlerin testi için oluşturulan test istatistiği ise Denklem 3.6'da ifade edilmektedir.

$$t_a^* = \frac{\sqrt{n}T(\hat{\rho}_{pool}^* - 1)}{\sqrt{2\hat{\phi}_e^4/\hat{\omega}_e^4}} \tag{3.6}$$

$$t_b^* = \sqrt{n}T(\hat{\rho}_{pool}^* - 1) \sqrt{\frac{1}{nT^2} \text{tr}(Z_{-1}Q_{\hat{\beta}_K}Z_{-1}') \left(\frac{\hat{\omega}_e}{\hat{\phi}_e^2}\right)}$$

Testin parametresi olan $\hat{\rho}_{pool}^+$ denklemi 3.7'de gösterilmektedir.

$$\hat{\rho}_{pool}^* = \frac{\text{tr}(Z_{-1}Q_{\hat{\beta}_K}Z_{-1}') - nT\hat{\lambda}_e^n}{\text{tr}(Z_{-1}Q_{\hat{\beta}_K}Z_{-1}')} \tag{3.7}$$

6.3. Yumuşak Geçişli Panel Regresyon Modelleri

Panel veri analizlerinde uygulanan değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin bulunmadığı bir durumda doğrusal modellere ilişkin yöntemlerin kullanılması bazı

problemler çıkarabilmektedir. Bu sebeple doğrusal olmayan modelde değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan panel veri analiz yöntemleri ile araştırılması gerekmektedir. Panel verilerde doğrusal olmayan ilişkinin analiz edilebilmesi için ilk olarak Hansen (1999), Panel Eşik Regresyon yöntemini geliştirmiştir. PER yönteminin en önemli özelliği, eşik altındaki ve üstündeki rejimlere göre eşik değişkeninin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin değişebilmesidir. Bu özellik, rejimlere göre bağımlı değişken üstündeki eşik değişkeninin etkisini belirleyen katsayının farklı olmasına sebep oluşturmaktadır (Aydın ve Esen, 2017: 105).

Parametrelerin rejimler arasında aniden değişiklik gösterdiği varsayımıyla PER yönteminde her rejim, elde edilen eşik düzeyine göre birbirinden ayrılmaktadır. Ancak ekonomik açıdan, rejimler arasında parametrelerin böyle ani değişiklikler göstermesi her koşulda oluşmayabilmektedir (Güloğlu ve Nazlıoğlu, 2013: 11). Enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkide bu yaklaşım, panele dâhil edilen ülkeleri belirlenen enerji tüketimine göre gruplara ayırmakta ve her bir grup için farklı parametreler sınanmaktadır. Bu yaklaşım, enerji tüketiminin yüksek olduğu gelişmiş ülkeler ile enerji tüketiminin düşük olduğu gelişmekte olan ülkeler arasında kesin farklılıklar olduğunu tahmin etmektedir. Bu varsayım gereği, gelişmekte olan bir ülkenin gelişmiş ülke sınıfına geçmesi zaman içerisinde gerçekleşmekte ve bu durum tahmin edilen parametrelerin aniden değil, yumuşak bir şekilde değiştiği anlamına gelmektedir. Bu sebeple çalışmada Terasvirta, Gonzalez ve Dijk (2005) üçlüsünün geliştirdiği, regresyondaki parametrelerin rejimler arasındaki hareketliliğinin birden değil yumuşak ve yavaş olarak değişmesine izin veren Yumuşak geçişli panel regresyon modeli uygulanmıştır.

Enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki doğrusal olmayan ilişkinin incelenmesi amacıyla Denklem 3.1'den yola çıkılarak 2 rejimli sabit YGPR modeli oluşturulmuştur. Bu model Denklem 3.6'da ifade edilmiştir:

$$\text{LnGSYIH}_{it} = \mu_i + \beta_0 \text{LnET}_{it} + \beta_1 \text{LnET}_{it} * g(q_{it}; \gamma, \theta) + \varepsilon_{it} \quad (3.6)$$

LnGSYIH_{it} ve LnET_{it} sırasıyla logaritmik formda GSYİH büyüme oranı ve enerji tüketim artış oranını; ε hata terimini; $t = 1, 2, \dots, T$ zamanı ve $i=1, 2, 3, \dots, N$ ülkeleri göstermektedir. μ_i ve q_{it} sırasıyla birim sabit etkileri ve modelde eşik (geçiş) değişkeni olarak kullanılan Cari işlemler dengesi değişkenini (CAB) temsil etmektedir. Denklem 3.6'da eşik(geçiş) fonksiyonu olarak kullanılan $g(q_{it}; \gamma, \theta)$, lojistik fonksiyon formu ise Denklem 3.7' de gösterilmektedir:

$$g(q_{it}; \gamma, \theta) = [1 + \exp(-\gamma(q_{it} - \theta))]^{-1} \quad (3.7)$$

Denklem 3.7'de θ parametresi $g(q_{it}; \gamma, \theta) = 0$ ve $g(q_{it}; \gamma, \theta) = 1$ 'e denk gelen 2 rejim arasındaki eşik parametresini, γ (düzleştirme parametresi) bir rejimden öteki rejime geçişi göstermektedir. γ sonsuza gittikçe geçiş fonksiyonunda gerçekleşen sıfırdan bire yönündeki doğru değişme, eşik değişkeninin θ 'ya eşitlendiği noktada bir rejimden diğerine geçiş Panel Eşik Regresyon modelinde olduğu gibi ani gerçekleşmektedir. Bu koşulda model Panel Eşik Regresyon ile test edilmektedir. γ 'nin 0'a yaklaştığı durumda, geçiş fonksiyonu bir sabite eşitlenmektedir. $\gamma = 0$ noktasında model doğrusal forma indirgenmektedir ve panel kesit-içi tahmincisi kullanılarak oluşturulmaktadır (Fouquau, Hurlin, Rabaud, 2008; 287-288).

Geçiş fonksiyonu, geçiş değişkeninin sürekli fonksiyonu olduğu gibi sıfır ve bir arasında bir değer almaktadır. Denklem 3.6'da $g(q_{it}; \gamma, \theta) = 0$ regresyon katsayısı β_0 değerini; $g(q_{it}; \gamma, \theta) = 1$ durumunda ise $\beta_0 + \beta_1$ değerini almaktadır. Geçiş fonksiyonu $0 < g(q_{it}; \gamma, \theta) < 1$ durumunda ise regresyon katsayısı β_0 ve β_1 'in ağırlıklı ortalaması alınarak tahmin edilmektedir. Buna bağlı olarak YGPR modelindeki varolan katsayıların işaretlerinin yorumlanması gerekmektedir (Fouquau, Hurlin ve Rabaud, 2008: 287-288). Başka bir deyişle, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin pozitif/negatif olduğu söylenmekte ve zamana göre esnekliklerin değişimi üstüne yorum yapılmaktadır (Güloğlu ve Nazlıoğlu, 2013: 12).

YGPR modeli 2 veya 2'den fazla rejimli olabilmektedir. Denklem 3.6'daki modele dair 2'den fazla rejimli YGPR modeli Denklem 3.8'de gösterilmektedir:

$$\text{LnGSYIH}_{it} = \mu_i + \beta_0 \text{LnET}_{it} + \sum_{j=1}^r \beta_j \text{LnET}_{it} * g_j(q_{it}^{(j)}; \gamma_j, \theta_j) + u_{i,t} \quad (3.8)$$

2'den fazla rejimli YGPR modelinde kullanılan geçiş fonksiyonu Denklem 3.9'da gösterilmiştir.

$$g(q_{it}; \gamma, \theta) = [1 + \exp(-\gamma \prod_{j=1}^m (q_{it} - \theta_j))]^{-1}, \gamma > 0, c_1 \leq c_2 \leq \dots \leq c_m \quad (3.9)$$

2'den fazla rejimli YGPR modelinde q (eşik değişkeninin) açıklayıcı değişkenden farklı ise esneklik değeri Denklem 3.10'daki gibi oluşturulmaktadır:

$$e_{i,t} = \frac{\partial \text{LnGSYIH}_{it}}{\partial \text{LnET}_{it}} = \beta_0 + \sum_{j=1}^r \beta_j * g_j(q_{it}^{(j)}; \gamma_j, \theta_j) \quad (3.10)$$

YGPR analizi sırasıyla doğrusallığın test edilmesi, rejim sayısının belirlenmesi (r) ve tahmin olmak üzere üç aşamada uygulanmaktadır (Fouquau, Hurlin ve Rabaud, 2008; 287-288). Doğrusallık $\gamma = 0$ veya $\beta_0 = \beta_1$ sıfır hipotezlerinin test edilmesiyle uygulanmakta, fakat iki koşulda da model sıfır hipotezi altında tanımlı olmayan parametrelere sahip olduğu için test istatistiği standart olmamaktadır. Bu yüzden geçiş fonksiyonu yerine $\gamma = 0$ için birinci derece Taylor açılımı kullanılmaktadır. Doğrusallık testinde sıfır hipotez doğrusal model iken alternatifi ise YGPR modeldir. Standart F-istatistiği ile ölçülen bu hipotezlere göre sıfır hipotezinin reddedilmesi YGPR modelinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Doğrusal model hipotezinin reddedilmesinden sonraki diğer basamak ise rejim sayısının belirlenmesidir. Bu işlemde, öncelikle $r=r^*=1$ sıfır hipotezi, $r=r^*+1$ alternatif hipotezine karşı test edilmektedir. Sıfır hipotezi kabul edilirse süreç sonlanmaktadır. Sıfır hipotezinin reddedilmesi durumunda ise $r=r^*+1$ sıfır hipotezi, $r=r^*+2$ alternatif hipotezine karşı sınanmaktadır. Sıfır hipotezinin ilk kez kabul edilmesine dek rejim sayısının belirlenmesi aşaması sürmektedir (Fouqua, Hurlin, Rabaud, 2008: 287-288). YGPR analizinde son basamak tahmin basamağıdır. Bu basamakta öncelikle paneli oluşturan yatay kesitlere ait sabit etkiler değişkenlerin

zaman ortalamalarından çıkarılarak dönüştürülmüş model doğrusal olmayan En küçük Kareler yöntemi ile hesaplanmaktadır (Gonzalez ve diğerleri, 2005).

7. ANALİZ SONUÇLARI

7.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Gelişmekte olan Türkiye gibi ülkeler ekonomik büyümeyi sağlayabilmek için enerjiyi tüketmek zorunda kalmaktadır. Bu tür ülkelerin daha fazla büyümek için daha fazla enerji tüketimine yönelmesi dışa bağımlılığı arttıran bir unsur olmaktadır. Bu nedenle ekonomik büyüme olumlu yönde ilerlerken enerji tüketimin büyümeyi olumsuz yönde etkilememesi için cari işlemler dengesinin belirli bir düzeyde korunması gerekliliği bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Buradan hareketle Türkiye ve BRICS ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde cari açığın rolü YPGR modeli ile incelenmiştir. “Tablo 3.1” de modelde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Tanımlayıcı İstatistikler*

	Ekonomik Büyüme oranı (%)	Toplam Birincil Enerji Arzı (Mtoe)	Cari İşlemler Dengesi Hesabı(%GSYİH)
Ortalama	4,833	610,712	-0,041
Standart Sapma	3,978	718,497	4,268
Maksimum	14,231	3.063,434	17,474
Minimum	-7,800	60,900	-8,937
Gözlem Sayısı	138	138	138

“Tablo 3.1”de görüldüğü gibi il bazında Ekonomik Büyüme oranı ve Toplam Birincil Enerji Arzı değişkenlerine ilişkin ortalamalar sırasıyla %4,833 ve 610,712(Mtoe)dir. Cari işlemler dengesinin GSYİH değişkenine oranı ise -0,041 (%)’dir.Ekonomik büyüme oranının en yüksek olduğu yıl 2007 yılı ile %14,231 Çin’e ait iken , en düşük olduğu yıl ise 2009 ile %-7,800 Rusya’ya aittir. Toplam birincil

enerji arzının en yüksek olduğu yıl 2017 yılı ile Çin 3.063,434 Mtoe, en düşük ise 1995 yılı ile Türkiye 60,900 Mtoe'dir.

7.2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Birincil enerji arzı (enerji tüketimi) ile GSYİH büyüme oranı arasındaki doğrusal olmayan ilişkide cari işlemler dengesi değişkeninin rolünün incelendiği bu çalışmada öncelikle yatay kesitler arasındaki bağımlılık gözlemlenmiştir. Çalışmada yatay kesit bağımlılığının varlığı, Breusch-Pagan (1980) tarafından bulunan ve Pesaran vd. (2008) tarafından sapması düzeltilen LM_{adj} (Adjusted Lagrange Multiplier) testi vasıtasıyla gözlemlenmiş ve ulaşılan sonuçlar Tablo 3.2'de belirtilmiştir.

Tablo 3.2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

	GSYİH Büyüme oranı	LNEC	Cari İşlemler Hesabı Dengesi
CD_{BP}	67,505*** (0,000)	292,823*** (0,000)	48,780*** (0,000)
CD_{LM}	8,490*** (0,000)	49,627*** (0,000)	5,071*** (0,000)
CD	8,354*** (0,000)	49,491*** (0,000)	4,935*** (0,000)
LM_{adj}	5,809*** (0,000)	17,075*** (0,000)	3,049*** (0,002)

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini göstermektedir. CD_{BP} :Breusch ve Pagan 1980 testini, CD_{LM} :Pesaran 2004 CD_{LM} testini, CD :Pesaran 2004 CD testini and LM_{adj} :Sapması düzeltilmiş CD testini ifade etmektedir.

“Tablo 3.2”deki GSYİH büyüme oranı, Enerji tüketimi artış oranı ve Cari işlemler dengesi serilerine ilişkin test istatistikleri inceleğinde yatay kesit bağımlılığının olmadığı şeklinde kurulan boş hipotez güçlü biçimde reddedilmiştir. Modelde ve serilerde yatay kesit bağımlılığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

7.3. Birim Kök Test Sonuçları

Yatay kesit bağımlılığının varlığı, analizin bazı aşamalarında kullanılacak testlerin seçilmesinde önemli bir role sahiptir. Yatay kesit bağımlılığının varlığı durumunu dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinin uygulanması gerekliliği söz konusudur. Araştırmada kullanılan serilerde yatay kesit bağımlılığının var olduğunun tespiti dolayısıyla serilerin durağanlığını sınamada ikincil nesil birim kök testlerinden Moon and Perron (2004) testi tercih edilmiş ve sonuçları “Tablo 3.3” te belirtilmiştir.

Tablo 3.3. Moon and Perron (2004) Birim Kök Test Sonuçları

Örneklem	LnEC	GDP	CAB
$\hat{r}$	3	1	6
ta	-6.698*** (0.000)	-22.838*** (0.000)	-11.967*** (0.000)
tb	-2.892*** (0.001)	-6.776* (0.061)	-6.212** (0.026)
$\hat{\rho}_{pool}$	0.748	0.304	0.606

Not: $\hat{r}$ tahmin edilen factor sayısını; ta * ve tb * panel birim kök test istatistiklerini; parantez içerisindeki değerler p-olasılık değerlerini; $\hat{\rho}_{pool}$ * otoregressive parametresinin düzeltilmiş havuzlanmış tahminlerini göstermektedir. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Elde edilen bulgular ışığında “serilerin birim kök içerdiği” boş hipotez, GSYİH büyüme oranı , enerji tüketimi artış oranı ve Cari işlemler dengesi serileri için reddedilmektedir. Ulaşılan sonuçlar serilerin düzey değerlerinde (I(0)) durağan olduklarını belirtmektedir.

7.4. Yumuşak Geçişli Panel Regresyon Tahmin Sonuçları

Analizde kullanılacak değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olduklarının belirlenmesi ile beraber YGPR analizinin birinci aşaması olan doğrusal modelin doğrusal olmayan modele karşı sınanması aşamasına geçilmiştir. Bu sebeple modelde doğrusallık testi ve geçiş fonksiyonu sayısının belirlenmesi için LM, LM_F ve LRT testleri hesaplanmış ve bu sonuçlar “Tablo 3.4” te ifade edilmiştir.

Tablo 3.4. Doğrusallık Testi Sonuçları

Eşik Değişkeni (CAB)	
H_0 : Doğrusal Model H_1 : En az bir eşik değişkenine sahip YGPR Model	
LM	28,473*** (0,000)
LM _F	16,897*** (0,000)
LRT	31,889*** (0,000)

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

“Tablo 3.4”teki LM, LM_F ve LRT test sonuçlarının %1 düzeyinde anlamlılığa sahip olduğu görülmekte ve bu sebeple sıfır hipotezi reddedilmektedir. Buna bağlı olarak, modelin doğrusal olmayan en az bir eşik etkisi içerdiği yönündeki alternatif hipotez kabul edilmiştir. Diğer bir ifade ile enerji tüketimindeki artış ile GSYİH büyüme oranı arasındaki ilişkide cari işlemler dengesi değişkeninin rolüne dair oluşturulan model vasıtası ile, doğrusal olan modellerin kullanılmasının uygun olmayacağı belirlenmiştir. Daha sonra rejim sayısının belirlenmesine aşamasına geçilmiştir. Uygun rejim sayısının tespit edilmesi amacıyla LM, LM_F ve LRT testleri tekrar uygulanmıştır. Ulaşılan uygun parametre sonuçları “Tablo 3.5” te ifade edilmiştir.

Tablo 3.5 Uygun Konum Parametre Sayısının Bulunması

Eşik Değişkeni (CAB)	
$H_0 : r = 1$ vs $H_1 : r = 2$	
LM	3,402 (0,182)
LM_F	1,618 (0,202)
LRT	3,445 (0,179)

“Tablo 3.5”teki bulgulara göre modelde sıfır hipotezi reddedilememiştir. Bu neden ile modelin bir eşik etkisi içerdiğine ve 2 rejimli YGPR modeli ile tahmin edilmesinin uygun olduğu görülmüştür. Sonraki aşamada enerji tüketimindeki artış oranı ile GSYİH büyüme oranı arasındaki ilişkide cari açığın rolü, 2 rejimli YGPR modeliyle tahmin edilmiş ve tahmin sonuçları “Tablo 3.6”da gösterilmiştir.

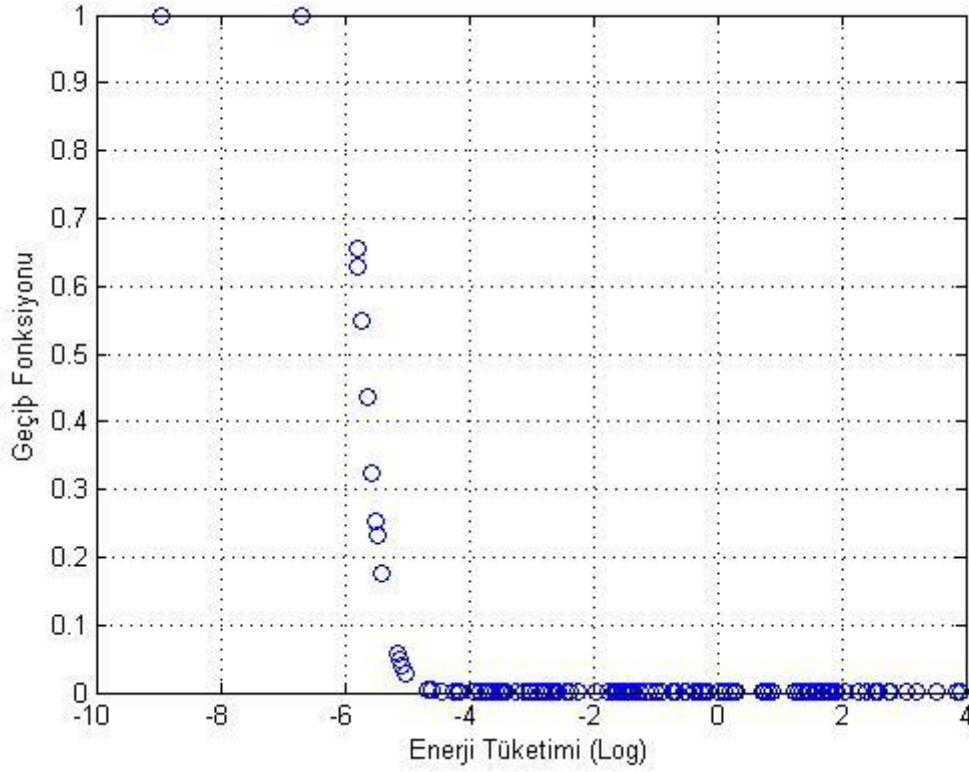
Tablo 3.6. YGPR Modeli Tahmin Sonuçları

Eşik Değişkeni (CAB)	Katsayılar
LNKBEC₁	-0,769* (0,725)
LNKBEC₂	0,860*** (0,130)
Konum Parametresi, θ	-5,686
Geçiş Parametresi, γ	0,509

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini göstermektedir. Parantez içerisindeki değerler heteroskedasitiye karşın modifiye edilmiş standart hataları göstermektedir.

“Tablo 3.6”da gösterilen geçiş katsayısının (eğim parametresi, $\gamma=0,509$) düşük değer almış olması rejimler arasındaki geçişin yumuşak olduğunu ifade etmektedir. Bu gösterge, YGPR modelinin EPR modeline indirgenemeyeceğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, enerji tüketimindeki artış oranı ile GSYİH büyüme oranı arasındaki ilişkide rejimler arasındaki geçişin ani olmadığını, yavaş olduğunu ve bir süreç

gerektirdiğini göstermektedir. Bu durum “Grafik 3.1”de gösterilmektedir. Ayrıca, modelde eşik değişkeni olarak kullanılan Cari İşlemler dengesi (Cari işlemler hesabı /GSYİH) ilişkin katsayı ise -%5,686 olarak bulunmuştur.



Grafik 3.1. Cari İşlemler Dengesi Değişkenine İlişkin YGPR Modeli ile Elde Edilen Tahmini Geçiş Fonksiyonu.

Kaynak: Yazar tarafından MATLAB programı ile elde edilmiştir.

“Tablo 3.6”da Cari işlemler dengesinin -%5,686’nın altında olduğu ilk rejimde enerji tüketimindeki artış oranına ilişkin tahmin edilen katsayı (β_0) %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif değer (-0,769) almaktadır. Cari işlemler dengesi düzeyinin -%5,686’nın üstünde olduğu ikinci rejimde ise β_0 ve β_1 ’in toplamı olarak ifade edilen ($\beta_0 + \beta_1$) enerji tüketimi artış oranına ilişkin tahmin edilen katsayı %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif değer (0,091) almaktadır. Ancak bu parametreler logit ve probit modellerde olduğu gibi doğrudan esneklik olarak

yorumlanamamakta yalnızca işaretleri yorumlanabilmektedir. Bu katsayıların işaretinin ilk rejimde negatif (β_0), ikinci rejimde ise pozitif değer alması ($\beta_0 + \beta_1$) Türkiye ve BRICS ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin belirli bir eşik cari açık düzeyinin altında negatif yönlü olduğunu, üzerinde ise pozitif yönlü olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda ulaşılan sonuçlar Aydın ve Esen (2018) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarıyla uyumludur. Dolayısıyla bu çalışma ilgili literatüre paralel olarak Cari açık seviyesine bağlı olarak enerji tüketimi artış oranı ile GSYİH büyüme oranı arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığı ve U şeklinde olduğu tezini doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini açıklamada cari açığın önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde doğrusal olmayan bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir. Bununla beraber, cari açık düzeyinin eşik değerin altında gerçekleşmesi, enerji tüketimindeki artışın büyümeye katkısının düşük olduğunu gösterirken, üzerinde ise üretime, büyümeye katkısının yüksek olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Enerji, üretimde kullanılan ana girdi faktörüdür. Üretimde kullanılan enerjiye olan talebin artması bu enerjiyi ithalat yolu ile karşılayan gelişmekte olan ülkeleri dışa bağımlı bir hale getirmektedir. Artan dışa bağımlılık beraberinde düşen yaşam standartlarına ve olumsuz yönde değişen ekonomik büyüme oranlarına neden olmaktadır. Dış ödemeler dengesinde yani cari işlemler dengesi hesaplarında ortaya çıkan bu negatif olgu ülkelerin cari açık seviyelerini olabildiğince düşük düzeyde tutmalarını zorunlu kılmaktadır. Büyüme oranlarını olumlu yönde tutabilmek adına cari işlemler dengesi hesabını belirli bir seviyede kontrol etmek gerekmektedir.

Yeni enerji kaynaklarına sahip olunamaması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilememesi durumunda ülkelerin cari açıklarını eşik düzeyinde veya altında korumaları gerekmektedir. Belirli bir seviyede kontrol edilebilen cari açık, ülkelerin enerji tüketimini arttırmasına rağmen ekonomik büyümeyi olumlu yönde yükseltmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de ve BRICS ülkelerinde 1995-2017 dönemi itibariyle cari açık düzeyinin enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisindeki rolünü Yumuşak Geçişli Panel Regresyon Modeli ile incelemektir. Modele dâhil edilen değişkenler, enerji tüketimini temsilen yıllık Toplam Birincil Enerji Arzı (Mtoe), ekonomik büyümeyi temsilen yıllık sabit fiyatlar üzerinden GSYİH büyüme oranı (\$) kullanılmıştır. Cari işlemler dengesi için, Cari işlemler hesabının GSYİH değişkenine oranı (%) eşik değişkeni olarak modele dahil edilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilen değişkenlere ilişkin öncelikle, yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmıştır. Buna bağlı olarak yatay kesit bağımlılığının varlığı Breusch-Pagan (1980) tarafından bulunan ve Pesaran vd. (2008) tarafından sapması düzeltilen LMadj testiyle incelenmiştir. GSYİH büyüme oranı ve enerji tüketimi artış oranı serilerine ilişkin test istatistiklerine göre yatay kesit bağımlılığının var olmadığı şeklinde oluşturulan boş hipotez güçlü biçimde reddedilmiştir. Diğer bir deyiş ile değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın diğer aşamasında yapısal kırılmaları ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Moon ve Perron(2004) ikinci nesil panel birim kök testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre “serilerin birim kök içerdiği” şeklinde kurulan boş hipotez reddedilmiş ve serilerin düzey değerinde durağan olduğu, birim kök içermedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Son aşama olarak analizde, değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olduklarının tespit edilmesiyle birlikte Yumuşak Geçişli Panel Regresyon analizinin ilk aşaması olan doğrusal modelin doğrusal olmayan modele karşı test edilmesi aşamasına geçiş yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda modelde doğrusallık testi için LM, LM_F ve LRT testleri uygulanmıştır. Sonuçlara göre sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu doğrultuda, modelin doğrusal olmayan bir eşik etkisi içerdiği alternatif hipotezi kabul edilmiş ve enerji tüketimi artış oranı ile GSYİH büyüme oranı arasındaki ilişkide cari açık düzeyinin rolüne ilişkin modelde doğrusal olan modellerin kullanılmasının uygun olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Sonraki basamak, doğrusal model hipotezinin reddedilmesiyle birlikte rejim sayısının belirlenmesine geçilmiş ve LM, LM_F ve LRT testleri tekrar edilerek, modelin “bir eşik etkisi içerdiği” sıfır hipotezi reddedilememiştir. Modelde enerji tüketimi artış oranı ile GSYİH büyüme oranı arasındaki ilişkide cari işlemler dengesine dair bir eşik değerinin yer aldığı belirlenmiş ve iki rejimli YGPR modeli ile tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında cari işlemler dengesi düzeyine ilişkin tahmin edilen eşik değeri, -% 5,686 olarak bulunmuştur. Cari işlemler dengesi düzeyinin -%5,686 ‘nın altında olduğu ilk rejimde enerji tüketimindeki artış oranına ilişkin tahmin edilen katsayı %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif değer (-0,769) almaktadır. Cari işlemler dengesi düzeyinin -%5,686 ‘nın üstünde olduğu ikinci rejimde ise her iki katsayının toplamı olarak ifade edilen enerji tüketimi artış oranına ilişkin tahmin edilen katsayı %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif değer (0,091) almaktadır. Ancak bu modellerin sadece işaretleri yorumlanabilmektedir. Bu nedenle cari açık eşik seviyesinin altında iken, enerji tüketimi ekonomik büyümeyi olumsuz etkilerken, bu eşik seviyesinin üzerinde enerji tüketimi ekonomik büyümeyi olumlu etkilemektedir.

Bu durum da enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğrusal olmayıp, U şeklinde olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, yapılan analizlerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinde cari açık düzeyinin önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Enerji tüketiminin ekonomik büyümeye olan etkisine yönelik cari açık düzeyi eşik seviyesinin dikkate alınması gerekmektedir. Sürdürülebilir büyüme doğrultusunda politika yapıcılar, cari açık seviyelerini bu düzeyde ya da bu düzeyin altında gerçekleştirmeye dikkat etmelidirler. Bunun yanında, yerli kaynaklara ve yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarına yönelen enerji politikaları izlenmesi gerektiği ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

- ACARAVCI, A.; I. ÖZTÜRK, (2010) “Electricity Consumption-Growth Nexus: Evidence From Panel Data For Transition Countries”, *Energy Economics*, Vol. 32, No. 3, pp. 604-608.
- AKDAĞLI, B. (2017) “Avrupa Ülkelerinde Sektörel Enerji Verimliliği Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, *Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, S.B.E. Mersin*.
- ALAM, S. M. (2006) “Economic Growth With Energy”, *MPRA Munich Personal RePec Archive Paper, Sayı 1260*, ss. 1-25.
- ALDEMİR, Ş.; Ş. KAYPAK, (2008) “Eko-Ekonomi” Kavramı Ve Türkiye İçin Bölgesel Ölçekli Bir Değerlendirme”, *2. Uluslararası İktisat Kongresi, 20–22 Şubat 2008 İzmir*.
- ALTINAY, G.; E. KARAGÖL (2005) “Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey”, *Energy Economics*, Vol. 27, No.6, pp. 849-856.
- APERĞİS, N.; J.E. PAYNE (2010) “Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model”, *Energy Economics*, Vol. 32, No.6, pp.1421-1426.
- AYAYDIN, H., & BALTACI, N. (2012). *Finansal Açıklık, Sermaye Hareketliliği, Tasarruf Ve Yatırım İlişkisi: Brics Ülkeleri Örneği*. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2).
- AYDIN, C.; Ö. ESEN, (2017) “The Validity Of The Environmental Kuznets Curve Hypothesis For CO2 Emissions in Turkey: New Evidence From Smooth Transition Regression Approach”, *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, Vol 14, pp. 101-116.
- AYDIN, C.; Ö. ESEN, (2018) “Does the level of energy intensity matter in the effect of energy consumption on the growth of transition economies? Evidence from dynamic panel threshold analysis”, *Energy Economics*, vol.69, pp.185-195.
- AYRES, R.; J.C. BERGH, (2005) “A Theory Of Economic Growth With Material/Energy Resources and Dematerialization: Interaction Of Three Growth Mechanisms”, *Ecological Economics*, Sayı 55, ss. 96-118.
- AYTEMİZ, T., & ŞENGÖNÜL, A. (2008) Regression tree analysis of effects of energy prices on Turkish current account deficit. *İktisat İşletme ve Finans*, 23(269), 94-109.

- BAYRAKTUTAN, Y.; S. UÇAK, (2011) “Ekolojik İktisat Ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği”, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), Cilt 3, Sayı 4.
- BELKE, A., DOBNÍK, F., & DREGER, C. (2011) Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*, 33(5), 782-789.
- BERBER, M. (2006) İktisadi Büyüme ve Kalkınma; Teori- Politika-Uygulama, Trabzon, Derya Kitapevi Yayınları.
- BHATTACHARYA, M., PARAMATİ, S. R., ÖZTÜRK, I., & BHATTACHARYA, S. (2016) The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Top 38 Countries. *Applied Energy*, 162, 733-741.
- BOZKURT, A.U. (2008) “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Enerji Verimliliği Açısından Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. S.B.E. İzmir.
- BP , “Çevrimiçi” , Statistical Review of World Energy All Data 1965-2019, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-worldenergy.html> , 2019, Erişim 09/05/2019
- BREİTUNG, J. (2005) “A parametric approach to the estimation of cointegration vectors in panel data”, *Econometric Reviews*, vol. 24, Issue 2, pp.151-173.
- BREUER, J. B.; R. MCNOWN, M. WALLACE (2002) “Series-specific unit root tests with panel data”, *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, vol. 64, Issue 5, pp.527-546.
- BREUSCH, T. S.; A. R. PAGAN (1980) “The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics”, *The Review of Economic Studies*, vol. 47, Issue 1, pp.239-253.
- BROADSTOCK, D.; L. HUNT, L.; S. SORRELL (2007) “UKERC Review of evidence for the rebound effect: Technical report 3: Elasticity of substitution studies”, Surrey Energy Economics Centre.
- BÜYÜKDENİZ, A. (2018) “Teknoloji Yoğunluğuna Göre Dış Ticaret Ve Kur İlişkisi: Panel Veri Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, S.B.E. Ankara.
- CHOİ, I. (2001) “Unit root tests for panel data”, *Journal of international money and Finance*, vol. 20, Issue 2, pp.249-272.

- COWAN, W. N., CHANG, T., INGLESİ-LOTZ, R., & GUPTA, R. (2014) The nexus of electricity consumption, economic growth and CO2 emissions in the BRICS countries. *Energy Policy*, 66, 359-368.
- ÇİFTÇİ, N. (2014) Türkiye'de Cari Açık, Reel Döviz Kuru ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiler: Eş Bütünleşme Analizi. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 14(1).
- DALY, H. E. (2007) "Ecological Economics And Sustainable Development", Edward Elgar Publishing.
- DEMİR, M. (2013) Enerji ithalatı cari açık ilişkisi, Var analizi ile Türkiye üzerine bir inceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 5(9).
- DEMİRCİ, E., & ER, Ş. (2007) Ham petrol fiyatlarının Türkiye'deki cari açığa etkisinin incelenmesi. 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Ulusal Kongresi, Malatya.
- DOĞAN, B. (2010) "Enerji Tüketimi- Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği (1980-2008)", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, S.B.E. Konya.
- DOĞAN, E. (2014) Türkiye'de cari açık sorununun yapısal nedenleri ve ekonomik etkileri (Master's thesis, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi).
- DUMRUL, Y. (2011) "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Teori ve Türkiye Uygulaması", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, S.B.E. Kayseri.
- EDWARDS, S. (2005) Is the US current account deficit sustainable? And if not, how costly is adjustment likely to be?(No. w11541). National Bureau of Economic Research.
- ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ÇEVRESİ DAİRE BAŞKANLIĞI (2019), Güneş Enerjisi ve Teknolojileri "Çevrimiçi" , http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_tekno.aspx , Erişim 15/04/2019
- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019), Tabii Kaynaklar. Petrol. "Çevrimiçi" , <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-petrol> , 6. Erişim 21/03/2019
- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019), Tabii Kaynaklar. "Çevrimiçi" , <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari> , 6. Erişim 15/04/2019
- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019a), Tabii Kaynaklar. Doğalgaz. "Çevrimiçi" , <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-dogalgaz> , 6. Erişim 21/03/2019

- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019b) , Tabii Kaynaklar. Kömür. ‘‘Çevrimiçi’’ , <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-tabii-kaynaklar-komur> , 6. Erişim 21/03/2019
- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019c), Tabii Kaynaklar. Nükleer Enerji ‘‘Çevrimiçi’’ , <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-nukleer-enerji> , 6. Erişim 21/03/2019
- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019d), Tabii Kaynaklar. Rüzgar ‘‘Çevrimiçi’’ , <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-ruzgar> , 6. Erişim 21/03/2019
- ENERJİ, T. C.; BAKANLIĞI (2019e), Tabii Kaynaklar. Güneş ‘‘Çevrimiçi’’ , <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes> , 6. Erişim 21/03/2019
- ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI STRATEJİ GELİŞTİRME BAŞKANLIĞI (2017), ‘‘Çevrimiçi’’ , Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü , www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi_15/mobile/index.html , Erişim 12/04/2019
- KOÇ, E.; KAYA, K. (2015) Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu. Mühendis ve Makina, 56(668), 36-47.
- ERDOĞAN, S.; GÜRBÜZ, S. (2014) Türkiye’de Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (32), 79-87.
- ERDOĞAN, S.; Ş. CANBAY, (2016) ‘‘İktisadi Büyüme ve Araştırma & Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme’’, Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, ss. 29-44.
- ERKİLİÇ, S. (2006) Türkiye’de cari açığın belirleyicileri. TCMB uzmanlık yeterlilik tezi, Ankara.
- EROL, E. D.; GÜNEŞ, İ. (2017) Türkiye’de Enerji İthalatı, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi. *ASOS The Journal of Akademik Social Sciences*, 5(45), 340-352.
- FİDAN, A. (2006) ‘‘Türkiye’de Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi’’, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, S.B.E. Ankara.
- FOUQUAU, J.; C. HURLIN, I. RABAUD, (2008) ‘‘The Feldstein–Horioka Puzzle: A Panel Smooth Transition Regression Approach’’, *Economic Modelling*, Cilt 25, Sayı 2, ss. 284-299.
- GHALİ, K. H.; M.I. EL-SAKKA, (2004) ‘‘Energy Use And Output Growth İn Canada: A Multivariate Cointegration Analysis’’, *Energy Economics*, Volume 26, No. 2, pp. 225-238.

- GONZÁLEZ, A.; T. TERÄSVİRTA, D. VAN DİJK, (2005) Panel smooth transition regression. Diva.
- GÖÇER, İ.; M. MERCAN, H. HOTUNLUOĞLU, (2012) “Seçilmiş OECD Ülkelerinde Cari İşlemler Açığının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Çoklu Yapısal Kırılmalı Panel Veri Analizi”, Maliye Dergisi, Cilt 163, ss. 449-470.
- GÖVDELİ, T. (2018) “Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi”, Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi, S.B.E. Gaziantep.
- GÜLOĞLU, B.; Ş. NAZLIOĞLU, (2013) “Impacts of Inflation on Agricultural Prices: Panel Smooth Transition Regression Analysis”, Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, Cilt 1, Sayı 1.
- GÜNER, B., (2018) “Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Dinamik Bir Analiz”, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, S.B.E. Erzincan.
- TABAN, S., GÜNŞOY, B., GÜNŞOY, G., ERDİNÇ, Z., & AKTAŞ, M. (2013) İktisadi büyüme. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, (1855).
- GÜRBÜZ, A. (2009) Enerji Piyasası İçinde Yenilenebilir (Temiz) Enerji Kaynaklarının Yeri ve Önemi. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS’09), 1-7.
- GÜRBÜZ, S. (2012) “Türkiye’de Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Ampirik Bir Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, S.B.E. Konya.
- GÜRKAN, M. (2009) “Petrol Piyasaları ve Petrol Fiyatlarının Finansal Piyasalar Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, S.B.E. İstanbul.
- HADRI, K. (2000) “Testing for stationarity in heterogeneous panel data”, The Econometrics Journal, vol. 3, Issue 2, pp.148-161.
- HANSEN, B. E. (1999) “Threshold Effects İn Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, And İnference”, Journal Of Econometrics, Cilt 93, Sayı 2, ss. 345-368.
- HUANG, B. N.; M. J. HWANG, C. W. YANG (2008) “Does More Energy Consumption Bolster Economic Growth? An Application Of The Nonlinear Threshold Regression Model” Energy Policy, Vol. 36, Issue 2, pp.755-767.
- IM, K. S.; M. S. PESARAN, Y. SHİN (2003) “Testing for unit roots in heterogeneous panels”, Journal of econometrics, vol. 115, Issue 1, pp.53-74.

- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA) (2018), Key world energy statistics, <https://webstore.iea.org/key-world-energy-statistics-2018> , Technical Report “Çevrimiçi”, Erişim 25/03/2019
- İLHAN, N. (2017) Türkiye’de cari açığın sürdürülebilirliği ve büyüme ile ilişkisi (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- JOBERT, T., & KARANFİL, F. (2007) Sectoral energy consumption by source and economic growth in Turkey. *Energy policy*, 35(11), 5447-5456.
- KAR, M.; S. TABAN, (2003) “Kamu Harcama Çeşitlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Cilt 58, Sayı3, ss. 159-175.
- KARABULUT, G., & DANIŞOĞLU, A. Ç. (2006) Türkiye’de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 47-63.
- KARAHAN, M. (2014) “Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İçin Türkiye Üzerine Bir Modelleme”, *Uludağ Üniversitesi, S.B.E. Bursa*.
- KARHAN, G. (2016) “Enerji Yoğunluğu Ve Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Analizi: Brics-T Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme”, *Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, S.B.E. Malatya*.
- KHOBALİ, H. (2017) Electricity consumption and Economic growth: A panel data approach to Brics countries.
- KİBRİTÇİOĞLU, A. (1998) “İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri”, *AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, Cilt 53, Sayı (1-4), ss. 207-230.
- KOÇ, A., YAĞLI, H., KOÇ, Y., & UĞURLU, İ. (2018) Dünyada Ve Türkiye’de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina*, 59(692), 86-114.
- KOÇAK, E. (2012) “Türkiye’nin Enerji Tüketimi İle Karbondioksit Emisyonu Arasındaki İlişkinin Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı Çerçevesinde Değerlendirilmesi” *Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, S.B.E. Kayseri*.
- KRAFT, J., & KRAFT, A. (1978) On the relationship between energy and GNP. *The Journal of Energy and Development*, 401-403.

- LEE, C.C.; C.P. CHANG, (2007) “The Impact Of Energy Consumption On Economic Growth: Evidence From Linear and Nonlinear Models in Taiwan”, *Energy*, Vol. 32, No. 12, pp. 2282-2294.
- LEVİN, A.; C. F. LİN, C. S. J. CHU (2002) “Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample propertie”, *Journal of econometrics*, vol. 108, Issue 1, pp.1-24.
- LİSE, W., & VAN MONTFORT, K. (2007) Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration relationship?. *Energy economics*, 29(6), 1166-1178.
- MADDALA, G. S.; S. WU (1999) “A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test”, *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, vol. 61, Issue 1, pp.631-652.
- MANGA, M. (2013) “Türkiye’de Sanayi Ve Konut Sektöründe Petrol Ve Elektrik Tüketimi Üzerine Ampirik Bir Analiz”, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi S.B.E. Gaziantep.
- MANGA, M. (2013) “Türkiye’de Sanayi Ve Konut Sektöründe Petrol Ve Elektrik Tüketimi Üzerine Ampirik Bir Analiz”, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi S.B.E. Gaziantep.
- MERCAN, M. (2014) “Feldstein-Horioka Hipotezinin AB-15 ve Türkiye Ekonomisi için Sınanması: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Yapısal Kırılmalı Dinamik Panel Veri Analizi”, *Ege Academic Review*, Cilt 14, Sayı 2.
- MERCAN, M. (2014) “Feldstein-Horioka Hipotezinin AB-15 ve Türkiye Ekonomisi için Sınanması: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Yapısal Kırılmalı Dinamik Panel Veri Analizi”, *Ege Academic Review*, Cilt 14, Sayı 2.
- MOON, H. R., & PERRON, B. (2004) Testing for a unit root in panels with dynamic factors. *Journal of econometrics*, 122(1), 81-126.
- MUCUK, M.; D. UYSAL, (2009) “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme”, *Maliye Dergisi*, Cilt 157, ss.105-115.
- OECD (2019), “Çevrimiçi” <https://data.oecd.org/energy/crude-oil-production.htm> , Crude oil production (indicator). doi: 10.1787/4747b431-en , Erişim 24 /04/2019
- OECD (2019), “Çevrimiçi” <https://data.oecd.org/energy/renewable-energy.htm> , Renewable energy (indicator). doi: 10.1787/aac7c3f1-en , Erişim 24 /04/2019

- OECD (2019), “Çevrimiçi” <https://data.oecd.org/energy/primary-energy-supply.htm>, Primary energy supply (indicator). doi: 10.1787/1b33c15a- en , Erişim 24 /04/2019
- OMRİ, A. (2014) An International Literature Survey on Energy-Economic Growth nexus: Evidence from Country-specific Studies. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 38, 951-959.
- ÖZSAĞIR, A. (2008) “Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği”, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Sayı 1, ss.332-347.
- ÖZSOYLU, A. F., & ALGAN, N. (2011) Dünya ekonomisinin yeni aktörleri: BRIC: Brezilya-Rusya-Hindistan-Çin. Karahan Kitabevi.
- ÖZTÜRK, E. N. (2017) Cari Açık Problemi Çerçevesinde Türkiye’de Ara Mal ve Enerji İthalatı. Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 3(4), 559-568.
- PAMİR, A. N. (2003) Dünyada ve Türkiye’de Enerji , Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları. Metalurji Dergisi, 134, 73-100.
- PEKER, O. & HOTUNLUOĞLU, H. (2009) Türkiye’de Cari Açığın Nedenlerinin Ekonometrik Analiz. Atatürk University Journal of Economics & Administrative Sciences, 23(3).
- PESARAN, M. H. (2004) “General diagnostic tests for cross section dependence in panels”, Papers.
- PESARAN, M. H. ; A. ULLAH, T. YAMAGATA (2008) “A bias-adjusted LM test of error cross-section independence”, The Econometrics Journal, vol. 11, Issue 1, pp.105-127.
- SEYİDOĞLU, H. (2003) Uluslararası İktisat: Teori ve Politika, 15.Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- SEYİDOĞLU, H. (2007) Uluslararası İktisat: Teori ve Politika, İstanbul: Güzem Yayınları.
- STERN, D. I. (2003) “Energy and Economic Growth”, pp.1-50.
- STERN, D. I.; C. J. CLEVELAND, (2004) “Energy and Economic Growth”, Rensselaer Working Papers in Economics, ss. 1-42.
- STERN, D.I. (2000) “Multivariate Cointegration Analysis of The Role of Energy in The US Macroeconomy”, Energy Economics, Vol. 22, No. 2, pp. 267-283.

- ŞAHİN, B. E. (2011) Türkiye'nin Cari Açık Sorunu, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 3(2), 47-56.
- ŞEN, E. (2018) "Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Uygulaması (1970-2014)", Yüksek Lisans Tezi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, S.B.E. İzmir.
- ŞOLTAN, T. (2009) "Enerji Tüketimi İle Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Granger, Todayamamoto Ve Ardl Testleri İle İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, S.B.E. İstanbul.
- TAYLOR, M. P.; L. SARNO (1998) "The behavior of real exchange rates during the post-Bretton Woods period", Journal Of International Economics, vol. 46, Issue 2, pp.281-312.
- TCMB (2009) Ödemeler Dengesi İstatistikleri Tanım ve Türkiye Uygulaması "Çevrimiçi" <http://www.tcmb.gov.tr/odemedenge/odmain.html> , Erişim Tarihi 17/03/2019
- TELATAR, O. M., & TERZİ, H. (2009) Türkiye'de ekonomik büyüme ve cari işlemler dengesi ilişkisi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(2), 119-134.
- TEMURÇİN, K., & ALİAĞAOĞLU, A. (2003) Nükleer Enerji Ve Tartışmalar Işığında Türkiye'de Nükleer Enerji Gerçeği. Coğrafi Bilimler Dergisi, 1(2), 25-39.
- TERZİ, H., & PATA, U. K. (2016) The effect of oil consumption on economic growth in Turkey. Doğu Üniversitesi Dergisi, 17(2), 225-240.
- TOPALLI, N. (2017) Ekonomik Büyüme, İhracat Ve C02 Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Brics Ve Türkiye Örneği. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 4(12), 685-698.
- USTA, C., & BERBER, M. (2017) Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi. International Journal of Economic & Social Research, 13(1).
- UYSAL, D., YILMAZ, K., & TANER, T. A. Ş. (2015) Enerji ithalatı ve Cari açık ilişkisi: Türkiye Örneği , Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), 63-78.
- ÜNSAL, E. (2007) İktisadi Büyüme, Ankara, İmaj Yayınevi.

- VARINCA, K. B., & VARANK, G. (2005) Güneş kaynaklı farklı enerji üretim sistemlerinde çevresel etkilerin kıyaslanması ve çözüm önerileri. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, İçel, 24-25.
- WORLD BANK (2019) World Development Indicators ‘‘Çevrimiçi’’ <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> , Erişim Tarihi 27/02/2019
- YALTA, A. T. (2011) Analyzing energy consumption and GDP nexus using maximum entropy bootstrap: the case of Turkey. *Energy Economics*, 33(3), 453-460.
- YANAR, R., & KERİMOĞLU, G. (2011) Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme Ve Cari Açık İlişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 191-201.
- YAPRAKLI, S. (2013) Enerjiye Dayalı Büyüme: Türk Sanayi Sektörü Üzerinde Uygulamalar, İstanbul, Beta Yayınevi.
- YAPRAKLI, S.; YURTTANÇIKMAZ Z. Ç., (2012) ‘‘Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz’’, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 13 Sayı 2, ss.195-215.
- YELDAN, E. (2010) Türkiye Ekonomisinde Dış Açık Sorunu ve Yapısal Nedenleri ‘‘(Editörler: Turan Subaşat, Hakan Yetkiner). Küresel Kriz Çerçevesinde Türkiye’nin Cari ÇIK Sorunsalı, Elif Kitabevi.
- YILDIRIM, N. (2011) İktisadi Büyüme Teorisi, Ankara, Barış Kitap.

EKLER

EK 1: Literatürde kullanılmış yöntemler

YAZAR	KONU VE İÇERİK	SONUÇ
Kraft ve Kraft (1978) İLK İNCELEYEN	On the relation between Energy and GDP ABD'nin enerji tüketimi ile GSMH'sı arasındaki ilişki incelenmiştir. 1947-1974 yılları arasındaki dönem/sims nedensellik ilişkisi	ABD'de GSMH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi sonucuna ulaşılmıştır
Yu ve Hwang (1984)	GSYİH ve enerji tüketimi arasındaki ilişki./standart granger nedensellik analizi	GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir
Hwang ve Gum (1992)	Çin'in Taiwan bölgesi için GSYİH ve enerji tüketimi arasındaki ilişki	Çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Stern (1993)	Gsyih ve enerji tüketimi arasındaki ilişki ABD	Emek+sermaye+enerji 3 girdi/GSYİH ile toplam enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamamıştır.
Masih ve Masih (1996, 1997)	Hindistan, Tayvan, Güney Kore, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Pakistan'da 1955 – 1990 dönemleri için reel GSYİH ve enerji kullanımı arasındaki ilişki/VAR , VEC Yöntemleri	Pakistan, Tayvan ve Güney Kore'de bu iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, Hindistan'da enerji tüketiminden reel GSYİH'ya doğru, Endonezya'da GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuşlardır. Singapur ve Malezya'da ise bu iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır
Cheng ve Lai (1997)	Tayvanda enerji ve ekonomik aktivitede nedensellik ilişkisi / Zaman serisi uygulaması, Eş bütünleşme ve granger yöntemleri	Sonuç olarak, yeni sanayileşen ülkelerde çift taraflı nedenselliğin meydana geldiğini, sanayileşme ve ürün çıktısının artması ile enerji tüketiminde artış meydana getireceğini, bu durumun istihdamı artırıcı etki meydana getireceğini belirtilmiştir. Bu artışların ekonomik büyümeyi de artıracığı savunulmuştur.
Terzi (1998)	Enerji tüketiminin fiyat ve gelir esnekliklerinin sektörel olarak, ticarethane, sanayi ve mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisi 7 Kısa ve uzun dönemde, elektrik enerjisi tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki./ zaman serisi ve hata düzeltme modeli-VECM ve granger yöntemleri	GSYİH ve toplam elektrik tüketimi arasında çift yönlü bir nedensellik bulunmaktadır. Bu ilişkinin sektörel boyutunda ise, sanayi ve ticari elektrik tüketiminin GSYİH arasında çift yönlü bir nedenselliğinin varlığını savunmuşlardır. Sonuçlar neticesinde mevcut elektrik tüketimlerinin ekonomik kalkınma doğrultusunda önemli bir kaynak olduğunu belirtmiştir
Stern (2000)	1993 yılında veri seti 1948 – 1994 olarak değiştirilerek ABD için yapılan çalışmada enerji kullanımında GSYİH ilişkisi	Doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Enerjinin GSYİH'yı açıklamada önemli bir açıklayıcı değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Asafu - Adjaya (2000)	Hindistan, Endonezya, Tayland ve Filipinler'de gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişki./ Johanson Eş Bütünleşme test tekniği ve ECM	Tayland ve Filipinlerde enerji tüketimi ile gelir arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunurken, Hindistan ve Endonezya'da enerji tüketiminden gelire doğru tek yönlü

		bir nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır.
Glasure (2002)	Güney Kore için yapılan, 1961 – 1990 dönemini kapsayan ve enerji tüketimi ile GSYİH ilişkisi./ ECM analiz yöntemi	Enerji tüketimi ile GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.
Handroyiannis ve diğerleri (2002)	1960–1996 dönemi için Yunanistan’da reel GSYİH ve enerji tüketimi arasındaki ilişki./ johansen eş bütünleşme ve ECM	Hem kısa hem de uzun dönemde bu iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamamışlardır.
Soytaş ve Sarı (2003)	Gelişmekte olan on ülke (Çin dışlanmış) ve G-7 ülkelerinde 1950 – 1992 dönemi için reel GSYİH ile enerji tüketimi arasındaki ilişki/Eş bütünleşme ve VEC panel veri analizi eş-bütünleşme, vektör hata düzeltme tekniği ve granger nedensellik analizi	Fransa, Batı Almanya ve Japonya’da enerji tüketiminden GSYİH’ya doğru, İtalya ve Kore’de de GSYİH’dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuşlardır. Arjantin’de ise çift yönlü nedenselliğin bulunduğunu ortaya çıkarmışlardır.
Ghali ve El-Sakka (2004)	Kanada’da 1961–1997 yılları arasında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi./ VEC ve enerji, sermaye ve işgücü girdilerini içeren Neoklasik Üretim Fonksiyonu	Bu iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır.
Altınay ve Karagöl (2005)	Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme./Zaman serisi ve standart nedensellik analizi	Türkiye’de elektrik tüketiminden gelire doğru nedenselliğin olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada bağımlı değişkenin gelir olduğu, bağımsız değişkenin ise, elektrik tüketimi olduğu ortaya çıkmaktadır.
Babaoğlu (2005)	Türkiye’de cari açığın sürdürülebilirliğinin ekonometrik yöntemlerle analizi./ VAR ve Johansen eş bütünleşme analizi	Asıl cari denge ve optimal cari dengenin birbirlerine yakın seyir izlediği sonucuna varılmıştır. Bu durumda model sermaye hareketlerinin etkin olarak kullanıldığını göstermektedir.
Barışık ve Çetintaş (2006)	Türkiye’de Cari Açıkların Sürdürülebilirliği 1987-2003 Yapısal Kırılma Modeli/Johansen ve eş bütünleşme	Cari açıkların sürdürülemezlik hipotezi, ihracat ve ithalata yönelik uzun dönemli ilişki analizinde Johansen eş bütünleşme testinde uzun süreli bir ilişkinin var olmadığı cari açıkların sürdürülemediği doğrulanmıştır.
Fidan (2006)	Türkiye’de Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi	Ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında çift yönlü, ekonomik büyümeden petrol tüketimine doğru ise tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğalgaz ile kömür tüketimlerinin ekonomik büyümeye ya da ekonomik büyümenin doğalgaz ile kömür tüketimine yol açmadığı sonucuna ulaşmıştır.
Karabulut ve Danışoğlu, (2006)	Türkiye’de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler	Petrol fiyatlarının artması sonucu cari açığın da arttığını tespit etmişler. Petrol fiyatlarının artması doğal olarak üretimi azalttığı için GSYİH’nın azalmasına neden olacağı için petrol fiyatları ile GSYİH arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.
Erkılıç (2006)	Türkiye’de Cari Açığın Belirleyicileri	VAR analizi uygulamış ve cari açıkla büyüme oranı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca cari açık bir dönem gecikmeli olarak sonraki dönemi etkilemektedir.

Lee (2006)	İngiltere, Almanya, İsveç, Amerika, Kanada, Belçika, Hollanda, İsviçre, Japonya, Fransa ve İtalya'da Toda ve Yamamoto 1960 – 2001 dönemi için enerji tüketimi ile arasındaki ilişki/ Eş bütünleşme analizi	Amerika'da bu iki değişken arasında çift yönlü, Kanada, Belçika, Hollanda ve İsviçre'de enerji tüketiminden GSYİH'ya, Fransa, Japonya ve İtalya'da GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. İngiltere, Almanya ve İsveç'te ise bu iki değişken arasında herhangi bir nedenselliğe ulaşılamamıştır.
Tuncer ve Şengül (2006)	Türkiye'de ticari enerji kullanımı ile GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi./ Gecikmesi Artırılmış VAR	Ticari enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.
Lise ve Montfort (2007)	Energy consumption and GDP in Turkey: is there a co-integration relationship? / Eş bütünleşme granger analizi	Çalışma teorik olarak Kuznet eğrisine dayandırılmaktadır. Çalışma sonucunda Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedenselliğin meydana geldiğini ortaya çıkarmışlardır.
Jobert ve Karanfil (2007)	Sectoral energy consumption by source and economic growth in Turkey./ Eş bütünleşme granger analizi	1960-2003 yılları arasındaki veriler reel GSMH ve sanayi katma değeri olarak Merkez Bankasından edinilmiştir. Sektörlere göre enerji tüketiminin sanayi sektöründe, evsel tüketime göre fazla olduğu belirtilmektedir. reel GSMH ve enerji tüketimi arasında nötr nedenselliğin var olduğu belirtilmektedir. sanayi enerji tüketimi ve sanayi katma değerinin birbirini nötr olarak etkilediği yani etkileşimin gerçekleşmediği vurgulanmıştır.
Chen, S.T., Kuo, H.I. ve Chen, (2007)	The Relationship Between GDP and Electricity Consumption in 10 Asian Countries/ Granger ve nedensellik analizi	Kısa dönemde ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek taraflı nedenselliğin bulunduğunu, uzun dönemde ise elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift taraflı nedenselliğin meydana geldiği belirtilmiştir. Elektrik tüketimlerinde meydana gelen artışların ekonomik büyümeye sebebiyet verdiğini bu durumun tam tersi şekilde gerçekleştiğini de savunmuşlardır.
Demirci ve Er (2007)	Ham Petrol Fiyatlarının Türkiye'deki Cari Açığa Etkisi /ARMA, VAR, Eş bütünleşme	Petrol fiyatlarının cari açık üzerine etkisinin olumsuz olarak gerçekleştiğini ortaya çıkarmışlardır.

Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul (2007)	Türkiye' nin 1974-2004 yılları arasındaki elektrik tüketimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla verileriyle elektrik tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi	Seriler arasında kısa dönemde pozitif bir ilişki gözlemlenirken uzun dönemde negatif bir ilişki gözlemlenmiştir. Çalışmadan anlaşıldığı üzere uzun dönemde kişi başına elektrik tüketiminin artması elektrik enerjisi maliyetlerini azaltacaktır. Fakat Türkiye' de elektrik tüketimi artmadığı için maliyetler yüksek kalmaktadır. Dolayısıyla uzun dönemde elektrik tüketimi ekonomik büyüme üzerinde etkili değildir. Kısa dönemde seriler arasında anlamlı bir ilişkinin olmasının sebebi ise elektrik enerjisinin sanayide önemli bir girdi olması ve insan yaşam kalitesini artıran önemli bir faktör olduğundan ekonomik büyüme üzerinde etkili olmaktadır.
Aktaş ve Yılmaz (2008)	Causal Relationship Between Electricity Consumption And Economic Growth In Turkey	Türkiye'nin 1970-2004 dönemine ait Gayri Safi Milli Hâsıla ile elektrik tüketimi verilerini Granger nedensellik testine uygulayarak kısa dönemde elektrik tüketimi ile Gayri Safi Milli Hâsıla arasında çift yönlü, uzun dönemde Gayri Safi Milli Hâsıla'dan elektrik tüketimine tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu saptamışlardır.
Aytemiz ve Şengönül, (2008)	Regression tree analysis of effects of energy prices on Turkish current account deficit	Petrol ithalatı yapan gelişmekte olan ülkeler için, maliyeti artan enerji ithalatının bu ülkelerde cari işlemler açığına neden olacağını ve çalışmalarında Türkiye'deki cari işlemler açığı üzerinde enerji fiyatlarının etkisini incelemeye çalışmışlardır. Döviz kurlarındaki değişimin ve enerji fiyatlarının cari açığı olumsuz bir şekilde etkilediği sonucuna varmışlardır.
Lee ve diğerleri (2008)	22 OECD ülkesinde enerji tüketimi ile gelir arasında nedensellik ilişkisi./ VAR ve VEC yöntemleri	Enerji tüketimi ile gelir arasında güçlü bir nedensellik ilişkisi sonucuna ulaşmışlardır.
Karanfil (2008)	Energy consumption and economic growth revisited : does the size of unrecorded economy matter./VECM granger yöntemleri /1970 – 2005 dönemi için kayıt dışı ekonomi hesaba katılarak oluşturulan reel gayri safi yurtiçi hasıla ile enerji tüketimi arasındaki ilişki	Bu iki değişken arasında herhangi bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında nötr bir ilişkinin meydana geldiğini ortaya çıkarmaktadır.
Erdal ve diğerleri. (2008)	The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey. /Eş bütünleşme ve granger yöntemleri	İki değişken arasında çift yönlü nedenselliğin meydana geldiğini, birincil enerji tüketiminden reel GSMH'ya doğru ve tam tersi yönde nedenselliğin meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Kar ve Kınık (2008)	Türkiye'de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Ekonometrik Bir Analizi. / Eş bütünleşme ve granger yöntemleri	Nedenselliğin yönünün elektrik tüketimlerinden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini, mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedenselliğin meydana geldiğini belirtmişlerdir.
Mucuk ve Uysal (2009)	Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme/ Eş bütünleşme granger yöntemleri	Nedenselliğin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini, enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini ortaya çıkarmışlardır. Sonuç olarak uygulanacak politikaların bu doğrultuda gerçekleşmesinin gerekliliğini savunmuşlardır. Nem liberal politikalar doğrultusunda, ihracata dayalı politikaların hız kazanması ile birlikte sanayi sektörünün arttığını bu durumda enerji tüketimini arttırdığı belirtilmiştir. Enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği anlaşılmıştır.
Halıcıoğlu (2009)	An Econometric Study of CO2 emission energy consumption income and foreign trade in Turkey/ Eş bütünleşme ve granger yöntemleri	Kuznet eğimi hipotezinden yola çıkmaktadır. Kuznet eğrisine göre, eğri içerisinde CO2, SO2 ve kişi başına gelir değerlerinin görüldüğünü, yanı sıra U- eğrisinin ekonomik büyüme ve kirlilik değerlerini de gösterdiğini söylemektedir. Nedensellik testi sonucunda, uzun dönemde enerji tüketimi, CO2 emisyonu, gelirin karesi ve dış ticaretten gelire doğru gerçekleştiğini, kısa dönem nedensellikte, iki yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğunu, ilkinin CO2 emisyonundan ticari enerji tüketimine doğru nedenselliğin bulunduğunu, ikincil olarak ise, CO2 emisyonu ile gelir arasında çift yönlü nedenselliğin bulunduğunu belirtmiştir.
Demirbaş, Türkay, ve Türkoğlu, (2009)	Petrol Fiyatlarındaki Değişmelerin Türkiye'nin Cari Açığı Üzerine Etkisinin Analizi /ADF, Engla-Granger ve Johansen Eş-bütünleşme testi, VEC	İki değişken arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu durum petrol fiyatlarında meydana gelen artışın cari açığı artırıcı etki yaptığı, Türkiye'nin petrol için yapacağı ödemenin de artacağı sonucuna ulaşmışlardır. Bu negatif etkiyi önlemek amacı ile alternatif enerji kaynaklarına yöneliminin gerekliliğini savunmuşlardır.
Telatar ve Terzi (2009)	Türkiye'de Ekonomik Büyüme ve Cari işlemler Dengesi ilişkisi./ Granger, VAR	Gerçekleştirilen ekonometrik çalışmada granger ve var analizi yapılmıştır. Büyüme oranından cari işlem dengesine doğru tek yönlü ve anlamlı bir nedensellik ortaya çıkarılmıştır. Yapılan çalışmada Türkiye'nin cari açığa dayalı olarak büyüdüğü görüşü ortaya çıkmaktadır. Büyüme oranındaki artışların cari işlem dengesini etkileyerek cari

		açığı artırıcı etkide bulunmaktadır.
Erdoğan ve Bozkurt (2009)	Türkiye'de Cari Açığın Belirleyicileri: Mgarch Modelleri İle Bir İnceleme	Dış ticaret dengesi ve petrol fiyatları cari denge üzerinde birincil derecede etkilidir.
Çiçekçi ve Şahin (2010)	Enerji ve ekonomik büyüme ilişkisi: Avrupa birliği 15 ülkesi üzerine ampirik bir değerlendirme	Enerji kullanımındaki artışın ekonomik büyümeyi diğer üretim faktörleri olan sermaye ve işgücü gibi pozitif olarak etkilediği ve enerji tüketiminde meydana gelen artışın ekonomik büyümeyi de artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Aytaç (2010)	Enerji ve Ekonomik Büyüme ilişkisinin Çok Değişkenli Var Yaklaşımı ile Tahmini /Granger ve Var yöntemleri	Toplam birincil enerji tüketimi ile büyüme arasında nedenselliğe rastlanılmadığını, bunun yanı sıra büyümeden sabit sermaye yatırımlarına doğru tek yönlü nedenselliğin var olduğunu bulmuşlardır. işgücü nedenselliğinde ise, işgücünden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu sonucuna varılmıştır.
Güvenek ve Alptekin (2010)	Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme ilişkisi: OECD Ülkelerine Yönelik Bir Panel Veri Analiz /Granger , Var yöntemleri	25 OECD üyesi ülke arasında ekonomik büyümenin enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.
Aydın (2010)	Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Türkiye için 1996-2004 döneminde üç aylık toplam birincil enerji tüketimi verileri ile Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla arasındaki ilişki	Elektrik tüketimiyle ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Elektrik tüketiminin ekonomik büyümeye yol açacağı hipotezi kabul edilmiştir. Kaynak bazında oluşturulan denklemde ise doğal gaz ve odun tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde negatif etkisi söz konusuysa diğer enerji kaynaklarının ekonomik büyüme ile pozitif ilişkisi saptanmıştır.
Özlale ve Pekurnaz (2010)	"Oil Prices and Current Account: A Structural Analysis for the Turkish Economy	Petrol fiyatlarının cari açık üzerindeki etkisini 1999 -2008 arası veriler üzerinde SVAR analizi ile inceledikleri çalışmada petrol fiyatındaki bir artışa cari açığın vermiş olduğu tepkinin geçici olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Kerimoğlu ve Yanar (2011)	Türkiye’de Enerji Tüketimi Büyüme Ve Cari Açık İlişkisi	Dünya’da ve Türkiye’de, enerji kaynaklarına uygulanan politikalara değinilmiş. Ayrıca Türkiye ekonomisinde büyüme, enerji tüketimi ve cari açık ilişkisi analiz edilmiştir. Yapılan ekonometrik analizin sonucu olarak, enerji tüketiminde meydana gelen artışların, ekonomik büyümeyi de arttırdığı, bu durumun ise, cari açığı artırıcı etki yaptığı görülmüştür.
Yalta (2011)	Analyzing energy consumption and GDP nexus using maximum entropy bootstrap: The case of Turkey /Eş bütünleşme analizi	Enerji tüketimi ve GSYİH arasında nötr bir ilişkinin bulunduğunu, uygulanacak politikalarda reel döviz kuru ve petrol fiyatlarındaki kontrollü politikaların mevcut iki değişkende nedensellik meydana

		getirmediğini belirtmişlerdir.
Polat, Uslu ve San (2011)	Türkiye’de Elektrik Tüketimi, İstihdam ve Ekonomik Büyüme İlişkisi 1950-2006 dönemi Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla, istihdam ve elektrik tüketimi verileri	Elektrik tüketimi ve istihdam değişkeninin Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla değişkeni üzerinde kısa dönemde etkisinin olmadığı uzun dönemde ise etkisinin olduğu saptanmıştır.
Kaplan, Öztürk ve Kalyoncu (2011)	Energy consumption and economic growth in Turkey: Cointegration and causality analysis	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli çift yönlü bir nedenselliğe işaret etmektedir. Sonuç olarak Türkiye için feedback hipotezi kabul edilmiştir. Politika önerisi olarak da enerjinin Türkiye için kısıtlayıcı bir faktör olduğuna ve bu yüzden de enerji arzına yönelik şokların ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etki yapacağı sonucuna varılmıştır ve bunun tam tersi de doğrudur.
Soydal, Mızrak ve Çetinkaya (2012)	Makro Ekonomik Açıdan Türkiye'nin Alternatif Enerji İhtiyacının Önemi.	Dış ticaret açığının azalmasında ve ödemeler dengesi bilançosunun pozitif bir trend seyretmesi için enerji ihracatımızın artması gerektiği bunun için de ülkemizde potansiyeli var olan rüzgar, güneş, jeotermal, biyoenerji, hidroelektrik gibi bir çok alternatif enerji imkanlarındaki potansiyelin açığa çıkarılarak daha yüksek miktarda kullanılabilir hale getirilmesi gerektiğini ifade etmektedirler.
Yapraklı ve Yurttaçıkırmaz (2012)	Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz	1970-2010 yılları arasında ekonomik büyüme ile elektrik tüketiminin birbirini etkilediği yani seriler arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu anlaşılmıştır.
Şeker ve Çetin (2012)	Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği	1970-2009 dönemindeki toplam enerji tüketimi verilerini ve ekonomik büyüme verilerini kullanarak ekonometrik analizlerini gerçekleştirmiştir. 1970-2009 dönemine ait verilere Toda-Yamamoto nedensellik testini uygulayarak toplam enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığını incelemiştir. Çalışma sonucunda değişkenlerin birbirini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
Develi ve Korkmaz (2012)	Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla Arasındaki İlişki	Türkiye’de enerji üretimi, enerji tüketimi ve Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla arasındaki ilişkiyi 1960-2009 yılları arasındaki değerleri ele alarak ekonometrik incelemelerini yapmışlardır. Enerji tüketimiyle Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla arasında çift yönlü nedensellik tespit edilirken enerji üretimiyle Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla arasında bir nedensellik saptanamamıştır.
Eşiyok (2012)	Türkiye Ekonomisinde Cari Açık Sorunu ve	Türkiye’deki cari açığın son dönemlerde

	Nedenleri	artmasının sebeplerinden biri olarak giderek düşen tasarruf oranlarını göstermekte ve bunun yanında Türkiye'nin enerji kaynakları açısından dışa bağımlı olduğunu, petrolün ve doğalgazın %99'unu ithal ettiğini ifade etmektedir. Dış ticaret ve cari açığın kapatılması için orta ve uzun dönemde enerjide dışa bağımlılığı azaltıcı politikaların izleyerek alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi, enerji üretiminde yerli katkı payının artırılması, enerjide ithalata bağımlılığın önlenmesi açısından gerekli olduğu görüşündedir.
Göçer (2013)	Türkiye'de Cari Açığın Nedenleri, Finansman Kalitesi ve Sürdürülebilirliği: Ekonometrik Bir Analiz.	Türkiye de analize konu edilen dönemde cari açığın %37'si enerji ithalatından, %26'sı enerji hariç dış ticaret açığından, %24'ü dış borç faiz ödemelerinden, %7'si DYY kar transferlerinden ve %6'sı portföy yatırımlarının kar transferlerinden kaynaklandığı tespit etmiştir. Bu veri de, cari açığın önemli nedeninin enerji ithalatı olduğunu göstermektedir. Sonucunda cari açık azaltımı için çalışmamızın önemini ortaya koymaktadır.
Demir (2013)	Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, Var Analizi İle Türkiye Üzerine Bir İnceleme.	Ekonomik ve sosyal gelişmelerle birlikte ülkelerin üretim hacimlerinin artması, tüketicilerin talep ve beklentilerin çeşitlenerek genişlemesi enerji talebinin de artmasına neden olacağını ifade etmiştir. Bir başka sorunun ise söz konusu gelişmekte olan ülkelerin bu enerji talebinin çoğunu karşılayamaması sonucu önemli ölçüde dışa bağımlı olmaları ve yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere yerli enerji arzını artıracak alternatifler üretmediklerini belirtmektedir. Çalışma sonuçlarına göre, sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü nedensellik biçiminde oluştuğunu ortaya koymuştur.
Saatçi ve Dumrul (2013)	Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Dinamik Bir Analizi: Türkiye Örneği	Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı saptanmıştır, FMOLS ve DOLS testlerinden faydalanılarak parametre büyüklükleri ölçülmüş ve nihayetinde elektrik tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır.
Çağıl, Türkmen ve Çakır (2013)	Enerji ve Makro Değişkenler Arasındaki İlişki: Türkiye Açısından Bir Uygulama	Yapılan çalışmada kişi başına elektrik tüketimi bağımlı değişken olarak kullanılmış olup bağımsız değişken olarak Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla, kapasite kullanım oranı, sanayi sektörü büyüme hızı, tarım sektörü büyüme

		hızı ve Merkez Bankası döviz rezervi kullanılmıştır. İki taraflı nedensellik sanayi sektörü büyüme hızı ile kişi başına elektrik tüketimi arasında bulunmuş olup kişi başına elektrik tüketiminin de Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca tarım sektörü büyüme hızı ve merkez bankası döviz rezervinin de kişi başına elektrik tüketimi üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır.
Uzun, Emsen, Yalçınkaya ve Hüseyini (2013)	Toplam Elektrik Üretimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği (1980-2010)	Sabit sermaye yatırımı ve Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla değerlerindeki bir artışın toplam elektrik tüketimini artırdığı saptanmıştır.
Erdoğan ve Gürbüz (2014)	Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi	Ekonomik büyümeyle elektrik tüketimi arasında nedensellik bulunamamakla birlikte Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıladan sermayeye, ihracattan Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsılaya, toplam enerji tüketiminden sermayeye, ihracattan ise hem sermayeye hem de enerjiye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.
Bayar (2014)	Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı ve Ekonomik Büyüme	1961-2012 yılları arasındaki verilere Toda-Yamamoto nedensellik testini uygulayarak toplam birincil enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığını incelemiştir. Çalışma sonucunda değişkenler arasında kısa dönemde pozitif ilişki olduğu belirlenmiş olup enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedenselliğin olduğu saptanmıştır.
Topallı ve Alagöz (2014)	Energy Consumption and Economic Growth In Turkey: An Empirical Analysis	Ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi 1970-2009 dönemine ait verilerle incelemiştir. Ekonomik büyümenin elektrik tüketiminin nedeni olduğu yani ekonomide büyüme gerçekleştiğinde elektrik tüketiminin arttığı anlaşılmıştır.
Çemrek ve Burhan (2014)	Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi: Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Türkiye Örneği.	Çalışmanın sonucunda GSYİH ile petrol tüketimi arasında pozitif bir ilişki olduğu şeklindedir.
Doğan, (2014)	Türkiye’de Cari Açık Sorunun Yapısal Nedenleri ve Ekonomik Etkileri.	Türkiye ekonomisinde özellikle elektrik üretiminde enerji kaynaklarından petrol ve doğalgaz kullanımına ağırlık verilmesi nedeniyle 2003 yılından sonra enerji ithalatının hızla artması sonucu enerjide dışa bağımlı hale gelinmesinde önemli bir etken olduğunu ifade etmiş ve Türkiye’nin ihtiyacı olan petrol ve doğal gazın 2012 yılı itibarıyla petrolün %93,9’nu, doğalgazın ise %98,6’sı ithalat ettiğini verilerle desteklemiştir. İthal

		edilen bu kaynaklarla elektrik üretiminin yapılması sonucu enerjide dışa bağımlılığın arttığını ve doğal olarak cari işlemler açığını da arttırdığını ifade etmiştir.
Bayrak ve Esen (2014)	Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözümüne Yönelik Arayışlar	Artan enerji tüketimine karşılık Türkiye'nin, enerji üretimini aynı oranda artıramamasının, enerji açığı gibi önemli bir sorunu ortaya çıkardığını söylemektedir. Türkiye'de artan enerji ithalatı ve dışa bağımlılığın giderek artması, cari işlemler hesabının açık vermesine, makroekonomik dengelerin bozulmasına ve ekonominin dış şoklara karşı ekonominin daha kırılgan hale gelmesine yol açacağı konusundaki kaygıların arttığını belirtmiştir.
Çiftçi (2014)	Türkiye'de Cari Açık, Reel Döviz Kuru Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiler: Eş Bütünleşme Analizi	Cari açık ve reel kur uzun dönemde birlikte hareket ediyor ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak amacıyla yerli kaynaklara öncelik veren bir enerji politikası izlenmesi de cari açığı olumlu etkileyebilecek unsur olarak öneriliyor.
İsmiç (2015)	Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Nüfus İlişkisi	Türkiye, Polonya, Ukrayna, Romanya, Filipinler, Çin, Tayland, Bulgaristan'a ait 1990-2012 yılları arasındaki ekonomik büyüme, nüfus ve elektrik tüketimi verileri incelenmiştir. Ekonomik büyüme ve nüfus değişkenlerinin elektrik tüketimi üzerinde pozitif yönde etkili oldukları anlaşılmıştır.
Sancar ve Polat (2015)	Türkiye'de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi Ve İthalat İlişkisi.	Uzun ve kısa dönemde enerji tüketimi ve ithalattan GSYİH' ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi; enerji tüketimi ile ithalat arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.
Uysal, Yılmaz ve Taş (2015)	Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi: Türkiye Örneği.	Büyüme, enerji tüketimi ve cari açık değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri sonucuna ulaşmışlardır.
Özsoy ve Dinç, (2016)	Türkiye'nin Fosil Enerji Kaynaklı Sorunlarına Düşük Karbonlu Bir Çözüm: Yeşil Ekonomi	Türkiye'de enerji kullanımının büyük ölçüde fosil enerji kullanımına dayalı olduğunu ve ülkenin net enerji ithalatçısı olması nedeniyle enerji ithalatının cari işlemler açığını negatif etkilediğini ifade etmiştir. Yine Türkiye'nin enerji arz güvenliği için enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi gerektiğini savunmuşlardır.
Ak, Altıntaş ve Şimşek (2016)	Türkiye'de Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Nedensellik Analizi	1989-2011 dönemine ait büyüme rakamları ile finansal sektöre ait rakamlarla yapılan analiz sonucunda Türkiye' de ekonomik

		büyümeye finansal gelişmenin neden olduğu anlaşılmıştır. Yani ekonomik büyüme ile finansal gelişme arasında tek yönlü bir nedensellik söz konusudur.
Terzi ve PaTa (2016)	The Effect Of Oil Consumption On Economic Growth İn Turkey	Kısa dönemde petrol tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü pozitif bir nedenselliğin olduğu yani petrol tüketimi arttıkça ekonomik büyümenin de artacağı tespit edilmiştir.
Güneş ve Erol (2017)	Türkiye’de Enerji İthalatı, Ekonomik Büyüme Ve Cari Açık İlişkisi	Türkiye’nin 1990-2013 yılları arasında enerji ithalatı, ekonomik büyüme ve cari açık arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. GSYİH, cari açık ve enerji ithalatı arasında pozitif yönlü bir etkileşim bulunmaktadır. Enerji ithalatında meydana gelen artışlar, büyümeyi de artıracaktır. Cari açıkta meydana gelen değişim ise büyü-meyi etkileyecektir.
İlhan (2017)	Türkiyede Cari Açığın Sürdürülebilirliği Ve Büyüme İle İlişkisi	Türkiye’de 2000-2016 döneminde ekonomik büyümeden cari açığa tek yönlü ilişki Granger Nedensellik analizi ile test edilmiş ve cari açıktan büyümeye doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Yani üretiminin artması dolayısıyla yüksek büyüme hızı olan dönemlerde, cari açık da giderek artmaktadır.
Tatlı ve Lebe (2017)	Türkiye’de Doğalgaz Tüketimi, Sermaye ve İstihdamın Ekonomik Büyümeyle İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi	1987-2014 dönemi için Türkiye’de sabit sermaye oluşumu, istihdam ve doğal gaz tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği ve bu etkilerin anlamlı olduğu belirlenmiştir.
Öztürk (2017)	Cari Açık Problemi Çerçevesinde Türkiye’de Ara Mal ve Enerji İthalatı	Türkiye’de artan enerji ithalatı ve dışa bağımlılık düzeyi, cari işlemler hesabının açık vermesine, makroekonomik dengelerin bozulmasına ve ekonominin dış şoklara karşı daha kırılgan hale gelmesine yol açmaktadır. Özellikle son dönemlerde Türkiye’nin cari açığı enerji açığı olarak ele alınmaktadır.
Hanifi ve Özen (2017)	Ana sektörlerin enerji tüketimlerinin ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği (1972-2015)	Türkiye’de büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Tarım sektöründe büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü, hizmetler sektöründe ise büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sanayi sektöründe ise herhangi bir nedensellik bağı bulunamamıştır. Bulunan sonuç enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi etkilemeyeceği yönündedir.
Çiftçi ve Eşmen (2017)	Türkiye’de Cari Açığı Belirleyen Faktörler ve Cari Açığı Azaltmada Alternatif Enerji Kaynaklarının Rolü: VAR Modeli	Yenilenebilir enerji kaynakları ve cari açık arasında bir ilişki bulunamamıştır. Elde edilen sonuçlar Türkiye için yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarının cari açığı etkileyecek yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir.

Usta ve Berber (2017)	Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi	Sanayi ve ulaştırma sektörleri enerji tüketimi ile RGSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sanayi ve ulaştırma sektöründe enerji tüketimi arttıkça ekonomik büyüme de artacaktır. Ayrıca ekonomik büyümede meydana gelecek olan artışlar da sanayi ve ulaştırma sektörlerinde enerji tüketimini artıracaktır.
Doğan ve Gürbüz (2017)	Enerji Fiyatlarının Dış Ticaret Açığı Üzerindeki Rolü: Doğrusal Olmayan İlişkinin Analizi	İki değişken arasında çift yönlü bir nedenselliğin olduğunu göstermektedir. Enerjide dışa bağımlı olan Türkiye gibi ülkelerde enerji giderleri ve dış ticaret açığının makul düzeylerde tutmaya yönelik politikalar geliştirilmesinin gerekliliğini ifade etmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Elif EFE, 1991 yılında Balıkesir/Bandırma’da doğdu. İlköğretim ve Lise eğitimini Bandırma’da tamamladıktan sonra 2009 yılında başladığı Hacettepe Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi(İngilizce) bölümünde lisans eğitimini tamamladı. 2016 yılında Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim dalı; İktisat Tezli Yüksek Lisans Programına katıldı. 2017’de Türkiye Halk Bankası A.Ş. Bandırma şubesinde çalışmaya başladı. 2019 yılı itibariyle Milli Savunma Üniversitesi Kara Astsubay Meslek Yüksekokulu İşletme Yönetimi bölümünde İktisat öğretim görevlisi olarak görev yapıyor.