



**Atıfta Bulunmak İçin / Cite This Paper:** Bostan, A. ve Ravanođlu, G. A. (2019). "Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Cari Açığın Büyüme Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi", *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8 (2): 1713-1726  
**Geliř Tarihi / Received Date:** 20.12.2018 **Kabul Tarihi / Accepted Date:** 04.02.2019

#### Araştırma Makalesi

## TÜRKİYE'DE ENERJİ TÜKETİMİ VE CARİ AÇIĞIN BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

**Dr. Öğr. Üyesi Aziz BOSTAN**

Adnan Menderes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
*azbostan@hotmail.com*

ORCID ID: 0000-0001-8187-3871

**Dr. Öğr. Üyesi Galip Afşın RAVANOĐLU**

Karamanođlu Mehmetbey Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu  
*afsinravanoglu@kmu.edu.tr*

ORCID ID: 0000-0001-5485-4384

#### Öz

Enerji, tüm dünya ülkeleri için olduğu gibi Türkiye için de en önemli faktörlerden birisi olarak göze çarpmaktadır. Dünya devletleri enerji kaynakları için birbirleriyle yarış içerisinde ve kaynaklara sahip olma oldukça önem arz etmektedir. Türkiye'de enerjide dışa bağımlılık cari açık sorununu gözler önüne sermektedir. Kuşkusuz enerji büyümenin de en önemli tetikleyicisinden biri olarak göze çarpmaktadır. Enerji dendiğinde akıllara oldukça geniş bir tanım gelmektedir. Bu çalışmada 1984-2015 dönemi baz alınarak Türkiye'de enerji tüketimi ve cari açığın, büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Oluşturulan modelde bağımlı değişken olarak büyüme, bağımsız değişkenler olarak cari açık ve enerji tüketimi değişkenleri kullanılmış, ADF birim kök testi ve Eş-bütünleşme analizi yapılmıştır. Analiz sonucu; uzun dönemde değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi olduğu yani birlikte hareket ettiği sonucuna varılmış, kısa dönemde ise modelin hata düzeltme teriminin çalıştığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tüketimi, Büyüme, Cari Açık, Eş-bütünleşme Analizi, Türkiye.

#### ANALYSING THE EFFECTS ON ENERGY CONSUMPTION AND CURRENT ACCOUNT DEFICIT ON GROWTH IN TURKEY

#### Abstract

Energy stands out as one of the most important factors, not only in our country, but the whole world. World's nations are in a competition over the energy sources, which makes it quite significant to possess them. The foreign-dependance for energy in Turkey displays the current deficit issue. Energy is, without a doubt, one of the most important triggers of growth. The word energy has a quite extensive definition. In this study, the effects of energy consumption and current deficit of Turkey on growth are analysed based on the 1984-2015 period. In the created model; growth is used as dependant variable, current deficit and energy consumption is used as independent variables, and ADF unit root test and cointegration analyses are done. After analysing; it was concluded that there are cointegration ties between the variables in the long run, which means they move together, while in the short run, the model's error recovery term was observed.

**Keywords:** Energy Consumption, Growth, Current Deficit, Cointegration Analyze, Turkey.

## 1. GİRİŞ

Ülkelerin kalkınma ve gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi noktasında ekonomik büyüme kavramı oldukça önemlidir. Küreselleşen dünyada ülke ekonomileri büyürken enerjiye her geçen gün daha çok gereksinim duymaktadır. Küreselleşen dünyada çok hızlı bir değişim süreci yaşanmaktadır. Günümüzde değişim sadece teknolojiye değil hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır (Sayın vd., 2017: 438). Enerji kaynakları da bu değişim sürecinden etkilenmiş ve tarihin önceki dönemlerine göre çok önemli bir girdi konumuna ulaşmıştır. Özellikle endüstrileşme sürecinde enerji, sanayinin temel ihtiyacı konumuna haline gelmiştir. Bunun yanı sıra enerji kaynakları özelliği gereği kıt ve dünyada eşit olmayan bir dağılım içerisindedir. Enerji kaynaklarının eşit olmayan dağılımı, ülkelerin birbirleri üzerinde politik ve askeri güç kullanmalarına neden olmaktadır.

1970 Petrol Krizi ile enerji fiyatında büyük artışlar meydana gelmiştir. Kriz bütün ülke ekonomilerini sarsmakla birlikte, bu krizden en çok etkilenen gelişmekte olan ülke sanayileri olmuştur. Özellikle sanayi sektöründe petrol bakımından dışa bağımlı olan ülkeler büyük sarsıntı yaşamıştır. Büyüme için kullanılacak kaynakların çoğu petrol ithalatı için kullanılmış ve bu da ekonomiler için önemli bir tehdit olan cari açık sorununu daha da derinleştirmiştir.

Türkiye jeopolitik konumu itibariyle enerji kaynaklarına sahip ülkeler ile enerji kaynaklarını ihraç eden ülkeler arasında geçiş güzergahında yer almaktadır. Ancak yeterli kaynaklara sahip olmaması ya da kaynakların verimli bir şekilde artışının sağlanamaması nedeniyle yaklaşık % 70 oranında dış ülkelere enerji ithal etmektedir. Bu durum cari açığın artmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; Türkiye’de yaşanan enerji tüketimi ve cari açığın, ekonomik büyümeye olan etkisini analiz ederek, politika önerileri sunmak şeklindedir. Çalışmada birinci bölüm olan giriş bölümünde enerji ile ilgili kavramsal çerçeve anlatılmıştır. İkinci bölümde literatür taraması yapılmış, üçüncü bölümde enerji tüketimi, cari açık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki irdelenmiş, dördüncü bölümde bu üç değişken arasında ampirik analiz yapılarak kısa ve uzun dönemde etkileri incelenmiş ve son olarak beşinci bölümde sonuç ve önerilere değinilmiştir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında ki ilişki şu şekilde özetlenebilir;

**Tablo 1.** Konuyla İlgili Literatür

<b>Yazar</b>	<b>Yıl</b>	<b>Dönem</b>	<b>Ülke</b>	<b>Yöntem</b>	<b>Sonuç</b>
Kraft & Kraft	1978	1947-1974	ABD	Sims Metodolijisi	Büyümenin enerji tüketimi üzerinde tek yönlü ilişki
Stern	1993	1947-1990	ABD	Granger Nedensellik	Enerjinin büyümenin nedeni olduğu
Yang	2000	1957-1997	Tayvan	Granger Nedensellik	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi
Aqeel & Butt	2001	1955-1996	Pakistan	Granger Nedenselliği ve Hsiao versiyonu	Ekonomik büyümenin enerji tüketimi nedeni olduğu
Glasure	2002	1961-1990	Kore	Granger Nedensellik	Enerji ve gelir arasında eş-bütünleşme ve iki yönlü nedenselliğin zayıf olduğu
Paul & Bhattacharya	2004	1950-1996	Hindistan	Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki olduğu
Altınay & Karagöl	2004	1950-2000	Türkiye	Granger Nedensellik	Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında ilişki olmadığı
Payne	2009	1949-2006	ABD	Toda-Yamamoto Nedensellik	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı
Erbaykal	2008	1970-2003	Türkiye	Birim Kök ve Peseran Eş-bütünleşme	Kısa dönemde elektrik tüketiminin ve petrol tüketiminin üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, uzun dönemde ise ekonomik büyüme üzerinde petrol tüketiminin pozitif, enerji tüketiminin ise negatif etkiye sahip olduğu
Mucuk & Uysal	2009	1960-2006	Türkiye	Birim Kök Eş-bütünleşme, Granger Nedensellik, Etki Tepki Fonksiyonları ve Varyans Ayırıştırması	Eş-bütünleşme ilişkisi bulunmuş ve Granger nedenselliğinin yönü enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru olduğu
Özata	2010	1970-2008	Türkiye	Granger Testi, Eş-bütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme Modeli	Reel GSMH ile enerji tüketiminin eş-bütünleşik oldukları ve reel GSMH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü bir Granger Nedensellik ilişkisi olduğu
Çetin & Şeker	2012	1970-2009	Türkiye	Johansen ve Juselius Eş-bütünleşme ve Toda-Yamamoto Nedensellik	Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve güçlü bir etkiye sahip olduğu, Toda-Yamamoto testine göre enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığı
Uzunöz & Akçay	2012	1970-2010	Türkiye	Johansen Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	Eş-bütünleşme ve uzun dönem ilişkisi olduğu, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu
Yalta	2013	1950-2006	Türkiye	Eş-bütünleşme	Enerji tüketimi ve GSYİH arasında nötr bir ilişki
Kalyoncu vd.	2013	1960-2006	Türkiye	Johansen Eş-bütünleşme, Nedensellik ve Vektör Hata Düzeltme	Değişkenler arasında kısa dönemli ilişki olmadığı ve kişi başı GSYİH’den kişi başı enerji tüketimine doğru uzun dönem nedensellik olduğu

Ruhul, Kamrul & Sahar	2014	1980-2011	OECD ülkeleri	Panel Eş-bütünleşme ve panel nedensellik	Fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları, sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir denge ilişkisinin olduğu, ayrıca panel nedensellik analizleri ile GSYH büyümesi ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki tek yönlü nedenselliğin var olduğu
Kazar & Kazar	2014	1980-2010; 2005-2010	Türkiye	Panel Eş-bütünleşme	Kısa vadede yenilenebilir enerji üretimi ile ekonomik kalkınma arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu, uzun vadede ise ekonomik kalkınma sürecinin yenilenebilir enerji üretimine yol açtığı
Altıntaş & Mercan	2015	1980-2011	G-11 Ülkeleri	Yapısal Kırılmalı Panel Eş-bütünleşme ve Nedensellik Analizleri, Bootstrap Panel Nedensellik	Kişi başı elektrik tüketiminin % 1 artmasının ekonomik büyümeyi % 21.4 oranında artırdığı, Panel nedensellik testi sonucuna göre elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü kısa dönem Granger nedensellik ilişkisi olduğu ve incelenen ülke grubu için geri besleme hipotezinin geçerli olduğu
Tatlı	2015	1981-2013	Türkiye	ARDL Sınır Testi	Uzun dönemde ekonomik büyüme ile toplam enerji tüketimi, gayri safi sabit sermaye oluşumu ve istihdam arasında pozitif ilişki, toplam enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı düzeyde etkili ve ekonomik büyümenin toplam enerji tüketimine bağlı olduğu

**Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Literatürde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda ayrıca pek çok ülke ve ülke grubu farklı dönemlerde çeşitli yöntemlerle incelenmiştir. Ancak bu çalışmalarda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki için farklı görüşler bulunmaktadır. Bu konudaki araştırmalar özetlenecek olursa; enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü ilişki, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki ve değişkenler arasında ilişki olmadığı şeklindedir. Literatürde bir görüş birliği olmamasına rağmen, genel kanı enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi arttırdığı yönündedir. Bu çalışma enerji tüketimi ve cari açığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemesi sebebiyle diğer çalışmalardan ayrılarak literatüre katkı sağlamaktadır.

### 3. ENERJİ TÜKETİMİ, EKONOMİK BÜYÜME VE CARI AÇIK İLİŞKİSİ

Ülkelerin enerji kaynaklarına ulaşması, güvenli ve istikrarlı bir şekilde tedarik edebilmesi hayati önem taşımaktadır. Enerji kaynaklarına sahip ülkelerin enerji arzını devam ettirebilmeleri için, istikrarlı yönetimlere sahip olmalıdırlar. Dolayısıyla bir ülkede yaşanan

ekonomik gelişmeler sadece o ülkeyi bağlamamakta, etki ve sonuçları küresel çapta görülebilmektedir (Ak, 2018: 341).

Enerji, tüm dünya ülkeleri için önemli bir güçtür. Yaşam kalitesinin artırılarak sürdürülebilmesi için temel yapıtaşı niteliğindedir. Konusu oldukça geniş olan enerji kaynaklarının üç karakteristik özelliği vardır. Bunlar; kıt oluşları, dünya ölçeğinde eşitsiz dağılmış olmaları ve enerji dönüşümünün çevre kirliliğine yol açmasıdır (Bilginoğlu,1991: 123).

Bir sektör olarak enerji, dünya ülkelerinin gelişmişlik seviyelerini ölçmede önemli bir etmendir. 1970’lerdeki enerji krizleri ve petrol fiyatlarındaki artışlar nedeniyle, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesi olumsuz bir şekilde etkilenmiştir. Özellikle 1970’ten sonra ekonomik büyüme ve enerjinin ilişkilendirildiği birçok çalışma yapılmıştır. Ancak çalışmalar sonucu hala değişkenler arası ilişkinin sonuçlar aynı ülke için bile dönemler arası farklılık göstermektedir (Altınay ve Karagöl, 2004: 986).

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri enerji bakımından enerji tüketimi ve enerji yoğunluğu olarak iki şekilde değerlendirilmektedir. Ülke ekonomisinin hareketli olması ve refah seviyesinin üst düzeyde olması, kişi başına enerji tüketiminin göstergelerindedir. Enerji oranı aynıyken daha fazla üretim yapılabilmesi, enerji yoğunluğunun düşük olduğunu belirtir. Dolayısıyla, enerji yoğunluğu düşük ve enerji tüketimi yüksek olan ülkeler enerji anlamında gelişmiş olma koşullarını sağlamış olurlar (Yaşar, 2011: 9).

Enerji yoğunluğu, GSYİH başına tüketilen birincil enerji miktarını gösterir ve çapında kullanılır. 1000 Dolarlık üretim yapabilmek için tüketilmek zorunda kalınan TEP (ton petrol eşdeğeri) miktarını ifade eder. Burada 1 TEP, enerji elde etmek için yakılan 1 ton petrolü ifade eder. Dolayısıyla üretim yapabilmek için harcanan enerjinin düşük olması o ülkedeki enerji yoğunluğunun da düşük olduğunu gösterir ve bu da verimli bir enerji kullanımı yapıldığını ifade eder (Kavrak, 2005: 10-11).

Ekonomik büyüme beraberinde enerji tüketiminde artışı getirmektedir. Böylelikle ekonominin temel yapı taşı olan enerji son dönemde daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye, enerji tüketiminin yaklaşık % 70’lik kısmında dışa bağımlıdır. Çünkü yerli kaynaklardan üretilen enerji, artan talebi karşılamada yetersiz kalmaktadır. Türkiye’nin enerjide dışa bağımlı bir ülke olması ekonomik büyümeye yansımakla birlikte cari açığı da büyük oranda etkilemektedir. Türkiye’nin dışa bağımlılığı 2009 itibari ile % 71 iken, bu oran 2015’te % 68 olmuş, 2020 de ise % 70 seviyelerinde olacağı tahmin edilmektedir (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2008: 34). Bütün bunlar kapsamında Türkiye’de cari açığın en önemli belirleyicisi olarak enerji göz çarpmaktadır.

## 4. AMPİRİK ANALİZ

### 4.1. Veri Seti ve Model

1984-2015 dönemi yıllık verileri kullanılarak, bağımlı değişken olarak reel GSYİH (büyüme) ve bağımsız değişkenler enerji tüketimi ve cari açık ile model tahmin edilmiştir. Teoriye uygun olarak beklenti enerji tüketiminden büyümeye olumlu, cari açıktan büyümeye olumsuz etkinin gözlemleneceğidir. Tahmin edilen model denklem 1.1 de gösterilmektedir.

$$GDP_t = B_0 + B_1 EC_t - B_2 CAD_t + u_t \quad (1.1)$$

*GDP* : Büyüme (*Gross Domestic Product*)

*EC* : Enerji Tüketimi (*Energy Consumption*)

*CAD* : Cari açık (*Current Account Deficit*)

Denklem 1.1 doğrusallaştırıldıktan sonra ise, denklem 1.2 elde edilmiştir.

$$\ln GDP_t = \ln B_0 + \ln B_1 EC_t - \ln B_2 CAD_t + e_t \quad (1.2)$$

Bu çerçevede Türkiye’de; büyüme, enerji tüketimi ve cari açık ilişkisini incelemek amacıyla Eangle ve Granger (1987) tarafından geliştirilen eş-bütünleşme (cointegration) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde iki ya da daha fazla değişkene ait seriler durağan olmasalar bile, bunların doğrusal bir biçiminin durağan olabileceği ifade edilmiştir. Uzun dönem ilişkisi olarak tanımlanabilen bu durağan doğrusal bileşim eş-bütünleşme denklemi olarak tanımlanmıştır (Peker, 2008: 33-43).

Eş-bütünleşme analizi aynı trende sahip değişkenler arasında regresyon analizi yapılmasını ifade etmektedir. Bu değişkenlerin iki temel özelliği vardır: değişkenler düzey değerlerde durağan olmamalı ve yapılan durağanlaştırma işlemi sonucu değişkenler aynı dereceden durağan olmalıdır. Bu şartlar sağlandıktan sonra uzun dönem denklemi kurulur (denklem 1.1).

Regresyon denklemi tahmin edildikten sonra değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi yani uzun dönem ilişkisinin olup olmadığını anlamak için öncelikle serinin hata terimleri serisi elde edilir ve sonrasında bu seriye ADF Birim Kök Testi (Augmented Dickey-Fuller) uygulanır. Eğer; ADF hesaplanan değeri, Eangle ve Granger tablo değerinden büyük çıkarsa, uzun dönemde değişkenlerin birlikte hareket ettiği anlamına gelir yani değişkenler eş-bütünleşiktir. Buna ek olarak eş-bütünleşme ilişkisi olup olmadığı; Durbin Watson istatistik değerinin yine Eangle ve Granger tablo değerinden büyük olması yoluyla da belirlenir.

Bu iki koşulun birlikte sağlanması durumunda, değişkenler arasında kısa dönem sapmalarının belirlenmesine geçilir. Kısa dönem analizi farkı alınmış durağan serilerle yapılır. Analiz sonucunda kısa dönem sapmaları, uzun döneme yakınsamıyorsa o ülkede ciddi

ekonomik sorunların varlığına işaret etmektedir. Örneğin 1994 krizinde 1\$=20bin TL iken, 3 haftada 1\$=40bin TL’ye yükseldi. Bu bir kısa dönem sapmasıdır. Eğer zamanla bu sapma uzun döneme yakınsamamış olsaydı, ülkenin dış borç ve cari açığının önüne geçilemezdi.

Denklem 1.3’te kısa dönem denklemi elde edilmiştir.

$$\Delta \ln GDP_t = B_0 + B_1 \Delta \ln EC_t - B_2 \Delta \ln CAD_t + \alpha \acute{e}_{t-1} + e_t \quad (1.3)$$

$\Delta$ : Değişkenlerin ilk farkı

$\acute{e}_{t-1}$ : Uzun dönemde elde edilen hata terimleri serisinin bir dönem gecikmelisi

$e_t$ : Hata terimi

$\alpha$ : uzun dönem dengesine doğru uyarılama hızı (hata terimi düzeltme teriminin katsayısı)

Kısa dönemde en önemli değişken hata düzeltme terimi katsayısıdır. İşaretinin negatif olması uzun dönemde birlikte hareket eden değişkenlerin kısa dönem sapmalarının bir süre sonra ortadan kalkacağını ifade eder, yani aralarında nedensellik ilişkisi var demektir. İşaretin pozitif olması ise kısa dönem sapmalarının hiçbir zaman uzun döneme yakınsamayacağı anlamına gelmektedir, yani modelin sorunlu olduğunu gösterir.

## 4.2. Yöntem ve Analiz

### 4.2.1. Birim Kök Testi

Modelde 1984-2015 yıllık verileri kullanılarak; bağımlı değişken olarak reel GSYİH, bağımsız değişkenler ise cari açık ve enerji tüketimi değişkenleri olarak belirlenmiştir. Elde edilen değişkenler; Reel GSYİH (GDP constant 2010\$ - World Bank), enerji tüketimi (kg of oil equivalent per capita – World Bank) ve cari açık Merkez Bankası 6. El Kitabı Analitik Sunum Cari Denge Kalemi alınarak oluşturulmuştur. Değişkenler için yapılan bütün test ve tahminler E-Views 10 paket programı aracılığıyla elde edilmiştir.

Eş-bütünleşme analizinin yapılabilmesi için değişkenlerin aynı dereceden durağan olmaları gerekliliğinden bahsedilmiştir. Bu durum ADF Birim Kök Testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 2’de yer almaktadır. Test sonucunda bütün değişkenlerin birinci dereceden farkları alındıktan sonra, aynı dereceden durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç eş-bütünleşme uygulanabileceğini ifade etmektedir.

**Tablo 2.** ADF Birim Kök Testi

DEĞİŞKEN	BİRİM KÖK TESTİ	KRİTİK DEĞERLER			PROB. DEĞERİ
		%1	%5	%10	
<i>lnGDP</i>	0.198530	-3.661661	-2.960411	-2.619160	0.9681
$\Delta$ <i>lnGDP</i>	-5.723135	-3.670170	-2.963972	-2.621007	0.0000
<i>lnEC</i>	-0.866390	-3.661661	-2.960411	-2.619160	0.7853
$\Delta$ <i>lnEC</i>	-6.059177	-3.670170	-2.963972	-2.621007	0.0000
<i>lnCAD</i>	-0.512098	-3.679322	-2.967767	-2.622989	0.8749
$\Delta$ <i>lnCAD</i>	-7.004697	-3.679322	-2.967767	-2.622989	0.0000

NOT: Cari açık değişkeni EViews programında mutlak değere alındıktan sonra logaritması alınmıştır. Bu durum yorumların daha anlamlı yapılabilmesi açısından her değişkenin doğrusallaştırılmasını ifade etmektedir. Test biçimi olarak bütün değişkenlerin düzey değerlerinde ve birinci dereceden farkları alınırken sabit terim kullanılmıştır.

Tablo 2’de değişkenlerin düzey değerlerde durağan olmadığı; durağanlaştırma süreci sonrasında birinci dereceden farkları alındığında durağan hale geldikleri, prob. değerlerinden de görülebilmektedir. Koşullar sağlandığına göre eş-bütünleşme uygulanabilir.

#### 4.2.2. Uzun Dönem Analizi

Modelde eş-bütünleşme uygulanabilmesi için Tablo 3’de verilen ADF Test İstatistiğinin, Eangle ve Granger tablo değerinden büyük olması gerekir. Buna göre %10 anlamlılık düzeyinde ve 31 gözlem için bulunan tablo kritik değeri (2.84), ADF test istatistiğinin tahmin edilen mutlak değerinden (-3.16) düşük olduğu için eş bütünleşme serisi durağan çıkmıştır.

Bu sonuç GDP, EC ve CAD değişkenlerinin eş-bütünleşik olduğunu ifade eder. Ayrıca bu sonuç CRDW testi ile de desteklenmektedir. CRDW %10 düzeyindeki tablo değeri (0.322), modelimizdeki test edilen CRDW değerinden (1.781) küçük çıkmıştır. Her iki değişkenin de sonucu göre modeldeki değişkenler eş-bütünleşiktir yani uzun dönemde birlikte hareket ederler.

**Tablo 3.** Uzun Dönem Analizi (1985-2015)

*Eş-bütünleşme Denklemi:  $\ln GDP = f( EC, CAD)$*

DEĞİŞKENLER	KATSAYILAR	T-İSTATİSTİK
<i>Sabit terim</i>	14.63223	27.17711
<i>lnEC</i>	1.739448	19.63481
<i>lnCAD</i>	0.017218	1.492465
$R^2$ : 0.250		
$\bar{R}^2$ : 0.250		
<i>CRDW</i> : 1.781615		
<i>ADF</i> :   - 3.165045		
<i>F – istatistik</i> : 843.3088		



Tablo 3’den de izlenebileceği gibi enerji tüketimindeki %1’lik bir değişme büyümeyi %1.73 etkilemektedir. Teorik beklentimizle uyumlu bir sonuç gözlemlenmektedir. Büyüme ve enerji tüketimi uzun dönemde pozitif yönlü olarak birlikte hareket etmektedir.

#### 4.2.3. Kısa Dönem Analizi

Kısa dönemde en önemli değişken hata terimidir. Hata terimi katsayısının anlamlı ve negatif çıkması beklenen bir durumdur. Tablo 4’te görüldüğü üzere bu terimin negatif çıkması, kısa dönem sapmalarının zamanla dengeye yakınsayacağını ifade eder. Bu da modelin hata teriminin çalıştığı anlamına gelmektedir.

1985-2015 dönemi büyüme, cari açık ve enerji tüketimi araştırmasında ortaya çıkan kısa dönem sapmalarının % 11’i her yıl ortadan kalkmaktadır. Sapmaların tamamı ise  $\frac{1}{0.11} = 9.09$  yani 9 dönem sonra(9 yıl) ortadan kalkmaktadır. Bu sonuç ekonomi açısından olumludur; çünkü modelin hata düzeltme mekanizması çalışıyor ve iyi durumda demektir.

**Tablo 4.** Kısa Dönem Analizi (1985-2015)

Hata düzeltme modeli :  $\Delta \ln GDP = f(\Delta \ln EC, \Delta \ln CAD, \hat{\epsilon}_{t-1})$

DEĞİŞKENLER	KATSAYILAR	T-İSTATİSTİK
Sabit terim	0.024306	4.017122
$\Delta \ln EC$	0.805032	5.581792
$\Delta \ln CAD$	0.009032	1.797809
$\hat{\epsilon}_{t-1}$	-0.112302	-0.999664
$R^2$ : 0.66		
$\bar{R}^2$ : 0.62		
DW: 1.601		
F – istatistik: 17.912		

## 5. SONUÇ

Literatürde enerji tüketimi ve büyüme üzerine pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada ise değişkenlere cari açık eklenerek, aslında ülkemizdeki ithalat bağımlılığının etkilerinin bir bölümünü analiz etmek amaçlanmıştır. Çünkü Türkiye, enerji ihtiyacının oldukça büyük bir bölümünü enerji ithalatıyla karşılamaktadır. Bu dışa bağımlılık cari açığı oldukça tetikleyen bir durumdur.

Türkiye gibi sürdürülebilir bir büyüme ve kalkınma hedefleyen ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi gerekmektedir. Bu bağlamda mevcut kaynakların verimli kullanılması ve kaynaklarının çeşitliliğinin artırılması oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra ithal olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve verimliliği artırılarak, cari açık düzeyleri düşürülebilecektir.

Yapılan analiz ile birlikte değişkenlerin durağan olmadığı tespit edilmiş ve bu neden öncelikle durağanlaştırma yani ADF birim kök testi yapılarak koşul sağlanmıştır. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi ise eş-bütünleşme yöntemiyle tespit edilmiştir. Analizin olumlu ve pozitif yönlü çıkması sonucunda da kısa dönem analizine geçilmiştir. Hata düzeltme terimi de negatif ve anlamlı çıktığı için teorik beklentimizi karşılamıştır. Modelin genel analiz sonucu ise enerji tüketimindeki büyümenin oldukça yüksek oranda artırmasına neden olmakla birlikte, büyüme artışı da cari açığı artırmaktadır. Yani yapılan çalışmada değişkenler arasında pozitif yönlü bir etki gözlemlenmiştir.

### KAYNAKÇA

- Ak, M. (2018). “Kamu Sağlık Sektöründe Örgütsel İklim Analizi: Bartın 112 İstasyonları Örneği”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2): 340-371.
- Altınay, G. ve Karagöl, E. (2004). “Structural Break, Unit Root, and The Causality Between Energy Consumption and GDP in Turkey”, *Energy Economics*, 26: 985-994.
- Altıntaş, H. ve Mercan, M. (2015). “Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-11 Ülkeleri Örneğinde Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Uygulaması”, 318-348, [http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=\(18.05.2018\)](http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=(18.05.2018)).
- Aqeel, A. ve Butt, M. S. (2001). “The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan”, *Asia-Pacific Development Journal*, 8(2): 101-110.
- Bilginöglü, M. A. (1991). “Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Sorunu ve Alternatif Enerji Politikaları”, *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9: 122-147.
- Çetin, M. ve Şeker, F. (2012). “Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 31(1): 85-106.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. (2008). Türkiye Enerji Raporu 2007-2008 ISSN:1301-6318, Dek-Tmk Yayın No:0009/2009.
- Erbaykal, E. (2008). “Disaggregate Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey”, *International Research Journal of Finance and Economics*, 20: 172-179.
- Glasure, Y. U. (2002). “Energy and National Income in Korea: Further Evidence on the Role of Omitted Variables”, *Energy Economics*, 24: 355-365.
- Kalyoncu, H., Gürsoy, F. ve Göcen, H. (2013). “Causality Relationship Between GDP and Energy Consumption in Georgia, Azerbaijan and Armenia”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(1): 111-117.
- Kavak, K. (2005). Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi. Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No:2689, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Kazar, G. ve Kazar, A. (2014). “The Renewable Energy Production-Economic Development Nexus”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(2): 312-319.
- Kraft, J. ve Kraft, A. (1978). “One the Relationship Between Energy and GNP”, *Journal of Energy and Development*, 3: 401-403.
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, *Maliye Dergisi*, 157: 105-115.
- Özata, E. (2010). “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi. *Dumlupınar Dergisi*, Nisan, <https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder>, (18.05.2018).
- Paul, S. ve Bhattacharya, R. N. (2004). “Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results”, *Energy Economics*, 26: 977-983.
- Payne, J. E. (2009). “On the Dynamics of Energy Consumption and Output in the US”, *Applied Energy*, 86: 575-577.
- Peker, O. (2008). “Reel Döviz Kurunun Ticaret Dengesi Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2): 33-43.
- Ruhul, A. S., Kamrul, H. ve Sahar, S. (2017). “Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Activities: Further Evidence From OECD Countries”, *Energy Economics*, 44: 350-360.

- Sayın A. A., Armağan, M. V. ve Karakulle, İ. (2017). “Sosyal Medyanın Tüketici Davranışları Etkileri Üzerine Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Araştırma”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 46(5): 437-452
- Stern, D. I. (1993). “Energy Use and Economic Growth in the USA, A Multivariate Approach”, *Energy Economics*, 15(2): 137-150.
- Tatlı, H. (2015). “Çok Değişkenli Bir Üretim Modeli ile Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(4): 135-157.
- Uzunöz, M. ve Akçay, Y. (2012). “Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi*, 3(2): 1-16.
- Yalta, A. T. (2013). “Analyzing Energy Consumption and GDP Nexus Using Maximum Entropy Bootstrap: The Case of Turkey”, *Energy Economics*, 33: 453-460.
- Yang, H. Y. (2010). “A Note on the Causal Relationship Between Energy and GDP in Taiwan”, *Energy Economics*, 22(3): 309-317.
- Yaşar, N. (2011). Kentsel Enerji Politikaları Bağlamında Konutlarda Enerji Verimliliği Algısı: Isparta Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

### EXTENDED ABSTRACT

Due to its geopolitical position, Turkey is in the transition route between countries that have energy resources and countries that export energy resources. However, as it does not have sufficient resources or existing resources are not efficiently increased, it imports energy from foreign countries by about 70%. This leads to an increase in current account deficit.

The purpose of this study is to analyze the effects of Turkey’s energy consumption and current account deficit on economic growth and provide policy recommendations.

In the literature, there are several studies that investigated the relationship between energy consumption and economic growth. These studies also investigated several countries and groups of countries for different periods using various methods. However, there are different findings in these studies regarding the relationship between energy consumption and economic growth. If we summarize the results of studies on this topic, there have been reports suggesting that there is a unidirectional relationship from energy consumption towards economic growth, a unidirectional relationship from economic growth towards energy consumption, a bidirectional relationship between energy consumption and economic growth, and no relationship between these variables. Although there is no consensus in the literature, the general opinion is that energy consumption increases economic growth. This study contributes to the literature as it differs from others by investigating the effects of energy consumption and current account deficit on economic growth.

Economic growth brings about an increase in energy consumption. So, the amount of energy consumption that is needed for economies to grow is constantly increasing. Turkey, which may be unfortunate in terms of having fossil energy resources, obtains about 70% of its needs of energy consumption from foreign countries. Turkey’s dependence on other countries in energy not only is reflected in its economic growth but also substantially affects its current account deficit. While Turkey’s rate of meeting its energy needs by imports was 71% in 2009, it fell down to 68% in

2015. It is estimated that this rate will be around 70% in 2020 (World Energy Council Turkish National Committee, 2008:34). Within the context of all this information, energy appears to be the most effective determinant of current account deficit in Turkey.

By using the annual data on the period of 1984-2015 and taking real GDP (growth) as the dependent variable, and energy consumption and current account deficit as the independent variables were estimated by modelling. In agreement with the theory, the expectation was that energy consumption would have positive effect and current account deficit would have a negative effect on growth. Equation 1.1 shows the estimated model.

$$GDP_t = B_0 + B_1 EC_t - B_2 CAD_t + u_t \quad (1.1)$$

*GDP: Growth (Gross Domestic Product)*

*EC: Energy Consumption*

*CAD: Current Account Deficit*

After linearizing Equation 1.1, Equation 1.2 was obtained.

$$\ln GDP_t = \ln B_0 + \ln B_1 EC_t - \ln B_2 CAD_t + e_t \quad (1.2)$$

In the scope of this process, the cointegration method developed by Engle and Granger (1987) was used to investigate the relationship among growth, energy consumption and current account deficit in Turkey.

#### A) Unit Root Test

The model used the annual data of the period of 1984-2015 and determined GDP as the dependent variable and current account deficit and energy consumption as the independent variables. The variables that were obtained: Real GDP (GDP constant 2010\$ - World Bank), energy consumption (kg of oil equivalent per capita – World Bank) and current account deficit (Central Bank 6th Handbook Analytical Presentation Current Account Balance Item). All tests and estimations that were made on the variables were carried out using the E-Views 10 package software.

**Table 1.** ADF Unit Root Test

VARIABLE	UNIT ROOT TEST	CRITICAL VALUES			PROB. VALUE
		1%	5%	10%	
<i>lnGDP</i>	0.198530	-3.661661	-2.960411	-2.619160	0.9681
<i>ΔlnGDP</i>	-5.723135	-3.670170	-2.963972	-2.621007	0.0000
<i>lnEC</i>	-0.866390	-3.661661	-2.960411	-2.619160	0.7853
<i>ΔlnEC</i>	-6.059177	-3.670170	-2.963972	-2.621007	0.0000
<i>lnCAD</i>	-0.512098	-3.679322	-2.967767	-2.622989	0.8749
<i>ΔlnCAD</i>	-7.004697	-3.679322	-2.967767	-2.622989	0.0000

### A) Long-Term Analysis

For being able to apply cointegration in the model, the ADF Test Statistic that is given in Table 2 should be greater than the Engle and Granger table value. Accordingly, as the table’s critical value that was found on the significance level of 10% and for 31 observations (2.84) was smaller than the absolute value of the estimated value of the ADF test statistic (-3.16), the cointegration series was found to be stationary.

This result shows that the variables GDP, EC and CAD were cointegrated. This result was also supported by the CRDW test. The table value of CRDW on the level of 10% (0.322) was smaller than the CRDW value that was tested in our model (1.781). According to the results on both variables, the variables in the model were cointegrated, meaning that they would act together in the long-run.

**Table 2. Long-Term Analysis (1985-2015)**

*Cointegration Equation:  $\ln GDP = f( EC, CAD)$*

VARIABLES	COEFFICIENT	T-STATISTIC
<i>Constant</i>	14.63223	27.17711
<i>ln EC</i>	1.739448	19.63481
<i>ln CAD</i>	0.017218	1.492465
<i>R<sup>2</sup>: 0.250</i>		
<i><math>\bar{R}^2</math>: 0.250</i>		
<i>CRDW: 1.781615</i>		
<i>ADF:   - 3.165045  </i>		
<i>F - statistic: 843.3088</i>		

As it may be seen in, a 1% change in energy consumption affects growth by 1.73%. This result was in agreement with our theoretical expectation. Growth and energy consumption act together in the long-run in the positive direction.

### B) Short-Term Analysis

The error term is the most significant variable in the short-run. It is expected that the coefficient of the error term turns out to be significant and negative. As seen in Table 3, the negative value of this term means that short-term deviations will converge into a balance in time.

11% of short-term deviations in the growth, current account deficit and energy consumption analyses for the period of 1985-2015 are eliminated every year. All deviations are eliminated after  $\frac{1}{0.11} = 9.09$  periods, meaning approximately 9 years. This result is positive in terms of the economy, because it means the error correction mechanism of the model is working and in a good condition.

**Table 3. Short-Term Analysis (1985-2015)**

Error Correction Model:  $\Delta \ln GDP = f(\Delta \ln EC, \Delta \ln CAD, \acute{e}_{t-1})$

VARIABLES	COEFFICIENTS	T-STATISTIC
<i>Constant</i>	0.024306	4.017122
$\Delta \ln EC$	0.805032	5.581792
$\Delta \ln CAD$	0.009032	1.797809
$\acute{e}_{t-1}$	-0.112302	-0.999664
$R^2$ : 0.66		
$\overline{R^2}$ : 0.62		
<i>DW</i> : 1.601		
<i>F – statistic</i> : 17.912		

Countries like Turkey that aim for sustainable growth and development need to turn towards alternative energy resources. In this context, it is highly important to use the existing resources efficiently and increase the diversity of resources. In addition to this, current account deficit levels may be reduced by increasing the usage and efficiency of non-import renewable energy resources.

With the analysis, it was determined that the variables were not stationary, and this condition was satisfied by conducting an ADF unit root test for stationarity. The long-term relationship among the variables was determined by the method of cointegration. Short-term analysis was used as a result of the significance and positive direction of the result of the analysis. As the error correction term was negative and significant, our theoretical expectation was met. The general analysis result of the model was that, while increasing energy consumption was reflected in increasing growth to a very high extent, increasing growth led to an increase in the current account deficit. So, an effect with a positive direction was observed among the variables in this study.