

Yayın Geliş Tarihi: 15.05.2017

Yayın Onay Tarihi: 18.09.2017

Çiğdem KARIŞ \*

## Türkiye’de Enerji Tüketimi, CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1960-2013 Dönemi

*The Relationship Between Energy Consumption, CO<sub>2</sub>  
Emission and Economic Growth in Turkey:  
Period 1960-2013*

### Özet

Bu çalışmada, 1960-2013 dönemi Türkiye ekonomisi için enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> (karbondioksit) emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, Toda-Yamamoto nedensellik yöntemiyle araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, 1960-2013 döneminde Türkiye’de enerji tüketimi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü ve pozitif bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik büyümeden CO<sub>2</sub> emisyonuna ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunması; Türkiye’de Korumacı hipotezin geçerli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda enerji kullanımında korumacı politikaların büyüme olumsuz etkilemediği, enerji ekonomik büyüme açısından bir uyarıcı olmadığından enerji tasarrufuna yönelik politikaların uygulanmasının ekonomik performansı dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemeyeceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tüketimi, CO<sub>2</sub> Emisyonu, Ekonomik Büyüme, Toda-Yamamoto Nedensellik.

**JEL Kodları:** O43, O44, Q53

### Abstract

In this study, the relationship between energy consumption, CO<sub>2</sub> emissions and economic growth for Turkish economy in the period of 1960-2013 was examined with Toda-Yamamoto causality testing method. According to the results of analysis, a bidirectional and positive causality relationship was found between energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions in Turkey in the period of 1960-2013. Besides, unidirectional and positive relationship was found from economic growth to CO<sub>2</sub> emissions and from economic growth to energy consumption. The finding of unidirectional causality relationship from economic growth to energy consumption suggests that the Protective hypothesis is valid in Turkey. In this context, it can be said that protectionist policies on energy use

---

\* Yrd. Doç. Dr. Karadeniz Teknik Üniversitesi-Vakfıkebir MYO, cigdemkaris@ktu.edu.tr

do not adversely affect growth. Since energy is not a stimulus for economic growth, it can be said that the practice of policies for energy saving will not adversely affect economic growth.

**Keywords:** Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions, Economic Growth, Toda-Yamamoto Causality.

**JEL Codes:** O43, O44, Q53

## Giriş

Son yirmi beş yıldır dünya daha önce eşi görülmemiş bir küresel ısınmaya şahit olmuştur. Bunun doğal bir sonucu olarak birçok bilim adamı 1990'lı yıllardan itibaren iklimsel dengesizlik ve küresel ısınma tehdidinin ortaya çıkmasında önemli ölçüde rolü olan CO<sub>2</sub> emisyonu (bir sera gazı olarak) seviyesindeki artışı tartışmıştır. Bu bağlamda CO<sub>2</sub> emisyonunun çevrenin korunması ve sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkisi günümüzde yapılan tartışmalarda merkezi bir rol oynamayı sürdürmektedir.

Bacon ve Bhattacharya (2007) çalışmalarında CO<sub>2</sub> emisyon seviyesinde meydana gelen artışın bir miktarının ekonomik büyümeye yaptığı katkıdan dolayı, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından CO<sub>2</sub> emisyonundaki azalmanın ekonomik büyüme pahasına gerçekleşeceğini belirtmişlerdir. Bu ise şüphesiz yine özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından istenen bir sonuç olmayabilir. Bunun yanında CO<sub>2</sub> emisyonu ekonomide hem üretim hem tüketim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir etmen olan enerji tüketimiyle doğrudan ilişkilidir (Lotfalipour vd. , 2010: 5115).

Her ne kadar ekonominin etkin bir şekilde işlev görmesi bakımından enerjinin üstlendiği rolün önemi yeterince vurgulanamamış olsa da, günümüzde modern dünyada enerji her sektörde ekonomik faaliyetlerin yürütülmesinde itici bir güç konumunda olup çoğu ekonominin varlığını sürdürmesinin sebebidir. Enerjiye dayalı olarak mal ve hizmetlerin üretimi, tüketimi ve dağıtımı önemli oranda gelişmiştir. Bu bağlamda denilebilir ki ekonomik büyümenin, sanayileşmenin ve kentleşmenin temininde enerji ana bir etmen konumundadır. Ancak her ekonomik sistemde enerjinin tam olarak dışsal bir olgu olduğunu söylemek mümkün değildir. Enerjinin ekonomik faaliyetler üzerindeki etkisine rağmen kendisinde bu faaliyetlerden etkilenmektedir. Diğer bir ifadeyle enerji ve ekonomik faaliyetler arasında geribildirimli bir döngü söz konusudur ve bunun sonucu olarak sadece enerjinin ekonomik faaliyetler üzerinde değil ekonomik faaliyetlerinde enerji üzerinde etkileri olduğunu hesaba katmak gerekir (Mensah, 2014: 172).

Daha fazla enerji tüketimi daha yüksek bir ekonomik büyüme olduğu için, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme yakından ilişkilidir. Ancak aynı derecede muhtemeldir ki, enerji tüketiminin azalmasıyla sonuçlanabilecek olan enerjinin etkin bir şekilde kullanılması da daha yüksek oranlı bir ekonomik büyümenin sağlanması açısından gerekli olabilir. Yani daha iyi bir ekonomik performansın sağlanması açısından enerjinin etkin kullanımı hızlandırıcı bir etken olabilir(Ang, 2007: 4773). Bu bağlamda enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler uygun müşterek politikaların oluşturulması açısından önem arz etmektedir(Lotfalipour vd., 2010: 5115).

Enerji politikalarının uygulanmasında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü önemlidir(Cowan vd., 2014: 360). Bu bağlamda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki bakımından 4 ana hipotez söz konusudur. Bunlar büyüme hipotezi (enerjiye dayalı büyüme), korumacı hipotez (büyümeye dayalı enerji tüketimi), geribildirim (geribesleme) hipotezi ve yansızlık hipotezidir(Apergis and Payne, 2009, Esso, 2010, Mensah, 2014). Büyüme hipotezi geribesleme olmaksızın enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu varsaymaktadır. Bu durumda ülke enerjiye bağımlıdır ve enerji tüketimi ekonomik büyüme üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkiye sahiptir. Büyüme hipotezi korumacı enerji politikalarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini öne sürmektedir (Apergis and Payne, 2009, Cowan vd., 2014).

Eğer ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi varsa korumacı hipotez geçerlidir. Bu ise ekonominin enerjiye bağımlılığının daha az olduğu anlamına gelir. Korumacı hipoteze göre enerji politikaları enerji tüketimini ve israfını azaltmaya yönelik düzenlenirse, bu durum ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemeyebilir (Esso, 2010, Cowan vd., 2014).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi geribildirim hipotezinin geçerli olduğunu gösterir. Bu hipotez enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında karşılıklı ilişki olduğunu ve birbirlerinin tamamlayıcısı olarak hareket edebileceklerini öne sürer. Bu bağlamda hem enerji tüketimi hem de ekonomik büyüme yaşanacak iktisadi şoklardan birlikte etkilenirler ve böyle bir ortamda uygulanacak korumacı politikalar ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilir.

Yansızlık hipotezine göre ise enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi yoktur. Enerji tüketimi ekonomik büyümenin nispeten önemsiz bir bileşeni olduğu için uygulanacak enerji politikalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisi olmayacaktır (Esso, 2010, Cowan vd., 2014). Bu doğrultuda çalışmanın amacı Türkiye’de 1960-2013 döneminde enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünün tespit edilmesi ve enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünden hareketle Türkiye’de hangi hipotezin geçerli olduğunun araştırılmasıdır. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır, çalışmanın giriş bölümünde genel olarak teorik çerçeve ele alınarak enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerden bahsedilmiştir. İkinci bölümde ise bu değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalardan söz edildikten sonra; üçüncü bölümde model ve veri seti tanıtılmış olup, analizden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Sonuç kısmında ise bulgular doğrultusunda değerlendirmeler yapılarak, önerilerde bulunulmuştur.

### 1. Literatür

Başta artan sanayileşme ile birlikte, hızlı nüfus artışı, hızlı kentleşme, yaşam şeklimizde meydana gelen değişiklikler, enerji kullanımındaki artış gibi etkenlerin etkisiyle (Cowan vd., 2014, s.359) 1990’lı yıllardan itibaren özellikle gündeme oturan küresel ısınma tehdidi en önemli çevresel sorunumuz olup günümüzde de önemini korumaktadır. Bu bağlamda enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaları 3 grup altında değerlendirmek mümkündür.

Bu çalışmalardan ilk grup ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu bağlamda yapılan çalışmalarda bu iki değişken arasında bir ilişkinin varlığı ve özellikle Çevresel Kuznet Eğrisi (ÇKE) hipotezinin geçerliliği araştırılmıştır. ÇKE Kuznets (1955) de yaptığı çalışma ile ortaya atılmıştır. Bu eğriye göre ekonomik büyüme ve çevresel kirliticiler (CO<sub>2</sub> emisyonu) arasında ters U şeklinde bir ilişki mevcuttur. Dolayısıyla başlangıçta ülke ekonomisi büyüdükçe kirlilik artar ancak ekonomik büyüme belli bir noktaya (dönüm noktası) ulaştıktan sonra kirlilik azalmaya başlar. EKC hipotezinin geçerliliği ilk kez Grossman ve Krueger (1991) tarafından araştırılmıştır. Daha sonra birçok araştırmacı tarafından Selden ve Song (1994), Holtz-

Eakin ve Selden (1995), Hill ve Magnani (2002), Friedl ve Getzner (2003), Stern (2004), Dinda (2004), Galeotti ve Lanza (2005), Richmond ve Kaufman (2006), Başar ve Temurlenk (2007), Akbostancı ve diğerleri (2009), Fodha ve Zaghoud (2010), Akpan ve Chuku (2011), Narayan ve diğerleri (2016) tarafından bu iki değişken arasındaki ilişki ve ÇKE hipotezinin geçerliliği araştırılmıştır.

İkinci grup çalışmalarda enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ilk olarak Kraft ve Kraft (1978) tarafından incelenmiştir. Bu çalışmadan sonra Stern (1993), Cheng (1997), Asafu-Adjaye (2000), Aqeel ve Butt (2001), Paul ve Bhattacharya (2004), Sarı ve Soytaş (2004), Altınay ve Karagöl (2005), Lee ve Chang (2005), Narayan ve Smyth (2005), Soytaş ve Sarı (2006), Şengül ve Tuncer (2006), Erbaykal (2007), Jobert ve Karanfil (2007), Karagöl ve diğerleri (2007), Mallick (2007), Sarı ve Soytaş (2007), Squalli (2007), Erdal ve diğerleri (2008), Yuan ve diğerleri (2008), Belloumi (2009), Wolde-Rufael (2009), Ghosh (2010), Akkemik ve Göksal (2012), Aktaş ve Yılmaz (2012), Bildirici (2012), Narayan ve Popp (2012), Shahiduzzman ve Alam (2012), Çetin ve Şeker (2012), Baranzini, Weber, Bareit ve Mathys (2013), Ouedraogo (2013), Bhattacharya ve Bhattacharya (2014), Erdoğan ve Gürbüz (2014), Gövdere ve Can (2015), Lyke (2015), Magazzino (2015), Sancar ve Polat (2015), Öztürk ve Öz (2016), Terzi ve Pata (2016) bu iki değişken arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.

Önceden yapılan çalışmaların çoğu ekonomik büyümenin CO<sub>2</sub> emisyon miktarında değişikliklere neden olacağını göstermiş ve enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyon miktarının ana belirleyicisi olduğu bulunmuştur. Bu nedenle üçüncü bir araştırma başlığı olarak enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Wang vd., 2011: 4871). Bu üç değişken arasındaki ilişki birçok araştırmacı Ang (2007), Soytaş ve diğerleri (2007), Ang (2008), Ang (2009), Apergis ve Payne (2009), Halicioğlu (2009), Jalil ve Mahmud (2009), Soytaş ve Sarı (2009), Zhang ve Cheng (2009), Acaravcı ve Öztürk (2010), Öztürk ve Acaravcı (2010), Apergis ve Payne (2010), Chang (2010), Lean ve Symth (2010), Lotfalipour ve diğerleri (2010), Menyah ve Wolde-Rufael (2010), Pao ve Tsai (2010), Hossain (2011), Pao ve diğerleri (2011), Pao ve Tsai (2011), Wang ve diğerleri (2011), Al-Mulali ve Binti Che Sab (2012), Arouri ve diğerleri (2012), Harry ve diğerleri (2012), Öztürk ve Uddin (2012), Altıntaş (2013), Özcan (2013), Öztürk ve Acaravcı (2013), Saboori ve Sulaiman (2013), Shahbaz ve diğerleri (2013), Bozkurt ve

Akan (2014), Cowan ve diğerleri (2014), Mensah (2014), Saboori ve diğerleri (2014), Akay ve diğerleri (2015), Büyükyılmaz ve Mert (2015), Genç ve Tandoğan (2015), Heidari ve diğerleri (2015), Kais ve Mbarek (2015), Saidi ve Hammami (2015), Pata ve Terzi (2016) ve Uysal ve Yapraklı (2016) tarafından incelenmiştir.

Aşağıda enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların bir özeti tablo halinde verilmiştir.

**Tablo 1: Literatür Özeti**

<b>Ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> Emisyonu</b>			
<b>Yazar(lar)</b>	<b>Ülke/Dönem</b>	<b>Yöntem</b>	<b>Bulgular (Nedensellik)</b>
Selden ve Song (1994)	Yüksek, orta ve düşük gelirli şeklinde sınıflandırılmış 30 ülke/1973-1975, 1979-1981 ve 1982-1984	Panel Veri Analizi	Ters U şeklinde ilişki tespit edilmiştir
Holtz-Eakin ve Selden (1995)	130 ülke /1951-1986	Panel Veri Analizi	Tekdüze artan bir eğri şeklinde ilişki bulunmuştur
Hill ve Magnani (2002)	156 ülke/1975-1980-1985-1990	Panel Veri Analizi	Ters U şeklinde ilişki tespit edilmiştir
Friedl ve Getzner (2003)	Avustralya/1960-1999	Eş-bütünleşme	N şeklinde bir ilişki tespit edilmiştir
Galeotti ve Lanza (2005)	108 ülke/1971-1995	Panel Veri Analizi	Ters U şeklinde ilişki tespit edilmiştir
Başar ve Temurlenk (2007)	Türkiye/1950-2000	Regresyon Analizi	Ters N şeklinde ilişki tespit edilmiştir
Fodha ve Zaghdoud (2010)	Tunus/1961-2004	Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	Ters U şeklinde ilişki tespit edilmiştir
Narayan ve diğerleri (2016)	181 ülke/1960-2008	Çapraz Korelasyon	Ters U şeklinde ilişki tespit edilmiştir
<b>Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme</b>			
Kraft ve Kraft (1978)	ABD/1947-1974	Sims Nedensellik	Y→ENT
Stern (1993)	ABD/1947-1990	VAR modeli	ENT→Y
Asafu-Adjaye (2000)	Hindistan ve Endonezya/1973- 1995 Filipinler ve Tayland/1971-1995	Johansen-Juselius Eş- bütünleşme ve VECM	ENT→Y ENT↔Y
Aqeel ve Butt (2001)	Pakistan/1955-1996	Hsiao Nedensellik	Y→ENT
Sarı ve Soytaş (2004)	Türkiye/1969-1999	Genelleştirilmiş varyans ayrıştırma	ENT→Y
Lee ve Chang (2005)	Tayvan/1954-2003	Johansen Eş- bütünleşme	Y↔ENT ENT → Y (Pozitif)
Erbaykal (2007)	Türkiye /1970-2003	Sınır testi ve VECM	ENT→Y (Kısa dönem)
Karagöl ve diğerleri (2007)	Türkiye/1974-2004	Eş-bütünleşme, Sınır testi ve ARDL	ET→Y(Kısa dönem, pozitif) ET→Y (Uzun dönem,

			negatif)
Mallick (2007)	Hindistan/1971-2005	Granger nedensellik ve VAR	ENT → Y (Pozitif)
Squalli (2007)	OPEC üyesi ülkeler/1980-2003	Sınır testi ve Toda Yamamoto Nedensellik	ET → Y (Negatif)
Yuan ve diğerleri (2008)	Çin/1963-2005	Johansen-Juselius Eş-bütünleşme ve VECM	ENT (Elektrik tüketimi, petrol tüketimi) → Y Y → ENT (Toplam enerji tüketimi, kömür tüketimi, petrol tüketimi)
Belloumi (2009)	Tunus/1971-2004	Johansen-Juselius Eş-bütünleşme ve VECM	ENT ↔ Y (Uzun dönem) ENT → Y (Kısa dönem)
Ghosh (2010)	Hindistan/1971-2006	ARDL, Johansen-Juselius Eş-bütünleşme ve VECM	ENT ↔ Y (Kısa dönem) ENT ≠ Y (Uzun dönem)
Aktaş ve Yılmaz (2012)	Türkiye /1970-2004	Johansen-Juselius Eş-bütünleşme ve ECM	ENT → Y GSYH → Y
Narayan ve Popp (2012)	Batı Avrupa, Asya, Latin Amerika, Ortadoğu olmak üzere 5 bölgesel panel ile en çok sanayileşmiş altı ülke ve 93 ülke/1980-2006	Panel nedensellik	ENT → Y (G6 ülkeleri, uzun dönem, negatif)
Ouedraogo (2013)	15 Batı Afrika Ekonomik Topluluğu ülkesi/1980-2008	Panel Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	Y → ENT (Kısa dönem) ENT → Y (Uzun dönem)
Erdoğan ve Gürbüz (2014)	Türkiye/1970-2009	Gregory-Hansen Eşbütünleşme Analizi ve Granger Nedensellik	ENT ≠ Y
Magazzino (2015)	İtalya/1970-2009	Johansen-Juselius, Engle-Granger Eş-bütünleşme	Kişi başına düşen ENT ↔ Kişi başına düşen GSYH (Uzun dönem) Kişi başına düşen ENT → Kişi başına düşen GSYH (Kısa dönem)
Terzi ve Pata (2016)	Türkiye/1974-2014	Eş-bütünleşme, Hsiao’s Granger nedensellik ve VAR	ENT (Petrol tüketimi) → Y (Kısa dönem, pozitif)
<b>Enerji Tüketimi, CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Ekonomik Büyüme</b>			
Ang (2007)	Fransa/1960-2000	Johansen-Juselius Eş-bütünleşme, ARDL ve VECM	ENT → Y
Apergis ve Payne (2009b)	6 Orta Amerika ülkesi/1971-2004	Pedroni Eşbütünleşme ve VECM	ENT ↔ Y, ENT → CO <sub>2</sub> , Y → CO <sub>2</sub> ENT → CO <sub>2</sub> (Kısa dönem, pozitif)

Halıcıoğlu (2009)	Türkiye/1960-2005	ARDL, Johansen-Juselius Eş-bütünleşme ve Granger nedensellik	$CO_2 \leftrightarrow ENT$ , $CO_2 \leftrightarrow$ Gelir
Soytaş ve Sarı (2009)	Türkiye/1960-2000	VAR ve Toda-Yamamoto Nedensellik	$CO_2 \rightarrow ENT$
Apergis ve Payne (2010)	11 Bağımsız Devletler Topluluğu ülkesi/1992-2004	Panel eş-bütünleşme ve nedensellik	$ENT \rightarrow CO_2, Y \rightarrow O_2$ $ENT \leftrightarrow Y$ (Kısa dönem) $ENT \leftrightarrow CO_2$ (Uzun dönem) $ENT \rightarrow CO_2$ (Uzun dönem, pozitif)
Lean ve Symth (2010)	5 Asya ülkesi/1980-2011	Johansen Fisher Panel Eş-bütünleşme ve Panel VECM	$CO_2 \rightarrow ENT$
Lotfalipour ve diğerleri (2010)	İran/1967-2007	Toda- Yamamoto Nedensellik	$Y \rightarrow CO_2$ $ENT$ (petrol ürünleri ve doğal gaz tüketimi) $\rightarrow CO_2$ $ENT$ ( toplam fosil yakıt tüketimi) $\neq CO_2$
Menyah ve Wolde-Rufael (2010)	Güney Afrika/1965-2006	ARDL ve Granger Nedensellik	$ENT \rightarrow Y$ $ENT \rightarrow CO_2$
Pao ve Tsai (2010)	Brezilya, Çin ve Hindistan/1971-2005 Rusya/1990-2005	Panel Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	$ENT \leftrightarrow CO_2$ , $ENT \leftrightarrow Y$ (Uzun dönem) $CO_2 \rightarrow Y$ $ENT \rightarrow Y$ (Kısa dönem) $ENT \rightarrow CO_2$ (Pozitif)
Hossain (2011)	Brezilya, Çin, Hindistan, Malezya, Meksika, Filipinler, Güney Afrika, Tayland ve Türkiye/1971-2007	Panel Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	$CO_2 \neq ENT \neq Y \neq$ Ticari açıklık $\neq$ Kentleşme (Uzun dönem) $Y \rightarrow CO_2$ $Y \rightarrow ENT$ (Kısa dönem)
Wang ve diğerleri (2011)	28 Çin şehri/1995-2007	Panel Eşbütünleşme ve VECM	$CO_2 \leftrightarrow ENT$ $ENT \leftrightarrow Y$ (Kısa dönem) $ENT \leftrightarrow CO_2$ $Y \rightarrow CO_2$ $Y \rightarrow ET$ (Uzun dönem)
Al-mulali ve Binti Che Sab (2012)	30 Afrika altı ülkesi/1980-2008	Panel Eş-bütünleşme ve Granger nedensellik	$ENT \rightarrow Y$ (Pozitif )
Harry ve diğerleri (2012)	Çin/1977-2008 1965-2008	Johansen Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	$ENT$ (Kömür tüketimi) $\leftrightarrow CO_2$ (Kısa ve uzun dönem)



Öztürk ve Uddin (2012)	Hindistan/1971-2007	Johansen Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	ENT→CO <sub>2</sub> ENT→Y
Özcan (2013)	12 Ortadoğu ülkesi/1990-2008	Panel Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	ENT→Y (Kısa dönem) ENT→CO <sub>2</sub> Y→CO <sub>2</sub> (Uzun dönem)
Shahbaz ve diğerleri (2013)	Endonezya/1975Q1-2011Q4	ARDL ve Granger Nedensellik	Y↔CO <sub>2</sub> ENT↔Y
Saboori ve Sulaiman (2013)	5 Güneydoğu Asya Birliği (ASEAN) ülkeleri (Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland)/1971-2009	ARDL ve Granger Nedensellik	ENT↔CO <sub>2</sub> (Singapur ve Tayland)
Öztürk ve Acaravcı (2013)	Türkiye/1960-2007	ARDL ve Granger Nedensellik	Kişi başına düşen ENT→ Kişi başına düşen CO <sub>2</sub> Kişi başına düşen reel gelir→ Kişi başına düşen CO <sub>2</sub> (Uzun dönem)
Cowan ve diğerleri (2014)	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika/1990-2010	Panel Nedensellik	ET ↔ Y Y↔CO <sub>2</sub> (Rusya) Y→ET Y→CO <sub>2</sub> (Güney Afrika) Y≠ENT CO <sub>2</sub> →Y (Brezilya) Y≠ENT Y≠CO <sub>2</sub> (Hindistan) Y≠ENT Y≠CO <sub>2</sub> (Çin)
Akay ve diğerleri (2015)	6 (İsrail, Türkiye, Tunus, Fas, Mısır, Cezayir, Irak, İran ve Lübnan) Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkesi/1980-2010	Panel Eş-bütünleşme, Granger Nedensellik ve VAR	Y↔Yenilenebilir ENT CO <sub>2</sub> →Yenilenebilir ENT Y→CO <sub>2</sub>
Genç ve Tandoğan (2015)	Türkiye/1980-2010	Eş-bütünleşme ve ARDL	CO <sub>2</sub> →Y (Pozitif) Yenilenebilir ENT →Y (Negatif)
Kais ve Mbarek (2015)	Cezayir, Mısır, Tunus/1980-212	Panel Eş-bütünleşme ve Granger Nedensellik	ENT→Y Y→CO <sub>2</sub> ENT→CO <sub>2</sub>
Saidi ve Hammami (2015)	58 ülke/1990-2012	Dinamik eşanlı denklem paneli	ENT↔CO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> →Y
Pata ve Terzi (2016)	Türkiye/1972-2011	Johansen-Juselius Eş-bütünleşme ve DLVAR	ENT (petrol, elektrik, toplam birincil enerji tüketimi)→Y (Pozitif) CO <sub>2</sub> →Y (Pozitif)
Uysal ve Yapraklı (2016)	Türkiye/1968-2011	Eş-Bütünleşme analizi ve FMOLS	ENT→CO <sub>2</sub> (pozitif) Kişi başına düşen gelir → CO <sub>2</sub> (Negatif)

Not: ENT: Enerji tüketimi ET: Elektrik tüketimi CO<sub>2</sub>: Karbondioksit emisyonu Y: Ekonomik büyüme

## 2. Veri Seti, Yöntem ve Bulgular

### A. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada, 1960-2013 dönemi Türkiye’de enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması için kullanılan değişkenlere ait bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2:** Değişkenlerin Tanımı

Değişkenler	Tanımları	Kaynak
ET	Kişi başına düşen enerji tüketimi (Petrol eşdeğeri cinsinden kg)	WDI
CO <sub>2</sub>	Kişi başına düşen karbondioksit emisyonu (Metrik ton)	WDI
Y	Kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla (2010\$)	WDI

Değişkenler logaritması alındıktan sonra analize tabi tutulmuştur. Çalışmada, serilerin durağanlık düzeyinin sınanması için genişletilmiş Dickey Fuller-ADF (1979) birim kök testi; nedensellik ilişkisinin belirlenmesi için Toda-Yamamoto Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Toda-Yamamoto nedensellik testinde birim kök testinin yapılması maksimum bütünleşme derecesinin ( $d_{max}$ ) belirlenmesi için önem arz etmektedir (Çetin ve Şeker, 2013: 133).

Toda-Yamamoto(1995) nedensellik testi, değişkenlerin seviye değerlerinin yer aldığı Vektor Otoregressif (VAR) modeli üzerinden gerçekleştirilir. VAR modelinin optimal gecikme uzunluğu ( $k$ ) ve değişkenlerin en büyük durağanlık seviyesi olan maksimum bütünleşme derecesi ( $d_{max}$ ) belirlenerek VAR( $k+d_{max}$ ) VAR sistemi EKK (En Küçük Kareler) yöntemi ile tahmin edilir (Tandoğan ve Genç, 2016: 66; Genç ve Tandoğan, 2015: 277-278). LM otokorelasyon, White değişen varyans ve Jarque-Bera (JB) normal dağılım testleri sonucunda hesaplanan değerlerin 0.10’dan büyük olması durumunda kurulan VAR modelinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu nedenle VAR modelinin güvenilirliği için, AR birim kök istikrarlılık testi ve diagnostik testler (LM otokorelasyon, White değişen varyans, JB normallik testi) yapılır.

Değişkenler arasında nedenselliğin sınanması için VAR( $k+d_{max}$ ) modelindeki  $k$  gecikmeli katsayı matrisine Wald (MWALD) testi uygulanır.

Logaritması alınarak analize dahil edilen ET, CO<sub>2</sub> ve Y değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisinin Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analizinde (1), (2) ve (3) nolu denklemler oluşturulmuştur.

$$ET_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \omega_i ET_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \pi_i ET_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_i CO_{2t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \beta_i CO_{2t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \phi_i Y_{t-i} + u_{1t} \quad (1)$$

(1) nolu denklemde  $\alpha_i \neq 0$  ise CO<sub>2</sub>’den’ye ET’ye;  $\lambda_i \neq 0$  ise Y’den ET’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılır.

$$CO_{2t} = \theta_0 + \sum_{l=1}^k \mu_l CO_{2t-l} + \sum_{l=k+1}^{k+d_{\max}} \delta_l CO_{2t-l} + \sum_{l=1}^k \varphi_l ET_{t-l} + \sum_{l=k+1}^{k+d_{\max}} \alpha_l ET_{t-l} + \sum_{l=1}^k v_l Y_{t-l} + \sum_{l=k+1}^{k+d_{\max}} \omega_l Y_{t-l} + u_{2t} \quad (2)$$

(2) nolu denklemde  $\varphi_i \neq 0$  ise ET’den CO<sub>2</sub>’ye;  $v_i \neq 0$  ise Y’den CO<sub>2</sub>’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu kabul edilir.

$$Y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \tau_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \psi_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \Omega_i ET_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \theta_i + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} \eta_i CO_{2t-i} + u_{3t} \quad (3)$$

(3) nolu denklemde  $\Omega_i \neq 0$  ise ET’den Y’ye;  $\chi_i \neq 0$  ise CO<sub>2</sub>’den Y’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilir. VAR(k+d<sub>max</sub>) modelinde yer alan (1), (2) ve (3) nolu denklemlerdeki k gecikmeli katsayı matrisine uygulanan Wald testi sonucunda,  $\alpha_i \neq 0$  ile  $\varphi_i \neq 0$  birlikte sıfıra eşit değilse CO<sub>2</sub> ile ET;  $\lambda_i \neq 0$  ile  $\Omega_i \neq 0$  birlikte sıfıra eşit değilse ET ile Y;  $v_i \neq 0$  ile  $\chi_i \neq 0$  birlikte sıfıra eşit değilse CO<sub>2</sub> ile Y değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılır.

### B.Ampirik Bulgular

ET, CO<sub>2</sub> emisyonu ve Y arasındaki nedensellik ilişkisinin analiz edilmesinde kullanılan Toda-Yamamoto nedensellik testi için gerekli olan maksimum bütünleşme derecesinin (d<sub>max</sub>) belirlenmesi için yapılan ADF testi Tablo 3’te gösterilmektedir. Tablo 3’te, ADF testi yardımıyla serilere ait hesaplanan t istatistiklerinin mutlak değerlerinin, MacKinnon (1996) kritik mutlak değerlerinden büyük olması durumunda serilerin durağan olduğu kabul edilmektedir.

**Tablo 3:** ADF Birim Kök Testi

Test	Model	Seviyesinde I (0)			1.Farkında I (1)			Anlamlılık Düzeyi		
		T	O <sub>2</sub>		T	O <sub>2</sub>		1	5	10
ADF	C	1.28	0,68	0.82	<b>6.96<sup>a</sup></b>	<b>5.60<sup>a</sup></b>	<b>7.38<sup>a</sup></b>	3.56	2.91	2.59
	C+T	2.34	<b>5.94<sup>a</sup></b>	<b>3.28<sup>c</sup></b>	<b>7.05<sup>a</sup></b>	<b>5.64</b>	<b>7.32<sup>a</sup></b>	4.14	3.49	3.17

Not: a: %1 ve c: %10 anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Tablo 4'te sonuçlara bakıldığında, ADF birim kök testine göre, CO<sub>2</sub> ve Y değişkenlerinin düzeyde I(0), ET değişkeninin ise 1. farkında I(1) durağan olduğu görülmektedir. Yapılan ADF birim kök testine göre, Toda-Yamamoto nedensellik testi için  $d_{max}=1$  olarak belirlenmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testi için oluşturulan VAR modelinde optimal gecikme uzunluğunun (k);LR, FPE,AIC, SIC ve HQ kriterlerine göre 1 olduğu Tablo 4'te gösterilmektedir.

**Tablo 4:** Optimal Gecikme Uzunluğu Seçimi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	267.8954	NA	3.23e-09	-11.03731	-10.92036	-10.99311
1	439.9774	<b>315.4836*</b>	<b>3.62e-12*</b>	<b>-17.83239*</b>	<b>-17.36459*</b>	<b>-17.65561*</b>
2	448.8252	15.11502	3.66e-12	-17.82605	-17.00740	-17.51668
3	451.4107	4.093752	4.84e-12	-17.55878	-16.38928	-17.11682
4	453.7332	3.386891	6.54e-12	-17.28055	-15.76020	-16.70601
5	461.8673	10.84555	7.05e-12	-17.24447	-15.37327	-16.53734
6	468.2895	7.760111	8.31e-12	-17.13706	-14.91501	-16.29735

ADF birim kök testi sonucuna göre eşbütünleşme derecesi  $d_{max}=1$  ve VAR modeli için optimal gecikme uzunluğu 1 olduğu için; Toda-Yamamoto nedensellik testi için oluşturulan  $k+d_{max}(1+1)$  gecikmeli geliştirilmiş VAR modeli VAR(2) şeklinde EKK yöntemi ile tahmin edilmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testi için tahmin edilen VAR(2) modelinin istikrarlı, AR karakteristik polinomun ters köklerinin 1'den küçük olduğu, LM otokorelasyon, White değişen varyans ve JB normal dağılım testlerinin 0.10'dan büyük olduğu (değişen varyans sorunun bulunmadığı, otokorelasyon sorunun olmadığı ve hata terimlerinin normal dağıldığı) Tablo 5'de görülmektedir<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> VAR(2) Modeline ait AR Karakteristik Polinom Ters Kökleri Grafiği ve Tanısal Test (LM otokorelasyon, White değişen varyans ve JB normal dağılım test) sonuçları çıktıları Ek1 ve Ek2'de verilmiştir.

**Tablo 5:** Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi Sonucu

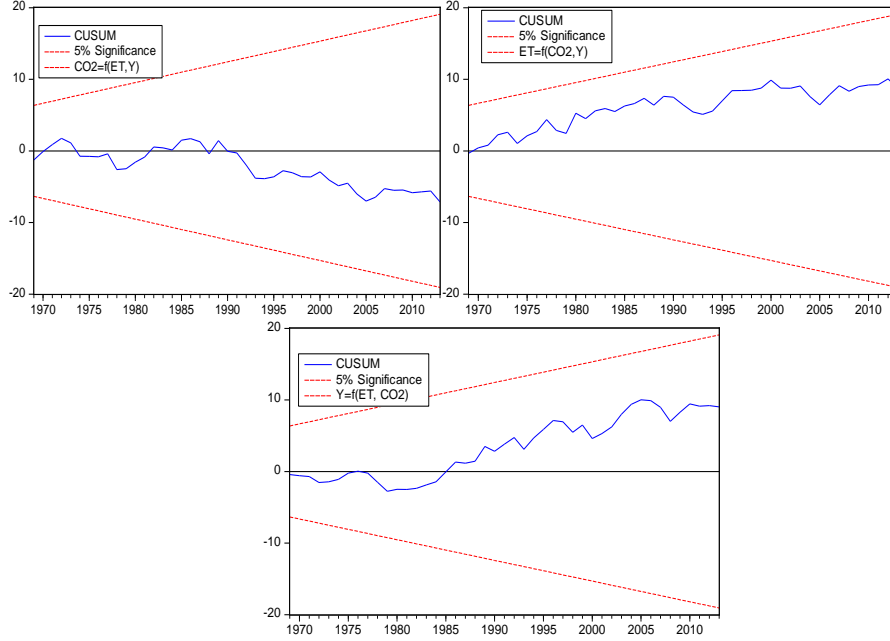
VAR (1+1) Model (OLS)	Wald ist.	P-değeri	Nedensellik	Jarque-Bera (P-değeri)	LM (P-değeri)	White (P-değeri)	AR kökleri
1.ET= f(CO <sub>2</sub> ,Y)	12.70	0.00 <sup>a</sup>	CO <sub>2</sub> →ET(+0.22)	6.62 (0.35>0.10)	0.20>0.10	0.16>0.10	1<0.84
	9.03	0.00 <sup>a</sup>	Y→ET (0.76)				
2.CO <sub>2</sub> = f(ET,Y)	6.72	0.00 <sup>a</sup>	ET→CO <sub>2</sub> (+0.62)				
	7.13	0.00 <sup>a</sup>	Y→CO <sub>2</sub> (+0.86)				
3.Y= f(ET,CO <sub>2</sub> )	0.59	0.43	ET→Y (Nedensellik yoktur)				
	0.01	0.90	CO <sub>2</sub> →Y Nedensellik yoktur)				

Not: a:%1 seviyesinde anlamlıdır. Tablo 5’te yer alan AR karakteristik polinomun ters kökü değeri en büyük değerdir.

Tablo 5’de Toda-Yamamoto nedensellik testi analiz sonucuna göre, ET ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Y değişkeninden CO<sub>2</sub> ve ET değişkenlerine doğru tek yönlü pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin var olduğu görülmektedir.

VAR(2) modelinde yer alan katsayıların da istikrarlı olması, modelin güvenilirliği açısından önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, katsayıların istikrarlılığı hakkında bilgi veren Cusum grafikleri Şekil 1’de gösterilmiştir. Şekil 1’de yer alan grafiklere göre katsayılar istikrarlıdır.

Şekil 1: VAR(2) Modeline Ait Cusum Grafikleri



### Sonuç ve Öneriler

Türkiye’de enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, Toda-Yamamoto Granger nedensellik analizi kullanılarak araştırılmıştır. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonucu elde edilen bulgularda, 1960-2013 dönemi, enerji tüketimi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik büyümeden CO<sub>2</sub> emisyonuna ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü pozitif istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer bir ifadeyle, Türkiye’de enerji tüketimi artıkça CO<sub>2</sub> emisyonu yükselmektedir, karbon salınımındaki artışlarda daha fazla enerji tüketimine yol açmaktadır. Ayrıca ekonomik büyümedeki artışlar, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonundaki artışlara neden olmaktadır. Türkiye’de ekonomik büyümedeki artış, enerji talebinin uyarılmasıyla sonuçlanmaktadır. Artan enerji talebinin daha çok fosil yakıtların (taş kömürü, petrol ve linyit gibi) tüketimi yoluyla karşılanması doğal olarak CO<sub>2</sub> emisyon seviyesini artırmaktadır. Bu bağlamda CO<sub>2</sub> emisyon seviyesinin azaltılması açısından bir yandan enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmaya yönelik

politikaların geliştirilmesi diğer yandan enerji ihtiyacının karşılanmasında doğal gaz, rüzgar, güneş enerjisi ve nükleer enerji gibi temiz enerji kaynaklarının kullanımını arttırmaya yönelik uygulamaların geliştirilmesi gerekir.

Ayrıca CO<sub>2</sub> emisyon seviyesindeki artış insan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek zamanla verimliliğin azalmasıyla sonuçlanacaktır. Bu yüzden ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde enerjinin etkin bir şekilde kullanımını sağlayacak politikalar uygulanıp CO<sub>2</sub> emisyon seviyesinin azaltılması gerekir. Analizden elde edilen bulgular Halıcıoğlu (2009), Pao ve Tsai (2010), Hossain (2011), Wang ve diğerleri (2011), Öztürk ve Acaravcı (2013), Saboori ve Sulaiman (2013), Saidi ve Hammami (2015)’in çalışmalarındaki sonuçları desteklemektedir.

Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunması; Türkiye’de Korumacı hipotezin geçerli olduğu; enerji kullanımında korumacı politikaların büyümeyi olumsuz etkilemediği ve ekonomik büyümenin enerjiye bağlı olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Diğer bir ifadeyle enerji ekonomik büyüme açısından bir uyarıcı olmadığından enerji tasarrufuna yönelik politikaların uygulanması ekonomik performansı dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemeyecektir.

Sonuç olarak; Türkiye’de ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki yapmayan ve çevresel kirliliği azaltan etkin enerji korumacı politikalar uygulanmalıdır. Özellikle çevresel kirliliği kontrol altına alabilmek adına yenilenebilir enerji politikaları daha etkin kullanılmalı ve teşvik edilmelidir.

### Kaynakça

- Acaravcı, Ali ve İlhan Öztürk (2010). "On The Relationship Between Energy Consumption, CO<sub>2</sub> Emissions and Economic Growth in Europe". *Energy*, 35(12), 5412-5420. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544210003737> /28.02.2016
- Akay Çağlayan, Ebru, Raziakhan Abdieva ve Zamira Oskonbaeva (2015). "Yenilenebilir Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri Örneği". *International Conference on Eurasian Economies*, 628-636. <https://www.avekon.org/papers/1284.pdf>/01.03.2016.
- Akbostancı, Elif, Serap Türüt Aşık ve Gül İpek Tunç (2009). "The Relationship Between Income and Environment in Turkey: Is There an Environmental Kuznets Curve.Energy Policy". 37(3), 861-867.<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508005624>/17.11.2016.
- Akkemik, K. Ali ve Koray Göksal (2012). "Energy Consumption-GDP Nexus: Heterogeneous Panel Causality Analysis". *Energy Economics*, 34(4), 865-873. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312000771>/28.02.2016
- Akpan, Usenobong F. ve Agbai Chuku (2011). "Economic Growth and Environmental Degradation in Nigeria: Beyond the Environmental Kuznets Curve". *Munich Personal Repec Archive (MPRA)*, No: 31241, 1-28. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31241>/17.11.2016.
- Aktaş, Cengiz ve Veysel Yılmaz (2008). "Causal Relationship Between Oil Consumption and Economic Growth in Turkey". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 45-55. <http://kosbed.kocaeli.edu.tr/sayi15/aktas-yilmaz.pdf> /11.10.2016.
- Al-Mulali, Usama ve Che Normee Binti Che Sab (2012). "The Impact of Energy Consumption and CO<sub>2</sub> Emission on the Economic Growth and Financial Development in the Sub Saharan African Countries". *Energy*, 39, 18-186. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544212000370>/17.11.2016
- Altınay, Galip ve Erdal Karagöl (2005). "Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey". *Energy Economics*, 27, 849-856. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988305000782>/29.02.2016
- Altıntaş, Halil (2013). "Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi, Karbondioksit Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi". *Eskişehir*



- Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 8(1), 263-294.[http://iibfdergi.ogu.edu.tr/makaleler/17329\\_81\\_N%C4%B0SAN%202013\\_Makale\\_0.pdf](http://iibfdergi.ogu.edu.tr/makaleler/17329_81_N%C4%B0SAN%202013_Makale_0.pdf)
- Ang, James B. (2007). “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, and Output in France”. *Energy Policy*, 35, 4772-4778 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421507001498/01.03.2016>.
- \_\_\_\_\_ (2008). “Economic Development, Pollutant Emissions and Energy Consumption in Malaysia”. *Journal of Policy Modelling*, 30(2), 271-278.<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161893807000580/01.03.2016>.
- \_\_\_\_\_ (2009). “CO<sub>2</sub> Emissions, Research and Technology Transfer in China”. *Ecological Economics*, 68(10), 2658-2665.<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180090900192X/01.03.2016>.
- Apergis, Nicholas ve James E. Payne (2009a). “Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from a Panel Cointegration and Error Correction Model”. *Energy Economics*, 31(2), 211-216. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988308001503/29.02.2016>.
- \_\_\_\_\_ (2009b). “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Usage, and Output in Central America”. *Energy Policy*, 37(8), 3282-3286.<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509002213/29.02.2016>
- \_\_\_\_\_ (2010). “The Emissions, Energy Consumption and Growth Nexus: Evidence from the Commonwealth of Independent States”. *Energy Policy*, 38(1), 650-655.<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509006168/29.02.2016>
- Aqeel, Anjum ve Sabihuddin Butt (2001). “The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan”. *Asia-Pacific Development Journal*, 8(2), 101-110. <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31064476/AQEEL.pdf/01.03.2016>.
- Arouri, Mohamed El Hedi et.al. (2012). “Energy Consumption, Economic Growth and CO<sub>2</sub> Emissions in Middle East and North African Countries”. *Energy Policy*, 45(6), 342-349. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512001590/17.11.2016>.
- Asafu-Adjaye, John (2000). “The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries”. *Energy Economics*, 22(6), 615-625. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988300000505/01.03.2016>.

- Bacon, Robert W. ve Soma Bhattacharya (2007). "Growth and CO<sub>2</sub> Emissions: How Do Different Countries Fare?". Environment Working Paper Series, No:113, 1-50. <http://documents.banquemondiale.org/curated/fr/428491468313823347/Growth-and-CO2-emissions-how-do-different-countries-fare/11.10.2016>.
- Baranzini, Andrea et.al. (2013). "The Causal Relationship Between Energy Use and Economic Growth in Switzerland". Energy Economics, 36(1), 464-470. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312002290/29.02.2016>
- Başar, Selim ve M. Sinan Temurlenk (2007). "Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama". İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(1), 1-12. <http://e-dergi.atauni.edu.tr/atauniibd/article/view/1025003715/22.06.2016>.
- Belloumi, Mounir (2009). "Energy Consumption and GDP in Tunisia: Cointegration and Causality Analysis". Energy Policy, 37, 2745-2753. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509001487/01.03.2016>
- Bhattacharya, Mousumi ve Bhattacharya Sharad Nath (2014). "Economic Growth and Energy Consumption Nexus in Developing World: The Case of China and India". Journal of Applied Economics & Business Research, 4(3), 150-167. <http://www.aebrjournal.org/uploads/6/6/2/2/6622240/jaeb-2014150.pdf/27.02.2016>.
- Bildirici, Melike E. (2012). "Economic Growth and Electricity Consumption in Africa and Asia: MS-VAR and MS-Granger Causality Analysis". MPRA, No: 40515, 1-18. [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/40515/1/MPRA\\_paper\\_40515.pdf/17.11.2016](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/40515/1/MPRA_paper_40515.pdf/17.11.2016).
- Bozkurt, Cuma ve Yusuf Akan (2014). "Economic Growth, CO<sub>2</sub> Emissions and Energy Consumption: The Turkish Case". International of Journal Energy Economics and Policy, 4(3), 484-494. <http://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/878/28.06.2016>.
- Büyükyılmaz, Ayça ve Mehmet Mert (2015). "CO<sub>2</sub> Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin MS-VAR Yaklaşımı ile Modellenmesi: Türkiye Örneği". Zeitschrift für die Welt der Türken (ZfWT) Journal of World of Turks, 7(3), 103-117. <http://www.dieweltdertuerken.org/index.php/ZfWT/article/viewArticle/719/28.02.2016>.
- Chang, Chin-Chih (2010). "A Multivariate Causality Test of Carbon dioxide Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in China". Applied Energy, 87, 3533-3537. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261910001583/27.02.2016>.

- Cheng, Benjamin S. (1997). “Energy Consumption and Economic Growth in Brazil, Mexico and Venezuela: A Time Series Analysis”. *Applied Economics Letters*, 4(11), 671-674. <http://www.tandfonline.com/doi/ref/10.1080/758530646?scroll=top/29.02.2016>.
- Cowan, Wendy N. et.al. (2014). “The Nexus of Electricity Consumption, Economic Growth and CO<sub>2</sub> Emissions in the BRICS Countries”. *Energy Policy*, 66, 356-368. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513011087/19.04.2016>
- Çetin, Murat ve Fahri Şeker (2012). “Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği”. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 85-106. <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423935814.pdf>. 27.02.2016.
- \_\_\_\_\_ (2013). “Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve İhracat İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Nedensellik Analizi”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 121-142. [http://iibfdergi.ogu.edu.tr/makaleler/1729379\\_81\\_N%C4%B0SAN%202013\\_Makale\\_0.pdf](http://iibfdergi.ogu.edu.tr/makaleler/1729379_81_N%C4%B0SAN%202013_Makale_0.pdf)/27.02.2016.
- Dinda, Soumyananda (2004). “Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey”. *Ecological Economics*, 49, 431-455. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800904001570/29.02.2016>.
- Erbaykal, Erman (2007). “Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi”. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 29-44. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/43900/01.03.2016>.
- Erdal, Gülistan, Hilmi Erdal ve Kemal Esengün (2008). “The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey”. *Energy Policy*, 36(10), 3838-3842. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508003583/01.03.2016>
- Erdoğan, Savaş ve Süleyman Gürbüz (2014). “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırımlı Zaman Serisi Analizi”. *Selcuk University Journal of Institute of Social Sciences*, 32, 79-87. <http://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/article/view/912/28.06.2016>.
- Esso, Loesse Jacques (2010). “Threshold Cointegration and Causality Relationship Between Energy Use and Growth in Seven African Countries”. *Energy Economics*, 32(6), 1383-1391. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988310001246/29.02.2016>
- Fodha, Mouez ve Oussama Zaghdoud (2010). “Economic Growth and Pollutant Emissions in Tunisia: An Empirical Analysis of the Environmental Kuznets Curve”.

- Energy Policy, 38(2), 1150-1156. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509008301/27.02.2016>.
- Friedl, Birgit ve Michael Getzner (2003). "Determinants of CO<sub>2</sub> emissions in A Small Open Economy". *Ecological Economics*, 45, 133-148. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800903000089/29.02.2016>
- Galeotti, Marzio ve Alessandro Lanza (2005). "Desperately Seeking Environmental Kuznets". *Environmental Modelling & Software*, 20(11), 1379-1388. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815204002270/29.02.2016>
- Genç, Murat Can ve Dilek Tandoğan (2015). "The Impacts of CO<sub>2</sub> Emissions and Renewable Energy Consumption on Economic Growth in Turkey: An ARDL Cointegration Approach". A. Kungolos, K. Aravossis, C. Laspidou, P. Samaras, K.-W. Schramm. *Proceedings of the Fifth International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2015) and SECOTOX Conference 14-18 Haziran 2015: Greece: University of Thessaly, Greece: 549-555*
- 
- (2015). "Türkiye'de Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Toplam Faktör Verimliliği İlişkisi: Tado-Yamamoto Nedenesellik Yaklaşımı", *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 272-282. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/yead/article/view/5000169526/5000152988/29.03.2016>.
- Ghosh, Sajal (2010). "Examining Carbon Emissions Economic Growth Nexus for India: A Multivariate Cointegration Approach". *Energy Policy*, 38(6), 3008-3014. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510000686/27.02.2016>
- Gövdere, Bekir ve Muhsin Can (2015). "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünleşme Analizi". *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2), 101-114. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/uiibd/article/view/5000145994/28.06.2016>.
- Grossman, Gene M. ve Alan B. Krueger (1991). "Environmental Impacts of A North American Free Trade Agreement". *National Bureau of Economic Research Working Paper*, No: 3194, 1-57. <http://www.nber.org/papers/w3914/17.11.2016>.
- Halıcıoğlu, Ferda (2009). "An Econometric Study of CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Income, and Foreign Trade in Turkey". *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508007027/29.02.2016>.

- Harry, Bloch, Rafiq Shuddhasattwa ve Salim Ruhul (2012). “Coal Consumption, CO<sub>2</sub> Emission and Economic Growth in China: Empirical Evidence and Policy Responses”. *Energy Economics*, 34(2), 518-528. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988311001447/27.02.2016>
- Heidari, Hasan, Salih Turan Katircioğlu ve Lesyan Saeidpour (2015). “Economic Growth, CO<sub>2</sub> Emission, and , Energy Consumption in the Five ASEAN Countries”. *Electrical Power and Energy Systems*, 64, 785-791. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142061514005250/28.06.2016>
- Hill, Robert J. ve Elisabetta Magnani (2002). “An Exploration of the Conceptual and Empirical Basis of the Environmental Kuznets Curve”. *Australian Economic Papers*, 41(2), 239-254. [https://www.researchgate.net/profile/Elisabetta\\_Magnani/publication/4751683\\_An\\_Exploration\\_of\\_the\\_Conceptual\\_and\\_Empirical\\_Basis\\_of\\_the\\_Environmental\\_Kuznets\\_Curve/links/5514d0200cf283ee0838ab17.pdf/01.03.2016](https://www.researchgate.net/profile/Elisabetta_Magnani/publication/4751683_An_Exploration_of_the_Conceptual_and_Empirical_Basis_of_the_Environmental_Kuznets_Curve/links/5514d0200cf283ee0838ab17.pdf/01.03.2016)
- Holtz-Eakin, Douglas ve Thomas M. Selden (1995). “Stoking The Fires? Co<sub>2</sub> Emissions and Economic Growth”. *Journal of Public Economics*, 57(1), 85-101. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004727279401449X/01.03.2016>
- Hossian, Md. Sharif (2011). “Panel Estimation for CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, Trade Openness and Urbanization of Newly Industrialized Countries”. *Energy Policy*, 39(11), 6991-6999. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142151100574X/28.02.2016>
- Jalil, Abdul ve Syed F. Mahmud (2009). “Environment Kuznets Curve for CO<sub>2</sub> Emissions: A Cointegration Analysis for China”. *Energy Policy*, 37(12), 5167-5172. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509005527/01.03.2016>
- Jobert, Thomas ve Fatih Karanfil (2007). “Sectoral Energy Consumption by Source and Economic Growth in Turkey”. *Energy Policy*, 35(11), 5447-5456. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142150700208X/17.11.2016>
- Karagöl, Erdal, Erman Erbaykal ve H. Murat Ertuğrul (2007). “Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elelktirk Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 72-80. <http://openaccess.dogus.edu.tr/bitstream/handle/11376/456/karagol.pdf?sequence=1/01.03.2016>
- Kais, Saidi ve Mounir Ben Mbarek (2015). “Dynamic Relationship Between CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Three North African

- Countries". *International Journal of Sustainable Energy*, 1-15.  
<http://www.tandfonline.com/loi/gsol20/22.06.2016>.
- Kraft, John ve Arthur Kraft (1978). "On the Relationship Between Energy and GNP". *Journal of Energy and Development*,3(2), 401-403. [http://www.jstor.org/stable/24806805?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents/22.06.2016](http://www.jstor.org/stable/24806805?seq=1#page_scan_tab_contents/22.06.2016)
- Kuznets, Simon (1955)." Economic Growth and Income Inequality". *The American Economic Review*, 45/1, 1-28. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/306155/mod\\_resource/content/1/Kusnetz%20%281955%29%20Economic%20Growth%20and%20income%20inequality.pdf/01.03.2016](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/306155/mod_resource/content/1/Kusnetz%20%281955%29%20Economic%20Growth%20and%20income%20inequality.pdf/01.03.2016).
- Lean, Hooi Hooi ve Russel Smyth (2010). "CO<sub>2</sub> emissions, Electricity Consumption and Output in ASEAN". *Applied Energy*, 87(6), 1858-1864.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261910000346/29.02.2016>
- Lee, Chien-Chiang ve Chun-Ping Chang (2005). "Structural Breaks, Energy Consumption, and Economic Growth Revisited: Evidence from Taiwan". *Energy Economics*, 27(6), 857-872. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988305000812/01.03.2016>.
- Lotfalipour, Mohammad Reza, Mohammad Ali Falahi ve Malihe Ashena (2010). "Economic Growth, Co<sub>2</sub> Emissions, and Fossil Fuels Consumption in Iran". *Energy*, 35(12), 5115-5120.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544210004317/29.02.2016>
- Lyke, Bernand Njindan (2015). "Electricity Consumption and Economic Growth in Nigeria: A Revisit of the Energy-Growth Debate". *Energy Economics*, 51, 166-176.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988315001887/01.03.2016>
- Magazzino, Cosimo (2015). "Energy Consumption and GDP in Italy: Cointegration and Causality Analysis". *Environment, Development and Sustainability*, 17(1), 137-153.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-014-9543-8/01.03.2016>.
- Mallick, Hrushikesh (2007). "Does Energy Consumption Fuel Economic Growth in India?". *CDS Working Papers*, No: 388, 1-61.  
<https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/123456789/3113/wp388.pdf?sequence=1&isAllowed=y/17.11.2016>.
- Mensah, Justice Tei (2014). "Carbon Emissions, Energy Consumption and Output: A Threshold Analysis on the Causal Dynamics in African Economies". *Energy Policy*,

- 70, 172-182. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421514002055/19.04.2016>.
- Menyah, Kojo ve Yemane Wolde-Rufael (2010). “CO<sub>2</sub> Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in the US”. *Energy Policy*, 38(6), 2911-2915. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510000303/29.02.2016>.
- Narayan, Paresh Kumar ve Russell Smyth (2005). “The Residential Demand for Electricity in Australia: An Application of the Bounds Testing Approach to Cointegration”. *Energy Policy*, 33(4), 467-474. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421503002520/22.06.2016>.
- Narayan, Paresh Kumar ve Stephan Popp (2012). “The Energy Consumption-Real GDP Nexus Revisited: Empirical Evidence from 93 Countries”. *Economic Modelling*, 29(2), 303-308. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999311002525/28.02.2016>.
- Narayan, Paresh Kumar, Behnaz Saboori ve Abdorreza Soleymani (2016). “Economic Growth and Carbon Emissions”. *Economic Modelling*, 53, 388-397. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999315003235/06.12.2016>
- Ouedraogo, Nadia S. (2013). “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from the Economic Community of West African States (ECOWAS)”. *Energy Economics*, 36, 637-647. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312003003/28.02.2016>.
- Özcan, Burcu (2013). “The Nexus between Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Middle East Countries: A Panel Data Analysis”. *Energy Policy*, 62, 1138-1147. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513006599/29.02.2016>.
- Öztürk, İlhan ve Ali Acaravcı (2010). “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Turkey”. *Renewable and Sustainable Energy Rewievs*, 14(9), 3220-3225. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032110001851/29.02.2016>.
- \_\_\_\_\_ (2013). “The Long-Run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey”. *Energy Economics*, 36, 262-267. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312001958/29.02.2016>

- Öztürk, İlhan ve Gazi Salah Uddin (2012). "Causality among Carbon Emissions, Energy Consumption and Growth in India". *Economic Research*, 25(3), 752-775. <http://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi94P3x2oPVAhXjQJoKHSnnDrsQFggkMAA&url=http%3A%2F%2Fhrca.k.srce.hr%2Ffile%2F142717&usg=AFQjCNHex014D35pqSdtWjS-x7JCNph7Ag/11.10.2016>.
- Öztürk, Zafer ve Damla Öz (2016). "Karadeniz Ekonomik İşbirliği Örgütlerinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi". *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 37-48. <http://sbd.dergi.anadolu.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/656published.pdf/01.03.2017>.
- Pao, Hsiao-Tien ve Chung-Ming Tsai (2010). "CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in BRIC Countries". *Energy Policy*, 38(12), 7850-7860. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510006609/29.02.2016>
- \_\_\_\_\_ (2011). "Multivariate Granger Causality between CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) and GDP (Gross Domestic Product): Evidence from a Panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) Countries". *Energy*, 36(1), 685-693. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544210005207/29.02.2016>
- Pao, Hsiao-Tien, Hsiao-Tien Yu ve Yeou-Herng Yang (2011). "Modeling the CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Use, and Economic Growth in Russia". *Energy*, 36(8), 5094-5100. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544211003811/29.02.2016>
- Pata, Uğur Korkut ve Harun Terzi (2016). "The Relationship between Aggregated-Disaggregated Energy Consumption and Economic Growth in Turkey". *Business and Economics Research Journal*, 7(4), 1-15. <http://www.berjournal.com/tr/the-relationship-between-aggregateddisaggregated-energy-consumptionandeconomic-growth-in-turkey/07.05.2016>.
- Paul, Shyamal ve Rabindra N. Bhattacharya (2004). "Causality between Energy Consumption and Economic Growth in India". *Energy Economics*, 26(6), 977-983. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098830400060X/01.03.2016>.
- Richmond, Amy K. ve Roobert K. Kaufman (2006). "Is There A Turning Point in The Relationship Between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions?". *Ecological Economics*, 56(2), 176-189. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800905000595/11.03.2016>.



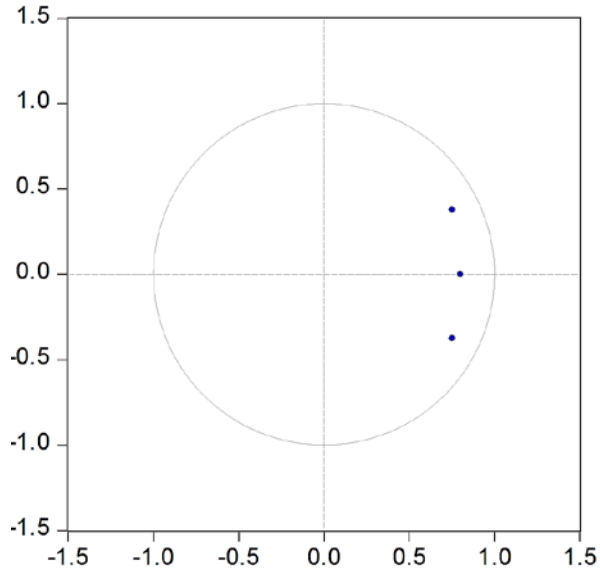
- Saboori, Behnaz ve Jamalludin Sulaiman (2013). “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Countries: A Cointegration Approach”. *Energy*, 55, 813-822. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544213003496>/29.02.2016.
- Saboori, Behnaz, Maimunah Sapri ve Maizan Bin Baba (2014). “Economic Growth, Energy Consumption and CO<sub>2</sub> Emissions in OECD (Organization for Economic Co-Operation and Development)’s Transport Sectors: A Fully Modified Bi-Directional relationship Approach”. *Energy*, 66, 150-161. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544213011183>/29.02.2016.
- Saidi, Kais ve Sami Hammami (2015). ), “The Impact of Energy Consumption and CO<sub>2</sub> Emissions on Economic Growth: Fresh Evidence from Dynamic Simultaneous-Equations Models”. *Sustainable Cities and Society*, 14, 178-186. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670714000511>/28.06.2016
- Sancar, Canan ve Melike Atay Polat (2015). “Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi ve İthalat İlişkisi”. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 12(6), 416-432. [https://www.researchgate.net/profile/Sancar\\_Canan/publication/281344816\\_THE\\_RELATIONSHIP\\_AMONG\\_ECONOMIC\\_GROWTH\\_ENERGY\\_CONSUMPTION\\_AND\\_IMPORT\\_IN\\_TURKEY/links/560d104d08aec71cb48fa9ec.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sancar_Canan/publication/281344816_THE_RELATIONSHIP_AMONG_ECONOMIC_GROWTH_ENERGY_CONSUMPTION_AND_IMPORT_IN_TURKEY/links/560d104d08aec71cb48fa9ec.pdf)/28.06.2016.
- Sarı, Ramazan ve Uğur Soytaş (2004). “Disaggregate Energy Consumption, Employment and Income in Turkey”. *Energy Economics*, 26(3), 335-344. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988304000271>/29.02.2016.
- \_\_\_\_\_ (2007). “The Growth of Economy and Energy Consumption in Six Developing Countries”. *Energy Policy*, 35(2), 889-898. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421506000760>/01.03.2016.
- Selden, Thomas M. ve Daqing Song (1994). “Environmental Quality and Development: Is There A Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?”. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2), 147-162. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009506968471031X>/11.03.2016.
- Shahbaz, Muhammad et.al. (2013). “Economic Growth, Energy Consumption, Financial Development, International Trade and CO<sub>2</sub> Emissions in Indonesia”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032113002608>/29.02.2016.

- Shahiduzzman, Md. ve Khorshed Alam (2012). "Cointegration and Causal Relationships Between Energy Consumption and Output: Assessing the Evidence from Australia". *Energy Economics*, 34(6), 2182-2188. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988312000503>/11.03.2016.
- Soytaş, Uğur ve Ramazan Sarı (2006). "Can China Contribute More to the Fight Against Global Warming?". *Journal of Policy Modelling*, 28(8), 837-846. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161893806000822>/28.06.2016.
- \_\_\_\_\_ (2009). "Energy Consumption, Economic Growth, and Carbon Emissions: Challenges Faced by An EU Candidate Member". *Ecological Economics*, 68(6), 1667-1675. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907003515>/28.02.2016.
- Soytaş, Uğur, Ramazan Sarı ve Bradley T. Ewing (2007). "Energy Consumption, Income, and Carbon Emissions in the United States". *Ecological Economics*, 62(3-4), 482-489. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800906003430>/01.03.2016
- Squalli, Jay (2007). "Electricity Consumption and Economic Growth: Bounds and Causality Analyses for OPEC members". *Economics*, 29(6), 1192-1205. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988306001174>/11.03.2016
- Stern, David I. (1993). "Energy Use and Economic Growth in the USA: A Multivariate Approach". *Energy Economics*, 15(2), 137-150. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/014098839390033N>/01.03.2016.
- \_\_\_\_\_ (2004). "The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve". *World Development*, 32(8), 1419-1439. [https://www.steadystate.org/wpcontent/uploads/Stern\\_KuznetsCurve.pdf](https://www.steadystate.org/wpcontent/uploads/Stern_KuznetsCurve.pdf)/28.06.2016.
- Şengül, Seda ve İsmail Tuncer (2006). "Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000". *İktisat İşletme Finans Dergisi*, 21(242), 69-80. <http://www.iif.com.tr/index.php/iif/article/view/iif.2006.242.2592>/11.03.2016.
- Tandoğan, Dilek ve Murat Can Genç (2016). "Türkiye’de Turizm ve Ticari Açıklık Arasındaki İlişki: Toda ve Yamamoto Nedensellik Yaklaşımı". *AİBU-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(1), 59-70. <http://iibfdergi.ibu.edu.tr/index.php/ijesr/article/view/898>/13.03.2017.
- Terzi, Harun ve Uğur Korkut Pata (2016). "The Effect of Oil Consumption on Economic Growth in Turkey". *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17/2, 225-240. <http://journal.dogus.edu.tr/index.php/duj/article/view/964/pdf>/27.02.2016.

- Uysal, Doğan ve Halil Yapraklı (2016). “Kişi Başına Düşen Gelir, Enerji Tüketimi ve Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) Emisyonu Arasındaki İlişkinin Yapısal Kırılmalar Altındaki Analizi: Türkiye Örneği”. Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 31, 186-202. <http://sead.selcuk.edu.tr/sead/article/view/570/531/22.06.2016>.
- Wang, S. S. et.al. (2011). “CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in China: A Panel Data Analysis”. Energy Policy, 39(9), 4870-4875. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511004885/22.06.2016>
- Wolde-Rufael, Yemane (2009). “Energy Consumption and Economic Growth: The Experience of African Countries Revisited”. Energy Economics, 31(2), 217-224. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988308001710/11.03.2016>
- Yuan, Jia-Hai et.al. (2008). “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from China at Both Aggregated and Disaggregated Levels”. Energy Economics, 30(6), 3077-3094. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988308000510/11.10.2016>.
- Zhang, Xing-Ping ve Xiao-Mei Cheng (2009). “Energy Consumption, Carbon Emissions, and Economic Growth in China”. Ecological Economics, 68(10), 2706-2712. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180090900216X/29.02.2016>.

## **Ekler**

*Ek 1: AR Karakteristik Polinom Ters Kökleri*



*Ek 2: Tanısal Test Sonuçları*

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 06/29/17 Time: 08:50

Sample: 1960 2013

Included observations: 52

Lags	LM-Stat	Prob
1	14.57405	<b>0.1033</b>
2	4.029986	<b>0.9094</b>

Probs from chi-square with 9 df.

VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Date: 06/29/17 Time: 08:50

Sample: 1960 2013

Included observations: 52

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.012502	0.001355	1	0.9706
2	0.231075	0.462763	1	0.4963
3	-0.715674	4.438976	1	0.0351
Joint		4.903093	3	0.1790

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.253269	1.208148	1	0.2717
2	3.415815	0.374621	1	0.5405
3	3.251864	0.137444	1	0.7108
Joint		1.720212	3	0.6324

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.209503	2	0.5462
2	0.837383	2	0.6579
3	4.576419	2	0.1014
Joint	6.623305	6	<b>0.3571</b>

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Date: 06/29/17 Time: 08:50

Sample: 1960 2013

Included observations: 52

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
83.72783	72	<b>0.1626</b>

Individual components:

Dependent	R-squared	F(12,39)	Prob.	Chi-sq(12)	Prob.
-----------	-----------	----------	-------	------------	-------

res1*res1	0.260543	1.145115	0.3545	13.54821	0.3305
res2*res2	0.157044	0.605481	0.8242	8.166304	0.7720
res3*res3	0.139248	0.525767	0.8848	7.240888	0.8413
res2*res1	0.186068	0.742961	0.7018	9.675521	0.6444
res3*res1	0.164889	0.641698	0.7936	8.574223	0.7388
res3*res2	0.225709	0.947387	0.5124	11.73685	0.4670