

TÜRKİYE’DE ENERJİ TÜKETİMİ EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN SEKTÖREL ANALİZİ*

SECTORAL ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH IN TURKEY

Can USTA

Giresun Üniversitesi, Görele Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, GİRESUN
(can.usta@giresun.edu.tr)

Metin BERBER

Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, TRABZON
(berber@ktu.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye’de sektörel enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1970-2012 döneminde yıllık veriler kullanılarak, Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ulaştırma ve sanayi sektörlerinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğunu gözlenmiştir. Ulaşılan bu sonuç geri besleme hipotezini doğrulamaktadır. Çalışmanın diğer bir sonucu ise, tarım ve konut sektörleri enerji tüketimiyle ekonomik büyüme arasında bir ilişkinini bulunamamış olmasıdır. Bu sonuç ise nötr hipotezini doğrulamaktadır. Bulunan sonuçlar doğrultusunda, tarım ve konut sektörlerinde enerji korunum politikalarının uygulanmasının ülke ekonomisine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Enerji tüketimi, Ekonomik büyüme, Toda-Yamamoto nedensellik

ABSTRACT

In this study, the effect of sectoral energy consumption on economic growth was investigated to Turkey in 1970-2012 period with annual data by using Toda-Yamamoto Causality test. According to the results of analysis, it’s observed that there is a bidirectional causal relationship between energy consumption and economic growth in the transportation and industry sectors, and this result of the analysis confirms the feedback hypothesis. And also, according to the results of analysis, there is no causal relationship between energy consumption and economic growth in the agriculture and residential sectors, and this result of analysis confirms the neutral hypothesis. In accordance with these results of analysis, it can be said that the applications of energy conservation policies in agriculture and residential sectors contribute positively to the economies.

Keywords: Energy consumption, Economic growth, Toda-Yamamoto causality

* Bu makale Can Usta’nın “Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel ve Sektörel Analizi” isimli doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

1. Giriş

Enerji insanlık tarihinin ilk evrelerinden itibaren insanoğlunun ele aldığı en önemli kavramlardan biridir. İlk zamanlardan beri en temel ihtiyaçlar için çeşitli şekillerde kullanılan enerji, Sanayi Devrimi ile birlikte kitlesel üretime geçilmesine paralel olarak yeni bir boyut kazanmıştır. Sanayi Devrimi enerjiye olan ihtiyacın artmasına ve yeni arayışların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Usta, 2015:1). II. Dünya savaşı sonrası ülkelerin hızlı büyüme sürecine girmesi de enerjiye olan talep ve ihtiyacın artmasında etken olmuştur. Bunun yanında yoğun enerji kullanımını nedeniyle çevresel sorunlar da ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu gelişmeler enerji konusuna ilgiyi artırmıştır.

Teorik olarak Neoklasik iktisat okuluna kadar enerji kavramı yerine toprak ve doğal kaynak kavramı kullanılmıştır. Neoklasik iktisat okulu ise enerji kavramını kullanmış, ancak üretim fonksiyonunda yer vermemiştir. 1970 yıllarda neoklasik iktisat okulu konuyla ilgili iki alt disiplin geliştirmiştir. Bunlar, çevre ekonomisi ve doğal kaynaklar ekonomisidir. Doğal kaynakların çıkarılması ve çevre sorunları ile ilgilenmişlerdir (Common ve Stagl, 2005:4).

Enerji, hem kavram hem de üretim faktörü olarak ekolojik iktisat yaklaşımı ile yerini almıştır. Ana akım iktisat anlayışında ekonomik faaliyet akımı hanehalkı ile firma arasında başka bir deyişle emek ve sermaye arasında gerçekleşmektedir. Buna göre ekonomik büyüme, emek ve sermaye girdisi tarafından sağlanmaktadır. Oysa neoklasik faaliyet akımı olarak ifade edilen bu döngü, ekolojik iktisat anlayışında küresel ekosistemin bir alt sistemi (Ockwell, 2008:4601) olarak görülmektedir. Ekolojik iktisat anlayışı bu düşünceyle, 1970'li yıllarda gelişen neoklasik çevre ve doğal kaynaklar ekonomisinden ayrılmaktadır. Ekolojik iktisat anlayışında, küresel ekosistemde tek enerji kaynağı güneş enerjisidir. Güneş enerjisi ekosistem içinde ya doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmakta ve düşük ısı olarak atılmaktadır. Ekolojik ekonomi anlayışına göre, enerji üretimin tek birincil faktörüdür.

Amprik olarak enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelenmesine enerji darboğazlarının yaşandığı 1970'li yılların sonuna doğru başlanmıştır. Yapılan çalışmalarda oldukça tartışmalı sonuçlar elde edilmiştir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki amprik ilişkinin incelenmesinde; büyüme hipotezi, tasarruf hipotezi, nötr hipotezi ve geri besleme olmak üzere dört hipotez sınanmaktadır. Büyüme hipotezine göre enerji tüketimindeki bir artış reel GSYİH'da artışa neden olur. Tasarruf hipotezi, reel GSYİH'daki bir artışın enerji tüketiminde bir artışa neden olacağını öne sürer. Nötr hipotezi, enerji tüketimi ve reel GSYİH arasında nedensel ilişkinin olmadığını göstergesidir. Geri besleme hipotezi ise enerji tüketimi ve reel GSYİH arasında bir tamamlayıcılık ilişkisi olduğunu ifade eder. Enerji tüketimi ve büyüme arasındaki iki yönlü nedenselliğin mevcudiyeti geri besleme hipotezini destekler.

Dünyada yaşanan ekonomik gelişmelere paralel olarak Türkiye'de de enerji tüketimi ve büyüme ilişkisine olan ilgi hızla artmıştır. 1980'li yılların temel problemleri olan enflasyonun, dış ticaret açıklarının ve cari açığın ortaya çıkmasında 1970'li yıllarda yaşanan enerji şoklarının etkisi olduğu bir gerçektir. Türkiye'de enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen pek çok çalışma olmasına rağmen sektörel seviyede ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda enerji değişkeni olarak genelde elektrik enerjisi kullanılmıştır. Ayrıca ilişki bir, iki ve çok sektörlü modeller kullanılarak incelenmiştir. Sektörel enerji tüketiminin büyüme üzerindeki etkisini çok sektörlü modelde ve tüm enerji çeşitlerini kullanarak inceleme konusu yapan Şahbaz ve Yanar (2013) dışında herhangi bir çalışma literatürde tespit edilememiştir.

Dolayısıyla bu çalışmada tarım, sanayi, konut ve ulaştırma sektörlerinden oluşan oksektrl bir yapıda enerji tüketime ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik sınamasıyla ortaya koymak ve literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bunun için çalışmada ilk olarak dünyada ve Türkiye’de sektörel ve toplam enerji tüketime ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar özetlenmiştir. Daha sonra veri seti ve ekonometrik yöntem tanıtılmış ve birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik sınaması yapılmış ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

2. Literatür Taraması

Enerji tüketime ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çalışmalar içinde Kraft & Kraft (1978) ve Akarca & Long (1980)’un çalışmaları nc olarak kabul edilebilir. Hemen hemen aynı dönem ve aynı yöntemle ABD ekonomisi için yapılan bu çalışmaların ilkinde gelirden enerji tüketime doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmişken, ikincisinde gelir ve enerji tüketime arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Sektörel enerji tüketime ekonomik büyüme ilişkisini araştıran nc çalışmalardan biri olan Zachariadis (2007)’de oksektrl ve çok değişkenli bir yapı içinde VECM, ARDL ve Toda-Yamamoto modelleri kullanılarak; ABD, Almanya, İngiltere, Fransa ve Japonya için ilişki araştırılmıştır. Her lke ve kullanılan modele göre sonuçlar farklılaşmıştır.

oksektrl bir yapı içinde enerji tüketime ekonomik büyüme ilişkisini araştıran bir diğer çalışma da Bowden ve Payne (2009)’dur. ABD ekonomisine ait 1949-2006 dönemi verilerle Toda-Yamamoto nedensellik testi yapılan çalışmada, toplam birincil enerji tüketime ve ulaştırma sektörü birincil enerji tüketime ile RGSYİH arasında bir ilişki bulunamamışken, sanayi, ticari ve konut birincil enerji tüketime ile RGSYİH arasında iki yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Costantini ve Martini (2010) ekonomi ve enerji arasındaki ilişkiyi, 26 OECD yesi ülke ve 45 OECD yesi olmayan ülke olmak üzere 71 ülkenin 1960-2005 dönemi verilerini kullanarak analiz etmişlerdir. Panel nedensellik sonuçlarına göre sanayi ve taşımacılık sektöründe, kısa dönemde ekonomik büyüme enerji tüketime belirlerken, uzun dönemde enerji tüketime ile ekonomik performans arasında karşılıklı nedensellik tespit edilmiştir. Konut sektöründeki enerji tüketime ile hem ülkelerin geneli hem de OECD yesi olmayan ülkelerde nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Hizmetler sektörü için kısa dönemde ülkelerin geneli için iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmişken, OECD yesi olmayan ülkelerde ekonomik büyümeden enerji tüketime doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Bowden ve Payne (2010), 1949-2006 dönemine ait yıllık verileri kullanarak ABD’de GSYİH ve sektörel yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketime arasındaki ilişkiyi test etmiştir. Toda-Yamamoto uzun dönem nedensellik testleri ticari ve sanayi yenilenebilir enerji tüketime ile reel GSYİH arasında Granger nedenselliğin olmadığını ortaya koymuştur. Hane halkı yenilenebilir enerji tüketime reel GSYİH’ya doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Enerji değişkeni olarak yenilenemeyen enerji değişkeni kullanıldığında ise sonuçlar şu şekildedir: Ticaret ve hane halkı kesimlerinin yenilenemeyen enerji tüketime ile reel GSYİH arasında iki yönlü Granger nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca sanayi sektörü için yenilenemeyen enerji tüketime reel GSYİH’ya doğru tek yönlü nedensellik gözlemlenmiştir.

Cheng-Lang ve diğerleri (2010) sektörel elektrik tüketime ve ekonomik büyüme arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan nedensellik ilişkiyi Tayvan ekonomisi için 1982-2008 dönemi verilerini

kullanarak incelemiştir. Granger nedensellik testi sonucuna göre doğrusal nedensellik açısından toplam elektrik tüketimi ve sanayi elektrik tüketimi ile RGSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuşken, konut elektrik tüketimi ile RGSYİH arasında nötr nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Doğrusal olmayan nedensellik açısından ise toplam elektrik tüketimi ile RGSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi, ayrıca RGSYİH'dan konut elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Jamil ve Ahmad (2010) Pakistan'da toplam ve sektörel seviyede nihai elektrik tüketimi ile RGSYİH arasındaki ilişkiyi 1960-2008 dönemi yıllık verilerini kullanarak analiz etmiştir. VECM ekonometrik yönteminin kullanıldığı çalışmada toplam seviyede, RGSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Benzer şekilde, ticaret ve konut sektörlerinde de RGSYİH'dan elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. İmalat sanayi sonuçları, çıktıdan elektrik tüketimine ve elektrik fiyatlarına doğru tek yönlü nedenselliğin mevcudiyetini göstermiştir. Tarım sektörü sonuçları iki yönlü nedenselliğe işaret etmektedir.

Gross (2012) ABD ekonomisinde 1970-2007 dönemine ait sanayi, ticaret ve taşımacılık sektörleri nihai enerji tüketimi ile sektörel katma değer arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. ARDL sınır testinin kullanıldığı çalışmada enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında kısa dönemde iki yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Taşımacılık sektöründe uzun dönemde iki yönlü Granger nedensellik bulunmuştur. Ticaret sektöründe, enerji verimliliği kontrol edilirse, büyümeden enerji tüketimine doğru uzun dönem nedensellik kanıtına ulaşılmıştır. Ticaret kontrol edildiğinde, sanayi sektörü enerji tüketiminden büyümeye doğru kısa dönem Granger nedensellik kanıtı bulunmuştur.

Zhang ve Xu (2012) Çin'de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi bölgesel ve sektörel olarak 1995-2008 dönemi verilerini kullanarak analiz etmiştir. Panel nedensellik yönteminin kullanıldığı çalışmada, doğu bölgesinde sanayi sektöründe uzun dönemde iki yönlü ilişki tespit edilmişken, kısa dönemde enerji tüketiminden sanayi üretimine doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Merkez bölgede, hizmetler sektöründeki enerji tüketiminin yalnızca kısa dönemde üretimi artırdığı uzun dönemde ise etkisinin zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Batı bölgesinde taşıma sektöründe RGSYİH'dan enerji tüketimine tek yönlü ilişki söz konusudur. Bu durum taşımacılık sektöründe iki yönlü ilişkinin olduğu doğu bölgesine göre farklılık arz eder. Son olarak, batı bölgesi sanayi sektörünün sonuçlarının ülkenin geneline göre oldukça benzer olduğu tespit edilmiştir. Burada da enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Tang ve Shahbaz (2013) Pakistan'da 1972-2010 dönemi yıllık verileri kullanarak toplam ve sektörel seviyede elektrik tüketimi ve reel çıktı arasındaki ilişkiyi TYDL Granger nedensellik testiyle analiz ederek toplam seviyede, elektrik tüketiminden reel çıktıya doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Sektörel bazda ise, imalat sanayinde iki yönlü, hizmetler sektöründe elektrik tüketiminden reel üretime doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Tarım sektöründe ise değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Husaini ve Lean (2015) Malezya'da elektrik tüketimi, çıktı ve imalat sanayi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 1978-2011 dönemi yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada Granger nedensellik sonuçlarına göre uzun dönemde imalat sanayi üretiminden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Kısa dönemde ise elektrik tüketiminden çıktıya doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Bernard ve O (2016), Nijerya'da sektörel yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1990-2013 dönemi yıllık verilerini kullanarak analiz etmiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, konut sektörünün diğer sektörlerle kıyasla ekonomik büyümeye daha fazla katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Türkiye ekonomisi için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisi Literatürü

Çalışma	Dönem	Yöntem	Sonuç
Terzi (1998)	1950-1991	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Altınay ve Karagöl (2004)	1950-2000	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Sarı ve Soytaş (2004)	1969-1999	Varyans Ayrıştırma	$E \rightarrow Y$
Altınay ve Karagöl (2005)	1950-2000	VAR Analizi	$E \rightarrow Y$
Ulusoy (2006)	-	Granger Nedensellik	$Y \rightarrow E$
Jobert ve Karanfil (2007)	1960-2003	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Soytaş ve Sarı (2007a)	1960-2000	Toda-Yamamoto Nedensel.	$E \leftrightarrow Y$
Soytaş ve Sarı (2007b)	1968-2002	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$
Lise ve Montfort (2007)	1970-2003	Granger Nedensellik	$Y \rightarrow E$
Karagöl vd. (2007)	1974-2004	Pesaran Sınır Testi; ARDL Sınır Testi	$E \uparrow - Y \uparrow$ (Kısa D.) $E \uparrow - Y \downarrow$ (Uzun D.)
Aktaş ve Yılmaz (2008)	1970 -2004	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$ Kısa Dön. $Y \rightarrow E$ Uzun Dön.
Erdal vd. (2008)	1970-2006	Pair-Wise Granger N.	$E \leftrightarrow Y$
Karanfil (2008)	1970-2005	Granger Nedensellik	$Y \rightarrow E$ $E \leftrightarrow Y$
Kar ve Kınık (2008)	1975-2005	Vektör Hata Düzeltme (VECM)	$E \rightarrow Y$ $E \leftrightarrow Y$
Mucuk ve Uysal (2009)	1960-2006	Granger Nedensellik	$E \uparrow - Y \uparrow$
Kapusuzoğlu ve Karan (2010)	1975-2006	Granger Nedensellik	$Y \rightarrow E$
Aydın (2010)	1996-2004	Sıradan EKK (OLS)	$E \uparrow - Y \uparrow$
Ağır ve Kar (2010)	2000	Yatay Kesit Analizi	$E \uparrow - Y \uparrow$
Öksüzler ve İpek (2011)	1987:1-2010:9	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$
Yanar ve Kerimoğlu (2011)	1975-2009	VAR Analizi	$E \rightarrow Y$
Ertuğrul (2011)	1998:1-2011:3	Kalman Filtresi	$E \rightarrow Y$
Polat vd. (2011)	1950-2006	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$ (Uzun D.)
Karhan vd. (2012)	1960-2011	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Uzunöz ve Akçay (2012)	1970-2010	Granger Nedensellik	$Y \rightarrow E$
Çetin ve Şeker (2012)	1970-2012	Toda-Yamamoto Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$ (Uzun D.)
Şahbaz ve Yanar (2013)	1970-2010	Toda-Yamamoto Nedensellik	$Y \rightarrow E$ $E \leftrightarrow Y$

Tablo 1 devamı

Altıntaş (2013)	1970-2008	ARDL Sınır Testi, VECM ve TYDL Nedensellik	$E \rightarrow Y$
Çağıl vd. (2013)	1989-2010	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$
Uzun vd (2013)	1980-2010	VECM	$Y \rightarrow E$
Altıntaş ve Koçbulut (2014)	1960-2011	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$
Erdoğan ve Gürbüz (2014)	1970-2009	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Şanlı ve Tuna (2014)	1980-2011	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Topallı ve Alagöz (2014)	1970-2009	Toda-Yamamoto Nedensellik	$Y \rightarrow E$
Bayar (2014)	1961-2012	Toda-Yamamoto Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Uçak ve Usupbeyli (2015)	1971-2023	Granger Nedensellik	$E \leftrightarrow Y$
Sancar ve Polat (2015)	1984-2011	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$
Bayraç ve Doğan (2015)	1980-2012	Markov Rejim Değişim Modeli (MS-VAR)	$E \uparrow - Y \uparrow$
Savaş ve Durğun (2016)	1980-2010	Granger Nedensellik	$Y \rightarrow E$
Usta (2016)	2004-2011	Panel Veri Analizi	$E \uparrow - Y \uparrow$
Korkmaz ve Güngör (2016)	1970-2014	Granger Nedensellik	$E \rightarrow Y$

Not: Sonuç sütununda yer alan $E \rightarrow Y$, enerji tüketiminden büyümeye, $Y \rightarrow E$, büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensel ilişkinin olduğunu; $E \leftrightarrow Y$, iki yönlü nedensel ilişkinin olduğunu; $E \leftrightarrow Y$ ise nedensellik ilişkisinin olmadığını ve $E \uparrow - Y \uparrow$ değişkenler arasında pozitif ilişkinin olduğunu gösterir.

Türkiye ekonomisi için sektörel enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan Jobert ve Karanfil (2007)'de tek sektör, Terzi (1998) ve Kar ve Kınık (2008) çalışmalarında iki sektör enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi araştırılmıştır. İki den fazla sektörün enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran Şahbaz ve Yanar (2013) dışında bir çalışma literatürde tespit edilememiştir.

Türkiye'de sektörel enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen öncü çalışma Terzi (1998) tarafından yapılmıştır. Türkiye ekonomisi için 1950-1991 döneminin ele alındığı çalışmada gerek toplam düzeyde gerekse sanayi ve ticaret sektörleri elektrik tüketimi ile GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Buna göre toplam ve sektörel seviyede değişkenler arasında iki yönlü nedensel ilişki bulunmuştur.

Jobert ve Karanfil (2007), 1960-2003 dönemi Türkiye ekonomisi için GSMH ve enerji tüketimi ilişkisinin araştırıldığı çalışmada, Granger nedensellik testi sonuçları uzun dönemde hem toplam hem de sanayi sektöründe nötr olduğunu göstermiştir. Çalışmada ayrıca anlık nedensellik için güçlü kanıtlar bulunmuştur. Yani gelir ve enerji tüketiminin anlık değerleri ilişkilidir.

Kar ve Kınık (2008), Türkiye'de sektörel elektrik tüketimi çeşitleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Johansen eş bütünleşme testi ve VECM yardımıyla araştırmıştır. 1975-2005 dönemini kapsayan ve yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada, gelir ve elektrik tüketim çeşitleri arasında uzun dönemli ve pozitif bir ilişkinin olduğu eş bütünleşme testiyle tespit edilmiştir. Toplam elektrik tüketimi ve sanayi elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedenselliğin yanında kişi başına mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlenmiştir.

şahbaz ve Yanar (2013), Türkiye'de toplam enerji tüketimi ve sektörel enerji tüketimi ile RGSYİH arasındaki nedensel ilişkiyi Toda Yamamoto testini kullanarak araştırmıştır. 1970-2010 dönemini ve altı sektöre ait yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada RGSYİH'dan toplam enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik, yine sektörel olarak RGSYİH'dan ulaştırma, tarım ve çevrim santrallerine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiş, fakat RGSYİH ile sanayi ve konut enerji tüketimi arasında nedensel ilişki bulunamamıştır. Bu durumda Türkiye'de enerji tasarruf politikalarının ekonomi üzerinde hiçbir olumsuz etki yaratmadan uygulanabileceği ileri sürülmüştür.

Yılmaz vd. (2016) Türkiye'de 1970-2013 dönemi verileri kullanarak sektörel enerji tüketiminin ayrıştırma yöntemiyle analizini yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre sektörel enerji tüketiminin çıktı ve yapısal etki nedeniyle arttığı, yoğunluk etkisi nedeniyle azaldığı görülmüştür.

3. Veri ve Ekonometrik Yöntem

Çalışmada sektörel enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tespitinde Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik analizi kullanılmıştır. Zaman serisi analizlerinde serilerin nedensellik ilişkilerinin araştırılabilmesi için serilerin durağan olması gerekir. Bu nedenle öncelikle serilerin durağan olup olmadıklarına bir diğeri ifadeyle birim kök içerip içermediklerine bakılır. Bununla birlikte Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik analizi serilerin durağan olmamaları durumunda bile seviye değerlerinin yer aldığı bir VAR modeli yardımıyla değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin tespitine imkân sağlamaktadır. Bu durumda nedensellik analizi yapılabilmesi için Genişletilmiş Dikey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testlerinden yararlanarak serilerin en büyük bütünlüşme derecesi (d_{max}) belirlenir.

ADF testinde H_0 (boş hipotez) seri birim kök taşımaktadır yani seri durağan değildir ve H_a (alternatif Hipotez) ise seri birim kök taşımamaktadır yani seri durağandır biçimlerinde kurulur. ADF testinde serinin seviyesinde birim kök taşıyıp taşımadığı aşağıda sunulan (1) numaralı sabitsiz, (2) numaralı sabitli ve (3) numaralı sabitli-trendli üç model üzerinden araştırılır:

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

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 T + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (3)$$

(1), (2) ve (3) numaralı denklemlerde Y , T , e , Δ ve m sırasıyla seviyesinde durağanlığı araştırılan seriyi, trendi, hata terimini, birinci fark operatörünü ve regresyon denkleminde otokorelasyon problemine yol açmayan Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ve Akaike Bilgi Kriteri (AIC) bilgi kriterlerinden yararlanılarak seçilen optimal bağımlı değişken gecikmesini ifade etmektedir. H_0 hipotezi; yukarıda sunulan regresyon denklemlerinin en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmesinden elde edilen Y_{t-1} değişkeninin katsayısının için hesaplanan t istatistiği MacKinnon (1996) tablo kritik değeri ile karşılaştırılarak sınanır. Tablo kritik değeri hesaplanan t istatistiğinin mutlak değerinden küçükse

H_0 hipotezi reddedilemez ve serinin seviyesinde durağan olmadığına karar verilir. Seviyesinde durağan olmayan serilerin birinci farkı alınarak tekrar birim kök sinamasına tabi tutulur. Zaman serisi analizi sahte ilişkilere sebebiyet vermemek için durağan seriler üzerinden yürütüldüğünden durağan olmayan serilerin durağan oluncaya kadar farkı alınır.

Dickey-Fuller testinde tüm adımlarda, hata payları arasında korelasyon olmadığı varsayılmıştır. Dickey-Fuller, hata payları arasında korelasyon problemi varsa, bu sorunu aşmak için bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri eşitliğin sağ tarafında yer alacağı yukarıda ifade edilen ADF testini önermiştir (Bozkurt, 2007:39). Çalışmada durağanlığın tespitinde kullanılan bir diğer yöntem olan Philips-Perron (1998) testi ise hata terimleri arasında otokorelasyon problemi olması durumunda, otokorelasyonu gidermeye yetecek kadar bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri modele dahil edilmek yerine, Newey-West tahmincisi kullanılarak uyarlanmaktadır.

PP testinde, DF testinde olduğu gibi üç model kullanılmaktadır. Bununla birlikte çalışmada aşağıda gösterilen sırasıyla 4 numaralı sabitli ve 5 numaralı sabitli trendli denklemler kullanılarak PP birim kök testi gerçekleştirilmiştir.

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \delta Y_{t-1} + e_t \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 T + \delta Y_{t-1} + e_t \quad (5)$$

Burada T deterministik trendi, β , ve δ parametreleri, e hata terimini göstermektedir. PP testi, ADF testinden farklı olarak bağımlı değişken gecikmelerini kullanmamaktadır. PP testinde de ADF testindeki gibi bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayısı olan δ katsayısının t istatistiği MacKinnon kritik tablo değerlerinden büyükse sıfır hipotezi reddedilerek serinin durağan olduğuna karar verilir (Abdioğlu ve Terzi, 2009: 202; Abdioğlu, 2013: 5307).

Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinde ADF ve PP birim kök testlerinden yararlanarak serilerin en büyük bütünleşme derecesi (d_{\max}) belirlendikten sonra ikinci olarak AIC ve SCI bilgi kriterlerinden yararlanılarak optimal gecikme uzunluğu (k) belirlenir. Son olarak VAR modeli ($k+d_{\max}$) gecikme sayısı ve görünüşte ilişkisiz regresyon yöntemiyle tahmin edilerek nedensellik ilişkisi ve yönü üzerinde karar verilmektedir. Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinin matematiksel denklemi şu şekildedir:

$$X_t = \delta + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{k+d_{\max}} \beta_j X_{t-j} + u_{1t} \quad (6)$$

$$Y_t = \gamma + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{k+d_{\max}} \delta_j X_{t-j} + u_{2t} \quad (7)$$

Nedensellik ilişkisi ve yönüne VAR ($k+d_{\max}$) modeli tahmin edilerek modeldeki katsayıların ilk k tanesine MWALD (Modified WALD) testi uygulanarak karar verilmektedir. Nedensellik ilişkisinde sıfır hipotezi, k kadar bağımsız değişkenin grup olarak sıfıra eşit olduğu, alternatif hipotez ise k kadar bağımsız değişkenin grup olarak sıfıra eşit olmadığı şeklinde kurulur. Eğer MWALD istatistiği istatistiksel olarak anlamlı ise sıfır hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilir. Alternatif hipotezin kabul edilmesi, bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu anlamına gelmektedir (Yavuz, 2006:169; Kızılgöl ve Erbaykal, 2008:355-356;

Abdioğlu ve Terzi, 2009:202; etin ve Şeker, 2012:98; evik ve Cural, 2013:129; Tandoğan ve ozyurt, 2013:64; Tapşın ve Karabulut, 2013:201; Abdioğlu, 2013:52-53).

Türkiye ekonomisi için yapılan bu çalışma 1970-2012 dönemini kapsamaktadır. Nedensellik ilişkilerini belirlemek için kurulan modellerde GSYİH (LRGDP), Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu (LSER), İştihadam (LİST) ve Tarım (LT), Sanayi (LS), Ulaştırma (LU) ve Konut (LK) Sektörel enerji tüketimleri kullanılmıştır. 2005 yılı fiyatlarıyla GSYİH ve Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu serileri WDI ve sektörel enerji tüketimleri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı veri tabanlarından temin edilmiştir. İştihadam serisi ise TÜİK (İştihadam Göstergeleri, 2013:126)'den elde edilmiştir. Değişkenlerin önündeki Δ simgesi değişkenin farkının alındığını göstermektedir. Analizler serilerin logaritması alınarak gerçekleştirilmiştir. Logaritmaları alınan serilerin önüne L harfi koyularak ayırt edilmiştir. Ayrıca değişkenlerin önündeki R harfi de serinin reel olduğunu ifade etmektedir. zm sonuçları Eviews 7 programı kullanılarak elde edilmiş ve aşağıda sunulmuştur.

3.1. Birim Kök Analiz Sonuçları

Çalışmada serilerin durağanlıkları ADF ve PP birim kök testleriyle araştırılmış olup sonuçlar şu Şekildedir. Tablo 2'de yer alan ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre, tüm değişkenler seviyelerinde birim kök taşıdığı birinci farklarında ise birim kök taşımadıkları %1 anlamlılık seviyesinde tespit edilmiştir.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli-Trendli	Sabitli	Sabitli-Trendli
LRGDP	-0.622999 (0)	-3.279965 (0)	-0.631039	-3.398382
LİST	-1.373602 (0)	-1.909772 (0)	-1.403877	-1.940424
LSER	-1.375162 (0)	-2.416696 (0)	-1.373762	-2.540297
LS	-1.712583 (0)	-2.319066 (0)	-2.085075	-2.142608
LK	-0.346673 (0)	-2.059329 (0)	-0.328083	-2.198597
LU	-0.859183 (0)	-3.245841 (0)	-0.854163	-3.302578
LT	-2.016828 (0)	-1.583046 (0)	-2.022643	-1.727585
Δ LRGDP	-6.434865* (0)	-6.364156* (0)	-6.445923*	-6.371762*
Δ LİST	-6.342373* (0)	-6.394646* (0)	-6.352819*	-6.391970*
Δ LSER	-5.812089* (0)	-5.809338* (0)	-5.784610*	-5.782014*
Δ LS	-7.478995* (0)	-3.279965 (0)	-7.618173*	-8.221059*
Δ LK	-6.227113* (0)	-1.909772 (0)	-6.224474*	-6.141741*
Δ LU	-4.965875* (0)	-2.416696 (0)	-4.815257*	-4.657154*
Δ LT	-3.682916* (0)	-2.319066 (0)	-3.669359*	-3.887934**

Not: Parantez için değerler SIC ktiterine göre belirlenen gecikme uzunluğunu; * ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. PP Birim kök testinde uyarılama gecikmesi (truncationlag), $q = 4(N/100)^{2/9} = 3$ olarak hesaplanmıştır (Newey-West, 1987).

Yapılan birim kök sınamaları tüm değişkenlerin birinci farkında durağan olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla Toda ve Yamamoto yaklaşımına dayalı nedensellik ilişkilerinin belirlendiği VAR sistemlerinin d_{max} seviyesi 1 olarak tespit edilmiştir.

3.2. Toda-Yamamoto Nedensellik Sonuçları

Toda ve Yamamoto nedensellik sınaması için d_{\max} seviyesi 1 belirlenmiştir. İkinci aşamada seviye değerlerinin yer aldığı VAR sistemlerinin gecikme uzunlukları tespit edilir. Üçüncü aşamada ise seviye değerlerinin yer aldığı ve gecikmesi belirlenen VAR sistemlerinin gecikme uzunluğu d_{\max} kadar artırılır ve VAR sistemleri Görünürde İlişkisiz Denklemler (SUR) yöntemi ile tahmin edilir. Sektörel enerji tüketiminin büyüme üzerinde etkisi için 4 ayrı var sistemi oluşturulmuştur. LS, LT, LK ve LU sektörel enerji tüketimlerinin seviye değerlerinin yer aldığı VAR sistemlerinin gecikme uzunlukları sırasıyla 5, 1, 1 ve 5 olarak AIC bilgi kriteri vasıtasıyla belirlenmiştir. d_{\max} 1 tespit edilmiş ve aşağıda sunulan VAR sistemleri üzerinden nedensellik sınaması gerçekleştirilmiştir.

$$\begin{bmatrix} LRGDP_t \\ LSER_t \\ LIST_t \\ LS_t \end{bmatrix} = B_0 + B_1 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-1} \\ LSER_{t-1} \\ LIST_{t-1} \\ LS_{t-1} \end{bmatrix} + B_2 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-2} \\ LSER_{t-2} \\ LIST_{t-2} \\ LS_{t-2} \end{bmatrix} + B_3 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-3} \\ LSER_{t-3} \\ LIST_{t-3} \\ LS_{t-3} \end{bmatrix} + B_4 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-4} \\ LSER_{t-4} \\ LIST_{t-4} \\ LS_{t-4} \end{bmatrix} + B_5 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-5} \\ LSER_{t-5} \\ LIST_{t-5} \\ LS_{t-5} \end{bmatrix} + B_6 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-6} \\ LSER_{t-6} \\ LIST_{t-6} \\ LS_{t-6} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E_{1t} \\ E_{2t} \\ E_{3t} \\ E_{4t} \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$\begin{bmatrix} LRGDP_t \\ LSER_t \\ LIST_t \\ LT_t \end{bmatrix} = A_0 + A_1 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-1} \\ LSER_{t-1} \\ LIST_{t-1} \\ LT_{t-1} \end{bmatrix} + A_2 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-2} \\ LSER_{t-2} \\ LIST_{t-2} \\ LT_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ \epsilon_{3t} \\ \epsilon_{4t} \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$\begin{bmatrix} LRGDP_t \\ LSER_t \\ LIST_t \\ LK_t \end{bmatrix} = \beta_0 + \beta_1 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-1} \\ LSER_{t-1} \\ LIST_{t-1} \\ LK_{t-1} \end{bmatrix} + \beta_2 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-2} \\ LSER_{t-2} \\ LIST_{t-2} \\ LK_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ \epsilon_{3t} \\ \epsilon_{4t} \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$\begin{bmatrix} LRGDP_t \\ LSER_t \\ LIST_t \\ LU_t \end{bmatrix} = \mu_0 + \mu_1 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-1} \\ LSER_{t-1} \\ LIST_{t-1} \\ LU_{t-1} \end{bmatrix} + \mu_2 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-2} \\ LSER_{t-2} \\ LIST_{t-2} \\ LU_{t-2} \end{bmatrix} + \mu_3 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-3} \\ LSER_{t-3} \\ LIST_{t-3} \\ LU_{t-3} \end{bmatrix} + \mu_4 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-4} \\ LSER_{t-4} \\ LIST_{t-4} \\ LU_{t-4} \end{bmatrix} + \mu_5 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-5} \\ LSER_{t-5} \\ LIST_{t-5} \\ LU_{t-5} \end{bmatrix} + \mu_6 \begin{bmatrix} LRGDP_{t-6} \\ LSER_{t-6} \\ LIST_{t-6} \\ LU_{t-6} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{1t} \\ Z_{2t} \\ Z_{3t} \\ Z_{4t} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Yukarıdaki (8), (9), (10) ve (11) nolu VAR sistemleri SUR yöntemi ile tahmin edilmiş ve MWALD sınaması ile elde edilen nedensellik ilişkileri Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

VAR Sistemi Numarası	Boş Hipotez	X ² İstatistiği	P-değeri	Karar
8	LS neden değil LRGD	25.29102	0.0001	Boş Hipotez Reddedilir
	LRGD neden değil LS	74.18634	0.0000	Boş Hipotez Reddedilir
9	LT neden değil LRGD	1.140738	0.2855	Boş Hipotez Reddedilemez
	LRGD neden değil LT	0.277193	0.5985	Boş Hipotez Reddedilemez
10	LK neden değil LRGD	0.058546	0.9712	Boş Hipotez Reddedilemez
	LRGD neden değil LK	0.890365	0.3454	Boş Hipotez Reddedilemez
11	LU neden değil LRGD	14.34716	0.0135	Boş Hipotez Reddedilir
	LRGD neden değil LU	15.10934	0.0099	Boş Hipotez Reddedilir

Tablo 3'ten görüldüğü üzere (9) ve (10) numaralı VAR sistemlerinde LT ile LRGD ve LK ile LRGD arasında nedensellik ilişkilerini belirlemek için kurulan boş hipotezler %10 anlamlılık düzeyinde reddedilememiş ve ilgili değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi saptanamamıştır. Diğer taraftan (8) numaralı VAR sisteminde LS ile LRGD arasındaki ilişkileri belirlemek için kurulan boş hipotezler %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve LS ile LRGD arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Benzer şekilde (11) numaralı VAR sistemi için LU neden değil LRGD ve LRGD neden değil LU biçiminde kurulan boş hipotezle sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve LU ile LRGD arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Elde edilen bu bulgular Türkiye ekonomisi için çalışmanın temel inceleme alanı olan sanayi ile ulaştırma sektörleri enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru ve ekonomik büyümeden sanayi ve ulaştırma sektöründeki enerji tüketimine doğru olmak üzere çift yönlü nedensellik ilişkileri ortaya koymuştur.

4. Sonuç

Sanayi devriminden günümüze kadar geçen süreçte yaşanan gelişmeler enerjinin önemini giderek artırmıştır. Özellikle 1970'li yıllarda yaşanan petrol şokları tüm dünya ülkelerini etkilediği gibi Türkiye'yi de etkilemiştir. Bu çalışmada enerjinin ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğu düşüncesi Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre sanayi ve ulaştırma sektörleri enerji tüketimi ile RGSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuş olması geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Sanayi ve ulaştırma sektöründe enerji tüketimi arttıkça ekonomik büyüme de artacaktır. Ayrıca ekonomik büyümede meydana gelecek olan artışlar da sanayi ve ulaştırma sektörlerinde enerji tüketimini artıracaktır. Türkiye'nin enerji ihtiyacının önemli bir kısmının ithalat yoluyla karşılandığı ve dış ticaret açıklarının arttığı göz önüne alındığında yapılması gereken, enerji etkinliğini artırıcı politikaların uygulanmasıdır. Başka bir deyişle birim enerji girdisi başına üretilecek çıktı miktarını artıran yöntemler uygulanmalıdır. Enerji tüketiminde dışa bağımlılığı azaltmak ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlamak bakımından öncelikle yerli ve yenilebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir. Ayrıca enerji kaynağı ve tedarikçi ülke bakımından çeşitlendirilmeye gidilmesi son derece önemlidir.

Zaman serisi analizinden elde edilen bir diğer sonuca göre, tarım ve konut sektörleri enerji tüketimi ile RGSYİH arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Bu durum nötr (yansızlık) hipotezi olarak ifade edilen hipotezini doğrulamaktadır. Tarım ve özellikle konut sektörüne yönelik olarak uygulanacak tasarruf politikaları RGSYİH'yı azaltmaz. ETKB verilerine göre, 2013 yılı nihai enerji tüketiminde en büyük paya sahip olan sektör, konut sektörüdür. Hizmetler sektörüne ait enerji tüketim verileri konut sektörü içinde yayımlanmaktadır. O halde konut ve hizmetler sektörünü kapsayan tasarruf politikaları, Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığının azaltılmasına katkı sağlamasının yanı sıra çevre kirliliğinin azaltılmasına da katkı sağlar.

Kaynakça

- Abdioğlu, Z. & Terzi, H. (2009), Enflasyon ve Bütçe Açıkları İlişkisi: Tanzi ve Patinkin Etkisi, *Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 23 (2), 195-211.
- Abdioğlu, Z. (2013), Türkiye İçin Enflasyonu Hızlandırmayan Kapasite Kullanım Oranı Tahmini, *Journal of Yasar University*, 8 (31), 5296-5323.
- Abdioğlu, Z. (2013), Ücret-Fiyat Spirali: Türk İmalat Sanayi Örneği, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19, 45-58.
- Ağır, H. & Kar, M. (2010), Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi, *Sosyo Ekonomi*, Özel Sayı, 149-176.
- Akarca, A.T. & Long, T.V., (1980), On The Relationship between Energy and GNP: A Re-examination, *Journal of Energy and Development*, 5, 326-331.
- Aktaş, C. & Yılmaz, V. (2008), Causal Relationship between Electricity Consumption and Economic Growth in Turkey, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (8), 45-54.
- Altınay, G. & Karagöl, E. (2004), Structural Break, Unit Root, and The Causality between Energy Consumption and GDP in Turkey, *Energy Economics*, 26 (6), 985- 994.
- Altınay, G. & Karagöl, E. (2005), Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey, *Energy Economics*, 27 (6), 849-856.
- Altıntaş, H. (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.
- Altıntaş, H. & Koçbulut, Ö. (2014), Türkiye'de Elektrik Tüketiminin Dinamikleri ve Ekonomik Büyüme: Sınır Testi ve Nedensellik Analizi, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 43, 37-65.
- Aydın, F. F. (2010), Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35, 317-340.
- Bayar, Y. (2014), Türkiye'de Birincil Enerji Kullanımı ve Ekonomik Büyüme, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 253-269.
- Bayraç, H.N. & Doğan, E. (2015, Kasım), *Türkiye'de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: Markov Switching Yaklaşımı*, EY International Congres on Economics II Growth, Inequality and Poverty, Düzenleyen: Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, Ankara.
- Bernard, O. A. & O, K. O. (2016), Sectoral Consumption of Non-Renewable Energy and Economic Growth in Nigeria, *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*, 6 (7), 15-22.
- Bowden, N. & Payne, J. E. (2009), The Causal Relationship between U.S. Energy Consumption and Real Output: A Disaggregated Analysis, *Journal of Policy Modeling*, 31 (2), 180-188.
- Bowden, N. & Payne, J.E. (2010), Sectoral Analysis of The Causal Relationship between Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Real Output in The US, *Energy Sources*, 5, 400-408.
- Bozkurt, H. (2007), *Zaman Serileri Analizi*, Bursa: Ekin Kitabevi.

- Cheng-Lang, Y., Lin, H.P., & Chang, C.H. (2010), Linear and Nonlinear Causality between Sectoral Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Taiwan, *Energy Policy*, 38 (8), 6570–6573.
- Costantini, V. & Martini, C. (2010), The Causality between Energy Consumption and Economic Growth: A Multi-Sectoral Analysis Using Non-Stationary Cointegrated Panel Data, *Energy Economics*, 32 (3), 591–603.
- Common, M. & Stagl, S. (2005), *Ecological Economics: An Introduction*, New York: Cambridge University Press, Retrieved July 17,2014 <http://books.google.com.tr>.
- Çağıl, G., Türkmen, S.Y., & Çakır, Ö. (2013), Enerji ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki: Türkiye Açısından Bir Uygulama, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 4 161-174.
- Çetin, M. & Şeker, F. (2012), Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31 (1), 85-106.
- Çevik, N. K. & Cural, M. (2013), İç Borçlanma, Dış Borçlanma ve Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: 1989-2012 Dönemi Türkiye Örneği, *Maliye Dergisi*, 165, 115-139.
- Erdal, G., Erdal, H., & Esengün, K. (2008), The Causality between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey, *Energy Policy*, 36 (10), 3838–3842.
- Erdoğan, S. & Gürbüz, S. (2014), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 79-87.
- Ertuğrul, H.M. (2011), Türkiye’de Elektrik Tüketimi Büyüme İlişkisi: Dinamik Analiz, *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 2, 49-73.
- Gross, C. (2012), Explaining The (Non)Causality between Energy and Economic Growth in The U.S.A Multivariate Sectoral Analysis, *Energy Economics*, 34.
- Husaini, D.H. & Lean, H.H. (2015), Does Electricity Drive The Development of Manufacturing Sector in Malaysia, *Frontiers in Energy Research*, 3 (18), 1-7.
- Jamil, F. & Ahmad, E. (2010), The Relationship between Electricity Consumption, Electricity Prices and GDP in Pakistan, *Energy Policy*, 38 (10), 6016–6025.
- Jobert, T. & Karanfil, F. (2007), Sectoral Energy Consumption by Source and Economic Growth in Turkey, *Energy Policy*, 35 (11), 5447–5456.
- Kapusuzoğlu, A. & Karan, M. B. (2010), Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketimi ile Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisinin Analizi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 1(3), 57-68.
- Kar, M. & Kınık, E. (2008), Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 10 (2), 333-353.
- Karagöl, E., Erbaykal, E., & Ertuğrul, H.M. (2007), Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8 (1), 72-80.
- Karanfil, F. (2008), Energy Consumption and Economic Growth Revisited: Does The Size of Unrecorded Economy Matter?, *Energy Policy*, 36 (8), 3029– 3035.
- Karhan, G., Silinir, M., Çayın, M., & Aydeniz, N. (2012), Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 80-87.
- Kızılgöl, Ö. & Erbaykal, E. (2008), Türkiye’de Turizm Gelirleri ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: Bir Nedensellik Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 351-360.
- Korkmaz, S. & Güngör, Ö. (2016), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi, *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Metinleri*, 2, 37-50.
- Kraft, J., Kraft, A. (1978), On The Relationship between Energy and GNP, *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.

- Lise, W. & Montfort, K. V. (2007), Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration relationship?, *Energy Economics*, 29 (6), 1166–1178.
- Mucuk, M. & Uysal, D. (2009), Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.
- Newey, W. & West, K. (1987), A Simple Positive Semi Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix, *Econometrica*, 55, 703-708.
- Ockwell, D. G. (2008), Energy and Economic Growth: Grounding Our Understanding in Physical Reality, *Energy Policy*, 36 (12), 4600–4604.
- Öksüzler, O. & İpek, E. (2011), Dünya Petrol Fiyatlarındaki Değişiminin Büyüme ve Enflasyon Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (14), 15-34.
- Polat, Ö., Uslu, E.E. & San, S. (2011), Türkiye'de Elektrik Tüketimi, İstihdam ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16 (1), 349-362.
- Sancar, C. & Polat, M. A. (2015), Türkiye'de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi ve İthalat İlişkisi, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 12, 416-432.
- Sarı, R. & Soytas, U. (2004), Disaggregate Energy Consumption, Employment and income in Turkey, *Energy Economics*, 26 (3), 335– 344.
- Savaş, B. & Durğun, B. (2016), Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği, *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (11), 213-244.
- Soytas, U. & Sari, R. (2007a), Energy Consumption, Economic Growth, and Carbon Emissions: Challenges Faced by An EU Candidate Member, *Ecological Economics*, 68 (6), 1667 – 1675.
- Soytas, U. & Sari, R. (2007b), The Relationship between Energy and Production: Evidence from Turkish Manufacturing Industry, *Energy Economics*, 29 (6), 1151–1165.
- Şahbaz, A. & Yanar, R. (2013), Türkiye'de Toplam ve Sektörel Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Analizi, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 50 (575), 31-44.
- Şanlı, F. B. & Tuna, K. (2014), Türkiye'de Petrol Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi, *Maliye ve Finans Yazıları*, 28 (102), 47-64.
- Tandoğan, D. & Özyurt, H. (2013), Bankacılık Sektörünün Ekonomik Büyüme ve Sürdürülebilir Ekonomik Kalkınma Üzerine Etkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Nedensellik Testleri (1981-2009), *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 35 (2), 49-80.
- Tang, C. F. & Shahbaz, M. (2013), Sectoral Analysis of The Causal Relationship between Electricity Consumption and Real Output in Pakistan, *Energy Policy*, 60 (9), 885–891.
- Tapşın, G. & Karabulut, A. T. (2013), Reel Döviz Kuru, İthalat ve İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 26, 190-205.
- Terzi, H. (1998), Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, *İşletme ve Finans Dergisi*, 13 (3), 62-72.
- Toda, H. Y. & Yamamoto T. (1995), Statistical Inference in Vector Autoregression With Possibly Integrated Processes, *Journal of Econometrics*, 66 (1-2), 225-250.
- Topallı, N. & Alagöz, M. (2014), Energy Consumption and Economic Growth In Turkey: An Empirical Analysis, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 151-159.
- TÜİK, (2013) İstatistik Göstergeler 1923-2012, TÜİK Yayınları, Ankara.
- Uçak, S. & Usupbeyli, A. (2015), Türkiye'de Petrol Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişki, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70 (3), 769-787.
- Ulusoy, V. (2006), *Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi: Bir Ekonometrik Uygulama*, Erişim Tarihi: 06.05.2015 <http://www.trntp.org/pdf/enerjikitabi/21.pdf>.

- Usta, C. (2015), Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel ve Sektörel Analizi, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Usta, C. (2016), Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel Analizi, *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 2 (2), 181-201.
- Uzun, A. (2013), Toplam Elektrik Üretimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği (1980-2010), *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 327-344.
- Uzunöz, M. & Akçay, Y. (2012), Türkiye'deki Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010, *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (2), 1-16.
- Yanar, R. & Kerimoğlu, G. (2011), Türkiye'de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 191-201.
- Yavuz, N. Ç. (2006), Türkiye'de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7 (2), 162-171.
- Yılmaz, A., Kelleci, S. Ü., & Bostan, A. (2016), Türkiye Ekonomisinde Sektörel Enerji Tüketiminin Ayrıştırma Yöntemiyle Analizi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 31 (2), 1-27.
- Zachariadis, T. (2007), Exploring The Relationship Between Energy Use and Economic Growth With Bivariate Models: New Evidence From G-7 Countries, *Energy Economics*, 29 (6), 1233-1253.
- Zhang, C. & Xu, J. (2012), Retesting The Causality between Energy Consumption and GDP in China: Evidence from Sectoral and Regional Analyses Using Dynamic Panel Data, *Energy Economics*, 34 (6), 1782-1789.

