

Yayın Geliş Tarihi: 08.03.2017
Yayına Kabul Tarihi: 29.05.2018
Online Yayın Tarihi: 17.08.2018
<http://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.296757>

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Cilt: 20, Sayı: 2, Yıl: 2018, Sayfa: 189-210
ISSN: 1302-3284 E-ISSN: 1308-0911

Araştırma Makalesi

FİNANSAL GELİŞMENİN ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİ: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Ela ÇOLPAN NART*
Can KARABIYIK**

Öz

Bu çalışmanın amacı, 1995-2014 yılları için OECD ülkelerinde finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisini analiz etmektir. Bu amaçla panel eşbütünleşme, panel nedensellik ve panel eşbütünleşme FMOLS ve DOLS tahmincileri kullanılmıştır. Finansal gelişme ve enerji tüketimi değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki Pedroni eşbütünleşme testi ile ortaya konulmuştur. Uygulanan Granger nedensellik test sonuçlarına göre finansal gelişme enerji tüketiminin nedenidir. Nedensellik testi sonuçları koruma hipotezini desteklemektedir. Eşbütünleşme testinin güvenilirliğini ölçmek için model, DOLS ve FMOLS ile tahmin edilmiştir. Her iki tahmin yöntemine göre de regresyon katsayılarının yönleri açısından aynı ancak katsayı büyüklükleri diğer bir deyişle etki güçleri ve istatistiksel anlamlılıkları bakımından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma, finansal gelişmenin hem kısa ve hem de uzun dönemde OECD ülkelerinde enerji tüketimini etkileyen faktörlerden birisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Gelişme, Enerji Tüketimi, OECD Ülkeleri, Panel Veri Analizi.

THE IMPACT OF FINANCIAL DEVELOPMENT ON ENERGY CONSUMPTION: AN APPLICATION ON OECD COUNTRIES

Abstract

This study examines the impact of financial development on energy consumption in OECD countries using panel cointegration, panel causality and panel cointegration DOLS&FMOLS estimation techniques over the period 1995-2014. The long-run relationship between the variables of financial development and energy consumption is revealed by the Pedroni cointegration test. The Granger causality results show

Bu makale için önerilen kaynak gösterimi (APA 6. Sürüm):

Çolpan Nart, E. & Karabiyik, C. (2018). Finansal gelişmenin enerji tüketimine etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20 (2), 189-210.

*Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Adalet Meslek Yüksekokulu, elacolpan@gmail.com

**Araş. Gör., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, c_karabiyik@hotmail.com

unidirectional causal relationship running from financial development to energy consumption. Causality test results support the conservation hypothesis. To test the reliability of the cointegration test, the model was estimated by DOLS and FMOLS. According to the two estimation methods, the regression coefficients are the same in terms of the directions, but different results are obtained in terms of coefficient magnitudes, in other words, their influence powers and statistical significance. The study revealed that financial development is one of the factors affecting energy consumption in OECD countries in both short and long term.

Keywords: *Financial Development, Energy Consumption, OECD Countries, Panel Data Analysis.*

GİRİŞ

Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi 20. yüzyıldan beri birçok iktisatçının üzerinde çalıştığı temel konular arasında yer almıştır (Schumpeter, 1911; Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973; Shaw, 1973; Levine, 1997). 21. yüzyılda da bu konu araştırmacılar tarafından çalışılmaya devam edilmiştir. Literatürde yoğun olarak çalışılan diğer konu ise ekonomik büyüme-enerji tüketimi ilişkisidir (detaylı literatür taraması için bkz. Öztürk, 2010). Ancak finansal gelişme ve enerji tüketimi üzerinde çalışılan sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Literatürdeki en yaygın tanımıyla finansal gelişme; ülkenin finans piyasalarında kullanılan finansal araçların sayısının ve çeşitliliğinin artmasıyla birlikte bunların daha yaygın olarak kullanılması biçiminde ifade edilmektedir (Erim & Türk, 2005: 23).

1970'lerde yaşanan petrol krizinin ardından enerji ekonomisi önemli araştırma alanlarından biri haline gelmiştir. Bu alanda yaygın olarak çalışılan konular temelde enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisine dayanmaktadır. Aynı zamanda, literatürde finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinin araştırıldığı çok sayıda çalışma bulunmasına karşın, finansal gelişme-enerji tüketimi ilişkisi çok az araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Sadorsky (2010), gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin en önemli belirleyicilerinden birinin finansal gelişme olduğunu belirtmiştir. Finansal gelişmede yaşanan her olumlu adım enerji talebini etkilemektedir. Finansal gelişme, enerji talebi üzerinde bu kadar önemli ve belirleyici etkiye sahipken, bu iki değişken arasındaki ilişki iktisatçılar tarafından oldukça az dikkate alınmıştır. Enerji, ülke ekonomilerinin kalkınması ve büyümesi için en önemli girdilerin başında gelmektedir. Ekonomideki tüm sektörler enerji girdisine bağımlıdır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) tahminlerine göre 2030 yılında dünya enerji tüketimi bugüne göre %50 oranında artacaktır. Bu artışın yaklaşık %75'inin gelişmekte olan ülkelerde olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, küresel enerji talebi artışının %45'inin sadece Çin ve Hindistan'a ait olacağı belirtilmektedir. (IEA, 2007: 73)

Finansal gelişme, doğrudan yabancı yatırımların artışı, gelişmiş borsa ve bankacılık faaliyetleri ve finans sektöründe uygulanan olumlu reformları kapsamaktadır (Shahbaz vd. 2013a:10). Finansal gelişmişlik hem ekonomik büyümeyi hem de enerji talebini etkileyebilmektedir. Özellikle çalışmaların çoğu finansal gelişme ve enerji tüketimi artışının bir ekonomide büyüme sürecini hızlandırdığını göstermektedir (Sadorsky, 2010; 2011; Shahbaz & Lean 2012). Yani finansal gelişme, enerji tüketimini ekonomik büyüme aracılığıyla etkilemektedir. Bu etkinin olumlu ya da olumsuz olması ekonomik büyümenin etki yönüne bağlıdır. Örneğin finans sektöründe sağlanan büyüme üretim faaliyetlerinde genişleme ile yatırım projeleri için fon kullanımını arttırması sanayi genişlemesi/büyümesi ile sonuçlanır. Bu bakımdan ekonomik büyüme altyapı, enerji talebini ve enerji tüketimi arttırmaktadır (Doğan & Değer, 2016:327). Finansal gelişmenin enerji tüketim talebini üzerindeki anlamlı etkisi dikkate alındığında, ülkeler bu ilişkiyi dikkate alarak enerji politikalarını ve karbon emisyonuna ilişkin stratejilerini belirleyebilirler.

Bu çalışmanın amacı, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkelerinde finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisini panel eşbütünleşme ve nedensellik yöntemleriyle incelemektir. İki değişken arasındaki ilişki OECD ülkeleri için daha önce analiz edilmediğinden çalışmamız bu yönüyle literatüre katkıda bulunmaktadır. Çalışma beş bölüme ayrılmıştır. Takip eden ikinci bölümde finansal gelişme ve enerji tüketimi ilişkisinin teorik temelleri ve literatürü kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Üçüncü bölüm ampirik model ve kullanılan değişkenlerin veri seti ile ilgili açıklamaları içermektedir. Kullanılan ekonometrik yöntem ve analizlerin bulguları dördüncü bölümü oluşturmaktadır. Beşinci ve son bölümde ise sonuçlar ve öneriler paylaşılmıştır.

FİNANSAL GELİŞME İLE ENERJİ TÜKETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: TEORİ VE LİTERATÜR

Enerji tüketimi ve finansal gelişme ve ilişkisinin teorik temelleri, literatürde yaygın olarak iki farklı bağlantı ekseninde incelenmektedir. Bunlardan birincisi, finansal gelişme-enerji tüketimi eksenli bağlantıdır. Bu konuda yapılan birçok çalışma finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi sermaye birikimi ve inovasyon aracılığıyla etkilediğini ortaya koymaktadır (Bencivenga & Smith, 1993; Chortareas vd., 2015; King & Levine, 1993a; 1993b; Miller, 1998; Roubini & Salai-Martin, 1992). İkincisi ise, ekonomik büyüme-enerji tüketimi ilişkisine dayanmaktadır (bu konudaki detaylı literatür taraması için bkz. Öztürk, 2010; Payne, 2010a; 2010b). Bu iki bağlantı göz önüne alındığında finansal gelişme-enerji tüketimi literatürünün ekonomik büyümeye örtük bir rol vererek oluştuğu anlaşılmaktadır (Topçu & Altay, 2017: 2).

Finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi ile ilgili ilk yapılan çalışmalardan biri Mielnik & Goldemberg'e (2002) aittir. Bu çalışmada doğrudan

yabancı yatırım ve enerji yoğunluğu değişkenleri arasındaki ilişki 20 gelişmekte olan ülke için incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda finans ve enerji değişkenleri arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur. Enerji tüketimi - ekonomik büyüme ekseninde yapılan çalışmalara finansal değişkenlerin eklenmesi gerektiği ise ilk olarak Karanfil (2009) tarafından vurgulanmıştır. Finansal gelişme ve enerji tüketimi ilişkisinin teorik nedenlerini ortaya koyarak uygulamalı olarak inceleyen ilk çalışmalar Sadorsky (2010 ve 2011) tarafından literatüre kazandırılmıştır.

Sadorsky (2011), finans kaynaklı büyüme teorisinden esinlenerek finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki bağlantıyı şöyle ifade etmektedir; “*finansal gelişme, bir ülkede birçok değişikliğe neden olarak enerji talebini etkileyebilir. Örneğin, finansal risk ve borçlanma maliyetlerinde azalma, borç verenler ve borç alanlar arasında daha fazla şeffaflık, sınırlar arasında daha fazla finansal sermaye ve yatırım akışına erişim, en iyi enerji verimli ve son teknolojiye sahip ürünlere erişim gibi bir dizi değişikliği tetikler. Tüm bu olumlu değişiklikler tüketimi ve işyeri sabit yatırımlarını artırarak enerji talebini etkileyebilir*”. Sadorsky (2010 & 2011) çalışmalarına göre, finansal gelişme enerji tüketimini *doğrudan etki, işletme etkisi ve servet etkisi* olarak üç farklı kanalla etkilemektedir. Bu etkiler ve etkinin ekonomiye yansımaları tablo 1’de özetlenmiştir. Yine de, değişkenler arasındaki teorik ilişkinin çok net olmadığı ve ilişkinin ancak ampirik analizlerle çözülebileceği ilgili çalışmalarda belirtilen önemli sonuçlardandır.

Tablo 1. Finansal Gelişme Enerji Tüketimini Nasıl Etkiler?

Kanallar	Etkinin Yansıması
Doğrudan etki	Finansal gelişmede yaşanan olumlu gelişmeler ile birlikte tüketiciler, dayanıklı malları satın alabilmek için ucuz ve kolayca borçlanabilirler. Bunun sonucunda daha fazla enerji tüketirler.
İşletme etkisi	Finansal gelişmede yaşanan olumlu gelişmeler, işletmelerin finansal sermayeye kolayca ve daha az maliyetle erişmelerine yardımcı olur. Ayrıca, menkul kıymetler borsasında meydana gelen gelişmeler, ek finansman kaynağı sağlayarak işletmeleri de etkileyebilir. Bu gelişmelerin hepsi işletmelerin, mevcut iş potansiyellerini artırıp enerji taleplerinin yükselmesine neden olmaktadır.
Servet etkisi	Menkul kıymetler borsasındaki artan işlemler servet etkisi yaratarak tüketici ve işletmelerin piyasaya olan güvenlerini etkiler. Artan ekonomik güven ortamı ekonomiyi canlandırır ve enerji talebinin artmasına neden olur.

Kaynak: Çoban & Topçu (2013): 82, Sadorsky (2011): 1000.

Çalışmaların çoğu, finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki nedenselliğin yönünü ve uzun dönem ilişkiyi keşfetmeyi amaçlamaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki dinamik ilişkiyi daha iyi anlamak için finansal verilere ek olarak modele sanayileşme, kentleşme, nüfus, ticari açıklık ve sermaye gibi farklı değişkenler dahil edilmiştir. Genel itibarıyla teorik ve ampirik çalışmalarda finansal gelişme ve enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu yönündedir. Ancak örneklemin tekli ve çoklu olmasına ve modele dahil edilen farklı finansal gelişme

değişkenlerine göre sonuçlar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Finansal gelişme ve enerji tüketimi arasında negatif yönde ilişkinin varlığına ulaşılan çalışmalarda ise enerji verimliliği kavramına vurgu yapılmıştır. Bu çalışmalara göre; finansal gelişme, enerji verimliliğini artırarak enerji tüketimini azaltmaktadır (Ali vd., 2015; Claessens & Feijen, 2007; İslam vd., 2013; Tamazian vd., 2009; Tang & Tan, 2014).

Enerji-büyüme literatürünün aksine, finans-enerji literatüründe *nedenselliği daha dolaylı bir şekilde içselleştirdiği için*- nedensellik hipotezleri konusunda net bir tanım yoktur. Buna göre, enerji kaynaklı finans hipotezlerini dört farklı madde altında oluşturmak mümkündür. *Büyüme hipotezi*; enerji tüketiminden finansal gelişmeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi içermektedir. Büyüme hipotezinin geçerli olduğu bir ekonomide enerji tasarruf politikalarının finansal sektör üzerinde bazı etkilerinin olması beklenmektedir. *Koruma hipotezi*; finansal gelişmeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğunu vurgulamaktadır. Bu hipotez, finansal sistemin enerji tüketimi üzerinde yaşamsal bir rol oynadığı durumu tanımlamaktadır. Böyle bir ekonomide, enerji tasarrufunu hedefleyen projelerin uygulanmasının ön şartının finansal sektör olduğu unutulmamalıdır. *Geri bildirim hipotezi*, finansal gelişme ile enerji tüketimi arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Enerji tasarruf politikaları, enerji verimliliğini artırmak için, finansal sektörü etkileyebilir ve bu da enerji tüketimini etkiler. *Tarafsızlık hipotezi*; finansal gelişme ve enerji tüketiminin birbirinden bağımsız olduğunu ileri sürmektedir. Tarafsızlık hipotezinin bulunduğu bir ekonomide, finansal sistemdeki gelişmeler ve enerji verimliliğini hedefleyen politikalar birbiri üzerinde önemli bir etkiye sahip olmayacaktır (Topçu & Altay, 2017: 3).

Finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde çok sayıda tek ülkeli analizin bulunmasına karşılık sınırlı sayıda çok ülkeli analizin olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların bazıları büyüme hipotezinin varlığını bildirirken (Chitioui, 2012; Öztürk & Acaravcı, 2013; Pao & Tsunai, 2011), bazı araştırmalar koruma hipotezini tercih etmekte (Al-mulali & Lee, 2013; Kakar vd., 2011; Shahbaz vd., 2013b), bazıları da geri bildirim hipotezini desteklemektedir (Al-mulali & Che Sab, 2012a; Sbia vd., 2014; Shahbaz vd., 2013a). Tek ülkeli analizler incelendiğinde, Çin'in literatürde en çok çalışılan ülke olduğu görülmektedir. Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki nedenselliği araştırmaya odaklanan çalışmalar kapsamlı bir şekilde tablo 2'de özetlenmiştir.

AMPİRİK MODEL VE VERİ SETİ

Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada enerji tüketimi (*ET*) göstergesi olarak kg cinsinden kişi başı petrol ve eşdeğeri yakıt tüketimi, finansal gelişme göstergeleri olarak ise; likit varlıkların

milli gelire oranı (LV), mevduat bankaları varlıklarının milli gelire oranı (MBV) ve mevduat bankaları ve diğer finansal kuruluşlar tarafından özel sektöre verilmiş olan kredilerin milli gelire oranı ($ÖSK$) kullanılmıştır. Bu çalışmada tahmin edilecek olan modelin gelen formu aşağıdaki gibidir:

$$ET_{it} = f(MBV_{it}, LV_{it}, ÖSK_{it}, GSYİH_{it}, TÜFE_{it})$$

Esneklik katsayılarının doğrudan tahmin edilebilmesi ve veri setindeki uç değerlerin neden olduğu ölçek etkisini gidermek amacıyla tüm serilerin doğal logaritması alınmıştır ve ampirik denklem aşağıdaki gibi modellenmiştir:

$$\ln ET_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln MBV_{it} + \alpha_2 \ln LV_{it} + \alpha_3 \ln ÖSK_{it} + \alpha_4 \ln GSYİH_{it} + \alpha_5 \ln TÜFE_{it} + v_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$

Modeldeki i indisi ülkeleri ($i=1, \dots, 35$), t indisi ise zamanı ($t=1995, \dots, 2014$) göstermektedir. Ayrıca modeldeki v sabit ülke etkilerini, μ sabit zaman etkilerini, ε ortalaması sıfır ve varyansı sabit olan normal dağıldığı ($\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$) varsayılan hata terimini ifade etmektedir.

Tablo 2. Finansal Gelişme ile Enerji Tüketimi Arasındaki İlişkiyi Araştıran Kapsamlı Literatür

Yazar(lar)	Dönem	Ülke/Bölge	Değişkenler	Yöntem	Sonuçlar
Mielnik & Goldemberg (2002)	1987-1998	20 GOÜ	DYY, EY	Regresyon Analizi	Finans ve enerji değişkenleri arasında negatif ilişki bulunmuştur.
Sadorsky (2010)	1990-2006	22 GOÜ	FG, ET, EB, EF, DYY	Panel Sistem GMM	FG ve ET arasında pozitif, aynı zamanda istatistikî olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.
Sadorsky (2011)	1996-2006	9 Orta ve Doğu Avrupa ülkesi	FG, ET, EB, EF, DYY	Panel Sistem GMM	FG ve ET arasında pozitif, aynı zamanda istatistikî olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.
Kakar vd. (2011)	1980-2009	Pakistan	FG, ET, EB	Johansen Eşbütünleşme testi, VECM, VAR Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Shahbaz & Lean (2012)	1971-2008	Tunus	FG, ET, EB, SAN, KENT	ARDL testi, Johansen Eşbütünleşme testi, VECM Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Al-Mulali & Che Sab (2012a)	1980-2008	30 Sahra Altı Afrika ülkesi	FG, ET, EB, CO ₂ , Y	Pedroni Eşbütünleşme testi, Panel Granger Nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG, ET ve CO ₂ değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Al-Mulali & Che Sab (2012b)	1980-2008	19 gelişmiş ve GOÜ	FG, ET, EB, CO ₂	Pedroni Eşbütünleşme testi, VECM Panel Granger Nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG, ET ve CO ₂ değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Öztürk & Acaravcı (2013)	1960-2007	Türkiye	FG, ET, EB, CO ₂ , AÇIK	ARDL testi, VECM Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG'den ET'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Al-Mulali & Lee (2013)	1980-2009	6 GCC ülkesi	FG, ET, EB, KENT, TİC	Pedroni Eşbütünleşme testi, VECM Panel Granger Nedensellik testi, Panel DOLS	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG'den ET'ne doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
İslam vd. (2013)	1971-2009	Malezya	FG, ET, EB, NÜ	ARDL testi, VECM Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Shahbaz vd. (2013a)	1971-2011	Çin	FG, ET, EB, AÇIK, RSER	ARDL testi ve Johansen Eşbütünleşme testi, VECM Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Shahbaz vd. (2013b)	1975:Q1-2011:Q4	Endonezya	FG, ET, EB, AÇIK, CO ₂	ARDL testi, VECM Granger nedensellik testi, Etki-tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG'den ET'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Çoban & Topçu (2013)	1990-2011	27 AB Ülkesi	FG, ET, EB, DYY, EF	Temel Bileşenler Analizi (PCA), Sistem GMM	FG ve ET arasında güçlü bir ilişki bulunamamıştır.
Mudakkar vd. (2013)	1975-2011	SAARC üyesi ülkeler	FG, ET, EB, EF, DYY	VAR Granger nedensellik testi, Toda-Yamamoto-Dolado-Lutkepohl (TYDL) yaklaşımı, Temel Bileşenler Analizi (PCA)	FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Tang & Tan (2014)	1972-2009	Malezya	FG, ET, EB, DYY, EF	Temel Bileşenler Analizi (PCA), Johansen ve Juselius Eşbütünleşme testi, VAR Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Omri & Kahouli (2014)	1990-2011	65 ülke	FG, ET, EB, DYY, SS, İŞ, ENF, AÇIK, NÜ, RDK	Panel GMM modeli	FG ve ET arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.
Aslan vd. (2014)	1980-2011	7 Ortadoğu Ülkesi	FG, ET, EB, EF	Pedroni Eşbütünleşme testi, FMOLS, Panel Granger Nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Gümüş & Koç (2015)	1971-2010	57 ülke	FG, ET	Yatay Kesit Bağımlılığı Testi, SurADF Panel Birim Kök Testi, Dumitrescu&Hurlin Panel Nedensellik testi, Emirmahmutoğlu&Köse Panel Nedensellik testi	FG ile ET arasında sadece kıyı ülkelerinde ilişki tespit edilmiştir.

Lebe & Akbaş (2015)	1960-2012	Türkiye	FG, ET, EB, KENT, SAN	Maki Eşbütünleşme testi, DOLS, FMOLS, Yapısal Vektör Otoregresif (SVAR) modeli	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG, ET üzerinde etkilidir.
Komal & Abbas (2015)	1972-2012	Pakistan	FG, ET, EB, KENT, EF, Y, HÜK, AÇIK, BS	GMM	FG EB yoluyla ET'yi pozitif ve güçlü bir şekilde etkilemektedir.
Ziaei (2015)	1989-2011	13 Avrupa, 12 Asya ve Okyanusya ülkeleri	FG, ET, EB, CO ₂	Panel VAR (PVAR) analizi, Etki-tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması	FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Furuoka (2015)	1980-2012	12 Asya ülkesi	FG, ET, EB, DYY	Pedroni Eşbütünleşme testi, FMOLS, Granger panel nedensellik testi, Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG ve ET arasında pozitif ancak istatistik olarak anlamlı olmayan bir ilişki vardır. FG'den ET'ye doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.
Chang (2015)	1999-2008	53 ülke	FG, ET, EB, DYY, EF	Panel sabit etki regresyon modeli, Panel eşik regresyon modeli	FG ET'yi pozitif bir şekilde etkilemektedir.
Keskingöz & İnançlı (2016)	1960-2011	Türkiye	FG, ET, EB	Johansen Eşbütünleşme testi, VAR Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşik değildir. FG ve ET arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Doğan & Değer (2016)	1970-2013	Hindistan	FG, ET, EB	Johansen Eşbütünleşme testi, VECM, VAR Granger nedensellik testi	FG ve ET değişkenleri eşbütünleşiktir. FG'den ET'ye doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.
Topçu & Altay (2017)	1989-2011	Türkiye (5 farklı sektör)	FG, ET, EB, EF	Temel Bileşenler Analizi (PCA), Pedroni Eşbütünleşme testi, Ortalama Grup (Mean Group) yöntemi, Dumitrescu&Hurlin nedensellik testi	FG ET'yi pozitif bir şekilde etkilemektedir. FG'den ET'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Kaynak: Tarafımızdan oluşturulmuştur. *Kısaltmalar:* FG: Finansal gelişme, ET: Enerji tüketimi, DYY: Doğrudan yabancı yatırım, EY: Enerji yoğunluğu, EB: Ekonomik büyüme, EF: Enerji fiyatı, SAN: Sanayileşme, KENT: Kentleşme, CO₂: Karbon emisyonu, Y: Yatırım, AÇIK: Ticari açıklık, TİC: Toplam ticaret hacmi, NF: Nüfus, RSER: Reel sermaye, SS: Sermaye stoku, İŞ: İşgücü, RDK: Reel Döviz Kuru, HÜK: Hükümet büyüklüğü, BS: Beşeri sermaye, ENF: Enflasyon oranı, GOÜ: Gelişmekte olan ülke, GMM: Genel Momentler Yöntemi, GCC: Körfez Arap Ülkeleri İşbirliği Konseyi, SAARC: Güney Asya Bölgesel İşbirliği Teşkilatı, AB: Avrupa Birliği.

Birinci finansal gelişme göstergesi olan *LV* finansal derinleşmenin yaygın olarak kullanılan bir göstergesidir (Demetriades & Hussein, 1996: 394). *LV* bankaların ve diğer finansal aracı kuruluşların para, talep ve faiz getiren yükümlülüklerinin toplamını içerir. *LV* tüm banka, banka benzeri ve banka dışı finansal kuruluşları kapsar, bu nedenle finansal aracı hizmetlerinin en geniş ölçüsü olarak kabul edilebilir (Beck vd., 2010).

İkinci finansal gelişme göstergesi olan *MBV* bankalar ve banka benzeri finansal aracı kuruluşlardaki tüm tasarruf hesapları, çek hesapları ve vadeli mevduat hesaplarını kapsamaktadır. Borç verme işlemleri için hali hazırda bulunan kaynakları göstermektedir. Yüksek *MBV* oranı daha iyi işleyen bir finansal sistemin varlığına işaret etmektedir çünkü gelişmiş ülkelerdeki hane halkları tasarruflarını genellikle mevduat bankalarında değerlendirmektedir (Demetriades & Hussein, 1996: 395). Böylelikle, yeni yatırım projeleri için daha fazla kaynak bulunabilmektedir. Aksi takdirde hane halklarının tasarrufları ekonomiden sızarak yatırıma dönüşmemektedir. Bu ise az gelişmiş bir finansal sistemin göstergelerindedir (Kar & Pentecost, 2000: 7).

Üçüncü ve son finansal gelişme göstergesi olan *ÖSK* mevduat bankaları ve diğer finans kuruluşlarının özel sektörde sağladığı kredilerin milli gelire oranı olarak tanımlanmaktadır. *ÖSK*, finansal gelişme literatüründe finansal piyasa büyüklüğünün standart bir ölçüsüdür. *ÖSK* finansal hizmetlerin düzeyi için önemli bir göstergedir. Finansal piyasa gelişimi ile finansal hizmetler düzeyi arasında pozitif ilişki mevcuttur (Levine vd., 2000: 31). *ÖSK* yalnızca özel sektör tarafından sağlanan kredileri veya özel sektöre verilen kredileri içermektedir. Bu, *ÖSK*'nin merkez bankalarının verdiği kredileri içermediği ve ayrıca *ÖSK*'nin hükümete veya devlet kurumlarına verilen kredileri de içermediği anlamına gelmektedir. *ÖSK*, yatırım ve ekonomik performans ile daha kesin bir şekilde ilişkilidir; ayrıca finansal sistem ile özel sektör arasındaki işbirliğinin finansal sistemin verimlilik artışını kamu sektörüne göre daha fazla temsil ettiği görülmektedir (Calderón & Liu, 2003:326).

Bu çalışmada, bağımlı değişkenin, kişi başı milli gelir (*GSYİH*) ve tüketici fiyat endeksi (*TÜFE*) gibi diğer önemli belirleyicileri ise ihmal edilmiş değişkenin yol açtığı sapma sorunundan kurtulmak amacıyla modele dâhil edilmiştir. Her ülke için enerji fiyatlarına ulaşmak kolay olmadığından, Mahadevan & Asafu-Adjave (2007)'yi takiben, tüketici fiyat endeksi (2010=100) enerji fiyatlarını temsilen modele dahil edilmiştir. Esneklik katsayılarının doğrudan tahmin edilebilmesi ve veri setindeki uç değerlerin neden olduğu ölçek etkisini gidermek amacıyla tüm serilerin doğal logaritması alınarak kullanılmıştır. Bu çalışmada 35 OECD¹ülkesinin, 1995-2014 dönemini kapsayan dengesiz bir panel veri setinden

¹OECD Ülkeleri: ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Letonya, Lüksemburg,

faýdalanılmıřtır. *GSYİH*, *ET* ve *TÜFE* verileri Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri Veritabanı'ndan finansal gelişme verileri ise Cihak vd. (2012) tarafından oluşturulmuş olan Dünya Bankası Küresel Finansal Gelişme Veritabanı'ndan elde edilmiştir.

Bu çalışmanın araştırma sorusunu oluşturan finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki uzun dönemli ilişkinin ve nedenselliğin sorgulanabilmesi amacıyla panel eşbütünleşme analizi, panel nedensellik analizi, FMOLS (panel fully modified ordinary least square) ve DOLS (panel dynamic ordinary least square) tahmincileri kullanılmıştır.

EKONOMETRİK YÖNTEM VE AMPİRİK BULGULAR

Panel Birim Kök Analizi

Durağan olmayan verilerin kullanımıyla gerçekleştirilen regresyon analizlerinde gerçekçi olmayan test sonuçlarına rastlanılabilmektedir ve bu olgu sahte regresyon olarak adlandırılmaktadır (Granger & Newbold, 1974: 117). Ancak 1980li yıllarda geliştirilen eşbütünleşme analizine göre durağan olmayan serilerin lineer kombinasyonları durağanlık özelliğine sahip olabilmektedir.

Serilerin durağanlaştırılması sürecinde kaybedilecek olan iktisadi bilginin yok olmasının engellenmesi için eşbütünleşme analizinin öncelikli olarak gerçekleştirilmesi araştırmanın tahmin gücünü arttırmaktadır. Panel eşbütünleşme analizi gerçekleştirilmeden önce birim kök testi kullanılarak tüm değişkenlerin birinci dereceden tümleşik olup olmadıkları araştırılmalıdır. Panel birim kök testleri bu ve benzeri çalışmalar için geleneksel birim kök testlerine göre daha tutarlı sonuçlar vermektedir.

Panel veri analizlerinin temelini oluşturan denklem aşağıdaki gibidir:

$$y_{i,t} = \alpha + X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$$

Denklemdaki i indisi yatay kesitleri, t indisi zaman boyutunu ve ε_{it} modelin hata terimini göstermek üzere y_{it} ifadesinden türetilen 1. derece otoregresif süreci kapsayan basit bir model aşağıdaki gibidir:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

Üstteki regresyon denkleminin otoregresif bölümünü oluşturan α parametresinin mutlak değerce 1'e eşit olması y_{it} serisinin durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Yukarıdaki denklemde yer alan ve α parametresi üzerinde birim kök sınaması gerçekleştiren çok sayıda panel birim kök testi geliştirilmiştir. Bu çalışmada en sıklıkla kullanılan panel birim kök testlerinden birisi olan Im,

Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan.

Pesaran & Shin(2003) (IPS) testi kullanılacaktır. IPS testi serilerin durağanlığını aşağıdaki eşitlik vasıtasıyla incelemektedir:

$$\Delta y_{i,t} = \gamma_i + \alpha_i y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^n \beta_k \Delta y_{i,t-k} + \lambda_{i,t} + \delta_t + \varepsilon_{i,t}$$

$$i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$$

IPS testinin hipotezleri:

H₀: $\alpha_i < 0$ birim kök mevcuttur

H₁: $\alpha_i > 0$ bazı yatay kesitler için birim kök yoktur şeklinde tanımlanmıştır.

IPS test sonuçları tablo 4'ten görülebilmektedir.

Tablo 3. IPS Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Düzye		1.Fark	
	T-istatistiği	Olasılık Değeri	T-istatistiği	Olasılık Değeri
TÜFE	6.38877	1.0000	-7.18503	0.0000***
MBV	1.48726	0.9315	-6.42202	0.0000***
ET	4.56266	1.0000	-8.36966	0.0000***
LV	2.01632	0.9781	-7.67310	0.0000***
GSYİH	-0.46484	0.3210	-7.87622	0.0000***
ÖSK	1.05981	0.8554	-4.53613	0.0000***

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'teki birim kök test sonuçlarına göre değişkenler düzeyde ele alındığında birim kökün varlığına işaret eden boş hipotez hiçbir değişken için reddedilememektedir. Öte yandan değişkenlerin birinci farkları kullanıldığında, birim kök hipotezi tüm değişkenler için %1 anlamlılık düzeyinde reddedilebilmektedir. Bu sonuçlar tüm değişkenlerin I(1) olduğunu göstermektedir.

Panel Eşbütünlüşme Analizi

Ampirik çalışmanın bir sonraki aşamasını finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını sınavan eşbütünlüşme analizi oluşturmaktadır. Pedroni (1995), (1999), (2000) tarafından geliştirilen bu teste boyut tabanlı ve grup ortalamalı panel eşbütünlüşme istatistikleri kullanılmaktadır. Bu teknik geleneksel eşbütünlüşme testleriyle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha güçlü sonuçlar vermektedir. Pedroni (1995), (1999), (2000) eşbütünlüşme analizi için yedi adet test önermiştir. Bu testlerin dördü boyut tabanlı iken diğer üçü grup ortalamalı panel eşbütünlüşme istatistikleridir. Boyut tabanlı istatistikler tahmin edilen kalıntılarda yapılacak olan birim kök testleri için farklı boyutlardaki otoregresif katsayıları bir araya getirmektedir. Bu istatistikler ortak zaman faktörünü ve ülkeler arası heterojenliği hesaba katmaktadırlar. Grup

ortalamalı test istatistikleri ise paneldeki her bir ülke için hesaplanmış olan birim kök testi kalıntılarıyla ilintili olan otoregresif ülke katsayılarının ortalamalarını temel almaktadır. Bu istatistikler aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

Panel v-İstatistiği

$$Z_V = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1}$$

Panel rho-İstatistiği

$$Z_\rho = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

Panel PP-İstatistiği

$$Z_{pp} = \left(\sigma^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

Panel ADF-İstatistiği

$$Z_t = \left(\hat{S}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i} \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}$$

Group rho-İstatistiği

$$\check{Z}_\rho = \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

Group PP-İstatistiği

$$\check{Z}_{pp} = \sum_{i=1}^N \left(\hat{\sigma}^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

Group ADF-İstatistiği

$$\check{Z}_t = \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{S}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*$$

Pedroni eşbütünleşme testinin boş hipotezi değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade etmektedir.

Gerçekleştirilen analiz bulgularına göre, yedi Pedroni test istatistiğinin dört adedi istatistiksel olarak anlamlıdır ve boş hipotez %1 anlamlılık düzeyinde

reddedilebilmektedir. Bir başka deyişle değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi mevcuttur. Modeldeki tüm değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığından söz edilebilir. Pedroni panel eşbütünleşme testi sonuçları tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Pedroni Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Test İstatistikleri	
	-2.940212
Panel v-İstatistiği	(0.7428)
	2.130132
Panel rho-İstatistiği	(0.9898)
	-11.21381
Panel PP-İstatistiği	(0.0000) ***
	-4.384632
Panel ADF-İstatistiği	(0.0098) ***
	4.161898
Group rho-İstatistiği	(1.0000)
	-15.12182
Group PP-İstatistiği	(0.0000) ***
	-3.892864
Group ADF-İstatistiği	(0.0000) ***

Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini ifade etmektedir. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Panel Nedensellik Analizi

Serilerin arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığının bulunmasından sonraki aşamada kısa dönemli nedensellik ilişkisinin belirlenmesi ve ilişkinin yönünün tespiti için Granger nedensellik testinden yararlanılmaktadır. Granger nedensellik testi aşağıdaki modellere dayanmaktadır:

$$\Delta Y_{i,t} = \theta_{i,Y} + \sum_p \theta_{i,p} \Delta Y_{i,t-p} + \sum_p \theta_{i,p} \Delta X_{i,t-p} + \gamma_{1,i} HDM_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_{i,t} = \theta_{i,X} + \sum_p \theta_{i,p} \Delta X_{i,t-p} + \sum_p \theta_{i,p} \Delta Y_{i,t-p} + \gamma_{1,i} HDM_{t-1} + \varepsilon_t$$

Yukarıdaki modelde yer alan Δ değişkenlerin birinci farklarını, HDM ifadesi hata düzeltme mekanizmasını ve p değeri de gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Panel Granger nedensellik testi sonuçları tablo 5'te raporlanmıştır:

Tablo 5. Panel Granger Nedensellik Testi Sonuçları

	ET	MBV	LV	ÖSK	GSYİH	TÜFE
ET →		0.3628	0.1625	0.0974*	0.0131**	0.0665*
MBV →	0.0070***		0.4564	0.2044	0.0009***	0.0008***
LV →	0.0000***	0.2732		0.0608*	0.0229**	0.1352
ÖSK →	0.0188**	0.2346	0.6583		0.0150**	0.0015***
GSYİH →	0.0004***	0.0000***	0.0000***	0.0000***		0.0200**
TÜFE →	0.0000***	0.2641	0.8213	0.0010***	0.0000***	

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Panel Granger nedensellik testi sonuçlarına göre *ET* değişkeninden *ÖSK* ve *TÜFE* değişkenlerine doğru %10, *GSYİH* değişkenine doğru ise %5 anlamlılık seviyesinde nedensel ilişki gözlemlenmiştir. Birinci finansal gelişme göstergesi olan *MBV* değişkeni %1 anlamlılık düzeyi ile *ET*, *GSYİH* ve *TÜFE* değişkenlerinin sebebi olarak gözükmektedir. İkinci finansal gelişme göstergesi olan *LV* değişkeni %1 anlamlılık düzeyi ile *ET*'nin, %5 anlamlılık düzeyi ile *GSYİH*'nin ve %10 anlamlılık düzeyi ile *ÖSK*'nin Granger sebebidir. *GSYİH*, diğer tüm değişkenlerin Granger sebebidir. Bu ilişkilerin istatistiksel anlamlılığı *TÜFE* için %5 diğer değişkenler için %1'dir. Son olarak *TÜFE* değişkeninden *ET*, *ÖSK* ve *GSYİH* değişkenleri yönünde %1 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, üç finansal gelişme değişkeninden (*MBV*, *LV* ve *ÖSK*) enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişmeyi temsil eden değişkenlerden sadece *ÖSK* ve *ET* arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Tüm finansal gelişme göstergeleri bir arada değerlendirildiğinde koruma hipotezinin geçerliliğinden bahsedilebilir. Bu hipotez, finansal sistemin enerji tüketimi üzerinde yaşamsal bir rol oynadığı durumu tanımlamaktadır.

Panel Eşbütünleşme Tahminleri (FMOLS ve DOLS)

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığına dair bulgular elde edildikten sonra finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki uzun dönem ilişkisi çeşitli panel eşbütünleşme tahmini metotları kullanılarak tahmin edilebilir. Bu çalışmada bu amaç ile Phillips & Moon(1999) ve Pedroni (1995) tarafından önerilen FMOLS (panel fully modified ordinary least square) ile Kao & Chiang (2000) tarafından önerilmiş olan DOLS (panel dynamic ordinary least square) tahminleri kullanılacaktır. FMOLS ve DOLS tahminleri modelde karşılaşılabilecek olan serisel korelasyon ve içsellik sorunlarını hesaba kattıkları için modelin tahmin gücünü de arttırmaktadır. FMOLS ve DOLS tahminlerine ait ampirik bulgular tablo 6'dan görülebilir. Her iki yaklaşımdan da elde edilen analiz bulguları katsayıların işaretleri bakımından tamamen tutarlıdır ancak *LV* ve *ÖSK* katsayılarının anlamlılık düzeyi bakımından farklılık göstermektedir.

Tablo 6. DOLS ve FMOLS Tahmin Sonuçları

Değişken	Bağımlı Değişken: <i>ET</i>			
	DOLS		FMOLS	
	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık
MBV	-0.167825	0.0012***	-0.394471	0.0006***
LV	-0.632733	0.0013***	-0.115421	0.1221
ÖSK	0.017177	0.7282	0.170789	0.0456**
GSYİH	0.425542	0.0131**	0.790245	0.0000***
TÜFE	0.307961	0.0603*	0.349961	0.0000***
R ²	0.999865		0.464691	

*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. DOLS ve FMOLS sırasıyla dynamic ordinary least square ve fully modified ordinary least square tahmincilerini ifade etmektedir.

MBV değişkeni ile *ET* arasında her iki tahmincinin verdiği bulgulara göre istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlı ve negatif yönlü ilişki mevcuttur. DOLS tahmincisine göre *MBV* değişkeni %1 arttığında enerji tüketimi %0.16 azalmaktadır. FMOLS tahmincisine göre ise, *MBV*değişkeni %1 arttığında enerji tüketimi %0.39 azalmaktadır. *LV* değişkeni ile *ET* değişkeni arasında ise her iki tahminci de negatif yönlü ilişkiye işaret etmektedir ancak *LV* değişkeni katsayısı DOLS tahmincisine göre %1 seviyesinde anlamlı iken FMOLS değişkenine göre istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. DOLS tahmincisine göre, *LV* %1 arttığında enerji tüketimi %0.63 azalmıştır. *ÖSK* değişkeni ile *ET* değişkeni arasında her iki tahmincinin test sonuçları da pozitif yönlü ilişkinin mevcudiyetini göstermektedir ancak *ÖSK* katsayısı FMOLS değişkenine göre istatistiksel olarak anlamsız iken DOLS tahmincisine göre %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. DOLS tahmincisine göre, *ÖSK* %1 arttığında enerji tüketimi sadece %0.01 oranında artmaktadır. Kontrol değişkenleri olan *GSYİH* ve *TÜFE* ile enerji tüketimi arasında her iki tahminciye göre de pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

OECD ülkelerinde finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin şimdiye kadar hiç araştırılmamış olması bu çalışmayı yapmamızdaki temel motivasyonumuzu oluşturmaktadır. Bu temel amaca ulaşmak amacıyla 1995-2014 yıllarını kapsayan finansal gelişme, enerji tüketimi, kişi başına düşen *GSYİH* ve enerji fiyatlarını temsilen *TÜFE* değişkenleri ile 35 OECD ülkesi için panel veri seti oluşturulmuştur. Modelde üç farklı finansal gelişme değişkeni kullanılmıştır. Bunlar; likit varlıkların milli gelire oranı (*LV*), mevduat bankaları varlıklarının

milli gelire oranı (*MBV*) ve mevduat bankaları ve diğer finansal kuruluşlar tarafından özel sektöre verilmiş olan kredilerin milli gelire oranıdır (*ÖSK*).

Bu çalışmada temel amaç, OECD ülkelerinde finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisini incelemektir. Bu bağlamda, ilk olarak modeldeki değişkenlere ait serilerin durağanlıkları IPS birim kök testi ile sınanmıştır. Bu test sonucunda tüm değişkenlerimizin birim kök içerdiği ve hepsinin I(1) olduğu tespit edilmiştir. Serilerin birinci dereceden durağan olması üzerine Pedroni (1995), (1999), (2000) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Bu test sonucuna göre, seriler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Serilerin arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığının bulunmasından sonra kısa dönemli nedensellik ilişkisinin belirlenmesi ve ilişkinin yönünün tespiti için Granger nedensellik testinden faydalanılmaktadır. Üç finansal gelişme değişkeninden (*MBV*, *LV* ve *ÖSK*) enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Kısaca finansal gelişme enerji tüketimini kısa dönemde etkilemektedir. Finansal gelişmeyi temsil eden değişkenlerden sadece *ÖSK* ve *ET* arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Tüm finansal gelişme göstergeleri bir arada değerlendirildiğinde koruma hipotezinin geçerliliğinden bahsedilebilir. Koruma hipotezi finansal gelişmeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğunu vurgulamaktadır. Bu hipotez, finansal sistemin enerji tüketimi üzerinde yaşamsal bir rol oynadığına vurgu yapmaktadır. Böyle bir ekonomide, enerji tasarrufunu hedefleyen projelerin uygulanmasının ön şartının finansal sektör olduğu bilinmektedir. *MBV*, *LV* ve *ÖSK* değişkenleri kısa dönemde hem enerji tüketiminin hem de kişi başına düşen *GSYİH*'nin Granger sebebidir. Finansal sistem aracılığıyla gerçekleştirilen yatırımlar sonucu reel sektör genişlemekte ve enerji ihtiyacı artmaktadır. Bunun sonucunda ise *GSYİH* yükselişe geçmektedir. Kısa dönemde finansal gelişme yatırımları, milli geliri ve dolayısıyla da enerji tüketimini etkilemektedir.

Eşbütünleşme testinin güvenilirliğini ölçmek için model, DOLS ve FMOLS yöntemleriyle tahminlenmiştir. Her iki tahmin yöntemine göre de regresyon katsayılarının yönleri açısından aynı ancak katsayı büyüklükleri diğer bir deyişle etki güçleri ve istatistiksel anlamlılıkları bakımından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Her iki yöntemde de *MBV* ve *ET* arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. *LV* ile *ET* arasında da negatif yönlü ilişki bulunmasına karşılık sadece DOLS yönteminden elde edilen katsayı istatistiksel olarak anlamlıdır. *ÖSK* ile *ET* arasında ise pozitif yönlü ilişki mevcutken sadece FMOLS tahmin yönteminden elde edilen katsayı istatistiksel olarak anlamlıdır. *MBV* ve *LV* değişkenleri ile enerji tüketimi arasında negatif yönlü ilişki mevcuttur. Bu bulgular Granger nedensellik testi sonuçları ile birleştirildiğinde son dönemlerde hızla önem kazanmakta olan verimli ve yenilenebilir enerji politikalarının başarıya ulaşmakta olduğu şeklinde yorumlanabilmektedir. Finansal sistem aracılığıyla gerçekleştirilen enerji tasarruflu teknolojiler, güneş panelleri, rüzgâr tribünleri vb. yeniliklerle bir yandan marjinal enerji maliyeti azalırken, öte yandan ekonomiler genişlemektedir. Finansal gelişme enerji verimliliğini arttırarak enerji tüketimini azaltmaktadır.

Dünyanın en büyük ekonomileri olarak kabul edilen OECD ülkeleri hem enerji üretiminde hem de tüketiminde lider konumda yer almaktadırlar. Dünya’da her yıl sürekli olarak artan enerji tüketimi, başta OECD ülkeleri olmak üzere tüm ülkeleri alternatif/yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, enerji verimliliğinin sağlanması, yeni enerji politikalarının oluşturulması ve enerji tasarrufunun sağlanması için gerekli Ar-Ge projelerinin hazırlanması konusunda harekete geçirmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarına (güneş, rüzgâr, biyokütle, jeotermal, vb.) sahip olan ülkeler, dünya enerji piyasasında da söz sahibi olmaktadır. Bu nedenle, OECD ülkelerindeki enerji politikalarından sorumlu kurum ya da kişilerin enerji kullanımını azaltarak enerji verimliliğini artırmaya yönelik projelere yönelmesi önem arz etmektedir. Enerji verimliliğinin artırılması ilgili ülkelerde hem enerji maliyetlerinin azaltmasını sağlayacak hem de bu ülkelerde yaşayan tüketicilerin düşük maliyetle sermayeye ulaşmaları sonucu tasarruflarının artmasına neden olacaktır. Bu tasarruflar, geleneksel (yenilenemeyen) enerji kaynaklarına harcamak yerine, bölgedeki enerji tasarrufu projelerini genişletmek için kullanılabilir. Buna ek olarak, enerji tasarrufu projelerinin yaygınlaştırılması ve yenilenebilir enerji projelerinin oluşturulmasıyla enerji verimliliği artırılabilir. Ayrıca, enerji verimliliğindeki iyileşme, OECD ülkelerinin sera gazı emisyonlarını kontrol etmek için gereken enerji ihtiyacını azaltacaktır.

KAYNAKÇA

Ali, H. S., Yusop, Z. Bin & Hook, L. S. (2015). Financial Development and Energy Consumption Nexus in Nigeria: An Application of Autoregressive Distributed Lag Bound Testing Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5 (3): 816–821.

Al-mulali U. & Che Sab C. N. B. (2012a). The impact of energy consumption and CO₂ emission on the economic growth and financial development in the Sub Saharan African countries. *Energy*, 39 (1): 180-186.

Al-mulali U. & Che Sab C. N. B. (2012b). The impact of energy consumption and CO₂ emission on the economic and financial development in 19 selected countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (7): 4365-4369.

Al-Mulali, U. & Lee, J. Y. (2013). Estimating the impact of the financial development on energy consumption: Evidence from the GCC (Gulf Cooperation Council) countries. *Energy*, 60: 215–221.

Aslan, A., Apergis, N. & Topcu, M. (2014). Banking development and energy consumption: Evidence from a panel of Middle Eastern countries. *Energy*, 72: 427–433.

Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. & Levine, R. (2010). Financial institutions and markets across countries and over time: The updated financial development and structure database. *World Bank Economic Review*, 24 (1): 77–92.

Bencivenga, V. R. & Smith, B. D. (1993). Some consequences of credit rationing in an endogenous growth model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17 (1-2): 97–122.

Calderón, C. & Liu, L. (2003). The direction of causality between financial development and economic growth. *Journal of Development Economics*, 72 (1): 321–334.

Chang, S. C. (2015). Effects of financial developments and income on energy consumption. *International Review of Economics and Finance*, 35: 28-44.

Chortareas, G., Magkonis, G., Mschos, D. & Panagiotidis, T. (2015). Financial development and economic activity in advanced and developing open economies: Evidence from panel cointegration. *Review of Development Economics*, 19 (1):163–177.

Chtioui, S. (2012). Does economic growth and financial development spur energy consumption in Tunisia? *Journal of Economics and International Finance*, 4 (7): 150–158.

Cihak, M., Demirgüç-Kunt, A., Feyen, E. & Levine, R. (2012). Benchmarking Financial Systems around the World. *World Bank Policy Research Working Papers*, 6175: 1–58.

Claessens, S. & Feijen, E. (2007). Financial sector development and the millennium development goals. World Bank Working Paper No. 89.

Çoban, S. & Topcu, M. (2013). The nexus between financial development and energy consumption in the EU: A dynamic panel data analysis. *Energy Economics*, 39: 81–88.

Demetriades, P. O. & Hussein, K. A. (1996). Does financial development cause economic growth? Time-series evidence from 16 countries. *Journal of Development Economics*, 51 (2): 387–411.

Doğan, B. & Değer, O. (2016). Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Hindistan Örnekleme, *Journal of Yasar University*, 11 (44): 326-338.

Erim, N. & Türk, A. (2005). Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10 (2): 21-45.

Furuoka, F. (2015), Financial development and energy consumption: Evidence from a heterogeneous panel of Asian countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52: 430-444.

Goldsmith R. (1969). *Financial structure and development*. New York: Yale University Press.

Granger, C. W. J. & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2 (2): 111–120.

Gümüş, F. B. & Koç, M. (2015). Ülkelerin Gelişmişlikleri ile Enerji Tüketimleri Arasındaki İlişki: Dört Kıta Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20 (2): 151-164.

Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115 (1): 53–74.

International Energy Agency (IEA) (2007). *World Energy Outlook*, IEA.

Islam, F., Shahbaz, M., Ahmed, A. U. & Alam, M. M. (2013). Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: A multivariate time series analysis. *Economic Modelling*, 30 (1): 435–441.

Kakar, Z. K., Khilji, B. A. & Khan, M. J. (2011). Financial development and energy consumption: Empirical evidence from Pakistan. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 2: 469–471.

Kao, C. & Chiang, M. (2000). On the Inference of a Cointegrating Regression in Panel Data. *Advances in Econometrics*, 15: 161–178.

Kar, M. & Pentecost, E. (2000). Financial development and economic growth in Turkey: further evidence on the causality issue. *Economic Research Paper*, (00/27). Centre for International, Financial and Economics Research, Department of Economics, Loughborough University

Karanfil, F. (2009). How many times again will we examine the energy–income nexus using a limited range of traditional econometric tools? *Energy Policy*, 37: 1191–1194.

Keskingöz, H. & İnançlı, S. (2016). Türkiye’de Finansal Gelişme ve Enerji Tüketimi Arasında Nedensellik İlişkisi: 1960-2011 Dönemi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11 (3): 101-114.

King, R. G. & Levine, R. (1993a). Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (3): 717–737.

King, R. G. & Levine, R. (1993b). Finance, entrepreneurship and growth: Theory and Evidence, *Journal of Monetary Economics*, 32 (3): 513–542.

Komal, R. & Abbas, F. (2015), Linking financial development, economic growth and energy consumption in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44: 211-220.

Lebe, F. & Akbaş, Y. E. (2015). Türkiye'de Sanayileşme, Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme ve Kentleşmenin Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisi Çoklu Yapısal Kırılmalı Bir Araştırma, *Ege Akademik Bakış*, 15 (2): 197-206.

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35 (2): 688–726.

Levine, R., Loayza, N. & Beck, T. (2000). Financial Intermediation and Growth: Causality and causes. *Journal of Monetary Economics*, 46 (April): 31–77.

Mahadevan, R. & Asafu-Adjaye, J. (2007). Energy consumption, economic growth and prices: A reassessment using panel VECM for developed and developing countries. *Energy Policy*. 35 (4): 2481-2490.

McKinnon R. (1973). *Money and capital in economic development*. Washington, DC: Brookings Institution.

Mielnik, O. & Goldemberg, J. (2002). Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries. *Energy Policy*, 30: 87–89.

Miller, M. H. (1998). Financial markets and economic growth. *Journal of Applied Corporate Finance*, 11 (3): 8–15.

Mudakkar, S. R., Zaman, K., Shakir, H., Arif, M., Naseem, I. & Naz, L. (2013). Determinants of energy consumption function in SAARC countries: Balancing the odds. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28: 566-574.

Omri, A. & Kahouli, B. (2014). Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth: Fresh evidence from dynamic simultaneous-equations models. *Energy Policy*, 67: 913-922.

Öztürk, I. (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy Policy*, 38: 340–349.

Öztürk, I. & Acaravci, A. (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. *Energy Economics*, 36: 262–267.

Pao, H. T. & Tsai, C. M. (2011). Multivariate Granger causality between CO₂ 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.

Payne, J. E. (2010a). A survey of the electricity consumption-growth literature. *Applied Energy*, 87 (3): 723–731.

Payne, J. E. (2010b). Survey of the international evidence on the causal relationship between energy consumption and growth. *Journal of Economic Studies*, 37 (1): 53–95.

Pedroni, P. (1995). Panel Cointegration, Asymptotic and Finite Sample Properties Of Pooled Time Series Tests With An Application To The PPP Hypothesis. *Indiana University working papers in economics*, 95–13.

Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61 (1): 653–670.

Pedroni, P. (2000). Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advances in Econometrics*, 15: 93–130.

Phillips, P. C. & Moon, H. R. (1999). Linear regression limit theory for nonstationary panel data. *Econometrica*, 67 (5): 1057–1111.

Roubini, N. & Sala-I-Martin, X. (1992). Financial repression and economic growth. *Journal of Development Economics*, 39 (1): 5–30.

Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy Policy*, 38: 2528–2535.

Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy Policy*, 39: 999–1006.

Sbia, R., Shahbaz, M. & Hamdi, H. A. (2014). Contribution of foreign direct investment, clean energy, trade openness, carbon emissions and economic growth to energy demand in UAE. *Economic Modelling*, 36: 191–197.

Shahbaz M., Hye Q. M. A., Tiwari A. K. & Leita N. C. (2013b) Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO₂ emissions in Indonesia. *Renewable Sustainable Energy Reviews*, 25: 109-121.

Shahbaz, M., Khan, S. & Tahir, M. I. (2013a). The dynamic links between energy consumption, economic growth, financial development and trade in China: fresh evidence from multivariate framework analysis. *Energy Economics*, 40: 8-21.

Shahbaz, M. & Lean, H.H. (2012). Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia. *Energy Policy*, 40: 473–479.

Shaw E. (1973). *Financial deepening in economic development*. New York: Oxford University Press.

Shumpeter J. A. (1911). *The theory of economic development*. Cambridge, MA, US: Harvard University Press.

Tamazian, A., Chousa, J. P. & Vadlamannati, K. C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, 37 (1): 246–253.

Tang, C. F. & Tan, B. W. (2014). The linkages among energy consumption, economic growth, relative price, foreign direct investment, and financial development in Malaysia. *Quality and Quantity*, 48 (2): 781–797.

Topcu, M. & Altay, B. (2017). New Insight into the Finance-Energy Nexus: Disaggregated Evidence from Turkish Sectors, *International Journal of Financial Studies*, 5 (1):1-16.

Ziaei, M. S. (2015). Effects of financial development indicators on energy consumption and CO₂ emission of European, EastAsian and Oceania countries, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42: 752-759.