

FİNANSAL GELİŞME VE ENERJİ TÜKETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE PANEL EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ

Çağatay BAŞARIR*
Mehmet Emin ERÇAKAR†

Özet

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki gerek kısa dönemli gerekse uzun dönemli ilişki birçok çalışmada irdelenmiştir. Ancak ekonomik büyümenin önemli unsurlarından bir tanesi olan finansal gelişmişlik düzeyi ile enerji tüketimi arasında çok fazla bir çalışma söz konusu değildir. Bu çalışmanın temel amacı, ülkelerin finansal gelişmişlik düzeyleri ile enerji tüketimleri arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmaktır. Enerji tüketimine konu olan enerji kaynaklarını ticari enerji kaynakları ve ticari olmayan enerji kaynakları şeklinde iki kısım halinde incelemek mümkündür. Bu kapsamda ticari nitelik taşıyan enerji kaynakları, ulusal ve uluslararası piyasası olan geniş kapsamlı bir endüstriyel modern ekonominin gereksinimini karşılayan enerji formlarını kapsayıcı olarak ifade edilebilir. Ticari niteliği olmayan enerji ise, geleneksel ekonomideki sektörlerin kullandığı enerji olarak görülebilir. Kişi başına düşen enerji tüketimi ve enerji yoğunluğu kavramları iki önemli enerji göstergesi olarak kabul edilebilirken enerji yoğunluğu, gayri safi milli hâsıla başına tüketilen birincil enerji miktarını temsil eden ve tüm dünyada kullanılan bir göstergedir. Finansal gelişme kavramı ise, bir ülkedeki finans piyasasında kullanılan araçların çeşitliliğinin artması ve bu araçların daha yaygın olarak kullanılır hale gelmesi şeklinde tanımlanabilirken, diğer yandan daha genel kapsamlı olarak finansal piyasaların gelişmişliği olarak da ifade edilmektedir. Finansal piyasaların gelişmişliğinin ölçülmesinde ulusal ve uluslararası bazdaki tasarrufların aktif hale getirilme düzeyi önemli bir gösterge olmaktadır. Çalışmada, OECD üyesi ülkelere veri temini açısından sıkıntı yaşamadığımız toplam 14 ülke için 1992 ile 2014 yılları arasındaki yıllık veriler kullanılarak Panel Kointegrasyon analizi yapılmış, uzun dönemli ilişki araştırması yanı sıra, nedensellik analizi de yapılarak kısa dönemli ilişki araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: OECD Ülkeleri, Finansal Gelişmişlik, Enerji Tüketimi.

THE RELATIONSHIP BETWEEN FINANCIAL DEVELOPMENT AND ENERGY CONSUMPTION: PANEL COINTEGRATION ANALYSIS ON SELECTED OECD COUNTRIES

Abstract

Energy consumption and economic growth, between short-term and long-term relationship have been analysed in many studies. However, there is not much work to be done between the level of financial development and energy consumption, which is one of the important elements of economic growth. The main purpose of this study is to investigate the causality relationship between countries' financial development levels and energy consumption. Energy sources, commercial and non-commercial energy sources can be classified under two headings including. Commercial energy sources include energy forms that meet the needs of a modern industrial economy with a large international and national market. Non-commercial energy is the energy used by the traditional sector of the economy. Energy consumption per person and energy intensity are two important energy indicators. The energy density is a display that represents the amount of primary energy consumed per Gross National Product and is used all over the World. The concept of financial development; the increase in the diversity of used vehicles in the financial market in a country and these tools become more widely used as described, while on the other hand, can be defined as the sophistication of financial markets more global in scope. The level of mobilization of national and international savings is considered to be an important indicator when the development of financial markets is measured. In the study, panel cointegration analysis was conducted using the annual data between 1992 and 2014 for a total of 14 countries in which we did not have difficulties in terms of data from OECD member countries, and a short-term relationship was searched through causality analysis as well as a long-term relationship study.

Keywords: OECD Countries, Financial Development, Energy Consumption.

* Yrd. Doç. Dr., Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Ömer Seyfettin Uygulamalı Bilimler Fakültesi
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü Öğretim Üyesi cbasarir@bandirma.edu.tr

† Doç. Dr., Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi İİBF İktisat Böl. Öğretim Üyesi mercakar@bandirma.edu.tr

Giriş

Bir ülke ekonomisinde gerçekleşen faaliyetleri reel ve finansal faaliyetler şeklinde iki kısma ayırıp incelemek genel olarak kabul edilen bir ayırım sayılabilir. Reel ekonomik faaliyetler reel ekonominin bileşenlerini oluştururken, finansal ekonomik faaliyetler ise finansal ekonominin unsurlarını oluşturmaktadır. Dolayısıyla ekonomik faaliyetler reel ve finansal ekonomi kapsamında değerlendirilebilir. Günümüzde sanayileşme süreci ile birlikte işletmelerin de büyümesi bu büyüme için fon gereksinmelerini artırmış ve ortaya çıkan fon talebi önemli bir sorun haline gelmiştir. Firmaların faaliyetlerine devam edebilmeleri ve büyüebilmeleri için sonsuz denebilecek düzeyde reel varlıklara ihtiyaç duyulmaktadır. Reel varlıklar denilen unsurlar, makineler fabrikalar, demirbaş temini gibi maddi varlıkların yanısıra marka, patent gibi maddi olmayan varlıklar için de işletmeler ödeme yapmak durumundadırlar.

Literatürde finansal gelişme kavramının; bir ülkedeki finans piyasasında kullanılan araçların çeşitliliğinin artması ve bu araçların daha yaygın olarak kullanılır hale gelmesi şeklinde tanımlandığı görülürken, diğer yandan daha genel kapsamlı olarak finansal piyasaların daha da gelişmişliği olarak ifade edilmektedir (Erim ve Türk, 2005:21). Ulusal ve uluslararası birikimlerin harekete geçme düzeyi de finansal piyasaların gelişmişliğinin ölçülmesinde önemli bir gösterge kabul edilmektedir.

Finansal piyasaların gelişmişliğini belirleyen ve derinleşme göstergesi olarak da adlandırılan ölçüm metodunda ise, mali varlıkların gayrisafi milli hasılaya (Mali varlıklar/GSMH) oranı ile M2Y para arzı büyüklüğünün GSMH'ye oranları bu amaçla kullanılmaktadır. Günümüzde finansal deregülasyon denilen ve kısaca finansal kurumların ve hizmetlerin çeşitlenmesi olarak açıklanabilecek kavram bir ülkenin ekonomik büyümesini artırması ve sürdürülebilir kılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle mali piyasalar ve bankacılık sistemi üzerinde denetim ve müdahalelerin önemli ölçüde azaltıldığı bu deregülasyon politikalarının sonucu olarak ortaya çıkan finansal serbestlik, ekonomilerin mali sistemleri üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır.

Finansal deregülasyon sonucu, bankacılık sektörü ile sermaye piyasası arasında aracılık yapan kurum sayısında artış olmakla birlikte bu durum finans piyasalarında derinleşmeyi de beraberinde getirmektedir. Finans sektöründe yaratılan fonların, reel kesime aktarılma oranı olarak belirtilebilecek finansal derinleşme durumunda tespit edilecek oranın yüksekliği durumunda finansal derinleşmenin yüksek olacağı ve bu durumda ekonomik anlamda büyüme oranını artıracığı öngörülmektedir. Tersisi durumda ise, finansal derinleşme zayıf olduğundan reel sektördeki kaynakların yetersizliği sebebiyle, ekonomik büyüme de arzulanan seviyede olmayabilecektir.

Ekonomiler içerisinde finans kesimi çok geniş bir alanı kapsamakla birlikte bunları 3 grupta toplamak mümkün olmaktadır. Bunlardan ilki; büyük ölçüde makroekonomik konuları kapsayan para ve sermaye piyasaları, ikincisi, kişilerin, finansal kurumların veya diğer kurumların portföy ve benzeri tüm yatırım kararlarını kapsayan yatırım konusu, üçüncüsü ise, işletme finansı veya finansal yönetim olarak gruplandırılabilir (Ceylan, 2001:8-9).

İktisat teorisinde ideal bir kredi piyasasından anlaşılan, borç alım ve bu borcun değerlendirilmesinin rekabetçi bir şekilde yapıldığı ve kredinin fiyatı olan faiz oranının da piyasadaki kredi arz ve talebi tarafından belirlenmesi olmaktadır. En iyi yatırım olanaklarına sahip bireyler en yüksek oranda faiz oranı vermek istediklerinden dolayı, teorik olarak en iyi yatırım fırsatları seçilmiş olmaktadır. Kredi piyasası temelde karşılıklı güvene dayanan ve gelecekte geri ödeme sözünü içeren bir işlem olduğundan borçlanan kişi ve/veya kurumun borcunu ödeyemeyecek yada ödemek istemeyecek olması ihtimali, bu karşılıklı güven ilişkisinin bir borç anlaşmasının bir teminat ile garanti altına alınmasını zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak da, kişisel ilişkilerin anlaşma yaptırımlarının yerini alması zorunlu olmaktadır

(Floro ve Yotopoulos, 1992).Büyük ölçekli ve karmaşık yapılı bir ekonomide alıcı ve satıcıların işlem maliyetleri (transaction cost) düşük olmasına rağmen üretim maliyetleri yüksek olmakta, karşılıklı ilişkiler daha karmaşıklaştıkça, bu kişisel ilişkilere dayanmayan değişim sistemi, işlem maliyetlerini yükselten rüşvet, yolsuzluk, suiistimal, ahlaki yozlaşma, sahtekârlık gibi her türlü fırsatçı davranışlara imkan tanıyabilmektedir.

Yatırımların artırılabilmesi, kullanılabilir fonlarının yeterli düzeyde ve nitelikte olmasına, dolayısıyla tasarrufların GSMH'ye oranının artmasına bağlı olduğundan ülkelerin ekonomik büyüme ve gelişmelerini sağlayabilmeleri ihtiyaç duydukları önemli faktörlerden biri de finansal piyasalardan yatırımlara kanalize edilecek bu fonlara bağlıdır ancak bu fonların arzı da oldukça kısıtlıdır. Bu sebeple ekonomiler gelişmiş ve derinleşmesini tamamlamış finans piyasalarına, araç ve kurum çeşitliliğine ihtiyaç duymaktadırlar.

1980 sonrasında küreselleşme olgusunun da ortaya çıkışı ile beraber uluslararası finansal piyasalarda kambiyo düzenlemelerinde liberalizasyon, regülasyon ve deregülasyon, teknolojik yenilikler gibi farklı yapı ve özellikler ortaya çıkmıştır. Dış ticaret ve kamu açıklarının ortaya çıkması sebebiyle gelişmiş ülkelerin, büyüme ve kalkınmalarının finansmanı içinde gelişmekte olan ülkelerin yurt içi ve yurt dışı tasarruflara daha fazla ihtiyaç duymaları söz konusu olmaktadır.

Diğer yandan çalışmamızın bir başka boyutu da enerji tüketimine yöneliktir. Özellikle 1970'li yıllarda yaşanan (1973 ve 1979) OPEC krizleri dünyada gerek petrole sahip olan gerekse de ülkemiz gibi petrol kaynaklarından yoksun olan ülkelerde çok ciddi travmalara ve ekonomik krizlere yol açmıştır. Bu durum günümüzde de geçmişte yaşananların etkisiyle petrol fiyatlarındaki artışların ekonomilerce yakından takip edilmesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla da bu alanda yapılan çalışmaların büyük bir kısmında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkileri önemli yer tutmaktadır. Ancak finansal gelişme konusu da ekonomik büyüme içerisinde önemli yer tuttuğundan bu çalışmada enerji tüketimi ile finansal gelişmeye odaklanılmıştır.

Enerji konusu ve enerji kaynakları kıt olması, dünya genelinde adil dağılmamış olması ve enerji dönüşümünün çevresel etkileri gibi yönlerden kendine özgü nitelikler arz etmektedir. Enerji, elde edildiği kaynaklar bakımından iki kısım halinde incelenebilir. Bunlardan birincisi, bitki ve hayvan fosillerinden elde edilen petrol, doğal gaz ve kömür şeklindeki birincil enerji kaynaklarıdır. İkinci tür ise, nükleer, güneş, rüzgâr, jeotermal, elektrik vb. kaynaklardan elde edilen ikincil enerji kaynakları denilen enerji kaynaklarıdır (Aydın, 2010:318).

Günümüzde özellikle ikincil enerji kaynakları arasında yer alan ve yenilenebilir enerji olarak adlandırılan kaynaklar çevresel etkiler yaratmaması, daha düşük maliyet ve karbon salınımı gibi pek çok olumlu yönleri nedeniyle ülkeler tarafından tercih edilmektedir. Ülkemizde de son yıllarda özellikle rüzgâr, güneş ve jeotermal enerji kaynaklarına yönelik ciddi teşviklerin olduğu ve bu alanda önemli düzeylerde yatırım yapıldığı görülmektedir. Zira ülkemiz birincil kaynaklar bakımından fakir ve net ithalatçı konumunda olduğundan bu konuya büyük önem verilmektedir.

Enerjinin ekonomiler içerisindeki rolüne bakıldığında toplam enerji talebindeki artış, bir ülke ekonomisindeki üretim ve tüketimin değişen yapısına enerji yoğunluğunun katkısını yansıtacaktır. Zira enerji yoğunluğu ve enerjinin kişi başına düşen miktarı ülkelerin enerji konusundaki yeterlilik düzeylerine dair önemli göstergelerdir. Özellikle enerji yoğunluğunun GSMH'deki payı tüm dünyada kullanılan bir parametre niteliğindedir aynı zamanda tüketilen birincil enerji miktarını temsil etmektedir(Medlock-Soligo, 2001:82).

1. Literatür

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiye dair son 20-30 yıllık dönem içerisinde pek çok akademik araştırma ve inceleme yapılmıştır. Ancak buna karşın şimdiye dek nedenselliğin yönü hakkındaki mevcut bulgular pek sonuç vermiş görünmemektedir. Enerji mal ve hizmet üretiminde anahtar bir konuma sahiptir. Günümüzde pek çok gelişmekte olan ekonomi tahminlerden daha hızlı büyümektedir. 2008-2009 döneminde görülen küresel ekonomik durgunluğa rağmen Asya-Çin ve Hindistan gibi büyük miktarda enerji tüketen ülkeler bu durumdan etkilenmemişlerdir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA-2009) 1981 yılından bu yana ilk defa küresel enerji kullanımının düştüğünü belirtmesine karşın sözü edilen ülkeler bu durumdan etkilenmemişlerdir.

Ancak ekonomik iyileşme gerçekleştiğinde talebin uzun vadeli yükseliş eğilimine geri döneceğine kuşku yoktur. Önemli politika değişikliklerine karşın birincil enerji talebinin 2030'da 2007'deki seviyesinin % 40 daha fazlası olacağı öngörülmektedir. Bu artışın toplamda %90'lık kısmını OECD üyesi olmayan ülkelerin sağlayacağı hesaplanmaktadır. Bu ülkelerin küresel birincil enerji talebindeki paylarının % 52'den % 63'e yükselmesi beklenmektedir. Sadece Çin ve Hindistan'ın 2030 yılına kadar bu artışın % 53'ünü gerçekleştirmesi söz konusudur. Senaryoya göre fosil yakıtların artışı % 77'lerde olacak ve petrol üretimi de 2008'deki günlük 85 milyon varillik düzeyinden 2030'da % 24'lük artışla 105 milyon varile ulaşması beklenmektedir (World Energy Outlook, 2012).

Konuya ülkemiz odaklı bakıldığında da, son yıllarda ülkemizin de petrol ve doğalgaz ithalatına dayalı bir büyüme gösterdiği ve bu durumda petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki oynaklığa açık olduğu görülmektedir. Türkiye, Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2030 projeksiyonu açısından enerji politikasını sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayacak biçimde politika geliştirmeye çalışmaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye küresel sıvı doğalgaz fiyatlarındaki düşüş nedeniyle tek tedarikçiye bağımlılığı azaltarak rekabetçi gaz piyasasını genişletmek ve bölgesel bir gaz merkezi olma yolunda ilerlemektedir (IEA, 2016).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair literatürde gerek teorik gerekse uygulamalı çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar arasında Sarı ve Soytaş (2007), Narayan ve Smyth (2008), Apergis ve Payne (2010), Apergis ve Tang'in (2013) çalışmaları sayılabilir. Diğer yandan Avrupa Birliği'nde enerji tüketimi ile finansal gelişmişlik arasındaki ilişkiye dair yapılan çalışmalar arasında da Ciaretta ve Zarraga (2010), Menegaki (2011), Pirlogea (2012) ve Chtioui'nin (2012) çalışmaları sayılabilir. Ayrıca bu konuda son yıllarda finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki yaşamsal önemine dair yapılmış çalışmalardan da söz etmek gerekirse; Al-Yousif (2002), Masten (2008), Fung (2009), Antonios (2010), Wu (2010) ve Zagorchev'in (2011) çalışmalarını anmak yerinde olacaktır.

Finansal gelişme ve enerji ekonomisi arasındaki ilişkiye dair çalışmaların geçmişi çok fazla değerlidir. Ancak bu konuya dair yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlara bakılabilir. Örneğin, Çoban ve Topçu (2013) finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Avrupa Birliği'nin (AB) 27 üye ülkesini alarak 1990-2011 dönemini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda yazarlar, eski AB üyelerinde finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerine etkisine dair güçlü kanıtlar bulmuşlardır. Ayrıca bu etkinin bankacılık yada menkul kıymet piyasasından kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılmaksızın daha büyük finansal gelişmenin enerji tüketiminde artışa yol açtığını tespit etmişlerdir.

Aşağıdaki tablo 1'de görüldüğü gibi Sadorsky (2011) teorik olarak finansal gelişmenin enerji tüketimini nasıl etkilediğini 3 farklı yoldan etki kanalları adıyla açıklamaktadır. Ancak Sadorsky'ye göre bu etki kanallarının değişkenleri arasındaki teorik ilişki belirsizdir, uygulama ile belirli hale getirilmesi gerekmektedir.

Tablo:1. Finansal Gelişmenin Enerji Tüketimi Üzerine Etki Kanalları.

Etki Kanalları	Etkilerin Yansıması
Doğrudan Etki	Finansal gelişme imkânları arttığında tüketiciler, enerji tüketen dayanıklı tüketim mallarını satın almak daha kolay ve daha ucuz olduğundan borçlanabilirler.
İş Etkisi	Finansal gelişmenin olması halinde işletmeler finansal sermayeye daha kolay ve daha ucuz maliyetle erişebilirler. Bunun yanında menkul kıymet piyasalarının gelişmesi ek kaynaklar sağlayacağından işletmeleri etkiler ve mevcut iş potansiyellerinin gelişmesi ile enerji talebinin artmasını sağlayabilir.
Sağlık Etkisi	Artan menkul kıymet aktiviteleri genellikle tüketici ve girişimcilerin güvenini sağlamlaştırdığından olumlu sağlık etkisi yaratmaktadır. Artan ekonomik güven de ekonomiyi genişletebilir ve enerji talebini artırabilir.

Kaynak: Sadorsky (2011:1000)'den alınmıştır. Financial Development and Energy Consumption in Central and Eastern European Frontier Economies.

Shahbaz ve Lean (2012) tarafından Tunus'daki enerji tüketiminin finansal gelişme, ekonomik büyüme, sanayileşme ve kentleşmeye etkilerine dair 1971-2008 dönemini kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Granger nedensellik testinin kullanıldığı bu çalışmada, Tunus için uzun dönemde enerji tüketimi, ekonomik büyüme, sanayileşme ve kentleşme arasında bir ilişkinin varlığı teyit edilmiştir.

Islam, Shahbaz, Ashraf ve Alam (2013) tarafından Malezya üzerine yapılan bir çalışmada ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı ve nedenselliğin yönüne ilişkin olumlu sonuçlar ortaya konmuştur. Ayrıca büyüyen bir ekonominin artan nüfusunda baskısıyla daha fazla enerjiye ihtiyaç duyacağı belirlenmiştir. Bunun yanında finansal gelişmenin enerji verimliliğinde artış yaşanması halinde enerji tüketimini azaltabileceği ifade edilmektedir. Malezya için bakıldığında ekonomik büyümenin enerji tüketimini son yıllarda artırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanında Malezya'nın 3 kamu politikası hedefinin olduğu ve bunların ekonomik ilerleme, nüfus artışı ve finansal gelişme olarak sıralandığı görülmektedir. Malezya'ya dair çalışmada sonuç olarak enerji kullanımı, toplam üretim finansal gelişme ve nüfus arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı teyit edilmektedir.

2. Veri Seti ve Model

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle çalışmada kullanılan veri setine ilişkin detaylı bilgilere yer verilecektir. Daha sonra ise çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmin etmek amacıyla oluşturulan model açıklanacaktır.

3.1. Veri Seti

Literatüre bakıldığında ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında çok fazla çalışmanın yapıldığı, bu çalışmalardan bir kısmında değişkenler arasında karşılıklı ilişki bulunduğu bir kısmında ise tek yönlü ilişki bulunduğu görülmüştür. Bu çalışmada ekonomik büyüme ile etkisi olan ülkelerin finansal gelişmişlik düzeyleri ile enerji tüketimleri arasında herhangi bir kısa ve uzun dönem ilişkisinin olup olmadığı araştırılmak istenmiştir. Bu nedenle 14 OECD ülkesi için panel veri analizi yapılmıştır. Finansal gelişmişlik göstergesi olarak özel sektöre verilen yerel

kredilerin GSYİH'ya oranı (%) ve hisse senetlerinin toplam değerinin GSYİH'ya oranı (%) verileri Enerji tüketimi olarak ise kişi başı enerji tüketimi(kg) verisi, kullanılmıştır.

Çalışmada yer alan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Veri Seti.

Değişken İsmi	Açıklama	Kaynak
energy	Kişi başı enerji tüketimi(kg)	World Bank Indicator 2017
credit	Özel sektöre verilen yerel kredilerin GSYİH'ya oranı (%)	World Bank Indicator 2017
stock	Hisse senetlerinin toplam değerinin GSYİH'ya oranı (%)	World Bank Indicator 2017

Tablo 2'de yer alan değişkenlere ilişkin 1992-2014 yılı arasındaki yıllık veriler kullanılmıştır. Bazı ülkelerde veri sıkıntısı olduğu için bazı ülkelerde ise veri kesintileri olduğu için bu zaman dilimi kullanılmıştır.

Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda çalışmada kısa ve uzun dönemli ilişkiyi test etmek için oluşturulan model aşağıda yer almaktadır.

$$\ln energy_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i} \ln credit_t + \alpha_{2i} \ln stock_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

3.2. Metot ve Ampirik Sonuçlar

Zaman serisi analizleri çalışmalarını tek boyutlu ele alırken panel veri analizleri yapılan analizlerde hem zaman boyutunu hem de yatay kesiti ele aldığı için zaman serisi analizlerine göre daha güçlü ve detaylı analiz yapma imkânı vermektedir (Hsiao, 2003: 7-8).

Panel veri analizlerinin bu avantajlarından dolayı, çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiler panel eşbütünleşme ve nedensellik analizleri ile yapılmıştır. Bu kapsamda panel veri analizinde temel denklem aşağıdaki şekilde olmaktadır:

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N \text{ ve } t=1,2,\dots,T \quad (2)$$

Denklemde i ; hanehalkını, bireyleri, firmaları, ülkeleri vb. göstermekte iken t ise zaman boyutunu ifade etmektedir. Denklemde i alt indisi; yatay kesit boyutunu gösterirken t alt indisi zaman boyutunu göstermektedir. α sayısal, β ise $K \times 1$ ve X'_{it} de K açıklayıcı değişken içerisindeki i 'inci gözlemi göstermektedir (Baltagi, 2005:11).

3.2.1. Panel Birim Kök Testleri

Zaman serisi analizlerinde olduğu gibi panel veri analizlerinde de değişkenleri kullanarak tahminde bulunabilmek için değişkenlerin birim kök içermemesi yani durağan olması gerekmektedir. Bir zaman serisinin ortalaması ya da varyansı veya her ikisi de zaman içinde değişiyorsa yani durağan değilse zaman serisinin davranışı sadece ele alınan dönemi kapsayacak, diğer zaman dilimleri için herhangi bir genellemede bulunulamayacaktır. Bundan dolayı, durağan olmayan zaman serileri ile öngörü de bulunmak doğru olmayacaktır. Ancak, durağan olmayan zaman serilerinin mutlaka birim kök içermesi gerekmez bazen serileri durağan olmasa bile birim kök içermezler bunun temel sebebi ise serilerdeki trendin varlığıdır (Çil Yavuz, 2015: 285-287). Bu yüzden serilerde durağanlık araştırılırken aynı zamanda trendin de mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. Bundan dolayı hem trend hem de durağanlığı test eden bir takım testler söz konusudur. Seriler de birim kökün varlığını test etmede kullanılan birim kök testleri her geçen gün artmaktadır.

Zaman serilerinde olduğu gibi panel veri analizlerinde de serilerin mutlaka durağanlaştırılması ya da trend söz konusu ise trendin ne tür bir trend olduğu tespit edilip analize bu şekilde devam edilmesi gerekmektedir.

Çalışmada Levin Lin ve Chou (2002) ve Im Peseran Shin (2003) tarafından geliştirilen birim kök testleri serilerdeki birim kökün varlığı için kullanılmıştır.

LLC (2002) tarafından yapılan birim kök analizinde aşağıda yer alan panel model tahmin edilmektedir (Nazlıoğlu ve Soytaş, 2012):

$$\Delta y_{it} = \mu_i + \rho y_{it-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_j \Delta y_{it-j} + \delta_{it} + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

denklemden Δ , birinci fark işlemcisi, k gecikme uzunluğu, μ_i birimin spesifik sabit etkileri ve θ_t zaman etkilerini göstermektedir. Tüm i için $\rho=0$ boş hipotezi sorgulanmaktadır. Boş hipotezin reddedilmesi durumunda panel veri setinin durağan olduğu kabul edilir. LLC (2002)'in geliştirdiği birim kök testi seride trend olması durumunda zayıf sonuçlar vermektedir. Bu nedenle, çalışmada bu birim kök testine ilaveten IPS (2003) birim kök testi de yapılmıştır. IPS (2003) birim kökü testi aşağıda ki şekilde ifade edilebilmektedir:

$$\Delta y_{it} = \mu_i + \rho_i y_{it-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_j \Delta y_{it-j} + \delta_{it} + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

IPS (2003) testinde bütün ülke verilerinde birim kök vardır şeklinde sıfır hipotezi sınanır. ($\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_i = 0$) Alternatif hipotez ise paneldeki bazı ülkelerde birim kök var bazı ülkelerde birim kök yoktur ($\rho_i < 0$) şeklinde kurulmaktadır. Bu testlerin uygulanması ile elde edilen sonuçlar Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde Instock değişkeni dışındaki tüm değişkenlerin düzeylerinde durağan olmadıkları fakat birinci farklarında durağan oldukları görülmektedir. Lnstock değişkeninde ise testler arasında tutarsızlıklar olduğu görülmüştür. Bundan dolayı çalışmada tüm değişkenlerin birinci farkları kullanılmıştır. Değişkenlerin birinci fark değerleri kullanıldığından oluşturulacak olan regresyon denkleminde sahte ilişkilerin (white noise) ortaya çıkma ihtimali büyük ölçüde azaltılmıştır.

Tablo 3. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	LLC		IPS	
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
energy	-0.45[0.3240]	2.50[0.9939]	1.50[0.9336]	3.82[0.9999]
credit	-2.27[0.0115]	-0.13[0.4467]	0.46[0.6775]	0.3665[0.6430]
stock	-4.45[0.0000]	-2.31[0.012]	-3.67[0.0001]	-0.64[0.2689]
lnenergy	-11.19[0.000]	-15.32[0.000]	-10.21[0.000]	-14.72[0.0000]
lncredit	-4.98[0.0000]	-6.00[0.000]	-4.65[0.000]	-4.45[0.0000]
lnstock	-9.96[0.0000]	-7.82[0.000]	-8.88[0.000]	-8.38[0.0000]

Δ fark işlemcisidir. Parantez içindeki değerler p-değerlerini vermektedir. LLC test için Newey–West bant genişliği seçimi ile Bartlett kernel kullanılmıştır. Maksimum gecikme uzunlukları otomatik seçilmiştir. Optimal gecikme uzunluğu seçimi Akaike Bilgi Kriteri ile seçilmiştir.

Birim kök analizi sonucunda, bütün değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu anlaşılmıştır. Bu durum, enerji tüketimi ve finansal gelişmişlik arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi olduğu söylenebilmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilebilmesi için eşbütünleşme analizi yapılacaktır.

3.2.2. Panel Eşbütünleşme Analizi

Değişkenler arasındaki ilişkinin ölçülmesinde büyük önem arz eden eşbütünleşme, serilerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerini göstermektedir. Panel birim kök testlerinde olduğu gibi panel eşbütünleşme testleri de normal zaman serisi analizlerine göre daha güçlü testlerdir.

Çalışmada, seriler arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığı Kao (1999) ve Pedroni (1999, 2004) tarafından geliştirilen eşbütünleşme analizleri ile test edilmiştir. Pedroni değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olmadığını savunan H_0 hipotezini test etmek amacıyla birçok test geliştirmiştir.

Pedroni (1999) tarafından geliştirilen test, eşbütünleşme vektöründeki heterojenliğe izin veren bir test olup, yalnızca dinamik ve sabit etkilerin panelin kesitleri arasında farklı olmasına izin vermekle kalmamakta, aynı zamanda alternatif hipotez altında eş-bütünleşik vektörün kesitler arasında farklı olmasına da izin vermektedir.

Bu ilişki aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$y_{it} = \alpha_i + \delta_{it} + \beta_1 x_{1,it} + \beta_2 x_{2,it} + \dots + \beta_k x_{k,it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Denklemden $t=1, \dots, T$; $i=1, \dots, N$; $j=1, \dots, k$; ve x ve y birinci dereceden bütünleşik değişkenlerdir. Değişkenler α_i ve δ_i sırasıyla kesit ve zaman etkilerini göstermektedir. Kao ve Pedroni tarafından geliştirilen analiz sonuçları aşağıdaki tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 4.Panel Eşbütünleşme Testleri

Test	Sabit Model		Sabit ve Trendli Model	
	İstatistik	p-değeri	İstatistik	p-değeri
Kao	-4.6526	0.0000		
Pedroni				
Kesit İçi				
Panel v-İstatistiği	0.5116	0.3045	-0.0006	0.5003
Panel rho-İstatistiği	-0.3019	0.3814	0.3934	0.6530
Panel PP-İstatistiği (non-parametric)	-2.1990	0.0139	-2.1470	0.0159
Panel ADF-İstatistiği (parametric)	-2.5481	0.0054	-4.3264	0.0000
Kesitler Arası				
Grup rho-İstatistiği	1.1944	0.8839	1.6635	0.9519
Grup PP-İstatistiği (nonparametric)	-2.5156	0.0059	-3.0068	0.0013
Grup ADF-İstatistiği (parametric)	-3.7073	0.0001	-7.2201	0.0000

Kao ve Pedroni (parametrik) testlerinde maksimum gecikme uzunluğu otomatik olarak alınmış ve optimal gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Uzun dönem tutarlı hata varyansı hesaplanırken Kernel tahmincisi olarak Barlett yöntemi kullanılmış ve bant genişliği bandwidth Newey West yöntemine göre seçilmiştir.

Eşbütünleşme analizi sonuçları incelendiğinde, Kao (1999) eşbütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur şeklinde kurulan H_0 hipotezi reddedilmiş ve değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Pedroni, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin ortaya konulması için kesit içi 4 adet [Panel v istatistiği, Panel p

istatistiği, Panel PP- istatistiği (non-parametrik) ve Panel ADF- istatistiği (parametrik)] sonuç vermektedir. Ayrıca kesitler arası 3 adet [Grup rho- istatistiği, Grup PP- istatistiği (nonparametrik) ve Grup ADF- istatistiği (parametrik)] olmak üzere toplamda 7 adet test sonucu vermektedir. Pedroni (1999, 2004) H_0 hipotezi panel için eşbütünleşme yoktur şeklinde kurulmaktadır. Pedroni test istatistiği sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde hem sadece sabit terim içeren model de hem de hem sabit terim ve trend içeren modelde seriler arasında eşbütünleşme olduğunu belirten 4 adet sonuç yer almakta iken eşbütünleşme yoktur şeklinde sonuç veren 3 adet test çıkmaktadır. Bu doğrultuda hem Kao hem de Pedroni test istatistikleri birlikte değerlendirildiğinde seriler arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlandığı söylenebilmektedir. Bu da seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Panel eşbütünleşme analizi sonuçları incelendiğinde değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ortaya çıkmaktadır. Eğer değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi söz konusu ise Panel VAR modelinin bir gecikmeli hata terimlerine dayalı Panel vektör hata düzeltme modeli tahmin edilmesi gerekmektedir (Ağır ve Diğ., 2011). Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bu nedenle ilerleyen aşamada panel eşbütünleşme parametrelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Panel eşbütünleşme parametrelerinin tahmin edilmesinde kullanılan iki yöntem vardır. Bunlardan ilki panel fully modified ordering least squares (FMOLS) diğeri ise panel dynamic ordering least squares (DOLS) yöntemidir.

Pedroni (2000) panel eşbütünleşik tahmin yöntemlerinin asimptotik özelliklerini, panel içi ve panel arası boyutların birleştirilmesi yoluyla karşılaştırmıştır. FMOLS tahmin yönteminin nispeten küçük örneklerde daha iyi sonuç verdiğini belirtmiştir. Bu nedenle, çalışmada Pedroni (2000) tarafından geliştirilen tahmin yöntemi kullanılacaktır.

Tablo 5. Panel FMOLS Tahmin Sonuçları

Ülkeler	Panel FMOLS					
	Sabit		Incredit		Instock	
	Katsayı	t-değeri	Katsayı	t-değeri	Katsayı	t-değeri
Türkiye	6.073145	76.91717	0.188124	8.957903	0.129932	5.307127
Avusturya	10.52472	4.958266	-0.558038	-1.177986	0.118217	4.019143
Belçika	6.973953	1.023801	0.347353	2.859065	0.057294	2.672304
Fransa	9.985100	43.31860	-0.385843	-7.594328	0.009815	1.305692
Almanya	7.178085	54.38997	0.262319	8.936166	-0.020853	-3.790312
İtalya	8.671371	41.37316	-0.203427	-3.738218	0.041793	2.874436
Yunanistan	7.473554	42.00075	0.031970	0.768781	0.067199	2.644345
İspanya	7.802928	44.36521	-0.032788	-0.763680	0.068271	4.413350
İngiltere	9.700772	35.67189	-0.363194	-4.676752	0.054113	1.236712
Çek Cum.	8.639837	88.87555	-0.086423	-3.820109	0.009103	0.966458
Hollanda	8.526207	20.83065	-0.042823	-0.428550	0.029138	1.553141
Japonya	6.217715	5.569876	0.379846	1.896337	0.010673	0.436037
Meksika	7.153266	69.78390	0.064559	1.450578	-0.026208	-0.856883
Kore	6.365381	26.76861	0.453446	5.549193	-0.022442	-0.379872
Panel	7,9490	148,5564	0,00393	2,19646	0,03757	5,9871

Genel eşbütünleşme denklemi ortaya konulduktan sonra, FMOLS uygulanmıştır. Panel FMOLS tahmin sonuçları Tablo 5'te görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, özel

kredilerdeki % 1'lik bir artışın, enerji tüketimini % 0,00393 arttırdığı görülmüştür. Hisse senetlerindeki % 1 'lik bir artış enerji tüketimini % 0,03757 artırmaktadır.

Krediler ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiye ülke bazlı bakıldığında, Türkiye, Belçika, Almanya, Yunanistan, Japonya, Meksika ve Kore ülkelerinin özel sektöre verilen yurtiçi kredilerin GSYİH'ya oranı ve enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki görülürken diğer ülkeler ile negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Hisse senetleri ile enerji tüketimi arasındaki ülke bazlı yön anlamında bakışta ise Almanya, Meksika ve Kore dışındaki ülkeler de pozitif bir ilişki söz konusudur.

Tablo 6. Panel Granger Nedensellik Testi Sonuçları

	Kısa Dönem Nedensellik			Uzun Dönem Nedensellik
	Δ (Inenergy)	Δ (Incredit)	Δ (Instock)	Ect(-1)
Δ (Inenergy)		4.759 [0.1903]	16.909 [0.0007]	-0.2216 [-4.93171]
Δ (Incredit)	3,96 [0.2650]		3.0156 [0.3892]	0.4117 [3.78062]
Δ (Instock)	1.600 [0.6593]	6.162 [0.1039]		0.2204 [0.40588]

Optimal gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre seçilmiştir. parantez içi değerler p-değerini vermektedir.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edildiğinde tahmin edilecek olan Granger nedensellik testinin Vektör Hata Düzeltme Modeline (VECM) dayalı bir tahmin olması gerekmektedir. Tablo 6'da Granger nedensellik testinin sonuçları görülmektedir. Buna göre, hem uzun dönemde hem de kısa dönemde, enerji tüketimi ve özel sektöre verilen yerel kredilerin GSYİH'ya oranı ile hisse senetlerinin toplam değeri değişkenleri arasındaki ilişkilerin niteliği ortaya konulmuştur.

Kısa dönemli nedensellik analizi sonucunda ise hisse senetlerinin toplam değerinden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişki vardır.

Uzun dönemli nedensellik ilişkisine baktığımızda ise değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Sonuç

Çalışmada seçilmiş OECD ülkelerinin finansal gelişmişlik durumları ile enerji tüketimleri arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki irdelenmiştir. Çalışmada panel kointegrasyon ve panel nedensellik analizleri kullanılmıştır. Tahmin edilen sabit etkiler modelinin sonuçlarına göre tüm panelde finansal gelişmişliğin göstergelerinden bir tanesi olan özel sektöre verilen kredilerde meydana gelecek % 1'lik bir artışın enerji tüketimini yaklaşık olarak 0,00393 % arttıracığı söylenebilir. Diğer finansal gelişmişlik göstergesi olan hisse senetlerinin toplam değerinin GSYİH'ya oranında meydana gelecek % 1'lik bir artışın enerji tüketimini yaklaşık olarak % 0,03757 arttıracığı görülmektedir. Ülke bazlı tahmin sonuçlarına bakıldığında ise, Türkiye, Belçika, Almanya, Yunanistan, Japonya, Meksika ve Kore ülkelerinin özel sektöre verilen yurtiçi kredilerin GSYİH'ya oranı ve enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki olduğu ve diğer ülkeler ile negatif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Hisse senetleri ile enerji tüketimi arasındaki ülke bazlı sonuçlarda ise Almanya, Meksika ve Kore ülkelerinde negatif bir ilişki olduğu diğer ülkeler de ise pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Kısa ve uzun dönemli nedensellik analizi sonuçları incelendiğinde ise değişkenler arasında uzun dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanılamazken, kısa dönemde ise sadece enerji tüketiminden hisse senetlerinin toplam değerinin GSYİH'ya oranı verisine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Günümüzde özellikle enerji ithalatına bağımlı durumda olan Türkiye gibi ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmelidir. Zira böyle bir politika yönelimi, bu tarz ülkelerin dış açıklarını azaltıp cari açık baskısını hafifletmesi yanında uzun vadeli olarak bakıldığında fosil yakıt tüketiminden kaynaklanan yüksek karbondioksit ve diğer zararlı gaz emisyonlarını da asgariye indirmiş olacaklardır. Diğer yandan uzun vadeli hedef ve politikalar açısından finansal gelişme stratejisi sağlam bir enerji politikasını ve enerjinin verimli kullanımını gerektirmektedir.

Ekonomik büyüme kavramı maddi gelişmişliğin ekonomik refaha yansımaları konu edilirken, enerji konusu ise enerji tüketimi ile finansal gelişmişlik arasındaki ilişkiye odaklı görünmektedir. Zira enerji maliyetlerinin artması finansal gelişmişliği zora sokucu yapıya bürünebilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ekonomiler gelişmelerine koşut olarak artan enerji talebini dikkate almalı ve buna uygun bir enerji talebi projeksiyonu gerçekleştirmelidirler. Finansal gelişmenin ölçüsü özel sektöre açılan kredilerin GSYİH'ya oranı ile ölçülecekse bu enerji talebindeki artışla mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA:

- Agir, H., M. Kar and Ş. Nazlioglu, 2011. Do remittances matter for financial development in the MENA region? Panel cointegration and causality analysis. *Empirical Economics Letters*, 10(5): 449-456
- Al-Yousif, Y.K. (2002). Financial development and economic growth: another look at the evidence from developing countries. *Rev. Financ. Econ.* 11 (2), 131–150.
- Antonios, A. (2010). Financial development and economics growth a comparative study between 15 European Union member states. *Int. Res. J. Financ. Econ.* 35, 143–149.
- Apergis, N., Payne, J.E. (2010). Energy Consumption and Growth in South America: Evidence From a Panel Error Correction Model. *Energy Economy.* 32 (6), 1421–1426.
- Apergis, N., Tang, C.F. (2013). Is the Energy-Led Growth Hypothesis Valid? New Evidence From a Sample of 85 Countries. *Energy Economy.* 38, 24–31.
- Aydın, F. F. (2010). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, E.Ü. İİBF Dergisi, Sayı:35, Ocak-Temmuz 2010.
- Baltagi, B.H., 2005. *Econometric analysis of panel data*. 3rd Edn., USA: John Wiley & Sons.
- Bardhan, P. (1989). The New Institutional Economics and Development Theory: A Brief Critical Assessment, *World Development*, 17(9), pp.1389- 95.
- Ceylan, A. (2001). *İşletmelerde Finansal Yönetim*, 7.b. Ekin Kitabevi, Bursa.
- Chtioui, S. (2012). Does Economic Growth and Financial Development Spur Energy Consumption in Tunisia? *J. Econ. Int. Financ.* 4 (7), 150–158.
- Ciaretta, A., Zarraga, A. (2010). Economic Growth-electricity Consumption Causality in 12 European Countries: ADynamic Panel Data Approach. *Energy Policy* 38 (7), 3790–3796.
- Çil Yavuz N. 2015 *Finansal Ekonometri*, DER Yayınları, İstanbul.
- Çoban S., Topçu M.(2013). The Nexus Between Financial Development and Energy Consumption in the EU: A Dynamic Panel Data Analysis, *Energy Economics*, 39 (2013) p.81-88.
- Erim N., Türk A. (2005). Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (10)/2 ss.21-45.
- Floro, Sagrario ve Yotopoulos, Pan (1992). "Income Distribution, Transaction Costs and Market Fragmentation in Informal Credit Markets", *Cambridge Journal of Economics*, Vol.16. ss:303-326.
- Fung, M.K. (2009). Financial Development and Economic Growth: Convergence or Divergence? *J. Int. Money Finance* 28 (1), 56–67.
- Hsiao, C. 2014. *Analysis of panel data* (No. 54). Cambridge university press.:
- IEA (2016). *Energy Policies of IEA Countries Turkey*, <http://www.iea.org/countries/membercountries/turkey/>

- Im, K.S., M.H. Pesaran and Y. Shin, 2003. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1): 53-74.
- Islam F., Shahbaz M., Ahmed A., Alam M. (2013). Financial Development and Energy Consumption Nexus in Malaysia: A Multivariate Time Series Analysis, *Economic Modelling*, 30 (2013) p.435-441.
- Kao, C., 1999. Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of Econometrics*, 90(1): 1-44.
- Kumar, P.C. (1994). *Financial Intermediation Through Development Banks, Internal Sources of Development Finance*, Quorum Books, 1994:167.
- Levin, C.F. Lin and C.S.J. Chu, 2002. Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1): 1-24.
- Masten, A.B. Coricelli, F., Masten, I., (2008). Non-linear growth effects of financial development: does financial integration matter? *J. Int. Money Finance* 27 (2), 295–313.
- Medlock, K. B. ve Soligo R. (2001). Economic Development and End-Use Energy Demand, *The Energy Journal*, 22(2), pp. 77105.
- Menegaki, A.N. (2011). Growth and renewable energy in Europe: a random effect model with evidence for neutrality hypothesis. *Energy Econ.* 33 (2), 257–263.
- Narayan, P.K., Smyth, R. (2008). Energy consumption and real GDP in G7 countries: new evidence from panel cointegration with structural breaks. *Energy Econ.* 30 (5), 2331–2341.
- Nazlioglu, S. and U. Soytas, 2012. Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar: A panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*, 34(4): 1098-1104.
- Pedroni, P., 1999. Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(November Special Issue): 653–669.
- Pedroni, P., 2000. Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. *Adv. Econ*, 15(1): 93–130.
- Pedroni, P., 2004. Panel cointegration: Asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20(03): 597-625
- Pirlogea, C., Cicea, C. (2012). Econometric perspective of the energy consumption and economic growth relation in European Union. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 16 (8), 5718–5726.
- Sadorsky, P. (2011). Financial Development and Energy Consumption in Central and Eastern European Frontier Economies. *Energy Policy* 39 (2), 999–1006.
- Sari, R. Soytas, U. (2007). The growth of income and energy consumption in six developing countries. *Energy Policy* 35 (2), 889–898.
- Shahbaz M., Lean H.H. (2011). Does Financial Development Increase Energy Consumption? The Role of Industrialization and Urbanization in Tunisia, *Energy Policy*, 40 (2012) p. 473-479.
- WEO, (2012). *World Energy Outlook*, <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2012/>
- Wu, J.L., Hou, H., Cheng, S.Y. (2010). The dynamic impacts of financial institutions on economic growth: evidence from the European Union. *J. Macroecon.* 32, 879–891.
- Zagorchev, A., Vasconcellos, G., Bae, Y. (2011). Financial development, technology, growth and performance: evidence from the accession to the EU. *J. Int. Financ. Mark. Inst. Money* 21 (5), 743–759.