

FİNANSAL GELİŞME ENERJİ TÜKETİMİNİ DESTEKLER Mİ?

Abdullah Emre ÇAĞLAR*
Yeşim KUBAR**

ÖZET

Çalışmanın amacı, finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini yeni bir bakış açısı ile incelemektir. Bu amaçla Türkiye için, 1969-2014 yılları arasında, finansal gelişmeyi temsil etmesi için dört farklı gösterge kullanılırken, enerji tüketimini temsil etmesi için iki farklı değişken kullanılmıştır. Enerji tüketimi, yenilenebilir ve fosil enerji olarak ayrıştırılmıştır. Analizde, Toda Yamamoto ve Nazlıoğlu vd. (2016) tarafından yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier Toda Yamamoto nedensellik yaklaşımı kullanılmıştır. Amprik bulgular sonucunda finansal gelişme ile yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Diğer yandan finansal gelişme ve fosil kaynaklı enerji tüketimi arasında finansal gelişmeden fosil kaynaklı enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, Türkiye’de küresel ısınmaya neden olan fosil kaynaklı enerji tüketiminin finansal piyasalardan etkilendiği ve bu yönde politikaların geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Finansal Gelişme, Yenilenebilir Kaynaklı Enerji Tüketimi, Fosil Kaynaklı Enerji Tüketimi, Fourier Toda Yamamoto Yaklaşımı.*

ABSTRACT

The aim of the study is to examine causality relationship between financial development and energy consumption with a new standpoint. For this purpose, four different indicators are used to represent financial development while two different variables are used to represent energy consumption between 1969 and 2014. Energy consumption can be categorized as renewable and fossil energy. In the analysis, Fourier Toda Yamamoto causality test taking into consideration structural breaks approach is used by Nazlıoğlu et al. (2016) and Toda Yamamoto. As a result of empirical findings, there isn't any causality relationship found between financial development and renewable based energy consumption. On the other hand, there is one way causality relationship between financial development and fossil based energy

* Arş. Gör., Akdeniz Üniversitesi, Antalya İİBF, Ekonometri Bölümü, aecaglar@akdeniz.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, Elazığ İİBF, İktisat Bölümü, ykubar@firat.edu.tr

*Fourier Toda Yamamoto testinin kodlarını bizimle paylaştığı için Doç. Dr. Şaban Nazlıoğlu'na teşekkürlerimizi sunarız.

consumption and it is from financial development to fossil based energy consumption. Therefore, fossil based energy consumption in Turkey is effected by financial markets and such kind of policies should be implemented.

Keywords: *Financial Development, Renewable Energy Consumption, Fossil Energy Consumption, Fourier Toda Yamamoto Approach.*

GİRİŞ

Bir ekonomide kullanılan finansal araçların artması ve yaygın olarak kullanılabilir hale gelmesi finansal gelişme olarak tanımlanmaktadır. Büyüme ve kalkınmayı önemli ölçüde etkileyen tasarrufların sağlanabilmesi ve ekonomiye yönlendirilmesi gelişmiş bir finansal sistemin varlığına bağlıdır.

Enerji kavramı ve enerji kaynaklarının sürdürülebilirliği bugünlerde dünyanın en önemli konularından ve sorunlarından birini oluşturmaktadır. Enerji kaynaklarından petrol, kömür ve nükleer enerji gibi yenilenme durumu olmayan kaynakların bilinçsizce tüketilmesi, çevreye ve atmosfere verdiği kirlilik gibi etkiler insanları yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirmiştir. Yenilenebilir enerji, “doğanın kendi evrimi içinde, bir sonraki gün aynı mevcut olabilen enerji kaynağını üretmesi” olarak tanımlanmaktadır. Hidrolik (su), güneş, rüzgâr, biyokütle ve jeotermal gibi doğal kaynaklar yenilenebilir enerji kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fosil kökenli yakıtlar son iki yüzyıllık süreç içerisinde, üretim teknolojilerinin oldukça gelişmiş ve ucuz olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmış ancak 1973 Petrol Krizi enerji kaynakları konusunda ilk kez güvensizlik ortamı yaratmıştır. Günümüzde artan petrol ve doğal gaz fiyatları sonrası enerji güvenliğinin sağlanması gerekliliğiyle kullanılan enerjinin çeşitlendirilmesi enerji politikalarının vazgeçilmez unsurlarından biri olmuştur. Bu gelişmeler yenilenebilir enerji kaynaklarının da enerji yelpazesinde yer almasıyla sonuçlanmıştır.

Yeni ve yerli olması unsurları ile bütünleşmiş yenilenebilir enerji kaynaklarının harekete geçirilmesi temiz çevre yaklaşımı ve enerji ihtiyaçlarının yerinden üretim yaklaşımı ile karşılanmasında önemli olmaktadır. Türkiye'nin enerji politikası, “sınırlı olan doğal kaynakları daha akılcı kullanarak, çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri minimum seviyeye indirmek, yeni kaynaklara ilaveten yeni teknolojilerle enerjiyi çeşitlendirmek, alternatif enerji kaynaklarını en faydalı şekilde hizmete sunarak ülkenin kalkınması ve refah artışını sağlayacak, daha temiz, daha güvenli, daha ucuz ve ticari açıdan ulaşılabilir ve sürdürülebilir enerji arzını sağlamak” şeklinde belirlenmiştir (www.enerji.gov.tr).

Finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki, son yıllarda iktisadi çalışmalarda dikkat çeken konulardan birini oluşturmaktadır. Buna karşın, çalışmalar incelendiğinde, finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin nedensellik boyutunun tartışmalı bir alan olduğu görülmektedir. Bu yönde çalışmada literatürü zenginleştirecek bir yol belirlenmektedir. Enerji tüketimi ayrıştırılarak, yenilenebilir ve fosil kaynaklı olmak üzere iki değişken olarak analize dahil edilmiştir. Çünkü fosil kaynaklı enerji tüketiminin doğada sera gazı miktarını arttırdığı bilinmektedir. Diğer taraftan yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimi ise fosil enerji tüketiminin tersine sera gazı miktarını düşürmektedir (Bkz, Ahmed ve Long, 2012; Bilgili vd. 2016; Mert ve Bölük, 2016; Doğan ve Şeker, 2016). Bu yönde politikalar geliştirebilmek için enerji tüketimi ayrıştırılmaktadır. Diğer taraftan finansal gelişmeyi temsil etmesi için, finansal sistem mevduatları/GSYH (FSD, financial system deposits to GDP), banka mevduatları/GSYH (DM, deposit money bank assets to GDP), özel sektör kredileri/GSYH (PC, private credit to GDP) ve likitide borçları/GSYH (LL, liquid liabilities to GDP) değişkenleri Sadorsky, 2010; Sadorsky, 2011; Çoban ve Topçu, 2013; Zeren ve Koç, 2014 çalışmaları takip edilerek seçilmiştir.

Bu çalışmada, finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki Türkiye'nin 1969-2014 dönemi verileri kullanılarak Toda Yamamoto ve Fourier Toda Yamamoto testleri aracılığı ile araştırılmıştır. Çalışmanın birinci bölümünde, finansal gelişme ve Türkiye'de enerji tüketimi hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde ise, ampirik çalışmalarla ilgili literatür taraması sunulmuştur. İzleyen bölümlerde analizde kullanılan veri seti ve yöntem tanıtılmış ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Sonuç bölümünün yer aldığı son bölümde, genel bir değerlendirme yapılmış ve politika önerisi sunulmuştur.

1. FİNANSAL GELİŞME VE ENERJİ TÜKETİMİ

1.1. Türkiye'de Yenilenebilir ve Fosil Kaynaklı Enerji

Fosil (tükenebilir) enerji kaynakları, kömür, petrol ve doğalgaz olarak tanımlanmaktadır. Yeryüzünde katı, sıvı ve gaz halinde bulunan fosil kaynaklar, çeşitli reaksiyonlar sonucunda bünyelerinde bulundukları enerjiyi dışarı vermektedirler. Bu tür enerjiler, hayvansal ve bitkisel kökenli kalıntıların milyonlarca yıl boyunca toprak altındaki basınca ve yer kürenin içinden gelen yüksek sıcaklıklara maruz kalarak fosilleşmesinden oluşmaktadırlar. Fosil yakıtların nihai amacı ısıtma, elektrik üretimi ve hareket gücü sağlamaktır. İnsanoğlu enerji gereksinimini karşılayabilmek için kolay ulaşılabilen ve kolay dönüştürülebilen kaynaklara yönelmiştir. Bu nedenle fosil kökenli enerji kaynakları her daim tercih sebebi olmuştur. Fosil kaynakların yakılarak enerji elde edilmesinin ardından tekrar kullanılması söz

konusu olmamaktadır. Her geçen gün artan tüketim neticesinde mevcut kaynaklar hızla azalmaktadır. Yapılan araştırmalar, 2030 yılı itibariyle tespit edilen kömür rezervlerinin % 25'i, doğalgaz rezervlerinin % 65'i ve petrol rezervlerinin % 85'inin sona ereceğini göstermektedir (Alemdaroğlu,2007;13). İstatistiksel değerlendirmeler neticesinde petrolün 41, doğalgazın 62, kömürün ise 230 yıl rezerv kullanım süresi olduğu hesaplanmıştır (Karaosmanoğlu,2006;10).

Ekolojik dengenin bozulmasına sebep olan fosil yakıtlar temel olarak yanma reaksiyonu sonucu oluşan zararlı yan ürünleri çevreye vermektedirler. Sera etkisi olarak bilinen bu olay uzun vadede küresel ısınmaya, iklim değişikliklerine yol açmakta; kıtlıklar, sel felaketleri ve buzulların erimesiyle birlikte çevre felaketlerinin oluşmasına neden olmaktadır. Bu çevresel felaketler yiyecek kıtlıklarını ve bulaşıcı hastalıkları da beraberinde getirerek insanların kitleler halinde göç etmelerine ve sosyo-politik problemlerin artmasına neden olabilmektedir (Baykara, 2006;131). Dünya yaşamını giderek etkisi altına alan bu durumun çözümü için öncelikli olarak geleneksel hidrokarbon kökenli yakıtların yerine daha temiz kaynakların tercih edilmesi gerekmektedir.

Geleneksel enerji kaynaklarından alternatif enerji kaynaklarına buradan da yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme süreci uzun soluklu bir süreçtir. Doğada serbest halde bulunan ve bir kez kullanıldıktan sonra tükenmeyen enerjileri meydana getiren yenilenebilir (alternatif) kaynaklar, günümüz enerji darboğazının ve diğer çevresel sorunların çözümünde önemli rol üstlenmektedirler. XXI. yüzyıldan itibaren batılı toplumlardan başlayan “post modern” yaklaşım enerjiye olan bakış açısını değiştirmiştir. Mevcut rezervleri verimli bir şekilde kullanarak tasarruf sağlamak ve sürdürülebilir enerji arzını güvence altına almak temel prensip halini almıştır (Tuna,2001;89-90).

Türkiye'nin hem bölgesel bir enerji ticaret merkezi hem de büyüyen bir tüketici olması dünya enerji piyasasındaki önemini giderek arttırmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre, Türkiye'de enerji kullanımını 2015 ile 2030 yılları arasında yıllık % 4,5 civarında büyüme oranıyla artmaya devam ederek, gelecek on yılda yaklaşık iki katına çıkacağı düşünülmektedir. Bu seviyede bir enerji talebinin bilinen konvansiyonel kaynaklarla karşılanması mümkün değildir. Toplam enerji tüketiminin yaklaşık %90'ının petrol, doğal gaz ve kömürden karşılandığı Türkiye'de söz konusu tüketim büyük ölçüde ithalata dayanmaktadır (<http://www.enerji.gov.tr/File/?path=>).

Enerji ihtiyacı vazgeçilebilir olmadığı için ekonomiler bitmeyen ve temiz enerji arayışına girmiştir. Bu arayış sonucu ‘yenilenebilir enerji’ kavramı ortaya çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları sürekli bir devinimle yenilenen ve kullanılmaya hazır olarak doğada var olan

kaynaklardır. Su (hidrolik), rüzgâr, güneş (solar, fotovoltaik), doğal sıcak su ve su buharı (jeotermal), organik atıklar (biyokütle), biyogaz, dalga gücü, akıntı enerjisi ve gel-git, hidrojen gibi enerji kaynakları başlıca yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer almaktadır (<http://www.enerji.gov.tr>).

Türkiye'nin, hidro-enerji, jeotermal, güneş, rüzgar enerji potansiyeli sırasıyla 216 milyar KWh, 31500 MWt, 500 Mtep/yıl, 400 milyar Kwh'tur ve bu miktarlar ile yenilenebilir enerji kaynakları yönünden dünyanın şanslı bölgelerinden birinde yer almaktadır. Türkiye'de hidro-enerji, toplam elektrik enerjisi üretiminde %41 oranındaki payıyla halen en fazla kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. 2020 yılına gelindiğinde Türkiye'nin hidro-enerji potansiyelinin yaklaşık %90'ından faydalanması beklenmektedir. Öte yandan, Türkiye'de jeotermal enerji kaynaklarından 20 megavat elektrik üretilmektedir. 2020 yılında bu miktarın 1000 MGW'a kadar çıkması öngörülmektedir (<http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji>).

Türkiye'nin, 2023 yılı için oluşturulan arz güvenliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik başlıca hedefleri:

- Bilinen linyit ve taşkömürü kaynaklarımızın tamamının elektrik üretiminde kullanılması,
- İki nükleer santralin ilgili ünitelerinin devreye alınması ve üçüncü nükleer santralin inşaatına başlanması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının %30'a çıkarılması,
- Teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelin tamamının elektrik üretiminde kullanılması,
- Rüzgar enerjisi kurulu gücünün 20.000 MGW'a çıkarılması,
- Elektrik enerjisi kurulu güç kapasitesinin 110.000 MGW'ın üzerine çıkarılması,
- Toplam elektrik üretiminin 414 milyar KWh'ye yükseltilmesi şeklinde ifade edilmektedir.

Türkiye'nin yakaladığı yüksek büyüme oranları sonucunda enerji talebi de hızla artmakta ve önümüzdeki yıllarda da bu eğilimin devam edeceği hesaplanmaktadır. Türkiye 2014 yılı itibarıyla yaklaşık 77,7 milyon nüfusa sahip olup kişi başına enerji tüketiminin %1,66 artışla 1.595 kep, elektrik tüketiminin ise %3,93 artışla 2.669 kWh olduğu hesaplanmıştır (<http://www.enerji.gov.tr/>). Tablo-1'de Türkiye'de 2012-2014 yılları arasında Birincil enerji arzına yer verilmiştir.

Tablo 1.Türkiye de Birincil Enerji Arzı

	2012 (bin tep)	2012 (%)	2013 (bin tep)	2013 (%)	2014 (bin tep)	2014 (%)
Doğalgaz	37.373	31,1	37.628	31,3	40.219	32,4
Kömür	39.295	32,7	34.668	28,8	39.049	31,5
Petrol	31.205	26,0	33.896	28,2	32.428	26,2
Jeotermal-Diğ. Isı	2.216	1,8	2.636	2,2	3.524	2,8
Hidrolik	4.976	4,1	5.110	4,2	3.495	2,8
Güneş	768	0,6	795	0,7	803	0,6
Rüzgar	504	0,4	650	0,5	733	0,6
Elektrik	247	0,2	533	0,4	439	0,4
Biyoyakıt	23	0,02	51	0,04	77	0,06

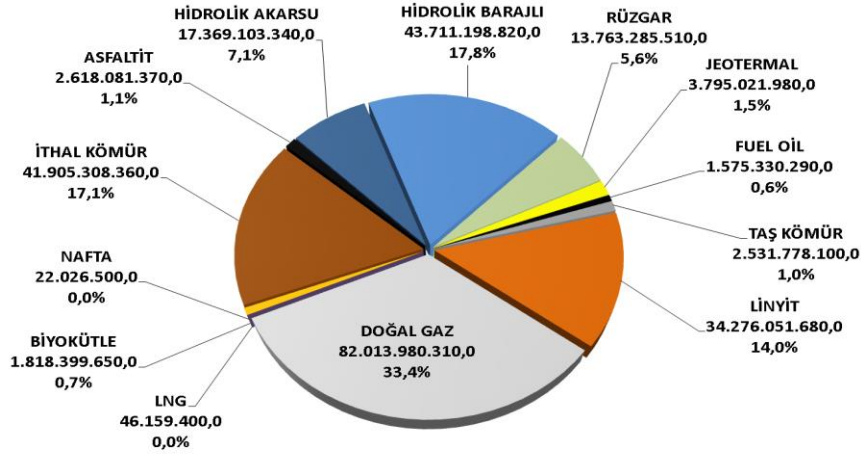
Kaynak: <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments>

2014 yılında 123,94 milyon ton petrol eşdeğerini (milyon tep) geçen yıllık enerji arzı bir önceki yıla nazaran yaklaşık %3,0'lük bir artış göstermiştir. Açıklanan verilere göre 2014 yılı enerji arzında %32,4 ile doğalgaz bir önceki yıla göre yine birinci sırada yer alırken, bunu %31,5 ile kömür, %26,2 ile petrol izlemiş, geri kalan %9,9'luk bölüm ise başta hidrolik olmak üzere yenilenebilir kaynaklar (odun) ile elektrikten karşılanmıştır. 2012-2014 dönemi ile kıyaslandığında ise doğalgaz, jeotermal, rüzgar ve biyoyakıtın birincil enerji arzındaki payının sürekli arttığı görülmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/>).

Fosil enerji kaynakları bakımından net ithalatçı ülke konumunda olan Türkiye de 2014 yılında enerji arzının petrolde %92, doğalgazda %99, taş kömüründe %94 olmak üzere toplamda %74,9'luk bölümünü ithalat ile karşılamıştır. Ülke içinde satışı yapılan doğalgazın %54,3'ü elektrik üretiminde, %21,8'i konutlarda, %21,3'ü ise sanayide kullanılmıştır. Geri kalan %2,8'lik kısım ise ihraç edilmektedir.

Türkiye'de kaynaklar açısından bakıldığında, 2015 yılı itibariyle, toplam elektrik üretiminin %37,7'si doğalgazdan, %28,2'si kömürden, %25,7'si hidrolik kaynaklardan, %4,5'i rüzgardan, %2,3'ü sıvı yakıt ve asfaltitten, %1,6'sı biyogaz ve jeotermalden karşılanmıştır. 2014 yılı ile kıyaslandığında hidrolik, rüzgar, sıvı yakıtlar ve asfaltit, jeotermal ve biyogazdan yararlanma oranı artarken, doğalgaz ve kömür oranında düşme görülmüştür. Şekil-1'de Türkiye'nin 2012-2020 yılları arasındaki birincil enerji kaynaklarına olan toplam talebi içerisinde petrol, doğal gaz ve kömürün payı yer almaktadır.

Şekil-1: Türkiye’de Elektrik Üretimi ve Tüketimi 2016 Kasım



Kaynak: <http://www.emo.org.tr/ekler>

Şekil-1’de Türkiye’de elektrik üretimi ve tüketiminde ilk sırada %33,4 ile doğalgazın olduğu, ikinci sırada hidrolik barajlarının yer aldığı, daha sonraki sıralarda linyit, ithal kömür, hidrolik akarsu, rüzgar ve diğer kaynakların yer aldığı görülmektedir. Birincil enerji talebimizin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde; %27’sinin sanayi, %26’sının konut ve hizmet sektörü, %14’ü ulaştırma ve %24’ünün çevrim sektöründe kullanıldığı görülmektedir. Enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığın bu kadar yüksek olması ve fosil kaynakların fiyatlarının her geçen gün artması enerji kaynakları ithalatına ödenen döviz miktarını da arttırmaktadır.

1.2. Finansal Sistem Finansal Gelişme ve Derinleşme

Finansal sistem birçok aracın, kurumun ve piyasanın birlikteliğiyle oluşmaktadır. Finansal kurumlar; bankalar, sigorta şirketleri, bankerler, tefeciler ve borsalar gibi çeşitli kurumları kapsamaktadır. Finansal araçlar, bozuk para, banknot, tahvil ve hisse senetleri gibi bilinen araçların yanı sıra swap gibi daha bütünsel araçların da bulunduğu geniş bir alanı içine almaktadır (Parasız, 2001, 654). Finansal piyasalar yatırım ve tasarruf kararlarının farklı birimlerce verildiği bir ekonomide, dağınık ve küçük miktarlarda bulunan tasarrufları toplayıp, en yüksek getiriyi verecek yatırım alternatiflerine kanalize edilmesini ve ülkedeki fonların etkin bir şekilde kullanımının gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Finansal sistemin önemi, sektörün doğasının bir sonucu olarak yerine getirdiği fonksiyonlardan ileri gelmekte ve adeta ekonominin “merkezi sinir sistemi” gibi bir işlevi yerine getirmesinden kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda finansal sistem, farklı ekonomik birimlerden toplanan atıl fonları talep

edenlerin akışına aracılık etmekte, kaynakların yatırım projeleri arsında getirisi en yüksek olana tahsis edilmesine aracılık ederek kaynak dağılımında etkinliği sağlamakta, yatırımcılara risklerini dağıtma olanağı sunmakta, sektörün gelişmesi finansal aracılığın maliyetini düşürmekte, mal ve hizmetlerin değişimini kolaylaştırmakta, işletme yöneticilerini izleme ve değerlendirme maliyetlerini düşürmekte ve tasarrufların artmasını sağlayarak ekonomik büyümeye katkıda bulunabilmektedir (<http://library.cu.edu.tr/tezler/6728.pdf>).

Finansal gelişme; gelişmekte olan ülkelerde reel finansal sektörün özelleştirilmesine bağlı olarak gelişen çok boyutlu bir kavramdır. Finansal gelişme kendi kendine finansmandan dışsal finansmana geçişi, finansal kurum aracılığının gelişmesini, krediye doğrudan erişim için piyasaların gelişmesini, dünya sermaye piyasalarına yönelik erişimin artmasını, borçlanma ve mevduat faizi arasındaki mesafenin azalmasını ifade etmektedir (Furstenberg ve Fratianni,1996; 19).

Bir ülkenin finansal yapısını ortaya koyan unsurlar ise, o ülkedeki finansal araç ve kurumların görünümü, özellikleri ve nispi boyutlarıyla ifade edilmektedir. Çünkü finansal yapıyı şekillendiren, ekonomideki finansal araç ve kurumların bileşimidir. Finansal gelişme, finansal yapıyı oluşturan bu araç ve kurumların sayısı ve çeşitliliğindeki artış olarak tanımlanmaktadır. Finansal gelişme, finansal sistemin gerek büyüklük gerekse yapı itibariyle uğradığı değişmeyi ifade etmektedir. Öncülüğünü E. Shaw'ın yaptığı bu görüş, finansal sistemdeki bu gelişmeyi finansal derinleşme kavramı ile açıklamaktadır. Shaw finansal derinleşmeyi, finansal aktif toplamının, finansal olmayan aktif toplamından daha hızlı gelişmesi şeklinde tanımlamaktadır. Öcal'a göre finansal derinleşme, finans sisteminin hangi ölçüde genişlediğini ve finansal araçların ne kadar çeşitlendiğini göstermektedir (Ergeç,2004;53).

Bazı iktisatçılar tarafından yapılan değerlendirmeleri ifade eden finansal gelişmeyi takip etmede kullanılan araçlara finansal gelişme göstergeleri denmektedir. Çeşitli şekillerde tasnifi mümkün olan finansal gelişme göstergeleri, finansal gelişme sürecinin herhangi bir zaman diliminde bulunduğu durumu yansıtmaktadır. Bu yüzden bu göstergeleri takip etmek finansal gelişme sürecinin seyri hakkında bilgi vermektedir. Dolayısıyla bu göstergelerdeki artış finansal derinleşme olarak yorumlanmaktadır (Demetriades ve Khaled, 1996; 388).

Finansal derinlik kavramı ekonomide finansal yenilik sürecinde tasarrufları yatırıma dönüştüren kanalların yaygınlaşmasını ifade etmektedir. Finansal deregülasyon uygulamaları sonucunda finans piyasalarında faaliyette bulunan kurumların sayısının artması finansal derinleşmeye neden olmaktadır. Finansal derinleşme kişi başına düşen finansal hizmetler ve kurumlardaki artış

ve (toplam finansal varlıklar)/(gelir) oranındaki artış biçiminde ifade edilebilir (Aslan ve Korap, 2006;2).

Bir ekonomide finansal derinleşmenin bulunup bulunmadığını anlayabilmek için o ekonomideki finansal piyasalara bakmak gerekmektedir. Bu nedenle, finansal derinleşmenin göstergesi olarak, finansal kurumların çeşitliliği bizim için büyük önem taşımaktadır. Finansal piyasalardaki aracı kurumların çeşitliliğinin fazla olması, fon arz ve talebinin artmasına ve çok daha fazla fon talebinin karşılanabilmesine yol açacaktır. Finansal araçların da çeşitliliğinin fazla olması aynı şekilde sonuçlanacaktır. Bu nedenle, finansal kurumların çeşitliliği kadar, finansal araçların da çeşitliliği büyük önem arz etmektedir. Finansal derinleşme göstergelerinin ölçülmesi, analizler için oldukça önem arz etmektedir. Finansal derinleşmenin ölçülmesinde sıklıkla kullanılan parasal göstergeler ve kredi büyüklükleri, bir ülkenin finansal sektöründeki gelişmeyi tam olarak ölçmede yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle finansal derinleşmenin ölçülebilmesi için iyi tanımlanmış bir göstergeler demetinin ekonomik politikalarının hazırlanmasında, geliştirilmesinde ve uygulanmasında gerekli olduğu açıktır. Dolayısıyla finansal sektör için geliştirilen göstergeler demeti, parasal durumu, kredi akışını, likidite yönetimini ve finansal sektörün risk yönetim özelliklerini kapsamalıdır. Ayrıca finansal sistemin gelişimini ölçmek için fiyat belirleme ve fiyat esnekliği yönlerini içerecek şekilde finansal fiyatlama mekanizmasını içermektedir (Kar ve Ağır, 2005; 5) .

2. SEÇİLMİŞ LİTERATÜR

Son zamanlarda enerji ekonomisi akademisyenlerin dikkatini çekmeye başlamıştır. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki hem ampirik hem teorik hem de politik bakımdan önem taşımaktadır. Bu nedenle, çoğu çalışmada enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi incelenmektedir. Aşağıda finansal gelişme, ekonomik büyüme ve fosil kaynaklı enerji tüketimine yönelik literatür özeti yer almaktadır.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ilk defa Kraft ve Kraft (1978) tarafından ABD ekonomisi için 1947-1974 dönemi için gayrisafi enerji girdileri ve gayrisafi milli gelir verileri kullanılarak tartışmaya açılmış ve Granger nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Bu konuyu ele alan diğer ampirik çalışmaları sonuçlarına göre dört grupta incelemek mümkündür. Birinci grupta yer alan çalışmaların sonuçları fosil enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi arttıracaklarını ifade etmektedir. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki içermektedir. Büyüme hipotezi olarak bilinen bu durumda çalışmada ele alınan ülkelerin enerjiye bağımlı ülkeler olduğu gösterilmektedir. Bu sonuç, enerji koruma politikalarının iktisadi büyümeyi olumsuz etkileyeceğini göstermektedir.

Narayah ve Smyth, 2005; Al-Iriani, 2006; Mehrara, 2007; Apergis ve Payne, 2010 çalışmalarında ifade edildiği gibi, ikinci gruptaki çalışmalar ise koruma hipotezi olarak bilinen incelenen ülkenin ekonomik büyümeyi devam ettirebilmek için enerjiye bağımlı olmadığını ifade ettiği, enerji koruma politikalarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemeyeceğini söyleyen ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü ilişkinin görüldüğü Stern, 2000; W. K. Oh ve Lee, 2004; Yuan v.d., 2008; Apergis ve Payne, 2009 ait çalışmalarla ifade edilmektedir. Üçüncü grup araştırmalarının sonuçları, geri besleme hipotezi olarak adlandırılan, enerji tüketimiyle GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu ve iki değişken birlikte belirlenmekte ve aynı anda etkilenmektedir sonucuna ulaşılan Masih ve Masih, 1997; Paul ve Bhattacharya, 2004; Lee v.d, 2008 çalışmalarıyla ifade edilmektedir. Dördüncü gruptaki çalışmalar yansızlık hipotezi olarak bilinen ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında ilişkinin olmadığını açıklayan enerji koruma ya da genişletici politikaların büyüme üzerinde etkisinin olmadığını söyleyen Cheng, 1995; Fatai v.d., 1995; Jobert ve Karanfil, 2007 gibi çalışmalarla ifade edilmektedir (<http://www.avekon.org/papers/1284.pdf>).

Mudakkar vd. (2013) Güney Asya Bölgesel İşbirliği Derneği (SAARC) ülkeleri için ekonomik büyüme, enerji fiyatı, doğrudan yabancı yatırımlar (FDI) ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi 1975-2011 dönemine ait verileri kullanarak VAR yaklaşımı ve nedensellik testleriyle analiz etmişlerdir. Nedensellik testi sonucu, Hindistan'da enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve finansal gelişmenin FDI'yi etkileyen önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir. Pakistan'da hem kısa hem de uzun dönemde FDI ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedenselliği destekleyen bulgular elde edilmiştir. Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasında sadece kısa dönemde çift yönlü nedenselliği destekleyen bulgular ortaya konmuştur. Sri Lanka için hem kısa hem de uzun dönemde finansal gelişmeden enerji tüketimine ve enerji tüketiminden FDI'ye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Shahbaz, Khan ve Tahir (2013) enerji tüketimi ekonomik büyüme, finansal gelişme ve ticaret açığı arasındaki ilişkiyi Çin ekonomisi için ele almışlardır. Bu amaçla, 1971-2011 dönemine ait veriler eşbütünleşme ve nedensellik testleriyle analiz edilmiştir. Analiz sonucu, enerji tüketimi, finansal gelişme, sermaye stoku ve dış ticaret açığının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik testi sonucu, finansal gelişme ile enerji tüketimi arasında çift yönlü; enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Le, Gasbarro ve Gullen (2014), ABD'de finansal gelişme, fosil enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında uzun dönemde finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi etkilediği, ekonomik büyümenin finansal gelişmeyi etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönemde ise ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasında iki yönlü

nedensellik ilişkisi vardır sonucuna ulaşmışlardır. Finansal gelişmenin enerji tüketimine etkisine ilişkin kısa ve uzun dönemde herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

Koç ve Zeren (2014) çalışmalarında, yeni sanayileşmiş 7 ülke için 1971-2010 yıllık verileri ile enerji tüketimi ile finansal gelişme arasındaki ilişki Hatemi-J asimetrik nedensellik testi (2012) kullanılarak araştırılmış, çalışmada pozitif ve negatif şokların her ikisi için Meksika ve Malezya'da enerji tüketiminden finansal gelişmeye doğru nedensellik ilişkisi bulunmuş iken Filipinlerde sadece negatif şoklarda enerji tüketiminden finansal gelişmeye doğru nedensellik olduğu, Hindistan için ise, karşılıklı nedenselliğin pozitif şoklar içinde olduğu gözlemlenmiştir, Türkiye için iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Tayland'da enerji tüketiminin negatif şokları finansal gelişmeyi etkilerken, finansal gelişmenin pozitif şokları enerji tüketiminin nedeni olduğu, ama güney Afrika'da üç finansal gösterge için nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Son zamanlarda çalışmalar daha çok enerji tüketimi, özellikle yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO2 emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemek şeklinde gelişme göstermektedir. Bunun nedeni olarak, enerji kullanımının sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmada iyi bir araç olarak görülmesi yer almaktadır. Aşağıda yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve finansal gelişme üzerine nedensellik ilişkisini ortaya koymaya yönelik çalışmalar yer almaktadır.

Al-mulali ve Y. Lee (2013) GCC (Körfez İşbirliği Konseyi) ülkelerinin 1980-2009 dönemine ait verileri kullanarak birincil enerji tüketimi, finansal gelişme, ekonomik büyüme, kentleşme ve toplam ticaret arasındaki ilişki araştırılmıştır. Nedensellik testi sonucuna göre birincil enerji tüketimi ile ekonomik büyüme, finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü pozitif bir nedensellik olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, finansal gelişmeden enerji tüketimine ve kentleşmeden enerji tüketimine doğru tek yönlü pozitif bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Apergis ve Payne (2010a) 1985-2005 döneminde 20 OECD ülkesi için yenilenebilir enerjinin işgücü ve sermaye ile birlikte büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Apergis ve Payne (2010b) 1992-2007 yılları arasında 13 Asya ülkesi için analiz yapmış ve hem kısa hem uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ve büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bayraktutan vd. (2011) 1980-2007 döneminde OECD ülkelerinde yenilenebilir kaynaklı elektrik tüketimi ve büyüme arasında pozitif ve iki yönlü bir ilişki olduğunu bulmuştur.

Shahbaz vd. (2011) 1980-2008 dönemine ait çalışmalarında yapısal VAR modeli kullanarak, yenilenebilir enerji tüketiminin CO2 emisyonunu minimize ettiği, daha fazla desteklendiği takdirde büyümeyi de olumlu etkileyeceği sonucuna ulaşmıştır.

Salim ve Rafiq (2012), 1980-2005 döneminde altı gelişen piyasa ekonomisinde yenilenebilir enerji tüketiminin uzun dönemde gelir ve kirlilik emisyonu tarafından belirlendiğini, kısa dönemde yenilenebilir enerji ve gelir arasında, yenilenebilir enerji ve kirlilik emisyonu arasında iki yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Farhani (2015) çalışmasında 1975-2008 yılları arasında yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO2 arasında nedensellik ilişkisinde Granger nedensellik testi sonucunda bu değişkenler arasında kısa vadede sadece yenilenebilir enerji tüketiminden CO2'ye doğru tek yönlü ilişkinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Uzun vadede ise ekonomik büyüme ve CO2'den yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

Akay vd'nin (2015) yılı çalışmasında 1988-2010 dönemine ait yıllık verileri kullanılarak yenilenebilir enerji tüketimi, büyüme ve karbondioksit emisyonu arasındaki dinamik ilişki ve nedensellik ilişkisinin varlığı Panel nedensellik ve panel VAR analizleri ile incelenmiştir. Nedensellik analizi sonuçlarına göre, büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuş ayrıca karbondioksit emisyonundan yenilenebilir enerjiye doğru ve büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

3. EKONOMETRİK METOD

3.1. Granger Nedensellik Temeline Dayanan Fourier Toda Yamamoto Testi

Fourier Toda Yamamoto yaklaşımı Nazlıoğlu vd. (2016) çalışmasındaki aşamalar takip edilerek açıklanmaktadır: Fourier Toda Yamamoto yaklaşımının temelinde Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen Granger Nedensellik yaklaşımı vardır. Bu yaklaşımda VAR (p+d) modeli tahmin edilmektedir ve “p” gecikme uzunluğunu gösterirken, “d” değişkenlerin maksimum entegrasyon derecesini göstermektedir. Bu model aşağıdaki gibi yazılmaktadır:

$$y_t = \alpha_0 + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada y_t , K tane içsel değişkenden oluşmaktadır ve α_0 sabit terim vektörü, β katsayılar matrisi, ε_t ise beyaz gürültü (white noise) süreci

özelliklerini taşıyan kalıntıları ifade etmektedir. Granger nedenselliğinin olmadığını belirten sıfır hipotezi y_t 'nin bileşeni olan K 'nin ilk p parametresindeki ($H_0: \beta_1 = \dots = \beta_p = 0$) sıfır kısıtlamaya dayanmaktadır. Bu hipotezi test etmek için p serbestlik derecesiyle asimptotik χ^2 dağılımına sahip Wald istatistiği elde edilmektedir.

Denklem 1'de y_t 'nin herhangi bir yapısal değişim geçirmediği varsayılmaktadır. Burada sabit terim parametresi olan α_0 'ın zaman içinde değişmediği varsayımının da olduğu görülmektedir. Ventosa-Santaularia ve Vera-Valdés (2008) tarafından gerçekleştirilen Monte Carlo denemelerinde, Granger nedensellik testinin veri oluşturma sürecinde yapısal değişimler olduğunda iki değişken arasında nedensellik ilişkisi olmamasına rağmen nedenselliğinin olmadığını gösteren sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermişlerdir. Burada aynı sonuçları bulan ve bir dilemmenin olduğunu gösteren başka bir çalışma ise, Enders ve Jones (2015) tarafından Monte Carlo denemeleri ile gösterilmiştir. Bu sonuçlar gösteriyor ki, bir VAR modelinde yapısal değişimler göz ardı edilirse Granger nedensellik testinde yanlış tanımlama hatası ortaya çıkacaktır. Böylelikle Granger nedensellik testi, gerçekte doğru olan sıfır hipotezini yanlışlıkla reddetme eğiliminde olacaktır. Bu yazarlar veri oluşturma sürecine yapısal değişimlerin dahil edilmemesi halinde, Granger testinin nedenselliğinin olmadığı sıfır hipotezini aşırı reddetme problemi ile karşılaştığını Monte Carlo denemeleri ile göstermişlerdir. Monte Carlo sonuçları yapısal değişimlerin dikkate alınmasının öneminden bahsetmekle birlikte aynı zamanda bu değişimlerin gerçekleştiği zamanların yakalanmasının önemini anlatmaktadır.

Geleneksel olarak kırılmaların keskin bir şekilde gerçekleştiği durumlarda kukla değişken/ler kullanılmaktadır. Örneğin, tek kırılmalı Perron, 1989; Zivot ve Andrews, 1992; Lee ve Strazicich, 2013 ve çift kırılmalı Lee ve Strazicich, 2003; Narayan ve Popp 2010 testleri kırılma/ların keskin bir şekilde gerçekleştiğini varsayarak veri oluşturma sürecinde bu kırılmaları kukla değişken kullanarak modellemişlerdir. Diğer taraftan kırılmaların ani/keskin bir şekilde değil de kademeli olarak yumuşak geçiş (Smooth transition) ile gerçekleştiğini varsayan çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Leybourne vd. , 1998; Kapetanios vd. , 2003 gibi çalışmalar kırılmaların kademeli olarak gerçekleştiğini varsaymaktadırlar. Her iki yaklaşımda da kırılma dönemi, kırılma sayısı ve kırılmanın fonksiyonel formunun bilinmesi gereklidir. Bu problemin çözümü için Fourier yaklaşımı önerilmektedir. Gallant (1981) tarafından geliştirilen esnek fourier form temeline dayanan birçok çalışma vardır (Bkz, Becker vd. , 2006; Enders ve Lee, 2012a and 2012b; Rodrigues ve Taylor, 2012). Fourier yaklaşımında kırılma dönemi, kırılmanın sayısı ve kırılmanın formunun önceden bilinmesine gerek yoktur. Bu avantajlar fourier birim kök testlerini öne çıkarmaktadır.

VAR yaklaşımında, yapısal kırılmaları kontrol etmek ve kırılmanın gerçekleştiği dönemin kesin olarak belirlenmesi zordur. Çünkü bir değişkende zaman patikası boyunca kırılma/lar meydana geliyorsa, bu kırılma/lar diğer değişkenlerin de değişimine neden olacaktır (Ng ve Vogelsang, 2002; Enders ve Jones, 2015). Literatüre yeni kazandırılan bir çalışmada, Enders ve Jones (2015) değişimlerin formunun ve VAR analizindeki kırılmaların zamanın ve sayısının belirlenmesini basitleştirmek için düşük frekanslı veriler ile çalışarak fourier yaklaşımını kullanmaktadır. Çalışmalarında, kırılmalar keskin olduğu zaman standart Granger testinin uygun boyut ve güç özelliklerinin olduğunu, kırılmalar dalgalı olduğunda ise daha iyi performans sergilediğini göstermişlerdir. Standart Granger nedensellik testi, VAR analizinde değişkenlerin birim kök ve eşbütünleşik olma özelliklerindeki değişimlere oldukça duyarlıdır. Nedensellik çıkarımları yapabilmek için birim kök ve eşbütünleşik olma (aynı dereceden durağanlık) testleri gereklidir. Çünkü VAR modelinde değişkenler bütünleşik veya eşbütünleşik ise Walt testi sadece standart dağılıma uymamakla kalmaz aynı zamanda hata terimine bağımlı kalacaktır. Burada Toda-Yamamoto yaklaşımı, VAR analizinde robust birim kök ve eşbütünleşik olma özelliklerini elde ederek bu sorunun üstesinden gelmektedir (Nazlıoğlu vd., 2016; 13). Literatüre Nazlıoğlu vd. (2016) tarafından kazandırılan Fourier Toda- Yamamoto nedensellik testi ise, Toda-Yamamoto yaklaşımına dalgalı kırılmaları Fourier yöntemi ile modellemektedir. Buradaki amaçlarının, Granger nedensellik analizine kırılmaları yeni ve basit bir yaklaşım ile dahil etmek olduğunu belirtmektedirler.

Yapısal değişimleri denklem 1'deki VAR modeline dahil etmek için, sabit terim varsayımını genişletmek gerekmektedir. Burada α_0 zamanla sabit kalmaktadır ve denklem 1 aşağıdaki gibi yeniden düzenlenmektedir:

$$y_t = \alpha_0(t) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Burada sabit terim parametresi $\alpha_0(t)$ zamana bağlıdır ve y_t 'de meydana gelen herhangi bir yapısal değişimi göstermektedir. Kırılma zamanının, sayısının ve formunun bilinmediği varsayımından hareketle dalgalı gerçekleşen yapısal değişimleri yakalamak için Fourier yaklaşımı kullanılarak aşağıdaki denklem elde edilmektedir:

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^n \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (3)$$

Denklem 3'te “n”, frekansların sayısını, γ_{1k} ve γ_{2k} sırasıyla frekansların genişliğini ve yerlerini göstermektedir. Becker vd. (2006), burada “n” ile ilgili çeşitli bulgular olduğunu söylemektedir. Örneğin “n” büyük değerler alırsa, stokastik parametrelerle ilişkili olma olasılığı vardır. Böylece

serbestlik derecesinin düşmesine neden olarak, aşırı belirlenme (over-fitting) problemini ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan tekli fourier fonksiyonu kırılma zamanını, sayısını ve formunu dikkate almaksızın deterministik bileşenlerle bu kırılmaların yerlerini doldurmaya çalışmaktadır. Nazlıoğlu vd. (2016), tekli fourier frekansı kullanarak $\alpha(t)$ 'yi aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (4)$$

Burada k, frekansı göstermektedir ve denklem 4, yukarıdaki denklem 2'de yerine yazılarak denklem 5 elde edilmektedir:

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Elde edilen son denklemde, Granger testinin nedenselliğin olmadığını belirten sıfır hipotezinin test edilmesi denklem 1'dekinin aynısı olmaktadır. Ayrıca, hipotezler Wald istatistiği ile test edilmektedir. Lütkepohl (2005: 103, 320), Wald testinin yerine F istatistiğinin kullanılmasını önermektedir. Çünkü χ^2 dağılımı nedensellik yaklaşımında kullanıldığında dağılımın küçük örneklem özelliği genelde zayıf kalmaktadır ve F dağılımının özellikleri χ^2 dağılımının özelliklerinden daha önde olmaktadır. Nazlıoğlu vd. (2016), Granger nedensellik literatüründe yakın zamanda yapılan çalışmalarda, küçük örneklemde testin gücünü arttırmak için bootstrap kritik değerler üretildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu yöntemle verilerin birim kök ve eşbütünleşme özellikleri robust yapılmaktadır. (Mantolos, 2000; Hacker ve Hatemi-J, 2006). Nazlıoğlu vd. (2016) geliştirdikleri Fourier Toda- Yamamoto yaklaşımında F istatistiğinin bootstrap dağılımını kullanmışlardır. Bu yaklaşımı uygularken Efron (1979)¹ tarafından geliştirilen kalıntıların örneklemeden elde edilen bootstrap yöntemini kullanmışlardır.

Denklem 5'te nedensellik analizine geçilmeden önce fourier frekans ve gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Akaike ve Schwarz bilgi kriterleri p'nin belirlenmesinde literatürde kabul görmüş kriterlerdir. Bu bilgi kriterleri denklem 5 için kullanılabilir ve k'nın belirlenmesinde de yararlanılabilir. Burada, fourier frekansının sayısı k^{max} , gecikme uzunluğunun sayısı p^{max} olarak ayarlanmaktadır. Ayrıca, k ve p'nin optimal sayısına karar verilirken bilgi kriterlerinden en küçük değeri veren k ve p değerleri seçilmektedir. (Nazlıoğlu vd. ; 2016, 15).

¹ Yazarlar bootstrap formülasyonunu çalışmada yer açmak için anlatmamıştır. Fakat araştırmacılar, bu yöntemi anlamak için Hatemi-J (2002) ve Balcılar vd. (2010) çalışmalarını inceleyebilir.

4. VERİ VE AMPRİK BULGULAR

Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası (World Bank) veri tabanından ulaşılabilen en son veriye kadar alınmıştır.² Türkiye için 1969 ve 2014 yılları arasında enerji tüketimini temsil etmek üzere, kişi başına yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimi (1 kg petrol eşdeğeri) (REN), kişi başına fosil kaynaklı enerji tüketimi (1 kg petrol eşdeğeri) (FOS) değişkenleri kullanılmıştır. Finansal gelişmeyi ise yukarıda tanımlanan; LL, FSD, PC ve DM değişkenleri temsil etmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait temel tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Değişkenler için Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
LL	1.416	1.345	1.203	1.705	0.142
FSD	1.387	1.365	1.049	1.722	0.170
PC	1.266	1.206	1.088	1.816	0.182
DM	1.470	1.424	1.252	1.909	0.179
REN	2.075	2.114	1.694	2.256	0.171
FOS	2.900	2.922	2.528	3.179	0.182

Tablo 1’de finansal gelişme göstergeleri ortalamalarının hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Bu göstergelerden DM, 1.416 ile en yüksek ortalamaya sahip iken, PC 1.266 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Ayrıca en düşük değer FSD’de 1.049 iken, DM’de 1.252 olduğu görülmektedir. Enerji tüketimi göstergelerinden ise, REN 2.075 ve FOS 2.900 ortalama değerlerini aldıkları görülmektedir. Diğer yandan en düşük REN 1.694 iken, en yüksek 2.256 olmaktadır. Ayrıca en düşük FOS 2.528 iken, en yüksek 3.179 olduğu belirlenmiştir.

Analizin ilk aşamasında değişkenlerin durağan olup-olmadıkları ADF, ERS birim kök testleri ve yapısal kırılmayı dikkate alan ZA ve LS testleri ile incelenmiştir. ERS testinin kullanılmasındaki amaç ise kırılmalı birim kök testinde LM tipi LS testinin temelini oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Yine aynı şekilde ADF testinin kullanılmasındaki amaç

² <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=global-financial-development#>
<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=TUR&series=&period=#>

kırılmalı birim kök testinde ADF tipi ZA testinin temeline dayanmaktadır. Tablo 2'de değişkenlere ait durağanlık sonuçları verilmektedir.

Tablo 2: Birim Kök Test Sonuçları

	LL	FSD	PC	DM	REN	FOS
<i>Kırılmanın dikkate alınmadığı</i>						
ADF	0.228	-0.563	0.373	1.091	3.186	-1.822
ERS	28.869	25.301	11.698	34.291	545.010	279.877
<i>Kırılmanın dikkate alındığı</i>						
ZA-tek kırılmalı	-3.479	-5.898	-1.761	-2.700	-2.645	-4.448
LS-tek kırılmalı	-2.140	-2.962	-1.559	-1.703	-1.536	-3.563

Not: ADF, Augmented Dickey Fuller (1979, 1982) birim kök testini; ERS, Elliott, Rothenberg ve Stock (1996) LM tipi birim kök testini; ZA, Zivot ve Andrews (1992) ADF tipi kırılmalı birim kök testini; LS, Lee ve Strazicich (2013) LM tipi kırılmalı birim kök testini ifade etmektedir. Hem kırılmanın dikkate alınmadığı hem de kırılmanın dikkate alındığı birim kök testlerinde sabitli model sonuçları gösterilmektedir. Bütün testlerde optimal gecikmeye Schwarz bilgi kriteri ile karar verilmektedir. Ayrıca ERS testinde, Spectral tahmin yöntemi için Bartlett kernel ile karar verilirken, Newey- West yöntemi için ise Bandwith seçenekleri kullanılmaktadır. ADF kritik değerleri; -3.592 (%1), -2.931 (%5), -2.603 (%10), ERS kritik değerleri; 1.870 (%1), 2.970 (%5), 3.910 (%10), ZA kritik değerleri; -5.34 (%1), -4.80 (%5), -4.58 (%10), LS kritik değerleri; -4.239 (%1), -3.566 (%5), -3.211 (%10) olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde, bütün değişkenler içinde ADF ve ERS birim kök testlerinin birim kök vardır sıfır hipotezinin bütün anlamlılık düzeylerinde reddedilemeyeceği görülmektedir. Böylece bu değişkenlerin rassal bir şok karşısında direnç gösteremeyeceği bilinmektedir. Dolayısıyla bu değişkenler, meydana gelebilecek rassal şoklara karşı duyarlı olacaklardır. Yani şokların etkisi değişkenler için kalıcı olmaktadır. Yapısal değişimlerin bu değişkenler için etkili olup-olmadığını görmek için tek kırılmayı dikkate alan, ADF tipi ZA testi ve LM tipi LS testinin sonuçları yine tablo 2'de gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre % 5 anlamlılık düzeyinde LS testine göre bütün değişkenler için birim kök vardır sıfır hipotezi reddedilememektedir. Diğer yandan ZA test sonuçlarında ise, FSD değişkeni haricindeki bütün değişkenler %5 düzeyinde birim kök vardır hipotezini reddedememektedir. Burada kırılmalı birim kök testlerinin boyut ve güç özellikleri incelenmelidir. Çağlar (2015), birim kökün sıfır hipotezi geçerliken, LS testinin boyut ve güç özellikleri bakımından ZA testine göre daha üstün olduğunu belirtmektedir. LS testinin boyut ve güç özellikleri yönünden üstün olduğu dikkate alındığında FSD değişkeninin

durağan olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarla birlikte kırılmayı dikkate almayan birim kök testleri ile kırılmayı dikkate alan birim kök testlerinin aynı sonuçlar verdiği ve bütün değişkenlerin birim kök içerdiği görülmektedir.

Nedensellik analizine geçmeden önce çalışmanın amacını oluşturan iki hipotez tanıtılacaktır:

- Birincisi, finansal gelişme yenilenebilir kaynaklı enerji tüketiminin Granger nedeni midir? Bu sorunun cevabı ile birlikte Türkiye’de finansal gelişmenin teknolojik altyapı isteyen ve ilk yatırımının son derece maliyetli olduğu yenilenebilir enerji üzerindeki etkisi görülmeye çalışılacaktır.
- İkincisi ise, finansal gelişme fosil kaynaklı enerji tüketiminin Granger nedeni midir? Bu hipotezin araştırılması finansal gelişmenin, kullanımını oldukça eskiye dayanan fosil enerji tüketimi üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılacağı düşünülmektedir.

Hipotezlerin sınanması sonucu hem Türkiye’de finansal gelişmenin enerji tüketimi açısından önemini gösterecek hem de enerji tüketimi ile birlikte doğaya salınan zararlı gazlara karşı enerji tüketimi açısından politika önerileri getirilecektir. Ayrıca bu hipotezlerin tam tersi durumları da Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3: Nedensellik Test Sonuçları

	<i>FIN</i> ≠> <i>REN</i>				<i>REN</i> ≠> <i>FIN</i>				<i>FIN</i> ≠> <i>FOS</i>				<i>FOS</i> ≠> <i>FIN</i>				
	k	p	F-ist.	Asimptotik p-değeri	F-ist.	Asimptotik p-değeri	k	p	F-ist.	Asimptotik p-değeri	F-ist.	Asimptotik p-değeri	k	p	F-ist.	Asimptotik p-değeri	
Toda Yamamoto test																	
LL	3	0.730	0.866		1.282	0.733		1	7.657	0.006*	0.017	0.895					
FSD	3	0.147	0.986		0.699	0.873		2	11.541	0.003*	0.241	0.886					
PC	3	2.011	0.570		0.174	0.982		1	3.081	0.093*	1.551	0.213					
DM	3	0.176	0.981		0.403	0.940		1	3.829	0.050*	0.984	0.321					
Fourier Toda-Yamamoto test	k	p	F-ist.	Bootstrap p-değeri	F-ist.	Bootstrap p-değeri	k	p	F-ist.	Bootstrap p-değeri	F-ist.	Bootstrap p-değeri	k	p	F-ist.	Bootstrap p-değeri	F-ist.
LL	1	3	3.330	0.327	1.394	0.692	1	1	8.732	0.003*	0.435	0.523					
FSD	1	3	0.161	0.978	0.547	0.884	1	2	14.197	0.004*	0.560	0.749					
PC	2	3	5.534	0.185	1.042	0.776	1	2	8.654	0.015*	5.718	0.084					
DM	1	3	1.647	0.646	1.265	0.690	1	1	2.695	0.126	2.807	0.112					

Not: ≠> sembolü, Granger nedenselliğın olmadığı sıfır hipotezini ve * sembolü ise %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Maksimum olarak seçilen k ve p değerleri sırasıyla 3 ve 3, en iyi k ve p değerlerine karar verilirken Akaike Bilgi Kriteri kullanılmaktadır. Bootstrap p-değeri 1000 deneme ile elde edilmektedir. Toda- Yamamoto testi denklem 1’den elde edilirken, Fourier Toda-Yamamoto testi denklem 5’ten elde edilmektedir.

Yukarıdaki tablo 3’te Toda Yamamoto ve Fourier Toda Yamamoto nedensellik test sonuçları gösterilmektedir. İlk olarak denklem 1 kullanılarak

elde edilen Toda Yamamoto test sonuçları incelendiğinde, finansal gelişme göstergelerinin yenilenebilir kaynaklı enerji tüketiminin Granger nedeni değildir sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Dolayısıyla finansal gelişmeden yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı belirlenmektedir. Böylece Türkiye’de finansal gelişme göstergelerinde meydana gelen şokların yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimini etkilemediği sonucuna ulaşılmaktadır. Nedenselliğin diğer yönü incelendiğinde, yenilenebilir kaynaklı enerji tüketiminden finansal gelişme göstergelerine doğru herhangi bir nedenselliğe rastlanılmadığı görülmektedir. Buradan ise yenilenebilir enerji tüketiminin şoklar karşısında finansal gelişme göstergelerine etki etmeyeceği görülmektedir. Diğer yandan, finansal gelişme ile fosil kaynaklı enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmektedir. Bu sonuçlara göre, finansal gelişme ile fosil kaynaklı enerji tüketimi arasında %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmektedir. Burada, Granger nedenselliğinin olmadığını gösteren sıfır hipotezi %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bütün finansal gelişme göstergeleri ile fosil kaynaklı enerji tüketimi arasında nedenselliğinin olması, finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerinde etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, finansal gelişme göstergelerinin hepsinin birbirleri ile tutarlı sonuçlar vermesi nedensellik ilişkisinin kuvvetli olduğuna işaret etmektedir. Nedenselliğin diğer yönü incelendiğinde ise, fosil kaynaklı enerji tüketiminden finansal gelişmeye doğru Granger nedenselliğinin olmadığını ileri süren sıfır hipotezi reddedilmektedir. Toda- Yamamoto test sonuçlarına göre, Türkiye’de finansal gelişmeye gelen rassal bir şokun fosil enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Fakat tam tersi bir durumdan söz edilememektedir.

İkinci olarak, literatüre Nazlıoğlu vd. (2016) çalışması ile kazandırılan Fourier Toda- Yamamoto test sonuçları Tablo 3’te gösterilmektedir. Bu test sonuçları denklem 5 kullanılarak elde edilmektedir. Finansal gelişme göstergelerinden yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimine doğru Granger nedenselliğinin olmadığı sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Bu sonuç Toda-Yamamoto yaklaşımı ile tutarlılık göstermektedir. Yine bütün finansal gelişme göstergeleri birbirleri ile tutarlı sonuçlar verdiği bulgusuna ulaşılmaktadır. Nedenselliğin diğer yönü incelendiğinde ise, yine Toda-Yamamoto yaklaşımı ile tutarlı sonuçlar bulunduğu görülmektedir. Burada, yenilenebilir enerji kaynaklarının finansal gelişmenin nedeni olmadığı sıfır hipotezi reddedilmektedir. Finansal gelişme ile fosil kaynaklı enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi incelendiğinde ise, tek yönlü çalışan bir nedenselliğinin olduğu görülmektedir.

Dolayısıyla, finansal gelişmeden fosil kaynaklı enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığından söz edilmektedir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken bir nokta ise, finansal gelişmeden fosil kaynaklı enerji

tüketimine doğru nedensellik ilişkisinde farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. Burada, finansal gelişme göstergelerinden banka mevduatları değişkeni fosil kaynaklı enerji tüketiminin Granger nedeni değildir sıfır hipotezi reddedilememektedir. Dolayısıyla, diğer üç değişkenden farklı bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Burada, çoğunluğun nedenselliğin olduğu yönünde kanıtlar sunmasından dolayı finansal gelişmeden fosil kaynaklı enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 3'te her iki nedensellik testlerinin sonuçları birbirleri ile tutarlı sonuçlar vermektedir. Yani, araştırılan birinci hipotezin geçerliliğinin olmadığı ve ikinci hipotezin ise geçerli olduğu görülmektedir. Buradan her iki yaklaşıma göre de, finansal gelişme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Fakat finansal gelişme ile fosil kaynaklı enerji tüketimi arasında tek yönlü çalışan bir nedensellik ilişkisinden söz edilebilmektedir.

SONUÇ

Çalışmada finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik kanıtlar sunulmaktadır. Bu nedensellik ilişkisinin ortaya çıkarılmasında literatüre yeni kazandırılan Fourier Toda Yomamoto yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu yaklaşım Nazlıoğlu vd. (2016) çalışmasında ilk defa kullanılmış ve nedensellik yaklaşımına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Diğer nedensellik testlerden farkı ise nedensellik analizine yapısal kırılmaların dahil edilmesidir. Bu yaklaşım, değişkenlerde görülen kırılma sayısına, kırılma zamanına ve kırılmanın yapısına bakmaksızın fourier yöntemi ile nedensellik ilişkisini incelemektedir.

Finansal gelişmeyi temsil etmek üzere dört farklı değişken kullanılmıştır. Enerji tüketimini temsil etmesi için ise iki değişken kullanılmıştır. Enerji tüketiminin ayrıştırılmasındaki amaç ise, günümüzün en önemli problemi olan doğada karbon emisyonunun artmasının nasıl önüne geçilebileceği sorusunun cevap arayışından kaynaklanmaktadır. Çünkü küresel ısınmanın önemli bir kaynağı fosil enerji tüketiminin artmasıdır. Oysaki yenilenebilir kaynaklı enerji tüketiminin doğadaki sera gazı miktarını düşürdüğü kanısının gösterildiği birçok çalışma vardır (Bkz, Bölük ve Mert, 2015; Bilgili vd. 2016; Sulaiman vd. 2013; Jebli vd, 2013).

Finansal gelişme ile yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimi arasında herhangi bir ilişki tespit edilirse politika önerileri getirilecektir. Fakat her iki test yaklaşımına göre de, finansal gelişmeden yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır. Tam tersi bir nedensellik ilişkisi de bulunamamıştır. Buradan birinci hipotezin geçerliliğinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla finansal gelişme ile yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik

ilişkisinin varlığından söz edilememektedir. Bu sonuçla birlikte Türkiye’de finansal gelişme göstergelerinde herhangi bir dalgalanma yenilenebilir enerji tüketimini etkilemeyecektir. Diğer yandan, finansal gelişme ile fosil kaynaklı enerji tüketimi arasında tek yönlü çalışan bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Nedenselliğin yönü ise, finansal gelişmeden fosil kaynaklı enerji tüketimine doğru olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, Türkiye’de finansal gelişme göstergelerindeki dalgalanmaların karbon emisyonunu arttıran fosil kaynaklı enerji tüketimini etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçla birlikte ikinci hipotezin geçerli olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak araştırmacılara, enerji tüketimi ayrıştırıldıktan sonra finansal gelişme ile aralarındaki nedensellik ilişkileri literatüre yeni kazandırılan bir yaklaşımla gösterilmiştir. Finansal gelişme göstergelerindeki dalgalanmaların yenilenebilir kaynaklı enerji tüketimini etkilemediği, fakat fosil kaynaklı enerji tüketimini etkilediği sonucu ortaya çıkarılmıştır. Politika yapıcılara ise, finansal gelişme göstergelerindeki dalgalanmaların dikkatle takip edilmesi gerektiği önerilmektedir. Çünkü bu dalgalanmaların fosil kaynaklı enerji tüketimini etkilediği ampirik analizlerle gösterilmiştir.

KAYNAKÇA

- Ahmed, K., & Long, W. (2012). Environmental Kuznets Curve and Pakistan: An Empirical Analysis. *Procedia Economics and Finance*, 1, 4-13. doi: 10.1016/S2212-5671(12)00003-2.
- Akay Ç. E., Abdieva R. Ve Oskonbaeva Z. (2015), Yenilenebilir Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu Arasındaki Nedensel İlişki: Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri Örneği, <http://www.avekon.org/papers/1284.pdf>, Erişim tarihi;02/12/2016.
- Alemdaroğlu Nusret (2007), *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*, İstanbul Ticaret Odası (İTO) Yayınları, İstanbul.
- Al-mulali, U. and 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.
- Apergis N, ve Payne J.E. (2009). Energy consumption and economic growth in Central America: evidence from a panel cointegration and error correction model. *Energy Econ*, 31, 211–216 .
- Apergis, N., Payne, J. E. (2010a). Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from A Panel of OECD Countries, *Energy Policy*, 38(1), 656–660.

- Apergis, N., Payne, J. E. (2010b). Renewable Energy Consumption and Growth in Eurasia, *Energy Economics*, 32(6), 1392-1397.
- Aslan, Özgür ve Levent Korap (2006). Türkiye’de Finansal Gelişme Ekonomik Büyüme İlişkisi, *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 17, 1-20.
- Bayraktutan, Y., Yılıgör M., Uçak S. (2011). Renewable Electricity Generation And Economic Growth: Panel-Data Analysis for OECD Members, *International Research Journal of Finance and Economics*, 66, 59-66.
- Baykara S. Z. (2006). İklim Değişikliği, Alternatif Enerji Seçenekleri ve Nükleer Enerji, Sürdürülebilir Kalkınma İçin Nükleer Enerjinin Önemi, Atilla Sandıklı ve Hasret Dikici Bilgin (Ed.), *Türkiye Stratejik Araştırmalar Merkezi (TASAM) Yayınları*, Haziran, İstanbul.
- Becker, R., Enders, W., Lee, J. (2006). A Stationarity Test in the Presence of an Unknown Number of Smooth Breaks. *Journal of Time Series Analysis*. 27(3). 381-409.
- Ben Jebli, M., Ben Youssef, S., & Ozturk, I. (2013). The Environmental Kuznets Curve: The Role of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Trade Openness. MPRA Paper no:51672. (Erişim tarihi:10.12.2016. http://mpra.ub.uni-muenchen.de/51672/1/MPRA_paper_51672.pdf)
- Bilgili, F., Koçak, E., & Bulut, Ü. (2016). The Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption on Co2 Emissions: A Revisited Environmental Kuznets Curve Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 54. 838-845. doi: 10.1016/j.rser.2015.10.080.
- Bölük, G., & Mert, M.. (2015). The Renewable Energy, Growth and Environmental Kuznets Curve in Turkey: an ARDL Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 52. 587-595. doi: 10.1016/j.rser.2015.07.138.
- Cheng, B. (1995). An investigation of cointegration and causality between energy consumption and economic growth. *Energy Dev*, 21,73–84
- Çağlar, A., E. (2015). Yapısal Kırımlı Birim Kök Testlerinin Küçük Örneklem Özelliklerinin Karşılaştırılması. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Demetriades, P. O. And Khaled, A. H. (1996). Does Financial Development Cause Economic Growth?, Time-series Evidence from 16 Countries, *Journal of Development Economics Volum* 51, 387-411.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the*

- American Statistical Association*. 7(4). 427-431. doi: 10.2307/2286348.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. 49(4). 1057-1072. doi: 10.2307/1912517.
- Dogan, E., & Seker, F. (2016). The Influence of Real Output, Renewable and Non-Renewable Tnergy, Trade and Financial Development on Carbon Emissions in the Top Renewable Energy Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 60. 1074-1085.
- Efron, G. (1979). Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. *The Annals of Statistics*. 7. 1–26.
- Elliot, G. vd. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64. 813-836.
- Enders, W., Jones, P. (2015). Grain Prices, Oil Prices, and Multiple Smooth Breaks in a VAR. *Stuudies on Nonlinear Dynamics and Econometrics*. <http://dx.doi.org/10.1515/snde-2014-0101>.
- Enders, W., Lee, J. (2012a). A Unit Root Test Using a Fourier Series to Approximate Smooth Breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 74(4). 574-599.
- Enders, W., Lee, J. (2012b). The Flexible Fourier Form and Dickey-Fuller Type Unit Root Tests. *Economics Letters*. 117. 196-199.
- Ergeç E. H. (2004). Finansal Gelişme İle Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi ve Türkiye Örneği: 1988-2001, *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (2), Aralık,51-66.
- Farhani, S.(2015). Renewable energy consumption, economic growth and CO2 emissions: Evidence from selected MENA countries, IPAG Working Paper Series, 2015-612.
- Furstenberg,V.G.M. and Fratianni,M. (1996). Indicators Of Financial Development. *North American Journal of Economics and Finance*, 7(1),19–29.
- Gallant, R. (1981). On the Basis in Flexible Functional Form and an Essentially Unbiased Form: the Flexible Fourier Form. *Journal of Econometrics*. 15. 211–353.
- Hacker, R.S. and Hatemi-J, A. (2006), Tests for Causality Between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application. *Applied Economics*. 38(13). 1489-500.
- Jobert, T. ve Karanfil, F. (2007). Sectoral energy consumption by source and economic growth in Turkey”. *Energy Policy*, 35, 5447–5456.

- Kar, M. ve Ağır H.,(2005). Finansal Derinleşme Göstergeleri Üzerine Bir Değerlendirme, *Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 42 496.
- Karaosmanoğlu, Filiz (2006), Dünyada Enerjiye Duyulan İhtiyaç ve Alternatif Enerji Kaynaklarına Yöneliş, *Sempozyum: Türkiye'nin Enerji Stratejisi Ne Olmalıdır?*, Harp Akademileri Basımevi, Yenilevent, İstanbul.
- Kraft, J. and Kraft, A., (1978). On the relationship between energy and GNP. *J Energy Dev*, 3:401–403.
- Kapetanios, G., Shin, Y., Snell, A. (2003). Testing for a Unit Root in Nonlinear STAR Framework. *Journal of Econometrics*. 112. 359-279.
- Le, K-S., Gasbarro D. and Gullen, G. (2014). The Relation between Financial Development, Energy Consumption and Economic Growth: Empirical Evidence for the United States. 27th Australasian Finance and Banking Conference, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2484279, Erişim Tarihi: 10.12.2016.
- Lee, J. and Strazicich, M.C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks, *Rev. Econ. Stat.* 85(4) 1082–1089.
- Lee, J. and Strazicich, M.C. (2013). Minimum LM Unit Root Test with One Structural Break. *Economics Bulletin*. 33(4). 2483-2492.
- Leybourne, S., Mills, T., Newbold, P. (1998). Spurious Rejections by Dickey–Fuller Test in the Presence of a Break Under the Null. *Journal of Econometrics*, 87, 191–203.
- Lütkepohl, H. (2005). New Introduction to Multiple Time Series Analysis. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
- Mantalos, P. (2000). A Graphical Investigation of the Size and Power of the Granger- Causality Tests in Integrated-Cointegrated VAR systems. *Studies in Non-linear Dynamics and Econometrics*. 4. 17–33.
- Masih A.M,M, and Masih, R. (1997).On temporal causal relationship between energy consumption, real income and prices; some new evidence from Asian energy dependent nics based on a multivariate cointegration/vector error correction approach. *Policy Model*, 19, 417–440.
- Mert, M., & Bölük, G. (2016). Do Foreign Direct Investment and Renewable Energy Consumption Affect the CO2 Emissions? New Evidence from a Panel ARDL Approach to Kyoto Annex Countries. *Environ Sci Pollut Res*. doi: 10.1007/s11356-016-7413-7.

- Narayan, P.K. and Popp, S. (2010). A New Unit Root Test with Two Structural Breaks in Level and Slope at Unknown Time. *J. Appl. Stat.* 37(9). 1425–1438.
- Nazlıoğlu, S., Gormuş A. and Soytas, U. (2016). Oil Prices and Real Estate Investment Trusts (REITs): Gradual-Shift Causality and Volatility Transmission Analysis. *Energy Economics*. 1–28. doi:10.1016/j.eneco.2016.09.009.
- Ng, S., & Vogelsang, T. J. (2002). Analysis of Vector Autoregressions in the Presence of Shifts in Mean. *Econometric Reviews*. 21(3). 353-381.
- Oh W. And Lee K. (2004). Causal relationship between energy consumption and GDP: the case of Korea 1970–1999. *Energy Econ*, 26 (1), 51–59.
- Parasız, İ., (2001). Para Banka ve Finansal Piyasalar, 7. Baskı, *Ezgi Kitabevi Yayınları*, Bursa
- Paul, S. and Bhattacharya, R.N. (2004). Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results. *Energy Econ*, 26, (6), 977–983.
- Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*. 57(6). 1361-1401.
- Rodrigues, P., Taylor, A.M.R. (2012). The Flexible Fourier Form and Local GLS De-Trending Unit Root Tests. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 74(5). 736-759.
- Sadorsky, P. (2010). The Impact of Financial Development on Energy Consumption in Emerging Economies. *Energy Policy*, 2528–2535.
- Sadorsky, P. (2011). Financial Development and Energy Consumption in Central and Eastern European Frontier Economies. *Energy Policy*. 999-1006.
- Salim, R.A., Rafiq, S. (2012). Why Do Some Emerging Economies Proactively Accelerate The Adoption of Renewable Energy?, *Energy Economics*, 34, 1051- 1057.
- Shahbaz, M., Khan S. and Tahir, M. (2013). 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., Zeshan, M., Tiwari, A.K. (2011). Analysis of Renewable Energy Consumption, Real GDP and CO2 Emissions: A Structural VAR Approach in Romania, MPRA Paper No. 34066.
- Stern, D.I., 2000. “A multivariate cointegration analysis of the role of energy in the US macroeconomy”. *Energy Econ*, 22, 267–283.

- T.C. Enerji Ve Tabii kaynaklar Bakanlığı, 2014 Yılı Bütçe Sunumu http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FSektor_Raporu_BOTAS_2013.pdf. Erişim Tarihi 03/12/2016.
- T.C. Enerji Ve Tabii kaynaklar Bakanlığı, Petrol, Doğalgaz, Kömür, Jeotermal, Biyokütle, Hidroelektrik, Nükleer Enerji, Güneş, Rüzgar, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, Erişim tarihi 03/12/2016.
- Türkiye’de Elektrik Enerjisinin Kurucu Gücü, http://www.emo.org.tr/ekler/18ca27f9941712f_ek.pdf
- Toda, H.Y., Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregression with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*. 66. 225–250.
- Tuna, M. (2001). Enerji, Çevre ve Toplum, TMMOB Makine Mühendisleri Odası ‘‘II. Çevre ve Enerji Kongresi’’, *Bildiriler Kitabı*, 15-17 Kasım, İstanbul.
- Ventosa-Santaulària, D., Vera-Valdés, J.E. (2008). Granger-Causality in the Presence of Structural Breaks. *Economics Bulletin*, Vol. 3, No. 61 pp. 1-14.
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları <http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa>. Erişim Tarihi 04/12/2016.
- Yetiz F. (2008). Finansal Sistemin Yapısı, Finansal Derinleşme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Türk Finans Sistemi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, <http://library.cu.edu.tr/tezler/6728.pdf>, Erişim Tarihi 01/12/2016.
- Yuan, J., Kang, J-G, Zhao, C., Hu, Z, (2008). Energy consumption and economic growth: evidence from China at both aggregated and disaggregated levels. *Energy Econ*, 30, 3077–3094.
- Zeren, F. ve Koc, M. (2014). The Nexus Between Energy Consumption and Financial Development with Asymmetric Causality Test: New Evidence from Newly Industrialized Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 4/1. 83-91.
- Zivot, E. & Andrews D.W.K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*. 10(3). 251-270. doi: 10.2307/1391541.