

ENERJİ İTHALATI VE CARİ AÇIK İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Doğan UYSAL* Kubilay Çağrı YILMAZ** Taner TAŞ***

Özet

Son yıllarda, Türkiye'nin makroekonomik sorunlarının başında cari açık gelmektedir. Sürdürülebilir ve istikrarlı bir büyüme için ödemeler dengesinin kontrol altında olması gerekir. Türkiye için bu kontrol mekanizması, cari açığın azaltılmasından geçmektedir. Türkiye'nin cari açık vermesinin temel sebeplerinin başında enerji ithalatı gelmektedir. Bu çalışmada 1980-2012 yıllarına ait büyüme, enerji tüketimi ve cari açık verileri kullanılarak kurulan VAR (vektör otoregresyon) modelinden hareketle, Johansen eşbütünleşme analizi uygulanmıştır. Ayrıca değişkenlere etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yapılmıştır. Analiz sonucunda değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eşbütünleşme, Cari Açık, Enerji Tüketimi, Büyüme

JEL Sınıflandırması: O40, Q43

THE RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY IMPORT AND CURRENT ACCOUNT DEFICIT: THE CASE OF TURKEY

Abstract

In recent years, the main macroeconomic problem of Turkey is current deficits. In order to realize sustainable growth, the balance of payment should be kept under control. This control system is directly depends on minimization of current deficits. One of the main reasons of Turkey's current account deficits is energy imports. By applying the Johansen co-integrated analysis, this paper aims to identify the relationship between current account deficits, energy consumption and economic growth by using the data set between the years 1980-2012 with reference to VAR (Vector Auto Regression). Furthermore, impulse response analysis and variance decompositions had been applied to the variables. According to the results of the analysis, we reached that there is a strong relationship between energy consumption and current account deficits.

Keywords: Co-integration, Current Account Deficits, Energy Consumption, Growth

JEL Classifications: O40,Q43

* Prof. Dr., Celal Bayar Üniversitesi, Ekonometri Bölümü - Manisa/Türkiye. e-mail: dogan.uyosal@cbu.edu.tr

** Arş.Gör., Celal Bayar Üniversitesi, Ekonomi ve Finans Bölümü - Manisa/Türkiye.kubilaycagri.e-mail:yilmaz@cbu.edu.tr

*** Arş.Gör., Celal Bayar Üniversitesi, Ekonomi ve Finans Bölümü - Manisa/Türkiye. e-mail: taner.tas@gmail.com

1. Giriş

Büyüme ve sosyal kalkınma açısından sanayi devriminden günümüze kadar özellikle hızlı kentleşme ve ileri teknolojilerin kullanılmasında ihtiyaç duyulan enerji hayli önem arz etmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde hızlı büyüme ve kalkınma, kentleşme sonrası günlük ihtiyaçların karşılanması bakımından değerlendirildiğinde ülkeler için enerji daha da önemli bir hal almaktadır. Türkiye enerji kaynakları sınırlı olan ve enerji talebi yüksek olan bir ülke olduğundan dolayı, enerji ihtiyacının büyük kısmını ithal girdilerle karşılamaktadır (Bayrak ve Esen, 2014: 140). Sürekli artan enerji talebi olan ve enerji kaynaklarına yeterince sahip olmayan bazı ülkeler dışa bağımlı hale gelmişlerdir. Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedefleyen bu ülkeler, son yıllarda artan enerji ihtiyaçlarıyla birlikte ciddi cari açıklarla yüzleşmek zorunda kaldılar. Sanayi devriminde kömüre dayalı enerji kaynakları yılların geçmesiyle doğalgaz ve petrole çeşitlendi. Yine de dünyada ihtiyaç duyulan enerjinin çok büyük bir kısmı fosil kaynaklardan (kömür, petrol ve doğal gaz) karşılanmaktadır (IEA, 2013).

Son 20 yıldır gelişmekte olan ülkeler, çevreci grupların fosil yakıt kullanımı konusundaki eleştirilerinden ve fosil yakıtların ithalatı sonucu doğan yüksek cari açık düzeyinden dolayı alternatif enerji kaynaklarına yöneldiler. Gelişmekte olan ülkeler sınıfındaki Türkiye’de enerji konusunda dışarıya bağımlı ülkelerin başında gelmektedir. Nitekim Türkiye halihazırda enerji tüketiminin %75’ini dışarıdan karşılamaktadır (Tübitak Enerji Bilgi Notu). Türkiye’nin enerji tüketiminde dünyada ilk 20 ülkeden bir tanesi olması enerji konusundaki dışa bağımlılığın hacmini gözler önüne sermektedir. Cari açığı zirvelerde yaşayan Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olmasına karşın güneş, rüzgar, biyoenerji, jeotermal enerji kaynaklarından yeterince yararlanamamaktadır. Türkiye’de cari açık, enerji açığı olarak bilinmekle birlikte bu cari açık birçok makro göstereyi olumsuz etkilemektedir. Bu durum yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yeni yatırımların yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. *”Türkiye dünyanın en çok enerji talep eden bölgesi ile en yoğun enerji kaynaklarının bulunduğu bölge arasındaki köprü görevinin ortaya çıkardığı jeopolitik gücü ile de petrol ve doğalgaz gibi geleneksel enerji kaynaklarına daha düşük maliyetlerle ulaşımını sağlayacak enerji kaynaklarının transferi, işlenmesi gibi alanlarda işletme ortaklığı gibi çok uluslu iş birliklerini zorlamalıdır”* (Demir, 2013: 3).

Bu çalışmada enerji ihtiyacının büyük bir kısmını ithalat yoluyla karşılayan ve bu sebeple yüksek cari açık veren Türkiye için yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi vurgulanacaktır. Ayrıca çalışmada enerji kavramı, yenilenebilir enerji kaynakları, cari açık kavramlarından bahsedilecek ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerine değinilecektir.

2. Enerji Kavramı ve Türkiye’de Enerji Cari Açık İlişkisi

Enerji kaynakları, birincil ve ikincil enerji olmak üzere iki farklı şekilde adlandırılır-

lır. Birincil enerji kaynakları kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar ve nükleer enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi gibi kaynakların bütünüdür. İkincil enerji kaynakları ise birincil enerji biçimindeki kaynakların esas nitelikleri itibarıyla birtakım işlemlere tabi tutularak elektrik gibi başka bir enerji biçimine dönüştürülmesi suretiyle elde edilen kaynaklardır. Bunun yanında birincil enerji kaynakları kendi içinde yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak iki başlık altına toplanır. Petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji başlıca yenilenemeyen enerji kaynakları arasında yer alırken; rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, biokütle enerjisi, hidrojen enerjisi, jeotermal enerji ve hidroelektrik enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları olarak değerlendirilmektedir. Yenilenemeyen enerji, nitelik olarak sınırlı ve kullanıldığında yerine tekrar konulamayan enerji kaynağı olarak adlandırılır. Yenilenebilir enerji kaynağı ise kaynağın ne kadar kullanıldığı önem arz etmeksizin, enerji kaynağının tükenme hızından daha çabuk bir şekilde kendini yenileyebilmesi olarak bilinir.

Enerji potansiyelleri fosil yakıtlar ve yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere iki bölüm halinde incelendiğinde Türkiye, bu sınıflandırmada kısmen şanssızdır. Şöyle ki; Türkiye linyit dışında diğer fosil kaynak türleri açısından zengin bir ülke değildir. Kaldı ki, Linyit kalorifik gücünün düşük olması sebebiyle de verimli bir kaynak değildir. Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Türkiye; hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal ve biokütle enerjisi potansiyeli açısından zengin olmakla birlikte bu kaynakları yeterince kullanamamaktadır. Türkiye toplam enerji tüketiminin %75'ini dışarıdan ithal etmekte ve toplam tükettiği enerjinin sadece %15'inin yenilenebilir kaynaklardan elde etmektedir (ETKB, TÜBİTAK Enerji Bilgi Notu).

2.1. Türkiye’de Enerji Üretimi, Enerji Tüketimi ve Cari Açık İlişkisi

Dünyada enerji tüketimi, önemli bölgesel değişikliklere karşın, ekonomik büyüme, teknolojik gelişme ve nüfus artışına paralel olarak sürekli bir artış eğilimi içindedir (Ako-va, 2008; Bahar, 2005: 38; Yüksel ve Kaygusuz, 2011). Türkiye’de 1980 sonrası sanayi sektörünün canlanması ve makine kullanımının yaygınlaşmasının doğal bir sonucu olarak enerji ihtiyacı da hayli artmıştır. Ülke kalkınmasının üretim artışına direkt bağlı olduğu düşünüldüğünde yıllar boyu enerji tüketiminde artış trendinin görülmesi çok doğal bir sonuçtur. 80’li yıllarda mevcut enerji kaynakları bakımından enerji tüketimi değerlendirildiğinde, şüphesiz ki fosil yakıtlara pek bir alternatif yoktu. Haliyle 1980 yılı ve sonrasında enerji tüketimi yüksek oranda fosil yakıtlar üzerine kuruluydu. Hızlı artan nüfusun etkisi ve sanayi sektöründeki büyüme sonucu artan enerji tüketimi, fosil yakıt kaynakları bakımında fakir olan Türkiye’yi dışa bağımlı hale getirdi.

Ekonomik büyüme için gerekli olan üretim düzeyi bağlamında üretim faktörleri incelendiğinde karşımıza çıkacak temel girdiler ara, sermaye malları ve enerjidir. Türkiye’nin enerji üretim profiline bakıldığında, bu girdilerin temini konusunda büyük ölçüde ithal

enerji girdileriyle karşılaştığı görülmektedir. Yerli enerji üretimimiz enerji ithalatımızı karşılamakta çok yetersizdir. İlgili tabloda da görüleceği üzere 2013 yılı itibariyle toplam enerji tüketimimizin ancak %35 ini üretebiliyoruz.

Tablo 1: Türkiye'nin enerji denge tablosu (Bin TEP)

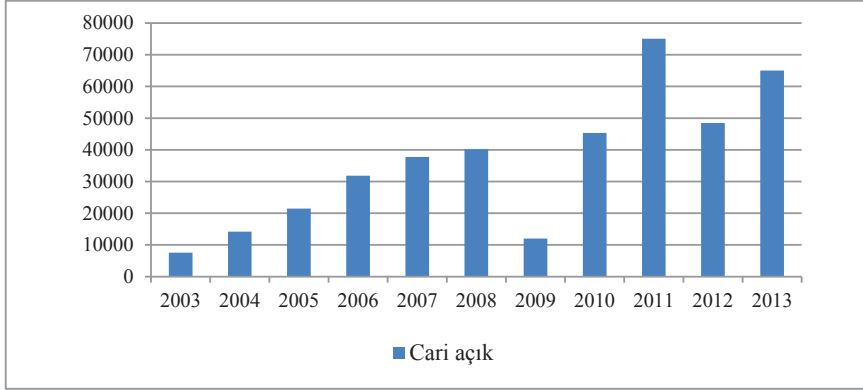
Yıllar	Yerli Üretim	Toplam Enerji Tüketimi	Karşılama Oranı
2004	24,332	69,004	35.26
2005	24,549	71,510	34.33
2006	26,580	77,440	34.32
2007	27,454	82,748	33.18
2008	29,209	79,624	36.68
2009	30,328	80,574	37.64
2010	32,493	83,372	38.97
2011	32,229	83,110	38.78
2012	33,485	86,224	38.83
2013	31,944	90,002	35.49

Kaynak: ETKB, www.enerji.gov.tr

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 2013 yılı enerji istatistikleri raporuna göre Türkiye'nin 2013 yılı elektrik üretiminin %45 doğalgazdan elde edilmektedir. Bunu sırasıyla %25 ile hidroelektrik % 12 ile linyit ve % 12 ile ithal kömür takip etmektedir. Yine aynı veriler ışığında elektrik üretiminin %70 'inin fosil kaynaklardan elde edildiği gözlenmektedir.

Türkiye'de enerji üretiminde en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağı hidroelektrik santralleridir. Bu santrallerin toplam elektrik üretimi içindeki payı %25'tir. Hidroelektrik santralleri yanında daha çevreci yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi ve rüzgar enerjisinden coğrafi olarak benzer ülkelere kıyasla daha az yararlanmaktayız. İtalya ve İspanya gibi Akdeniz ülkelerinin toplam enerji tüketiminde ki yenilenebilir enerjinin payı (hidroelektrik santraller hariç) sırasıyla %13 ve %18 iken Türkiye'de bu oran % 2.2'dir (BP, 2014).

Yenilenebilir enerji kullanma konusundaki olumsuz duruma benzer bir tablo da cari işlemler dengesinde görülmektedir. Türkiye ekonomisinin en önemli sorunlarından biride şüphesiz cari açığıdır. 2014 yılı Türkiye cari açığı 45.8 Milyar dolar olarak gerçekleşti. (TCMB, 2014).

Şekil 2: Yıllar itibariyle Türkiye'nin cari işlemler dengesi (Milyon \$)**Kaynak:** TÜİK

Şekil 2’de görüldüğü üzere 2003 yılından günümüze cari açığa sürekli olarak bir artış söz konusudur. Gelişmekte olan Türkiye’de, bu beklenen bir durum olmakla birlikte, 2009 yılındaki ani düşüşün nedenlerinin başında şüphesiz ki 2008 küresel kriz gelmektedir. Bilindiği üzere dünya ekonomileri ABD kaynaklı 2008 küresel kriz ile derinden sarsılmıştır. ABD’nin dünya ekonomileri içindeki yeri göz önünde bulundurulduğunda ve bu ekonominin durgunluk dönemine girmesinin dünya ekonomilerini olumsuz etkileyeceği kuşkusuzdur. Öyle ki, Türkiye dahil bütün dünya ekonomileri söz konusu küresel krizden ötürü çok ciddi biçimde durgunluğa girmişlerdir. Uluslararası piyasalarda toplam talep düşmüş ve Türkiye’de enerji ürünlerine ve ileri teknolojik ürünlere olan talep azaltmıştır. Bu da cari açığı 2009 yılında düşüren temel nedenlerin başında gelmektedir.

Tablo 2: Türkiye’de dış ticaret ve enerji verileri

Yıllar	Cari Denge	Toplam İthalat	Dış Ticaret Dengesi	Enerji İthalatı	Enerji İthalatı/ Toplam İthalat
2000	-9,920	54.502	-26.727	9.540	17.50
2001	3,760	41.399	-10.064	8.339	20.14
2002	-6,260	51.553	-15.494	9.203	17.85
2003	-7,554	69.339	-22.086	11.575	16.69
2004	-14,198	97.539	-34.372	14.407	14.77
2005	-21,449	116.774	-43.297	21.255	18.20
2006	-31,837	139.576	-54.041	28.859	20.68
2007	-37,779	170.062	-62.790	33.883	19.92

2008	-40,192	201.963	-69.936	48.281	23.91
2009	-12,010	140.928	-38.785	29.905	21.22
2010	-45,313	185.544	- 71.661	38.497	20.75
2011	-75,050	240.841	-105.934	54.117	22.47
2012	-48,494	236.545	- 84.083	60.114	25.41
2013	-65,034	251.661	- 99.858	55.915	22.22

Kaynak: TÜİK, TCMB, ETKB

Türkiye’de 2000-2013 yılları arasındaki tüm yıllar için cari denge, toplam ithalat, dış ticaret dengesi ve enerji ithalat rakamları tablo 2’de yer almaktadır. Bu veriler dayanarak enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı hesaplanmış ve tabloya eklenmiştir.

Yıllar itibariyle cari denge Türkiye’de 1998 ve 2001 yılları haricinde hep açık vermiştir. Dış ticaret dengesi, toplam ithalat ve enerji ithalat rakamları mutlak olarak hep yükseliş trendindedir. Şüphesiz ki bu sonuç gelişmekte olan bir ülke için beklenen bir durumdur. Türkiye’de 2004-2014 yılları arasında, ortalama cari açık miktarının %85’i kadar enerji ithalatı gerçekleşmektedir. Son 10 yıl itibariyle ortalama enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı %21’dir. Aynı değerlendirme bir önceki 10 yıllık periyod için yapıldığında ortalama enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı %14’tür. Tablo 2’de görüldüğü üzere, Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığı yıllar geçtikçe artmaktadır.

2.2. Literatür Taraması

Enerji, cari açık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik Türkiye’de ve dünyada çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda söz konusu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin uygulanacak politikalar açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Enerji ve büyüme arasındaki ilişki birçok çalışmaya konu olmakla birlikte; ilk kez Kraft ve Kraft (1978) tarafından ABD ekonomisi için incelenmiştir. 1947-1974 yıllarına ait verilerle çalışılmış ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru bir nedensellik gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Murry ve Nan (1996), 1970-1990 yılları arasındaki veriler yardımıyla Türkiye ve 14 ülkenin de dahil olduğu 15 ülkeli çalışmalarında standart nedensellik testini uygulamışlardır. Analizler sonucunda ülkelere özgü sonuçlar ortaya çıkmış ve Türkiye için nedensellik ilişkisi, elektrik tüketiminden gelire doğru çıkmıştır.

Hondroyannis vd. (2002), Yunanistan için 1960 - 1996 yılları arasındaki verileri kullanarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi vektör hata düzeltme modeli kullanarak incelemiştir. Ampirik çalışmada, uzun dönemde enerji tüketimi ve büyüme değişkenlerinin eşbütünlük olduklarını ve ekonomik büyümenin belirlenmesinde enerji tüketiminin etkin olduğu gözlenmiştir.

Paul ve Bhattacharya (2004), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel bağıntıyı, Hindistan için analiz etmiştir. Engle-Granger eşbütünleşme ve standart Granger nedensellik testlerini uygulayarak 1950-1996 dönemine ait veriler yardımıyla değişkenlerin karşılıklı etkileşim içinde olduklarını göstermiştir.

Lise ve Montfort (2007), yüksek oranda artış göstermesi beklenen enerji tüketimi ve GSYİH'nin birbirleri ile ilişkisini test etmişlerdir. 1970-2003 dönemi verileri kullanıldığı çalışmada, eşbütünleşme ve vektör hata düzeltme modeli sonuçları değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini ve nedenselliğin de GSYİH'den enerji tüketimine doğru gerçekleştiğini göstermiştir.

Kar ve Kınık (2008), çalışmalarında toplam elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1975-2005 dönemi için Johansen eşbütünleşme yaklaşımı ve vektör hata düzeltme modeli kullanılarak incelemiş ve sonuç olarak değişkenlerin eş bütünleşik olduğu ve bu değişken çiftleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı saptanmıştır.

Erdal vd. (2008), çalışmada enerji tüketimi ve reel GSMH arasındaki nedensellik ilişkisini Türkiye için 1970-2006 dönemi için analiz etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme ve Pair-wise Granger nedensellik testi sonuçları, ele alınan değişkenler arasında bir bağıntının bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Telatar ve Terzi (2009), Türkiye'de büyüme oranı ve cari açık arasındaki ilişkiyi araştıran bu çalışmada, Granger ve VAR analizi yapılmıştır. Kullanılan veriler 1991 ve 2005 yılına ait üçer aylık verilerdir. Büyüme oranından cari işlem dengesine doğru tek yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Mucuk ve Uysal (2009), çalışmada Türkiye'de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, birim kök, eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizleri kullanılarak 1960-2006 dönemi verileriyle analiz etmişlerdir. Uzun dönemde enerji tüketimi ve büyümenin birlikte hareket ettiklerini göstermişler ve Granger nedensellik testiyle de değişkenler arasındaki ilişkinin enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini ve enerji tüketiminin büyümeyi pozitif yönde etkilediğini göstermişlerdir.

Tsani (2010), çalışmasında, 1960-2006 dönemlerindeki veriler doğrultusunda granger nedensellik ve VAR analizi gerçekleştirmiş analizde sanayi sektörü ve enerji tüketimlerine değerlendirme yapmıştır. Çalışmada enerji tüketiminden reel GSYİH'ya doğru nedenselliğin gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir.

Yanar ve Kerimoğlu (2011), çalışmada cari açık, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1975-2009 yılları için analiz etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme, etki-tepki ve varyans ayrışımı neticesinde, enerji tüketiminde meydana gelen bir artışın GSYİH'yi yüksek oranda etkilediği görülmüştür.

Demir (2013), çalışmasında cari açık, sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatı arasında 1987-2012 yılları arasındaki verileri kullanılarak Johansen eşbütünleşme ve VAR analizi

yapmıştır. Çalışmada, Türkiye’de enerji talebinin üretim artışlarına bağlı olarak gerçekleştiğini ve üretim artışının enerji talebini artırarak cari açığa yol açtığı sonucuna ulaşmıştır.

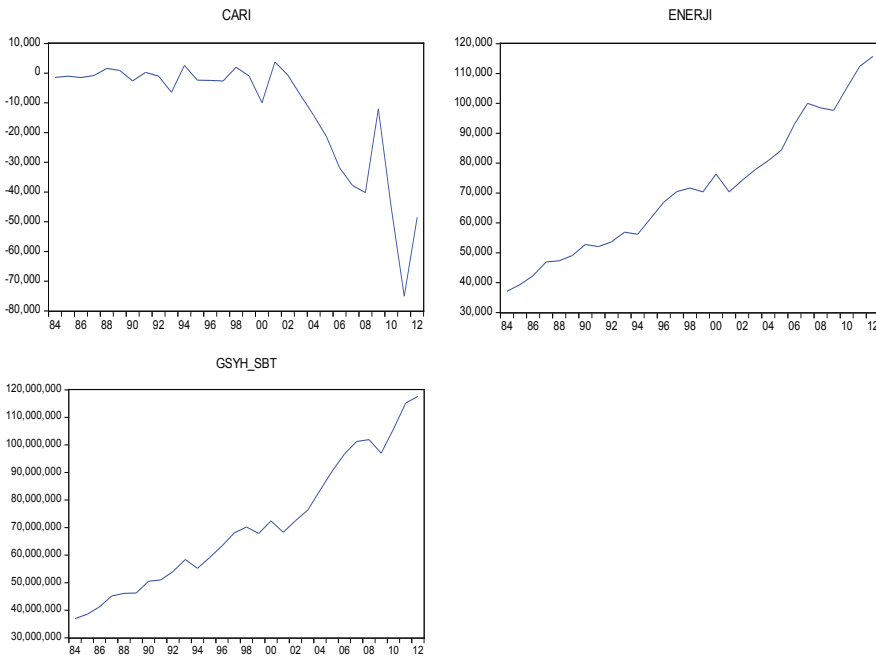
3. Enerji, Cari Açık ve Büyüme İlişkisi: Türkiye Uygulaması

Çalışmanın bu kısmında, Türkiye için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası EVDS’den sağlanan yıllık cari açık verileri, Dünya Bankası’nın (WB) enerji kullanımı veri tabanından alınan enerji tüketim verileri ve Türkiye İstatistik Kurumundan alınan harcamalar yöntemiyle GSYİH (sabit fiyat) verileri kullanılarak VAR(vektör otoregresyon) modelinden hareketle, Johansen eşbütünlük analizi uygulanmıştır. Ayrıca değişkenlere etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yapılmıştır.

3.1. Modelde Kullanılan Yöntem ve Değişkenlerin Tanımlanması

Türkiye’de uygulanan neo-liberal politikalar sonrası artan enerji tüketimi ile bunun sonuçlarından birisi olan cari açık arasındaki uzun dönemli eşbütünlük ilişkisinin incelendiği bu çalışmada 1980-2012 dönemine ait yıllık enerji tüketimi, cari açık ve reel GSYİH verileri ile çalışılmıştır. Analizlerde ise birim kök testi, eşbütünlük testi, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, Dünya Bankası, TCMB-EVDS ve TÜİK veri tabanlarından alınmıştır.

Şekil 3: Çalışmada yer alan serilerin grafiği



3.2. Birim Kök Testi Sonuçları

Ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki kovaryans bu kovaryansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan zaman serileri durağandır. Çalışmamızda durağanlık analizi Genişletilmiş Dickey Fuller testi kullanılarak yapılmıştır. Verilerin durağan olma şartları aşağıdaki gibi gösterilir. (Gujarati, 2004)

Sabit aritmetik ortalama	:	$E(Y_t) = \mu$
Sabit varyans	:	$Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$
Gecikme mesafesine bağlı kovaryans (bütün t değerleri için) k	:	$\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu)]$
	:	Gecikme mesafesi

Tablo 3a: Phillips-Perron test sonuçları

Düzye Değeri						
	Cari	%5 Kritik Değer	Enerji	%5 Kritik Değer	GSYH_Sabit	%5 Kritik Değer
Sabit	-1,234	-2,972	2,151	-2,972	2,572	-2,972
Sabit ve trend	-2,743	-3,581	-1,533	-3,581	-1,368	-3,581
Sabit terimsiz	-0,557	-1,953	9,584	-1,953	10,872	-1,953
Birinci Farklar						
	Cari	%5 Kritik Değer	Enerji	%5 Kritik Değer	GSYH_Sabit	%5 Kritik Değer
Sabit	-6,833	-2,976	-5,320	-2,976	-4,974	-2,976
Sabit ve trend	-9,388	-3,588	-6,209	-3,588	-5,399	-3,588
Sabit terimsiz	-5,846	-1,954	-3,308	-1,954	-3,249	-1,954

Tablo 3b: ADF birim kök test sonuçları

Düzye Değeri						
	Cari	%5 Kritik Değer	Enerji	%5 Kritik Değer	GSYH_Sabit	%5 Kritik Değer
Sabit	1,534	-2,981	0,811	-2,972	0,908	-2,972
Sabit ve trend	-0,302	-3,595	-1,567	-3,581	-1,568	-3,581
Sabit terimsiz	2,269	-1,954	4,648	-1,953	4,406	-1,953
Birinci Farklar						
	Cari	%5 Kritik Değer	Enerji	%5 Kritik Değer	GSYH_Sabit	%5 Kritik Değer
Sabit	-7,105	-2,981	-5,260	-2,976	-4,978	-2,976
Sabit ve trend	-8,163	-3,595	-5,422	-3,588	-5,159	-3,588
Sabit terimsiz	-6,592	-1,954	-3,308	-1,954	-3,300	-1,954

Gecikme değerleri SIC (Schwarz Info Criterion) ölçütlerine göre belirlenmiştir. Tablo 3'e bakıldığında, modelde yer alan tüm değişkenlerin düzeyde durağan olmadığı (%5 seviyesi için) fakat birinci farkları alındığında durağan hale geldiği görülmektedir.

3.3. Eşbütünleşme Analizi Sonuçları

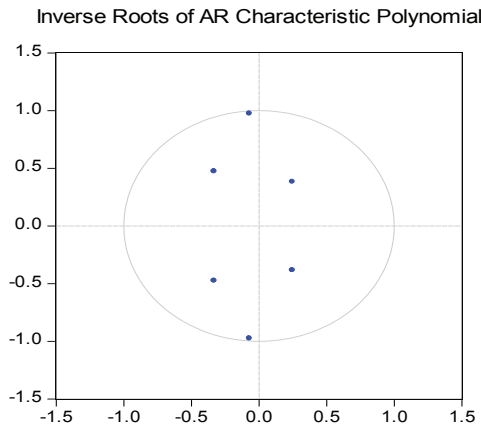
Eşbütünleşme, durağan olmayan değişkenlerin doğrusal bir bileşimidir ve bu ilişkinin söz konusu olabilmesi için analize konu olan değişkenler aynı dereceden entegre olmalıdır. Her biri ayrı ayrı durağan olmayan iki ya da daha fazla zaman serisi arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme analizi ile incelenebilmektedir (Johansen, 1988). Ekonomik uygulamalarda birinci dereceden bütünsel değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığının araştırılabilmesi için öncelikle serilerin VAR (Vektör Otoregresyon) modelinin kurulması gerekir. Bu sebepten VAR modelinin gecikme derecesi (p) aşağıdaki tablodan da görülebileceği üzere Akaike Bilgi Kriterine göre 2 olarak belirlenerek VAR(2) modeli kurulmuştur.

Tablo 4: Uygun gecikme sayısının belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	HQ
0	-896.8424	NA	3.68e+27	71.98740	72.0279
1	-892.7724	6.837731	5.51e+27	72.38179	72.5440
2	-874.9047	25.72945*	2.82e+27*	71.67238*	71.9563*
3	-867.7075	8.636592	3.58e+27	71.81660	72.2222

VAR(2) modelinin istikrar koşulu gereği kökler birim çemberin içinde yer almaktadır. Aşağıdaki grafikten ve tablodan görülebildiği gibi modelin istikrar koşulu sağlanmaktadır. Birim çemberin dışında yer alan herhangi bir kök yoktur.

Şekil 4: VAR modelinin istikrar grafiği



Ayrıca yapılan testler sonucu otokorelasyon ve değişen varyansın da modelde yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5a: Otokorelasyon test sonuçları

Gecikme	LM-testi	Olasılık
1	8.882648	0.4482
2	2.348755	0.9847
3	5.280762	0.8092
4	9.737419	0.3722
5	12.69956	0.1767
6	9.648954	0.3796

Tablo 5b: Değişen varyans test sonuçları

Değişen Varyans Testi		
Ki-kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık
87.1014	72	0.1085

VAR modeli sonuçlarına göre uygun bulunan modele bu aşamadan sonra değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkisinin araştırılabilmesi için Johansen eşbütünlük testi uygulanmıştır. Elde edilen analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6a: Eşbütünlük sonuçları

Kısıtlanmamış Eşbütünlük Derecesi Testi (iz)				
H ₀ Hipotezi	Eigenvalue (Özdeğer)	Trace Statistic (İz İstatistiği)	0.05 Critical Value (Kritik Değer)	Prob. (Olasılık)
Hiç Yok	0.631812	46.59002	42.91525	0.0205
En Çok 1 Tane	0.370007	19.61262	25.87211	0.2462
En Çok 2 Tane	0.232292	7.137348	12.51798	0.3304

İz istatistiği sonuçlarına göre değişkenler arasında eşbütünlük yoktur ($r = 0$) şeklinde sıfır hipotezi, %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Ancak “değişkenler arasında eşbütünlük vektörü sayısı, en fazla 1’e eşittir” şeklindeki sıfır hipotezi, %5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmiştir. Buradan İz (Trace) istatistiğine göre, 1 tane eşbütünlük vektörü olduğu söylenebilir.

Tablo 6b: Eşbütünlük sonuçları

Kısıtlanmamış Eşbütünlük Derecesi Testi (iz)				
H ₀ Hipotezi	Eigenvalue (Özdeğer)	Max-Eigen Statistic (İz İstatistiği)	0.05 Critical Value (Kritik Değer)	Prob. (Olasılık)
Hiç Yok	0.631812	26.97739	25.82321	0.0351
En Çok 1 Tane	0.370007	12.47528	19.38704	0.3722
En Çok 2 Tane	0.232292	7.137348	12.51798	0.3304

En Büyük Özdeğer (Maximum Eigenvalue) istatistiği kullanılarak, “değişkenler arasında eşbütünlük yoktur ($r=0$)” şeklindeki sıfır hipotezi, %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. “Değişkenler arasında eşbütünlük vektörü sayısı, en fazla 1’e eşittir” şeklindeki sıfır hipotezi, %5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmiştir. Buradan incelenen değişkenler arasında, 1 tane eşbütünlük ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Eşbütünlük analizi sonucu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki,

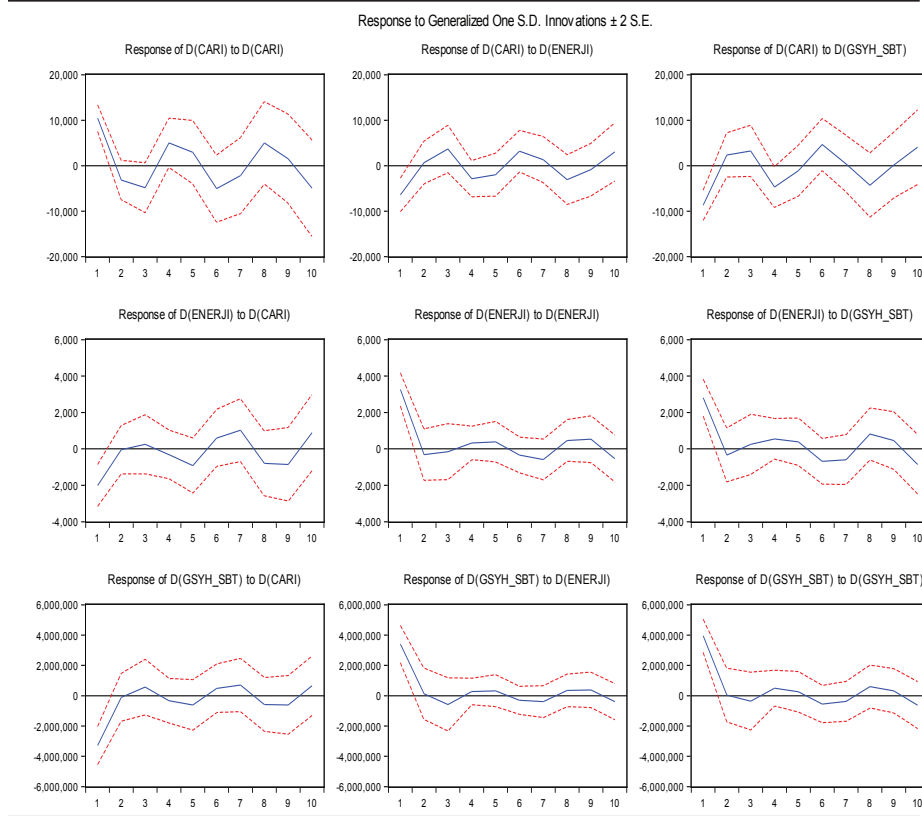
$$Cari = 1.36 * enerji (2.753) - 0.0033 * gsyh_sbt (8.285)$$

Parantez içindeki değerler t istatistiklerini göstermektedir ve katsayılar istatistiki olarak anlamlıdır.

3.4. Etki-Tepki (Impulse Response) Fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması

Ekonomide meydana gelen şokların etkilerinin yönü ve miktarı etki-tepki fonksiyonları ile ölçülmektedir. Özetle şokların hangi değişkende meydana geldiğini ve bu şoklara karşı değişkenlerin nasıl tepki vereceği araştırılmaktadır Tarı, (2005). Teorik olarak ise, etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart sapmalı şokun, içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini yansıtır.

Şekil 5: Etki-Tepki fonksiyonlarının grafiği



Yukarıdaki şekilden de görülebileceği üzere cari açık değişkeni, kendisinde görülen bir standart hatalık şok karşısında yaklaşık ilk iki dönemde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif tepki vermektedir. Bunun yanında enerji tüketimi ve GSYH değişkenine de ilk iki dönemde istatistiki olarak anlamlı fakat negatif tepki vermektedir. İlk iki dönemin dışında ise görülmekte olan tepkiler istatistiki olarak anlam teşkil etmemektedir. Bahsedilen bu durum diğer tüm değişkenler için de geçerlidir.

Varyans ayrıştırması ise değişkenlerin kendilerinde ve diğer değişkenlerde meydana gelen şokların kaynaklarını yüzde olarak ifade ederek, değişkenlerde meydana gelen bir değişimin yüzde kaçının kendisinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösterir. Varyans ayrıştırmasının amacı, her bir rassal şokun, gelecek dönemler için öngörünün hata varyansına olan etkisini ortaya çıkarmaktadır (Uysal, 2009).

Tablo 7: Cari değişkeninin varyans ayrıştırması (%)

Dönem	Standart Hata	Cari	Enerji	GSYH
1	10466.11	100.0000	0.000000	0.000000
2	11131.81	96.47026	2.124803	1.404937
3	12684.88	89.06252	2.070270	8.867212
4	13770.63	88.71893	1.784598	9.496470
5	14733.47	81.46395	1.583203	16.95284
6	15617.22	82.92078	1.413025	15.66620
7	16329.56	77.62794	1.293298	21.07876
8	17079.70	79.48550	1.182197	19.33230
9	17612.23	75.47032	1.112694	23.41699
10	18301.93	77.27604	1.031096	21.69287

10 yıllık öngörü döneminde cari açık değişkeninde meydana gelen değişimi ilk dönem cari açığın açıklama derecesi yüzde 100 iken, bu oran 10.yılda yüzde 77.27'dir. Yani 1. Dönemin başında cari açık değişkenindeki değişimin yüzde 100'ü kendisinden kaynaklanırken 10. Dönemin sonunda cari açık değişkeninden kaynaklı değişim yüzde 77'ye düşmüştür. Cari açık değişkeninin gelecek dönemler için öngörü hata varyansı içinde en büyük paya sahip değişken, yüzde 21 ile GSYH'dir. Enerji değişkeninin payı ise 2. Dönemde yüzde 2.12 iken, 10 dönemde yüzde 1'e düşmüştür.

4. Sonuç

Sanayi devriminden günümüze kadar özellikle neo-liberal politikaların hız kazandığı yıllardan itibaren Türkiye'de enerji ihtiyacı hayli artmıştır. Fosil enerji kaynakları bakımından zengin olmayan Türkiye, hızlı kentleşme ve teknolojinin gelişmesi, beraberinde getirdiği enerji ihtiyacını büyük oranda enerji ithal ederek karşılamaktadır. Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedefleyen Türkiye son yıllarda artan enerji ihtiyaçlarıyla birlikte

ciddi cari açık seviyeleriyle yüzleşmek zorunda kalmıştır.

Türkiye'nin cari açığı, üretim girdilerinin başında gelen enerji ihtiyacının neredeyse tamamını ithalat yoluyla karşıladığından dolayı yüksektir. Bu çalışmada, büyüme, enerji tüketimi ve cari açık verilerini kullanarak yaptığımız analiz sonucunda değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği ve eşbütünleşik olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, daha önce Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi, büyüme ve cari açık arasındaki ilişkinin analizine yönelik yapılan diğer çalışmaların bulguları ile karşılaştırıldığında; söz konusu değişkenlerden enerji tüketimi ile büyümenin birbirlerini etkilediği sonucuna ulaşan Mucuk ve Uysal (2009) ve Erdal vd. (2008)'ı doğrulamaktadır. Ayrıca analize dahil edilen cari açık değişkeni ile Johansen eşbütünleşme yaklaşımı ve vektör hata düzeltme modeli kullanılarak incelenmiş, sonuç olarak değişkenlerin eş bütünleşik olduğu ve bu değişken çiftleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı saptanmış, Yanar ve Kerimoğlu (2011) ve Demir (2013) çalışmalarında ulaşılan sonuçlar doğrulanmıştır.

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedefleyen Türkiye'nin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi gerekmektedir. Bu bağlamda atılması gereken adımların başında mevcut enerji kaynaklarını yüksek verimli kullanılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların artırılması gelmektedir. Geleneksel enerji üretim tekniklerine ilave olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarından bazıları olan, güneş, rüzgar ve biokütle enerjisi üretilmesi gibi yeni alternatif enerji potansiyellerinden yararlanmanın yolları aranmalıdır.

Kısa sürede mevcut enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş kolay olmamakla birlikte bu dönüşüme yönelik zamanlama ve AR-GE çalışmaları yapılmalı, gerekli teşvik ve bilinçlendirme projeleri ile enerjinin hem üretim hem de tüketim ayağı bu geleneksel enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş sürecine entegre edilebilir hale getirilmelidir. Küreselleşme süreci ile birlikte enerji tüketimimizdeki mevcut bağımlılık dış politikada elimizi güçlendirecek niteliğe sahip olmakla birlikte alternatif kaynakları Türkiye için bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaynakça

- Akova, D. (2008), *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Nobel Yayınları, No:1229, Ankara.
- BP (2014), *Dünya Enerji İstatistikleri Raporu - 2013*, <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>. (Erişim Tarihi: 26.12.2014)
- Bahar, O. (2005), "Türkiye'de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme", *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, (14), 35-59.
- Bayrak, M. ve Esen, Ö. (2014), "Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözümüne Yönelik Arayışlar", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3), 139-158.
- Damodar, G. (2004), *Basic Econometrics*, Newyork, The McGraw- Hill Companies.
- Demir, M. (2013), "Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, Var Analizi ile Türkiye Üzerine Bir

- İnceleme”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(9), 2-27.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2013), *2013 Yılı Enerji İstatistikleri Raporu*. (19.12.2014), http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT/1/Documents/E%C4%B0GM%20Periyodik%20Rapor/2013_Yili_Enerji_Istatistikleri_Raporu.pdf.
- Erdal, G., Erdal, H. ve Esengün, K. (2008), “The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey”, *Energy Policy*, 36(10), 3838-3842. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2008.07.012>
- Hondroyiannis, G., Lolos, S. ve Papapetrou, E. (2002), “Energy Consumption and Economic Growth: Assessing The Evidence from Greece”, *Energy Economics*, 24(4), 319-336. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-9883\(02\)00006-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-9883(02)00006-3)
- Johansen, S. (1988), “Statistical Analysis of Cointegration Vectors”, *Journal of Economic Dynamic and Control*, 12(2-3), 231-254. [http://dx.doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](http://dx.doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Kar, M. ve Kınık, E. (2008), “Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Ekonometrik Bir Analizi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 10(2), 333-353.
- Kraft, J. ve Kraft, A. (1978), “On the Relationship Between Energy and GNP”, *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.
- Lise, W. ve Montfort, K. V. (2007), “Energy Consumption and GDP in Turkey: Is There A Co-Integration Relationship?”, *Energy Economics*, 29(6), 1166-1178. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2006.08.010>
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009), “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme”, *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.
- Murray, D. A. ve Nan, G. D. (1992), “The Energy Consumption and Employment Relationship: A Clarification”, *Journal of Energy and Development*, 16, 121-231.
- Paul, S. ve Bhattacharya, R. N. (2004), “Causality Between Energy Consumption and Economic Growth In India: A Note on Conflicting Results”, *Energy Economics*, 26(6), 977-983. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2004.07.002>
- Recep, T. (2005), *Ekonometri*, İstanbul: Avcı Ofset.
- TCMB (2014), Elektronik Veri Dağıtım Sistemi. (19.12.2014), <http://www.tcmb.gov.tr/>
- Telatar, Osman M. ve Terzi, Harun (2009), “Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Cari İşlemler Dengesi İlişkisi”, *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(23), 119-134.
- Tsani, Z. S. (2010), “Energy Consumption and Economic Growth: A Causality Analysis for Greece”, *Energy Economics*, 32(3), 582-590. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2009.09.007>
- TÜİK (2014), İstatistikler. (29.11.2014), <http://www.tuik.gov.tr>
- Uysal, Özge (2009), “Türkiye’de Mali Disiplinin Uzun Dönem Makroekonomik Etkileiri”, Basılmamış Tez, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011), “Energy Consumption, Economic Growth and Current Account Deficit Relations in Turkey” *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 191–201.
- Yüksel, D. ve Kaygusuz, K. (2011), “Renewable energy sources for clean and sustainable energy policies in Turkey”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(8), 4132-4144. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.007>