

Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi: Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Türkiye Örneği

Investigation Of Effect Of Oil Consumption On The Economic Growth By Panel Data Analysis: The Example Of The European Union Countries And Turkey

Fatih ÇEMREK¹

Yrd. Doç. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü (fcemrek@ogu.edu.tr)

Emine BURHAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü (emine_brhn@hotmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, AB üyesi ülkeleri ve Türkiye için GSYİH ile petrol tüketimi ilişkileri panel veri teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, 21 AB üyesi ülke ile Türkiye için 1990-2010 yılları arası yıllık veriler kullanılmıştır. İlk olarak modelde kullanılacak olan serilerin “birim kök testleri” yapılmış ve bu serilerin durağan olup olmadığı incelenmiştir. Değişkenlerin seviyelerine uygulanan birim kök test sonuçlarına göre seriler durağan değildir ve birim kök problemi içermektedirler. Bu nedenle serilerin birincil farkları alınmış ve birincil farklarının durağan olduğu belirlenmiştir. Daha sonra eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. Yapılan üç testten Pedroni ve Johansen Fisher Eşbütünleşme Testlerinde eşbütünleşme varlığı sonucuna ulaşılmıştır. Kao Eşbütünleşme Testi sonucuna göre değişkenlerin arasında eşbütünleşmenin bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Testlerin çoğunluğunda eşbütünleşme olduğu sonucuna varıldığı için uzun dönemde Avrupa Birliği üyesi ülkeleri ile Türkiye için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında ilişki olduğu kabul edilmiştir. Çalışmada klasik, sabit etki ve rassal etkili regresyon modelleri elde edilmiştir. LR testi ile klasik modelin uygun olmadığı; Hausman testi ile de regresyon modeli oluşturulurken tek yönlü zamana bağlı etki ile iki yönlü etki için rassal etkiler modeli, tek yönlü kesite bağlı etki için ise sabit etkiler modeli kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bulguları GSYİH ile petrol tüketimi arasında pozitif ve düşük oranlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler:
Panel veri, panel birim kök testi, panel eşbütünleşme testi, GSYİH, enerji tüketimi.

Keywords: Panel data, panel unit root test, panel cointegration test, GDP, energy consumption.

ABSTRACT

In this study, the relationship between GDP and oil consumption for the EU member countries and Turkey was analyzed using panel data techniques. The study covers the annual data of the period from 1990 to 2010 for the 21 EU countries and Turkey. Firstly, series to be used in the model were applied “unit root tests” and examined whether they are stationary or not. According to the unit root test results applied to the levels of series, the series is not stationary and contains a unit root problem. For this reason, the primary differences of the series were taken and it was examined that the first differences are stationary. Then cointegration test was applied. Among the three tests used, Pedroni cointegration and Johansen Fisher cointegration tests reached the presence of cointegration, while Kao cointegration test concluded that there is no cointegration between the variables. As most of the tests pointed out the cointegration, it was accepted that there is a relationship between energy consumption and economic growth in the long term for the member states of the European Union and Turkey. In this study, the classical, fixed effect and random effect regression models were obtained. It was concluded that LR test is not appropriate for the classical model, and random effect model is necessary for one-way time-dependent effect and two-way effect while creating regression model with Hausman test; moreover, one-way fixed effects model should be used for one-way CROSS-SECTION EFFECT. The study showed a positive and low rate correlation relationship between GDP and oil consumption.

1. GİRİŞ

Ekonomik büyüme, bir ülkenin refah seviyesindeki artışı temsil ettiğinden, iktisatçıların her zaman dikkatini çeken bir konu olmuştur. Dolayısı ile bu konuda bir çok görüş ortaya çıkmıştır ve günümüzde bu konu ile ilgili bir çok model bulunmaktadır. Ekonomik büyüme, kişi başına reel hasıladaki artışlar anlamına gelmektedir. Bu artışlar, iki şekilde

¹ Bu çalışma, Yrd.Doç.Dr. Fatih ÇEMREK’in danışmanlığında, Emine Burhan tarafından hazırlanan ve 31 Ağustos 2012 tarih ve 2012-19/6 sayılı karar ile onaylanan “Panel Veri Analizi İle Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye İçin Petrol Tüketimi ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Arasındaki İlişkinin Araştırılması” başlıklı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

meydana gelebilir. Birincisi, ülkenin üretim potansiyelinin genişlemesi ile, ikincisi ise var olan üretim potansiyelinin daha etkin kullanılması ile gerçekleşir. Bir ülkenin üretim potansiyelinin artmasına neden olan olaylar gerçekleştiğinde, bu değişimin enerji tüketimini ve bununla birlikte ekonomik büyümeyi nasıl etkileyeceğini araştırmak bu çalışmanın amacıdır.

Ulusal ekonominin gelişiminde belirleyici bir faktör olan enerjinin tüketim miktarı, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile doğru orantılıdır. Ancak, dünyada yer altı ve yerüstü enerji kaynaklarının miktarı sınırlıdır ve enerji ihtiyacı, dünyada yaşanan teknolojik gelişmeler nedeniyle artmaktadır. Hemen her gelişim, enerjiye dayalı bir süreci ifade etmektedir. Değişen tüketim alışkanlıkları, kentleşme oranları, artan nüfus, teknolojik gelişmeler, bazı enerji türlerinin eskisi kadar kullanımını engellerken, üretim ve tüketimde kalıplar değişerek yeni enerji türleri ortaya çıkmaktadır. Dünyadaki fosil kaynakları, rezervlerinin sınırlı olması, tüm atmosferi etkileyen çevre problemlerine neden olmaları ve dünya ülkelerine eşit payda dağılmamaları nedeniyle sürdürülebilir bir enerji sistemi, dolayısıyla sürdürülebilir bir gelecek, vaad etmemektedir.

Bu çalışmada ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki Panel Veri Analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. 21 AB üyesi ülke ve Türkiye'nin 1990-2010 dönemi yıllık verileri kullanılarak petrol tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel veri analizi ile araştırılmıştır. Bu amaçla, sabit ve rassal etkiler modelleri çerçevesinde yapılan tahminlerin geçerliliği, LR ve Hausman testleri ile sınanarak kullanılacak model belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Günümüzde devletler açısından ekonomik büyümenin önemi oldukça artmıştır ve ekonomi politikaları açısından vazgeçilmez bir hale gelmiştir. Ekonomik büyüme olgusu tarih içerisinde de birçok iktisatçı tarafından incelenmiştir. Ekonomik büyümeyi etkilediği düşünülen faktörlerle ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Literatürde özellikle çeşitli ülkeler için ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyen değişik çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bazıları kronolojik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Erol ve Yu (1987), çeşitli ülkeler için 1950-1982 yıllarını kapsayan veri setini Sims ve Granger Nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Kanada için enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru, Almanya ve İtalya için GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü, Japonya için de çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Fransa ve İngiltere için ise değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

Murray ve Nan (1996), Türkiye'nin de dahil olduğu 15 ülkeyi ve 1970-1990 dönemini kapsayan veri setini Granger Nedensellik Analizi ile incelemişler ve Türkiye için elektrik tüketiminden gelire doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

Hondroyiannius, Lolos ve Papapetrou (2002), Yunanistan'ın 1960-1996 dönemini kapsayan enerji tüketimi, GSYİH ve fiyat seviyesi değişkenlerine ilişkin verileri Vektör Hata Düzeltme Modeli ve Koentegrasyon Analizi ile incelemişlerdir. Ampirik bulguların sonuçlarına göre bu üç değişken arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilirken, kısa dönemde değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Zou ve Chau (2006), Çin'in 1953-2002 dönemi verilerine eşbütünleşme analizi ve granger nedensellik analizi uygulamış, uzun dönemde petrol tüketimi ile ekonomik büyümenin aynı yönde hareket ettiğini, petrol tüketiminin hem kısa hem de uzun dönemde ekonomideki değişiklikleri öngörmede faydalı bir faktör olacağını bulmuşlardır.

Karagöl, Erbaykal ve Ertugrul (2007), Sınır Testi Yaklaşımı ile Türkiye'nin 1971-2004 dönemine ilişkin verilerini analiz etmişlerdir. Sınır testi yaklaşımına göre ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi serileri arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiş ve değişkenler arasında kısa dönemde pozitif bir ilişki, uzun dönemde ise negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Lee ve Chang (2008), on altı Asya ülkesinin 1971-2002 dönemine ilişkin verilerini Panel Birim Kök Testi, Heterojen Panel Eş Bütünleşme ve Panel Tabanlı Hata Düzeltme Modeli Analizleri ile incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Heterojen ülke etkisi hesaba katıldığında kısa dönemde enerji tüketimi ile reel GSYİH arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmazken uzun dönemde enerji tüketiminden reel GSYİH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Lee ve diğerleri (2008), yirmi iki OECD ülkesi ve 1972-2002 dönemine ilişkin veri setini Panel Eş Bütünleşme analizi ve Panel Vektör Hata Düzeltme Modelleri kullanarak incelemişler ve çalışma sonucunda enerji tüketimi ile gelir arasında güçlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Huang ve diğerleri (2008), seksen iki ülkenin 1972-2002 dönemine ilişkin verilerini panel VAR modelleri ile incelemişlerdir. Araştırma sonucunda düşük gelirli ülkelerde enerji tüketimi ile GSYİH arasında herhangi bir ilişki tespit edemezken, orta gelirli ülkelerde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru pozitif yönlü ve yüksek gelirli ülkelerde ise ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru negatif tek yönlü bir ilişki bulmuşlardır.

Mishra, Smyth ve Sharma (2009), 1980-2005 dönemi Pasifik ada ülkeleri için panel veri analizi uygulamış, enerji tüketimi ve GSYİH arasında çift yönlü nedensellik ve uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir.

Yalta (2011), 1950-2006 dönemi Türkiye için eşbütünleşme analizi uygulamış enerji tüketimi ile GSYİH arasında nötr bir ilişki bulunmuştur.

3. PANEL VERİ ANALİZİ

Ekonometrik çalışmalarda; zaman serisi verileri, kesit verileri ve zaman serisi veriler ile kesit verilerin birleşimi olan karma veriler olmak üzere üç tür veri kullanılır. Eğer aynı kesit birimi (birey, aile veya işletme) zaman içinde izleniyorsa bu tür karma verilere panel veri adı verilir (Gujarati, 1999).

Panel veri kullanılan araştırmalarda genellikle üç amaç söz konusudur. Birinci amaç birimler arası değişkenliği veya her bir birimin zaman boyunca değişkenliğini tanımlamaktır. Böylece hem belli değişkenliklerin büyüklüğünü hem de bu değişkenliklerin seyrini bilmek mümkündür. İkinci amaç bu değişkenlikleri diğer bazı değişkenler bakımından açıklamaktır. Bu değişkenler cinsiyet gibi zaman boyunca sabit olabileceği gibi, ruhsal durum gibi zaman içinde değişebilen zaman boyunca sabit olmayan türden olabilir. Üçüncü amaç ise her bir birimin ilgili değişken bakımından kestirimini yapmaktır (Hsiao, 2003:89).

Panel veri, birden çok birime ait zaman serilerinin bir arada bulunduğu veri seti ya da zaman boyutuna sahip kesit verileri olarak da tanımlanabilir. Panel veri setleri her bir kesit için eşit uzunlukta zaman serisi içeriyorsa bu tür panel verilerine “denge panel veri (balanced panel data)”, farklı uzunluklarda zaman serisi içeriyorsa da “denge panel veri (unbalanced panel data)” adı verilir. Panel verilerin basit fonksiyonel gösterimi aşağıdaki eşitlikteki gibidir;

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{1i} X_{1it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + e_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.1)$$

Burada i kesitleri, t ise zamanı göstermektedir. Y değişkeni her bir birimin her bir zaman periyodunda farklı değerler aldığı için i ve t olmak üzere iki alt indisle ifade edilmiştir (Yılmaz, 2008:99).

3.1. Panel Birim Kök ve Eşbütünleşme Testleri

Kesit ile zaman serisinin bir araya getirilmesinden oluşturulan panel veri analizi, zaman serisi özelliklerini ve zaman serilerinde görülen problemleri de beraberinde taşır. Tıpkı zaman serisi verilerinde olduğu gibi değişkenlerin birim kök içerip içermediği, aynı dereceden birim köke sahip değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığı incelenmelidir. Bunun nedeni, verilerin durağan olmaması durumunda elde edilecek ilişkiler sahte (spurious) tahminler olur. Bu amaçla panel birim kök testleri ve panel eşbütünleşme testleri uygulanır (Altunkaynak, 2007:15).

Im, Pesaran ve Shin, panel birim kök testinde Dickey Fuller (ADF) test istatistiğini paneldeki her bir birim için ADF hesaplayarak, ADF’lerin ortalama test istatistiğine bakmaktadır. Panel birim kök testinin uygulanması için N yatay kesit ve T zaman serisi olma üzere; y_{it} birinci dereceden otoregresif süreç:

$$\Delta y_{it} = a_i + \beta_i y_{i,t-1} + e_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T \quad (3.2)$$

olarak tanımlanmaktadır. Kurulan hipotezler:

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_i &= 0, \\ H_1 : \beta_i &< 0, \end{aligned} \quad i = 1, 2, \dots, N_1, \quad \beta_i = 0, \quad i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N.$$

şeklinde olup H_0 hipotezinin kabul edilmesi panel birim kökün varlığını, alternatif hipotezin kabulü ise panel birim kökün olmadığını ifade etmektedir. Im, Pesaran ve Shin, “birim kök yoktur.” hipotezini t -bar istatistiği ile test etmektedir (Choi, 2001:260).

Panel verilerde uygulanan eşbütünleşme testi, H_0 : eşbütünleşme yoktur şeklindeki yokluk hipotezini test eder. Pedroni eşbütünleşme testinde birinci adım, hipotezde ileri sürülen eşbütünleşme regresyonundan artıkları elde etmektedir. En genel durumda $t = 1, 2, \dots, T$; $i = 1, 2, \dots, N$ ve $m = 1, 2, \dots, M$ olmak üzere eşbütünleşme regresyonu aşağıdaki gibi yazılır.

$$y_{i,t} = a_i + \delta_i t + \beta_{1i} x_{1i,t} + \beta_{2i} x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi} x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (3.3)$$

Burada; T zaman boyutunu, N paneldeki birim sayısını, M değişken sayısını ifade eder. Panelin N tane farklı bireyi olduğundan, her biri M değişkene sahip N farklı denklem olduğu düşünülebilir. Eğim katsayıları olan $\beta_{1i}, \beta_{2i}, \dots, \beta_{Mi}$ ’nin, panelin bireyleri boyunca değişmesine izin verilmektedir. a_i , bireye özel sabit ya da bireyler boyunca değişmesine izin verilerin sabit etki parametresidir. İlave olarak bazı uygulamalar için paneldeki özel zaman trendini koymak tercih edilebilir. Bu durum $\delta_i t$ ile gösterilir. Aynı zamanda a_i ’nin ihmal edildiği durumu da seçmek yaygındır (Altunkaynak, 2007:26).

3.2. Doğrusal Panel Veri Modelleri

Panel veri kullanılarak oluşturulan regresyon modelleri, panel veri regresyon modelleri olarak adlandırılmaktadır. Basit bir doğrusal panel veri regresyon modeli genel olarak şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + e_{it}, \quad i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T \quad (3.4)$$

Bu modelde Y bağımlı değişkeni, X açıklayıcı değişkeni ($k-1$ adet) ve e sıfır ortalama ve sabit bir varyansa sahip hata terimini göstermektedir. i kesit veri boyutunu ($i = 1, \dots, N$), t zaman serisi verisi boyutunu ($t = 1, \dots, T$) göstermektedir (Gujarati, 2003:636).

Hem zaman hem de kesit veriler uyarlamasında tahmin yöntemi olarak havuzlanmış regresyon (pooled regresion) ile tahmini aşamasında kullanılabilir üç yöntem vardır. Bu yöntemler; Klasik Model, Sabit Etkiler Modeli ve Rassal Etkiler Modeli'dir.

Bu yöntemler arasındaki temel fark sabit terimlerden kaynaklanmaktadır. Klasik modelde havuzlanmış regresyonun elemanları için aynı sabit terim mevcuttur. Sabit etkiler modelinde her bir kesit için ayrı sabit terim mevcuttur. Fakat eğim katsayıları aynıdır. Rassal etkiler modelinde ise birimlere ait farklılıklar hata terimi içerisinde modellenmektedir (Greene, 2010:360).

Klasik model, hem sabit hem de eğim katsayılarının birimlere ve zamana göre sabit olduğu modellerdir. Bu model;

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (3.5)$$

şeklinde yazılmaktadır ve parametreler En Küçük Kareler yöntemi ile tahmin edilebilmektedir. Klasik panel regresyon modeli, birimler arasındaki farklılıklar ile birimler arasında zaman içinde meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişimleri (dışlanan etkileri) modele dahil etmediğinden, dışlanan etkilerin modele dahil edilmesi amacıyla sabit etkili ve tesadüfi etkili modeller geliştirilmiştir (Kaya, 2009:134).

Eğim katsayılarının değişmediği, sabit katsayıların ise sadece kesit verileri arasında veya sadece zaman verileri arasında ya da her iki veri için de değişme gösterdiği modellere "sabit etkiler modeli" denir. Bir başka ifadeyle, eğer panel değişkenlerde kesitler arasında fark mevcutken, zamana bağlı bir farklılaşma söz konusu olmuyorsa bu durumda oluşturulacak regresyon modeli "tek yönlü ve kesite bağlı sabit etkiler modeli" olacaktır, bunun yerine yalnızca zamana bağlı bir farklılaşma oluşuyorsa buna da "tek yönlü zamana bağlı sabit etkiler modeli" denir. Sabit terimin kaynağı hem kesitler arası hem de zamanlar arası farklılık ise, bu defa da "iki yönlü sabit etkiler modeli" söz konusu olacaktır.

Panel veri analizlerinde zamanın meydana getirdiği farklılıktan ziyade, kesitler arası farklılık daha çok dikkat çektiği için, sabit etkiler modelinin genel gösterimi, kesitler arasındaki farklılığın sabit terimlerdeki farklılıklarda görülebildiğini varsaymaktadır.

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} X_{1it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + e_{it} \quad (3.6)$$

(3.6) denklemi aynı zamanda sabit etkili modellerin de genel gösterimini ifade etmektedir. Bu denklemle hata terimlerinin varyansının sıfıra eşit ve bağımsız ve özdeş dağılımlı olduğu kabul edilmektedir ($e_{it} \approx IID(0, \sigma_e^2)$ olarak varsayılmaktadır). Ayrıca her bir X_{it} değeri e_{it} değerinden bağımsızdır (Hsiao, 2003:18).

Rassal etkiler modelinde, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen değişiklikler, modele, hata teriminin bir bileşeni olarak dâhil edilmektedir. Bunun sebebi sabit etkili modellerde karşılaşılan serbestlik derecesi kaybının önlenmek istenmiş olmasıdır (Baltagi, 1995:13). Çünkü rassal etkiler modelinde önemli olan, birime veya birime ve zamana özel katsayıların bulunması değil, birime veya birime ve zamana özel hata bileşenlerinin bulunmasıdır. Ayrıca tesadüfi etkiler modeli, sadece birimler ve zamana göre meydana gelen farklılıkların etkisini değil, aynı zamanda örneklem dışındaki etkileri de dikkate almaktadır (Karaca, 2008:71).

Rassal etkiler modeli, sadece kesit birimler arasındaki farklılıkları ele alıyorsa, "Tek Yönlü Rassal Etkiler Modeli", her iki boyuta göre meydana gelen farklılıkları ele alıyorsa "İki Yönlü Rassal Etkiler Modeli" olarak adlandırılır. (Uğur, 2009:57).

Tek yönlü rassal etkiler modeli aşağıdaki gibi gösterilir:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta X_{it}' + e_{it}, \quad e_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (3.7)$$

İki yönlü rassal etkiler modeli ise aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y_{it} = \beta_0 + \mu_i + \gamma_t + \beta x_{it} + v_{it}, \quad e_{it} = \mu_i + \gamma_t + v_{it} \quad (3.8)$$

3.3. Panel Veri Modelleri İçin Testler

Klasik Sabit etkili ve rassal etkili modellerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için geliştirilmiş bazı testler bulunmaktadır. Bu testlerin içinde önemli olanlar Rassal Etkiler Testi (Lagrange Çarpımı Testi), Olabilirlik Oranı (LR) Testi ve Hausman Testleridir (Yerdelen Tatoğlu, 2005:47).

Tek ve iki yönlü rassal etkiler modellerinde birim veya zaman etkilerinin modelde olması gerekip gerekmediğinin tespit edilmesinin bir yolu $\sigma_{\mu}^2 = 0$ veya $\sigma_{\gamma}^2 = 0$ hipotezlerinin test edilmesidir. LM testi bu hipotezlerin geçerli olup olmadığını araştırmaktadır. Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen LM testi sıradan EKK tahmincisinin hata terimlerine dayanmaktadır ve birleştirilmiş EKK (klasik model) ile rassal etkiler modellerini karşılaştırmaktadır (Greene, 2010:338).

LM testi sonucunda rassal etkili modelin geçerli olmadığına karar verirse, sabit etkili modelinin mi yoksa klasik modelin mi kullanılmasının uygun olacağını tespit etmek için LR testi kullanılır. H_0 hipotezi, klasik model doğrudur şeklinde kurulur. Test istatistiği hesaplanırken sabit etkili ve klasik modelden elde edilen log-olabilirlik değerleri kullanılmaktadır ve test istatistiği şu şekilde ifade edilir;

$$LR = 2[1(kısıtlı) - 1(kısıtsız)] \quad (3.9)$$

Bu eşitlikteki 1(kısıtlı) klasik modele ait olabilirlik fonksiyonunu, 1(kısıtsız) sabit etkili modele ait olabilirlik fonksiyonunu göstermektedir. LR test istatistiği q (kısıtlama sayısı) serbestlik dereceli χ^2 dağılımına uymaktadır. H_0 hipotezi reddedilirse, sabit etkili modelin geçerli olduğuna karar verilir (Baltagi, 2008: 66).

Sabit ve rassal etkiler modellerinden hangisinin seçileceği Hausman testi çerçevesinde belirlenen bir sorundur. Rassal etkiler modeli μ_i rassal değişkeni ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonun sıfır olduğunu varsaymaktadır. Başka bir ifadeyle $cor(\mu_i, x_{it}) = 0$ ise rassal etkiler modeli kullanılmaktadır. Diğer taraftan, sıfır aritmetik ortalamaya sahip μ_i ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon sıfıra eşit değil ise, sabit etkiler modelinin seçilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla sabit etkiler modeli $cor(\mu_i, x_{it}) \neq 0$ durumunda geçerli olmaktadır. Bu anlamda Hausman testi, $k - 1$ serbestlik derecesinde bir tür Wald χ^2 testidir (Daşdemir, 2008:110).

Hausman test istatistiği,

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) (Var(\hat{\beta}_{FE}) - Var(\hat{\beta}_{RE}))^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \quad (3.10)$$

denklemleri yardımıyla hesaplanır.

(3.10) eşitliği kısaca aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$H = (b_{within} - b_{FGLS})' (Vb_{within} - Vb_{FGLS})^{-1} (b_{within} - b_{FGLS}) \quad (3.11)$$

Bu ifadede, b_{within} grup içi tahminciyi (sabit etkiler tahmincilerini), FGLS genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisini, Vb_{within} ve Vb_{FGLS} varyans ve kovaryans matrislerini temsil etmektedir. Hausman test hipotezleri aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$H_0 : cor(\mu_i, x_{it}) = 0 \quad \text{Rassal etkiler modeli geçerli}$$

$$H_0 : cor(\mu_i, x_{it}) \neq 0 \quad \text{Sabit etkiler modeli geçerli}$$

Hausman test istatistiği seçilen anlamlılık düzeyinde χ^2 tablo değerinden büyükse o zaman bağımsız değişkenler ile birim ve/veya zaman etkilerinin ilişkisiz olduğu hipotezi reddedilecek ve rassal etkiler modelinin tutarsız olduğuna, bu yüzden uygun modelin sabit etkiler modeli olduğuna karar verilecektir (Baltagi, 2008:362).

Bu çalışmada, uygulanan modellerden hangisinin veri yapısına daha uygun olduğuna karar verilmesinde LR ve Hausman testleri kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA

4.1. Araştırmanın Amacı

Küresel ısınmanın ve enerjinin sürekli tartışılır hale geldiği günümüzde, enerjinin ekonomi ve ekonomik büyüme üzerindeki rolü de oldukça önem kazanmıştır. Bu araştırmada da panel veri analiz tekniği kullanılarak AB üyesi ülkeler ile Türkiye’de petrol tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

4.2. Veri Seti

Araştırmada, 21 AB (Avrupa Birliği) ülkesi ve Türkiye’nin 1990-2010 yıllarını kapsayan 20 yıllık bir zaman periyodundaki petrol tüketimi ve ekonomik büyümeyi bir ifade eden GSYİH/yıl ortası nüfus verileri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan

ÇEMREK-BURHAN

petrol tüketimi verisi milyon ton/yıl cinsinden ele alınmıştır. Ekonomik büyüme verisi için ise kişi başına düşen GSYİH (ABD doları) değerinin yıl ortası nüfusa bölünmesiyle elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Data World Bank ve BP veri tabanlarından elde edilmiştir. AB ülkeleri; Avusturya, Belçika ve Lüksemburg, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Litvanya, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, İspanya, İsveç ve İngiltere'dir. Çalışmada kullanılan veri seti GSYİH ve petrol tüketimi için 462 gözlemi kapsamaktadır ve dengeli panel veri setidir. Çalışmada kullanılan panel veri setinde yer alan ülkeler için tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Panel Veri Setinde Yer Alan Ülkeler İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Ülke	Değişken	Ortalama	Std sapma	Min	Max
Avusturya	GSYİH	31360,65	8886,15	21378,46	49679,42
	CONS	12,50	1,10	10,80	14,20
Belçika	GSYİH	29798,49	8707,63	20349,56	47340,95
	CONS	32,27	4,69	24,80	40,80
Bulgaristan	GSYİH	2793,29	1939,73	1063,94	6798,13
	CONS	5,26	1,03	4,10	8,80
Çek Cumhuriyeti	GSYİH	8736,23	5696,65	2480,60	20728,85
	CONS	8,48	1,01	6,80	9,90
Danimarka	GSYİH	38681,84	11585,54	26427,66	62156,99
	CONS	9,73	0,79	8,50	11,40
Finlandiya	GSYİH	30573,22	9800,67	17241,75	51181,25
	CONS	10,52	0,38	9,90	11,40
Fransa	GSYİH	28544,41	7528,19	21305,42	44117,04
	CONS	91,92	3,14	83,40	96,40
Almanya	GSYİH	29837,33	6810,53	21583,85	44132,04
	CONS	128,02	7,97	112,50	137,40
Yunanistan	GSYİH	16427,37	7062,91	9186,64	30362,63
	CONS	19,01	2,03	15,70	22,20
Macaristan	GSYİH	7232,86	3994,87	3186,44	15364,68
	CONS	7,36	0,71	6,30	9,30
İrlanda	GSYİH	31826,80	15987,31	13636,17	59573,37
	CONS	7,39	1,71	4,40	9,40
İtalya	GSYİH	25060,03	6569,86	17964,81	38382,31
	CONS	89,81	6,53	73,10	95,50
Litvanya	GSYİH	5350,13	3789,08	1902,31	14071,27
	CONS	3,50	1,54	2,40	8,20
Hollanda	GSYİH	31422,26	10552,60	19721,18	52951,03
	CONS	43,48	5,81	35,70	53,50
Polonya	GSYİH	5930,25	3609,48	1693,38	13885,64
	CONS	19,73	3,99	13,60	26,30
Portekiz	GSYİH	14344,11	4906,97	7839,46	23716,39
	CONS	13,90	1,67	11,10	16,20
Romanya	GSYİH	3278,99	2651,88	1100,98	9299,74
	CONS	11,59	2,35	9,10	18,70
Slovakya	GSYİH	13653,38	6431,53	6271,93	27015,08
	CONS	3,60	0,44	3,20	5,00
İspanya	GSYİH	20031,55	7482,37	13009,10	34988,19
	CONS	67,04	11,38	48,70	80,70

İsveç	GSYİH	34357,23	9058,60	23173,19	52730,78
	CONS	16,67	0,93	14,50	18,40
İngiltere	GSYİH	28053,81	9169,01	16997,94	46091,59
	CONS	80,44	2,93	73,70	84,00
Türkiye	GSYİH	5015,13	2670,33	2256,73	10297,51
	CONS	28,54	2,85	22,10	31,10

4.3. Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda öncelikle 22 ülke ve 1990-2010 yıllarını kapsayan veri setinin durağanlığı farklı panel birim kök testleri ile, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi ise üç farklı panel eşbütünlük testi ile incelenmiştir. Daha sonra klasik model, sabit ve rassal etkili regresyon modelleri gözönüne alınarak model tahminleri elde edilmiş ve yapılan tahminlerin geçerliliği LR ve Hausman testleri ile sınanarak kullanılacak model belirlenmiştir.

Veriler, Eviews 7 paket programı kullanılarak analiz edilmiş, elde edilen sonuçlar düzenlenerek tablolar halinde sunulmuştur.

Çalışmada kullanılan modelin denklemi aşağıdaki gibidir;

$$GSYIH_{it} = \beta_{0i} + \beta_{it}CONS_{it} + \mu_{it}$$

Burada; $GSYIH_{it}$ değişkeni, ekonomik büyümeyi ifade eden ABD doları cinsinden kişi başına düşen GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) serisini, $CONS_{it}$ değişkeni milyon ton cinsinden petrol tüketimi serisini, $i:1,2,\dots,22$ adet ülkeyi; $t:1990,1991,\dots,2010$ zaman dönemini ifade etmektedir.

Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
GSYİH	20104,970	13956,780	1063,944	62156,990
CONS	32,306	35,035	2,372	137,356

Değişkenlerin hem düzey değerleri hem de birinci fark değerlerine uygulanan panel birim kök testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3 : Panel Birim Kök Testi Sonuçları

	GSYİH			
	I(0)		I(1)	
	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri
Levin, Li&Chu t	0,701	0,758	-9,404	0,000
Im, Pesaran and Shin W-stat	4,152	1,000	-7,829	0,000
ADF-Fisher Chi-square	9,935	1,000	143,630	0,000
PP-Fisher Chi-square	6,522	1,000	176,416	0,000
	CONS			
	I(0)		I(1)	
	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri	t-istatistiği	Olasılık (p) değeri
Levin, Li&Chu t	-1,525	0,064	-10,889	0,000
Im, Pesaran and Shin W-stat	0,729	0,767	-10,858	0,000
ADF-Fisher Chi-square	56,476	0,098	211,935	0,000
PP-Fisher Chi-square	88,979	0,000	262,580	0,000

Tablo 3’te verilen panel birim kök testi sonuçlarına göre CONS ve GSYİH serilerinin düzey değerleri için durağan olmadığı, ancak birincil fark değerleri için serilerin durağan olduğu belirlenmiştir. Fark serileri ile oluşturulacak herhangi bir modelde sahte regresyon sorununa rastlanmayacağı görülmüştür.

“Seriler arasında eşbütünlük yoktur” biçiminde kurulan H_0 hipotezi altında CONS ve GSYİH serilerinin birincil farkları durağan çıktığı için Pedroni, Kao ve Fisher eşbütünlük testleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Panel Eşbütünlük Testi Sonuçları

	Pedroni Eşbütünlük Testi	
	Test İstatistiği	Olasılık (p) Değeri
Panel v-İstatistiği	-2,379	0,008
Panel rho-İstatistiği	2,164	0,908
Panel PP-İstatistiği	2,376	0,400
Panel ADF-İstatistiği	2,591	0,004
Group rho-İstatistiği	3,122	0,995
Group PP-İstatistiği	3,226	0,003
Group ADF-İstatistiği	1,917	0,007
	Kao Eşbütünlük Testi	
	Test İstatistiği	Olasılık (p) Değeri
ADF	-0,702	0,241
Residual variance	0,015	
HAC variance	0,022	
	Johansen- Fisher Eşbütünlük Testi	
	Test İstatistiği	Olasılık (p) Değeri
Yok	70,800	0,006
En çok 1	66,800	0,015

Tablo 4’deki sonuçlar incelendiğinde yapılan Pedroni Testi sonuçlarına göre serilerde eşbütünlük olup olmadığını gösteren 7 istatistikten 4 tanesi için anlamlı çıkmış sıfır hipotezi reddedilmiştir. Kao Testi sonuçlarına göre ise sıfır hipotezi kabul edilmiş ($0,241 > 0,05$) ve değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi tespit edilememiştir. Johansen Fisher Testine göre de değişkenler arasında eşbütünlük olduğu ise açıkça görülmektedir.

Testlerin çoğunluğunda eşbütünlük olduğu sonucuna varıldığı için araştırmaya dahil edilen AB üyesi ülkeler ve Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde birlikte hareket söz konusu olduğu kabul edilmiştir.

Klasik modelin Tablo 5’te verilmiş olan tahmin sonuçlarına göre katsayıların anlamlılığını test eden t test istatistiği incelendiğinde hesaplanan değer tablo değerinden (t-tablo: 1.96) büyük olması bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin %95 güven seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Bağımsız değişkene ait parametrelerin işaretleri iktisat teorisine uygun olarak pozitif ve beklenen yöndedir. R^2 değeri %18 olarak tahmin edilmiştir. Yani, bağımsız değişken bağımlı değişkendeki değişikliğin %18’ni açıklamaktadır.

Tablo 5: Panel Veri Analizi Klasik Modelin Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	t istatistiği	Olasılık (p) Değeri
sabit	8,3836	69,515	0,000
CONS	0,3990	10,273	0,000
R²	0,187		
D-W İst.	1,633		
F-İst.	105,536		

Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %39.90’ı petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %60.10’luk kısım tasarruf edilmektedir. Elde edilen tahminler ise anlamlıdır. Sabit değişken ve CONS değişkeninin olasılık değeri 0,0000

değerini almış olduğu görülmekte olup bu değer 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için ekonomik büyümenin enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında tüm değişkenlerin topluca istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Sabit etkili panel veri analizine ilişkin modellerin tahmin sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Panel Veri Analizi Sabit Etkili Modelin Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Kesite bağlı Sabit etki			Zamana bağlı sabit etki			İki yönlü sabit etki		
	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p
sabit	8,406	75,413	0,000	7,892	18,831	0,000	9,232	49,153	0,094
CONS	0,391	10,903	0,000	0,568	3,955	0,000	0,108	1,679	0,000
R ²	0,3361			0,8169			0,9673		
D-W İst.	0,0091			0,0854			0,1966		
F-İst.	10,6077			88,9957			295,0794		
F-İst.(LR)	4,9541			71,9340			243,9607		
F-İst (LR) olasılık	0,0000			0,0000			0,0000		

Tek yönlü ve kesite bağlı sabit etkiler modeli sonuçlarına göre R² değeri %33,61 olarak tahmin edilmektedir. Yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü yaklaşık olarak %34’tür. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında tüm değişkenlerin topluca istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %39,1’i petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %60,9’luk kısım tasarruf edilmektedir.

Tek yönlü ve zamana bağlı sabit etkiler modeli sonuçlarına göre R² değeri %81,68 olarak tahmin edilmektedir. Yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü yaklaşık olarak %82’dir. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında tüm değişkenlerin topluca istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %56,8’i petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %43,2’lik kısım tasarruf edilmektedir.

İki yönlü sabit etkiler modeli sonuçlarına göre R² değeri %96,73 olarak tahmin edilmektedir. Yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü yaklaşık olarak %97’dir. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında sadece CONS değişkeninin istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %10,8’i petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %89,2’lik kısım tasarruf edilmektedir.

Tüm modellerde Sabit değişken ve CONS değişkeninin olasılık değeri 0,000<0,05 olduğundan ekonomik büyümenin enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sabit etkili modelin mi yoksa klasik modelin mi kullanılmasının uygun olacağını tespit etmek için Olabilirlik Oranı (LR) testine başvurulmuştur. H₀ hipotezi, “klasik model uygundur” şeklinde kurulur.LR test istatistiği q (kısıtlama sayısı) serbestlik dereceli χ^2 dağılımına uymaktadır. LR testi olasılık değeri 0,000 değerini almış olduğu görülmekte olup bu değer 0,05 olasılık değerinden küçük olduğu için H₀ hipotezi reddedilmiş ve sabit etkili modelin uygun olduğuna karar verilmiştir. Tablo 7’de tahmin sonuçları verilen Rassal Etkiler Modelinde de Sabit Etkiler Modeline benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 7: Panel Veri Analizi Rassal Etkili Modelin Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Kesite bağlı sabit etki			Zamana bağlı sabit etki			İki yönlü sabit etki		
	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p	Kats.	t ist.	p
sabit	8,399	67,046	0,000	8,107	22,439	0,000	9,102	34,971	0,012
CONS	0,394	10,970	0,000	0,494	4,557	0,000	0,153	2,513	0,000
R ²	0,2036			0,0432			0,0135		
D-W İst.	0,0128			0,0817			0,1756		
F-İst.	117,6155			20,7812			6,3154		
X ² -İst.(Hausman)	11,6958			0,6151			3,0784		
X ² -İst.(Hausman)- p	0,0006			0,4329			0,0793		

Tek yönlü ve kesite bağlı rassal etkiler modeli sonuçlarına göre R^2 değeri %20,36 olarak tahmin edilmektedir. Yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü yaklaşık olarak %20'dir. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında tüm değişkenlerin topluca istatistikî olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %39,4'ü petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %60,6'lık kısım tasarruf edilmektedir.

Tek yönlü ve zamana bağlı rassal etkiler modeli sonuçlarına göre R^2 değeri %4,32 olarak tahmin edilmektedir. Yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü yaklaşık olarak %4'tür. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında tüm değişkenlerin topluca istatistikî olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %49,4'ü petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %50,6'lık kısım tasarruf edilmektedir.

İki yönlü rassal etkiler modeli sonuçlarına göre R^2 değeri %1,35 olarak tahmin edilmektedir. Yani bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü yaklaşık olarak %1'dir. F-istatistiği olasılık değeri dikkate alındığında sadece CONS değişkeninin istatistikî olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu tahmin sonuçlarına göre gelirin %15,3'ü petrol tüketimi harcamalarına aktarılmaktadır. Geri kalan %84,7'lik kısım tasarruf edilmektedir.

Tüm modellerde CONS değişkeninin olasılık değeri $0,000 < 0,05$ olduğundan ekonomik büyümenin enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gerek rassal etkiler modeli gerekse sabit etkiler modeli ile elde edilen regresyon denklemlerinde çalışmanın ön savını destekler nitelikte sonuçlar bulunmuştur. Yaklaşık olarak benzer sonuçlar elde edilen sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modellerinden hangisinin tercih edileceğine dair seçim yapabilmek için Hausman testi uygulanmıştır. Hausman testinde rassal etkilerin olduğunu ifade eden sıfır hipotezinin Ki-kare olasılık değeri tek yönlü-zamana bağlı rassal etkiler modeli sonuçları ve İki yönlü rassal etkiler modeli sonuçlarına göre $0,05$ 'in üstündedir; bu ise her iki model içinde sıfır hipotezinin kabul edilmesi anlamına gelmektedir. Tek yönlü-kesite bağlı rassal etkiler modeli sonuçlarına göre ise Ki-kare olasılık değeri $0,05$ 'in altındadır. Bu sebeple tek yönlü-kesite bağlı rassal etkiler modeli için sıfır hipotezi reddedilir. Buna göre regresyon modeli oluşturulurken tek yönlü zamana bağlı etki ile iki yönlü etki için rassal etkiler, tek yönlü kesite bağlı etki için ise sabit etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Günümüzde devletler açısından ekonomik büyümenin önemi oldukça artmıştır ve ekonomi politikaları açısından vazgeçilmez bir hale gelmiştir. Ekonomik büyüme olgusu tarih içerisinde de birçok iktisatçı tarafından incelenmiş ve ekonomik büyüme ile ilgili değişik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar halen yapılmaya devam etmektedir. Küresel ısınmanın ve enerjinin sürekli tartışılır hale geldiği günümüzde, enerjinin ekonomi ve ekonomik büyüme üzerindeki rolü de oldukça önem kazanmıştır. Üretim teknolojilerinin oldukça geliştiği günümüzde, artık enerjisiz bir üretim süreci düşünülemez hale gelmiştir. Dolayısı ile ekonomi politikalarının içerisinde enerji politikaları da önem kazanmış ve ekonomik büyümeye uygun enerji politikalarının seçilmesi gündeme gelmiştir. Enerjinin bir girdi olarak öneminin arttığı son elli yıllık zaman diliminde, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında aynı yönlü bir gelişme izlenmektedir.

Bu çalışmada, enerji faktörünün ekonomik büyüme sürecinde nasıl yer alacağı, ekonomik büyümenin de üretim artış ile sağlanabileceği düşünüldüğünde üretim sürecinde enerjinin rolünün ne olacağı araştırılmıştır. AB üyesi ülkeleri açısından GSYİH ile petrol tüketimi ilişkileri panel veri teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma, 21 AB üyesi ülke ve Türkiye için 1990-2010 dönemini kapsamaktadır. İlk olarak modelde kullanılacak olan serilerin "birim kök testleri" yapılarak, bu serilerin durağan olup olmadığı incelenmiştir. Değişkenlerin seviyelerine uygulanan birim kök test sonuçlarında t istatistikleri ve olasılık değerlerine göre seriler durağan değildir ve birim kök problemi içermektedirler. Bu nedenle serilerin birincil farkları alınmış ve birincil farklarının durağan olduğu; dolayısıyla, bu seriler ile oluşturulacak herhangi bir modelde sahte regresyon sorununa rastlanmayacağı sonucuna varılmıştır. Modelde kullanılacak serilerin birim kök testlerinin ardından eşbütünleşme testi yapılmıştır. Yapılan üç testten Pedroni ve Johansen Fisher Eşbütünleşme Testlerinde eşbütünleşme varlığı sonucuna ulaşılrken, Kao Eşbütünleşme Testi sonucuna göre değişkenler arasında eşbütünleşmenin bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Testlerin çoğunluğunda eşbütünleşme olduğu tespit edildiği için uzun dönemde Avrupa Birliği üyesi ülkeleri ile Türkiye için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında ilişki olduğu kabul edilmiştir. Çalışmanın son aşamasında ise klasik, sabit etki ve rassal etkili regresyon modelleri elde edilmiştir. LR testi ile klasik modelin uygun olmadığı, Hausman testi ile de regresyon modeli oluşturulurken tek yönlü zamana bağlı etki ile iki yönlü etki için rassal etkiler modeli, tek yönlü kesite bağlı etki için ise sabit etkiler modeli kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bulguları GSYİH ile petrol tüketimi arasında pozitif ve düşük oranlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, çalışmanın ikinci bölümünde verilen literatür taramasında incelenen çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Türkiye'nin OECD ülkeleri ile yakın ilişkileri göz önüne alındığında ve AB ile müzakere sürecinde olması mevcut coğrafyada Türkiye'nin önemini artırmaktadır. Türkiye'nin geleneksel enerji sektörü (doğal gaz, kömür ve hidrolik), yenilenebilir kaynaklar ve nükleer enerjiyi de içerecek şekilde yeniden dizayn edilmektedir. AB müzakere sürecinde çevre faslının da müzakerelere açılması, etkin enerji kullanımı ve yenilenebilir kaynakların öneminin daha da artmasına sebep olmuştur. Türkiye'nin jeopolitik konumu doğu-batı hattında bir enerji koridoru olması, coğrafi şartları nedeni ile yenilenebilir kaynaklarca zenginliği enerji arz güvenliği açısından

önemlidir. Geleneksel enerji kaynaklarından tam ve verimli olarak yararlanmak ve yenilenebilir enerji yatırımlarının özellikle Kyoto protokolü gereğince artırılması Türkiye'nin enerji politikasının önceliğidir.

KAYNAKÇA

- ALTUNKAYNAK, B., (2007). "Sektörel Panel Veri Analizi Yaklaşımıyla Türkiye'nin AB Ükelerine İmalat Sanayi Bakımından İhracatının Belirlenmesi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 122s.:15,26.
- BALTAGI B.H.,(1995). *Econometric Analysis Of Panel Data*, John Wiley and Sons, New York, 458p.:13.
- BALTAGI, B.H., 2008, *Econometrics*, Springer, Berlin, 392p.:66, 362.
- CHIOU-WEI, S.Z.; CHEN, C.F. and ZHU, Z., (2008). "Economic Growth and Energy Consumption: Evidence From Linear and Nonlinear Granger Causality, *Energy Economics*, 30: 3063–3076.
- CHOI I., (2001)." Unit root tests for panel data", *Journal of International Money and Finance*, 20: 279-272.
- DAŞDEMİR, A.M., (2008), "AB Üyesi Ülkelerde Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Panel Veri Analizi", Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 172s.:110.
- EROL U., and YU, E.S.H., (1987). "On The Causal Relationships Between Energy And Income For Industrialised Countries", *J.Energy Dev.*, 13: 113-122.
- GRENE, W.H., (2010). *Econometric Analysis*, International Edition, Newyork, 450p.:338.
- GUJARATI, D.N.,(1999). *Temel Ekonometri* , (Çev. Ü. Şenesen, G.G.Şenesen), İstanbul, Literatür, 849s.
- GUJARATI, D.N., (2003). *Basic Econometrics*, McGraw Hill, Newyork, 1002p.:636
- HONDROYIANNIS, G., LOLOS, S. and PAPAPETROU, E.,(2002)," Energy Consumption And Economic Growth: Assessing The Evidence From Greece", *Energy Economics* 24: 319-336.
- HSIAO, C., (2003). *Analysis of Panel Data*, Cambridge, Newyork, 366p.: 18.
- HUANG,B.N., HWANG, M.J., YANG, C.W. (2008). "Causal Relationship Between Energy Consumption And Gdp Growth Revisited: A Dynamic Panel Data Approach", *Ecological Economics*, Volume 67 (1): 41-54.
- KARACA, Ç., (2008). *Uluslararası Sermaye Hareketleri Ve Ekonomik Büyüme Panel Veri Analizi (1980-2005)*, Yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 118s.:71.
- KARAGÖL, E., ERBAYKAL, E. ve ERTUĞRUL, H.M., (2007)."Türkiye'de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8 (1): 72-80.
- KAYA, B., (2009). "İklim Değişikliğinin Türkiye'de Buğday, Arpa ve Mısır Bitkilerinin Verimliliği Üzerine Etkilerinin Panel Veri Modeli İle Analizi", Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 177s.
- LEE, C.C., CHANG, C.P., (2008). "Energy Consumption and Economic Growth In Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data", *Resource and Energy Economics*, 30 (1): 50-65.
- LEE, C.C., CHANG, C.P., CHEN, P.F., (2008). "Energy-Income Causality in OECD Countries Revisited: The Key Role Of Capital Stock", *Energy Economics*, 30: 2359–2373.
- MISHRA, V., SMYTH, R. and SHARMA,S., (2009). *The Energy-GDO Nexus: Evidence from a Panel of Pasific Island Countries*", *Resource and Energy Economics*, 31 (3): 210-220.
- MURRAY, D.A. and NAN, G.D., (1996). "A Definition Of The Gross Domestic Product-Electrification Interrelationship", *Journal of Energy and Development*, 19: 275–283.
- PEDRONI, P., (2004). "Panel Cointegration Asymptotic and Finite Sample Properties Of Pooled Time Series Tests with an Application to The PPP Hypothesis", *Econometric Theory*, 20: 597-627.
- UĞUR, A., (2009),"Hisse Senedi Getirilerinin Panel Veri Analizi ile Tahmini İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir İnceleme", Doktora tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 266s.:57.
- YALTA A.T., (2011). "Analyzing Energy Consumption and GDP Nexus Using Maximum Entropy Bootstrap: The Case of Turkey", *Energy Economics* 33: 453-460.
- YERDELEN Tatoğlu, F., (2005). "Sermaye Piyasasında Riskin Sınırlı Bağımlı Değişkenli Panel Veri Modelleri ile Analizi", Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 197s.:47.
- YILMAZ, M.,(2008). "Gelişmekte Olan Ülkelerde Doğrudan Yabancı Yatırımlar-Ekonomik Büyüme İlişkisi Panel Veri Analizi", Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 148s.

ÇEMREK-BURHAN

ZOU, G., CHAU, K.W., (2006). SHORT and Log-Run Effects Between Oil Consumption and Economic Growth in China”, Energy Policy, 34 (18): 3644-3655.

WORLDBANK, <http://www.worldbank.org/>, 23.05.2012

BP, <http://www.bp.com/> 22.06.2012