

Kurumsal Kalitenin Çevre Üzerine Olan Etkileri: BRICS Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama

The Effects of Institutional Quality upon Environment: An Application upon the BRICS Countries

Cemil Serhat AKIN

Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü. (csakin@mku.edu.tr)

ÖZ

Ekonomik büyüme ile çevresel kalite arasındaki etkileşimi sorgulayan çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, bu çalışmalarda ekonomik faaliyetlerin gerçekleştiği kurumsal çevre ile ekolojik çevre arasındaki ilişki yeterince sorgulanmamıştır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla yapılan çalışmada, çevresel kalite göstergelerinden olan CO₂ emisyon düzeyi ile, ekonomik çevrenin kurumsal kalitesi arasındaki ilişki araştırılmıştır. BRICS ülkeleri için 2001 ile 2011 dönemini kapsayan veriler panel veri analizi ile incelenmiştir. Gerçekleştirilen analizde ayrıca Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi de sorgulanmıştır. Elde edilen analiz sonuçları, ters U biçimindeki Çevresel Kuznets Eğrisinin oluşumunu desteklerken, kurumsal kalite ile çevresel bozulma arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Finansal serbestleşme CO₂ salınımını negatif yönde etkilerken kişi başına düşen gelirin, dış ticarete serbestliği ve enerji tüketiminin artması çevresel bozulmaya pozitif yönde etki etmektedir.

Anahtar Kelimeler:

Kurumsal Kalite,
Çevresel Bozulma, CO₂
Emisyonu, Panel Veri
Analizi, Çevresel
Kuznets Eğrisi

ABSTRACT

Although there are many studies upon questioning the relation between the growth and environmental quality, the relationship between the institutional environment in which the economic activities realize and ecologic environment were not questioned adequately in those studies. In this study which was done to fill this kind of a gap, relation between one of the environmental quality indicators, CO₂ emission level and the institutional quality of economic environment was analyzed. The datum for BRICS countries, which covers the period between the years from 2001 to 2011 was examined by the panel data analysis method. In the realized study, the Environmental Kuznets Curve hypothesis was also examined. The obtained results support the realization of Environmental Kuznets Curves, also the existence of a negative relationship between the institutional quality and environmental degradation. Financial liberalization affects the CO₂ emission in a negatively, yet the increase of per capita income, the trade openness and energy consumption affect the environmental deterioration in positive correlation.

Key words: Institutional
Quality, Environmental
Degradation, CO₂
Emission, Panel Data
Analysis, Environmental
Kuznets Curve

1. GİRİŞ

Dünya genelinde 1970'li yıllardan sonra görülen, CO₂ emisyonlarındaki hızlı yükseliş ile birlikte yaşanan küresel ısınma, insan hayatını tehdit eder hale gelmiş ve çözülmesi gereken sorunlar listesinin başına yerleşmiştir. Günümüzde küresel ısınmanın en önemli nedeni, birincil enerji kaynağı olan kömür, petrol ve gaz gibi fosil yakıtlardır. Küresel ısınmanın % 80'ini gerçekleştiren fosil yakıtlar, mevsimsel değişimlerin ardındaki en önemli neden olarak görülen Green House Gazının (GHG) oluşumuna katkı sağlamaktadır. GHG'nin %60'ını, fosil yakıt kullanımı ile ortaya çıkan karbonun oksijen ile birleşimi neticesinde oluşan CO₂ teşkil etmektedir (IEA, 2013). Yapılan çalışmalar yaratılan bu gazın, doğa olayları tarafından değil insani faaliyetler neticesinde oluştuğunu ortaya koymaktadır (Soytaş ve Sarı, 2009: 1667). Özellikle ülkelerin ekonomik büyüme yolunda kat ettikleri mesafe, enerji ihtiyacını artırarak bu gazın yaratılmasına katkı sağlamaktadır. Son yıllarda yüksek büyüme rakamları elde eden Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika gibi ülkeler CO₂ salınım sıralamasında ön sıralarda yer almaktadır. Fosil yakıt kullanımının neden olduğu çevresel bozulma yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilerken uzun dönemde ekonomik performansı da negatif yönde etkileyebilmektedir.

Çevreye verilen zararın, yaşam kalitesi ve ekonomik aktiviteler üzerine olabilecek muhtemel etkileri politika yapıcılar tarafından her geçen gün daha iyi anlaşılmakta, yapılan yasal düzenlemeler ile yaşanan dışsallıklar içselleştirilerek söz konusu zararlar minimuma indirilmeye çalışılmaktadır. Fakat yapılan düzenlemelerin yanı sıra, düzenlemelerin uygulandığı kurumsal çevre koşulları da elde edilecek başarılarla rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalar hükümetlerin ürettiği politikaların başarısının sosyal ve politik kurumların performansının yanı sıra, tarihsel ve kültürel miras yoluyla oluşan

kurumların kalitesine de bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Acemoğlu, Johnson ve Robinson, 2005; Knack ve Keefer 1995; North,1990). Bu sebeple çalışmanın amacı, ekolojik çevrenin kalitesi ile çevre politikalarının etkinliğinde rol oynadığı düşünülen kurumsal kalite arasındaki etkileşimin araştırılmasıdır. Çalışmada ayrıca, uzun dönemde ülkelerin kalkınmasıyla, çevreye verdiği zararların ve CO₂ salınımlarının azalacağını ileri süren Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezi de araştırılmıştır. Çalışma kapsamında önümüzdeki 40 yıl içerisinde dünyanın en büyük beş ekonomisi olması beklenen Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin Güney Afrika (BRICS) ülkelerinin 2000-2011 yılları arasına ait verileri, panel veri analizi yöntemi analiz edilmiş, çevresel bozulmaya etki eden kurumsal ve diğer unsurlar araştırılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde çevre ve kurumsal kalite ilişkisi ortaya konacak üçüncü bölümde konu ile ilgili yapılmış önceki ampirik çalışmalar sunulacak, dördüncü bölümde veri seti, metod hakkında açıklamalar yapılarak ampirik uygulama gerçekleştirilecektir. Çalışma elde edilen bulguların yorumlanması ve politika önerileri ile tamamlanacaktır.

2. KURUMSAL KALİTE VE ÇEVRE İLİŞKİSİ

1990'lı yıllarda kurumsal iktisadın önem kazanmasıyla birlikte kurumlar ile birçok değişken arasındaki ilişki sorgulanmaya başlanmıştır. Bu süreçte, kurumlarla çevre arasındaki ilişkiyi araştıran akım kurumların etkin bir biçimde işlemesi durumunda ortaya çıkan kurumsal kalite ile çevresel bozulma arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu ileri sürmektedir (Leitaou, 2010; Culas, 2007; Bhattari ve Hamming, 2001; Knack ve Keefer, 1995; Panayotou, 1997). Yapılan çalışmalarda kurumsal kalite seviyesi hukukun üstünlüğü, bürokratik etkinlik, mülkiyet haklarının güvenilirliği, yolsuzluk düzeyi, devlete olan güven gibi değişkenlerle ölçülürken, çevresel kalite düzeyi havadaki sülfür emisyon oranı, CO₂ emisyon oranı, su kirliliği, ormanların korunması gibi değişkenlerle ölçülmektedir.

Kurumsal kalite ile çevresel kalite arasındaki etkileşim daha çok ekonomik büyüme sürecinde gerçekleşmektedir. Düşük gelirli ülkelerin hızlı büyüme arzusu, geliştirilen politikaların üretim artışı odaklı olmasına, çevresel ve kurumsal unsurların önemsenmemesine sebebiyet vermektedir. Özellikle geniş anlamda hayat oyununun kuralları (North,1990), ekonomik anlamda ise ekonomik çevrelerde var olan kurallar olarak adlandırılan kurumların etkin olarak işlememesi, üretim sürecinde doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesine ve çevresel bozulmaya sebebiyet vermektedir (Panayotou, 1997: 478).

Ekonomik büyüme ve kalkınmanın, ekolojik çevre üzerine olan etkileri, ters U biçimindeki Kuznets eğrisinden türetilmiş Çevresel Kuznets Eğrisi (*Enviromental Kuznets Curve-EKC*) ile açıklanırken, bu etkileşimin temelinde kurumsal faktörler vardır (Alege ve Ogundipe,2013:583). İlk olarak Grossman ve Krueger yapmış olduğu çalışmada, gelir düzeyi ile çevresel kalite arasında ilişki kurmuş, gelir artışının belirli bir düzeye kadar çevreye verilen zararı artırdığını, eşik düzeyinden sonra ise çevresel bozulmayı azalttığını ifade etmiştir (Grossman ve Kruger,1991:5). Panayotou (1993:1) ters U şeklinde ki bu eğriyi Çevresel Kuznets Eğrisi olarak adlandırmıştır. EKC'nin oluşumu, endüstrileşmenin ilk evrelerinde kullanılan efektif olmayan, çevresel faktörleri dikkate almayan üretim teknolojisinin, gelir artışı ile birlikte kaynakları etkin kullanan ve çevresel unsurları dikkate alan teknolojiye dönüşümü ile açıklanır (Lakshmi ve Sahn,2012:2). Söz konusu teknolojik dönüşümün altında yatan temel unsur tarihsel ve kültürel miras yoluyla oluşan kurum kültürüdür (Stern, 2004:1420). Kurumların etkin işlemesi, kalkınmanın erken evrelerinde dahi çevresel bozulmadaki ciddi artışları önlemektedir (Panayotou 1997:465).

Brock ve Tylor, ekonomik faaliyetlerle çevresel faktörlerin etkileşimini kurumların da etkin olduğu üç ayrı eksende değerlendirmiştir. Bunlar; üretim ölçeği etkisi, üretilen ürünlerin kompozisyon etkisi ve üretim tekniği etkisidir (Brock ve Taylor,2004:2). Yapılan değerlendirmede söz konusu etkilerin kaynak donanımı ve kurumlara göre farklılık arz ettiği ifade edilmiştir (Brock ve Taylor,2004:54). Üretim ölçeğinin artırıldığı tüm ekonomik aktiviteler çevresel bozulmaya neden olurken, üretilen ürünün kompozisyonunun çevre üzerine etkisinin yönü belirsizdir. Ürünün yeni kompozisyonu çevre unsuru dikkate alınarak tasarlanmış ise çevresel bozulma azalmaktadır. Ülkede yer alan kurumların çevreye olan duyarlılığı ürün kompozisyonunun belirlenmesinde etkili olmaktadır. Üretim tekniği etkisi ise çevresel bozulmayı azaltıcı bir etkidir. Bunun sebebi çevre dostu gelişmiş teknolojileri barındıran üretim tekniklerinin daha az kaynakla üretim artışı sağlamasıdır. Lindmark çevre dostu teknolojilerin oluşmasının nedenini insanların çevre bilincinin gelişmesine ve bu yönde kurumların tesis edilmesine bağlamıştır (Lindmark, 2002:344).

Kurumsal kalite ile çevresel bozulma arasındaki etkileşim kanallarından biri de kurumsal kalite düzeyinin artmasının fırsatçılık olgusunu azaltmasıdır (Gagliardi, 2008:3). Fırsatçı rant arayışlarının olduğu ekonomilerde izleme faaliyetlerinin artırılması ve denetimlerin sıklaştırılması gerekmektedir. İşlem maliyetlerinin artması anlamına gelen bu durum kaynakların etkin olmayan alanlara kaydırılmasına ya da daha çok kaynak kullanılmasına sebebiyet verecektir (Knack ve Keefer, 1997:1252). Yolsuzluk ve rüşvet olaylarının gerçekleştiği ekonomilerde kaynakların etkin olarak tüketilmesi yerine, kısa sürede tüketilmesi ön plandadır.

Kurumların etkin işlemesi üretim aşamasında ortaya çıkan negatif dışsallıkların içselleştirilmesini de kolaylaştırmaktadır. Yüklenilen negatif dışsallıklar firmaları çevreye duyarlı daha yüksek teknolojiler kullanmaya zorlarken kaynakların daha etkin kullanımı çevresel bozulmanın daha az gerçekleşmesini sağlamaktadır (Lee ve Kim 2009:536). Ayrıca kurumların etkin işlemesi, ortaya çıkabilecek muhtemel çevresel problemlerin çözümünde birlikte hareket etmeye olanak sağlayacaktır (Aron, 2000:104).

3. AMPİRİK LİTERATÜR

Kurumsal kalite ile çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi teorik çerçevede sorgulayan araştırmacılar 1990'lı yıllarda kurumsal kalite endekslerinin oluşturulmasıyla ampirik olarak da sorgulamaya başlamışlardır. Ülkelere ait kurumsal kalite verilerinin uzun bir zamana yayılmaması nedeniyle konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda daha çok panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır.

Kurumsal kalite ile çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile sorgulayan Panayotou, ekonomik büyümenin çevresel bozulmayı önleyeceğini fakat bunun gerçekleşmesinin kendiliğinden olmayacağını, ancak bu konuda uygulanan politikaların ve kurumların etkin olması ile gerçekleşeceğini savunmuştur (Panayotou 1997:465). Panayotou 30 ülke için yapmış olduğu panel veri analizinde Knack ve Keefer (1995)'in oluşturmuş olduğu kurumsal kalite göstergelerini kullanarak, kurumsal kalitenin daha yatkın bir EKC'ye neden olacağını ifade etmiştir. Kurumsal kalitenin yüksek olduğu toplumlarda kalkınmanın erken evrelerinde dahi çevresel bozulmada ciddi artışlar görülmeyecektir. Kurumsal kalite düzeyi ile ormanların yok olması arasındaki ilişkiyi sorgulayan Bhattari ve Hammig 66 Latin Afrika ve Asya ülkesi için panel veri analizi gerçekleştirmiş, ormanların yok olması ile üç ayrı kıtada bulunan ülkelerin kurumsal karakterleri arasında ilişki bulmuştur. Çalışma sonucunda politik kurumları gelişmiş ve hükümeti etkin olarak çalışan ülkelerde daha az orman kaybı yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır (Bhattari ve Hammig,2001:1006). Çalışmada kurumsal kalite göstergesi olarak Freedom House enstitüsünün politik haklar ve sivil özgürlük düzeyleri ile oluşturduğu özgürlük endeksi kullanılmıştır. Culas 2007 yılındaki çalışmasında 14 gelişen tropikal ülke için panel veri analizi yöntemi ile gerçekleştirdiği analizde kurumsal kalite göstergesi olarak mülkiyet haklarının güvenilirliği ve çevre için gerçekleştirilen politikaları kullanmıştır. Analiz sonucunda kurumsal kalite ile çevresel bozulma arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur (Culas 2007:436) Leitao farklı gelir düzeylerindeki 41 ülke için gerçekleştirdiği analizinde kurumsal kalite göstergesi olarak ülkelerin yolsuzluk düzeylerini almış ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi sorgulamıştır (Leitao,2010). 1981 ile 2000 yılları arasında ait olan verilerle gerçekleştirilen analizde sülfür emisyonu ile yolsuzluk arasında pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Yunfeng ve Laike, Çin için yapmış olduğu analizde, CO₂ emisyonu salınımının altında yatan nedenleri araştırmış ve ülkede yaşanan CO₂ artışının nedeninin ölçek ve ürün kompozisyonundaki değişim etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada ayrıca ülkede teknolojik dönüşümün sağlanmamış olması nedeniyle artan dış ticaretin CO₂ salınımını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Yunfeng ve Like, 2010: 359). Tamazian ve Rao (2010) 1993-2004 yıllarına ait veriler ile 24 geçiş ekonomisi için gerçekleştirdiği panel veri analizinde, kurumsal kalitenin çevresel performansın önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. 1987 ile 2000 dönemini kapsayan 94 ülke verisi ile gerçekleştirdiği analizde Cole (2007) yolsuzluk düzeyinin CO₂ ve So₂ emisyonu ile pozitif ilişkisini ortaya koymuştur. Kurumsal kaliteyi politik haklar ve bilgiye ulaşım özgürlüğü ile ilişkilendiren Schultz ve Crockett, (1990) ve Payne (1995) kurumsal kalitenin artmasıyla çevreye duyarlılığın artacağını, bu durumun çevresel bozulmayı engelleyeceğini ifade etmiştir. Kurumsal kalite göstergelerinden olan hukukun üstünlüğü ve demokratik rejimlerin çevresel kaliteyi artırdığı (Weiss ve Jacobsen, 1999) ve özgürlük düzeyinin artmasının çevresel bozulmayı engellediği yönünde çalışmalar mevcuttur (Berge, 1994). Kumbaroğlu ve arkadaşları finansal serbestliğin çevre üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla Türkiye üzerine yapmış oldukları analizde, finansal serbestliğin artmasının teknolojik dönüşüme imkan sağladığını ve yeni teknolojilerin daha çevre dostu olması sebebiyle çevreye verilen zararı azalttığı sonucuna ulaşmıştır (Kumbaroğlu, Karali ve Arıkan: 2008).

4. VERİ VE YÖNTEM

4.1. Veri

Çalışmanın uygulama kısmında dünyanın en hızlı büyüyen ekonomileri olmakla birlikte CO₂ salınımında üst sıralarda olan BRICS ülkelerine ait veriler kullanılmıştır. Kurumsal kalite düzeylerinin ancak 1990'lı yıllardan itibaren düzenli olarak ölçülmesi yapılan çalışmanın zaman aralığını ve kullanılabilir yöntem sayısını sınırlamaktadır. Kurumsal kalitenin konu olduğu çalışmalara getirilen eleştirilerin başında kurumsal kalitenin kısa sürede değişim göstermeyeceği ve bu sebeple olası etkilerinin sağlıklı olarak gözlemlenemeyeceği eleştirisi gelmektedir. Bu sorunun aşılması amacıyla kurumsal kaliteyi temsilen tek bir değişken kullanmak yerine çok sayıda değişken ile elde edilen kurumsal kalite endeksi kullanılmıştır. Bu sayede elde edilen endekste yer alan göstergelerin değişimi kurumsal kalitenin etkisini belirginleştirecektir. Çalışmada kurumsal kalite göstergesi olarak CATO enstitüsünün *Kamunun Büyüklüğü, Yasal Sistem ve Mülkiyet Hakları, Güçlü Para, Uluslararası Ticaret Serbestliği ve Düzenlemeler* değişkenleri ile oluşturduğu Economic Freedom of the World veri setinde yer alan kurumsal kalite endeksi kullanılmıştır.

2001 ile 2011 yılları arasına ait verilerin açıklaması ve alındığı kaynakları Tablo 1' de sunulmuştur

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

KOD	AÇIKLAMASI	KAYNAK
LCO ₂	Karbondioksit emisyonu (Kişi başına düşen metrik ton)	WDI ^a
LIQ	Kurumsal kalite endeksi	EFW ^b
LGDP	Kişi başına düşen milli gelir (2005 Yılı fiyatlarıyla US\$)	WDI ^a
LTRD	Dış ticaret serbestliği (İthalat ve ihracat toplamının GSMH'daki yüzdesi)	WDI ^a
LEC	Enerji tüketimi (Kişi başına düşen yakıt tüketimi)	WDI ^a

LPOP	Toplam Nüfus	WDI ^a
LFIN	Finansal serbestlik düzeyi (Özel sektör yurtiçi kredilerinin GSMH'daki yüzdesi)	WDI ^a

^a The World Bank World Development Indicators: <http://databank.worldbank.org/data/views/variable>

^b Economic Freedom of The World 2013 Annual Report: <http://www.cato.org/economic-freedom-world>

Kurumsal Kalite ile çevresel kalite arasındaki ilişkiyi sorgulamak için oluşturulan modeller (Denklem 1-6) aşağıdaki gibidir. Değişken sembollerinin önündeki “L” harfi ilgili değişken serisine logaritmik dönüşümün yapıldığını göstermektedir.

$$\text{Model 1: } LCO_{2\ i,t} = \alpha_i + \beta_1 LGDP_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$\text{Model 2: } LCO_{2\ i,t} = \alpha_i + \beta_1 LGDP_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + \beta_3 LGDP^2 + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\text{Model 3: } LCO_{2\ i,t} = \alpha_i + \beta_1 LGDP_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + \beta_3 LTRD + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$\text{Model 4: } LCO_{2\ i,t} = \alpha_i + \beta_1 LGDP_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + \beta_3 LEC + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\text{Model 5: } LCO_{2\ i,t} = \alpha_i + \beta_1 LGDP_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + \beta_3 LPOP + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$\text{Model 6: } LCO_{2\ i,t} = \alpha_i + \beta_1 LGDP_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + \beta_3 LFIN + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

4.2. Yöntem

Uygulama kısmında yatay kesit gözlemleri zaman serileri ile birleştiren panel veri analizi yöntemi tercih edilmiştir¹. Panel veri analizi neticesinde elde edilen bulgular zaman ve kesit etkisinin dikkate alınması sebebiyle daha bilgilendirici olurken değişkenler arasında doğrusallık daha az olmaktadır. Ayrıca panel veri analizi oluşturulan model üzerinde çalışılırken serbestlik derecesini artıracaktır (Gujarati, 2001).

Denklem 7’de tanımlanan basit panel modelinde bütün farklı birey ve zamanlar için katsayıların aynı olduğu varsayımı ile α ve β katsayıları alt indis içermemektedir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (7)$$

Analiz için oluşturulan panel veri setinde her değişken için eşit sayıda gözlem bulunuyorsa yapılan analiz dengeli panel veri analizi olarak adlandırılır (Asteriou ve Hall, 2007:344). Çalışmada kullanılan panel veri analizi dengelidir. Basit doğrusal panel veri analizlerinde kullanılabilir yöntem için üç seçenek bulunmaktadır. Bu yöntemler ortak sabit bulunduran *havuzlanmış sıradan en küçük kareler yöntemi* (HEKK), ülke ve zaman etkilerini barındıran *sabit etkiler modeli* (SE) ve ülke ve zaman farklılıklarını modele rassal parametreler olarak sokan *rassal etkiler modelidir* (RE) (Asteriou ve Hall, 2007:375). Analizde kullanılacak yöntem seçimi için, F testi (Moulton ve Randolph, 1989), LM testi (Breusch ve Pagan, 1980; Honda, 1985) ve Hausman (1978) testi kullanılmıştır. Kullanılacak yöntemin belirlenme aşamasında ilk olarak gruba özgü sabit etkilerin mevcut olması (SE) durumu ve ortak sabit ile HEKK durumunu karşılaştırmak üzere H_0 hipotezi ($H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$) test edilmiştir. H_0 hipotezine göre gruplara özgü sabitler birbirine eşittir. Böyle bir homojenlik durumunda uygulanabilir olan yöntem ortak sabit ile HEKK yöntemi olacaktır. Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı testinde ise H_0 hipotezi, birimler arasındaki rassal etki varyansının sıfır olduğu ($H_0: \sigma_u^2 = 0$) şeklindedir. Sıfır hipotezinin kabul edilmesi birimler arasında rassal etkilerin anlamlı olmadığı sonucunu doğrulamaktadır. Bu testin sorunu varyans bileşenlerinin pozitif olduğu bilinirken alternatif hipotezin çift yönlü olarak kurulmasıdır. Bu sorunu gidermek üzere LM istatistiği, Honda (1985) tarafından alternatif hipotez de tek yönlü olacak şekilde uyarlanmıştır. Testler sonucunda rassal panel etkisinin bulunmaması durumunda HEKK tahmincisi tercih edilecektir. F ve LM testlerinde birimlere özgü sabit ve rassal etkilerin anlamlı bulunması halinde iki tahminci arasında seçim yapmak amacıyla Hausman (1978) testi kullanılmaktadır. Sabit ve rassal etkiler yöntemlerinin ayrıştırılmasında belirleyici olan nokta bireysel ve zamanla ilgili unsurların modeldeki açıklayıcı değişkenlerle korelasyon içerisinde olup olmadığıdır. Söz konusu unsurların X_{it} ile korelasyon içerisinde olması sabit etkiler yönteminin, olmaması durumu ise rassal etkiler yönteminin kullanılmasını gerektirir. Hausman testinin H_0 hipotezi “açıklayıcı değişkenler ile birim etki arasında korelasyon yoktur” şeklindedir. H_0 hipotezinin kabulü durumunda her iki tahminci de tutarlı olacağını ortaya koyar. Bu tür durumlarda rassal etkiler tahmincisi daha etkin olacağından tercih edilmesi daha doğru olacaktır. H_0 hipotezinin reddi durumunda tesadüfi etkiler tahmincisi sapmalı olacağından sabit etkiler tahmincisinin kullanılması uygun olacaktır (Güvel ve Aytun, 2013: 11-12; Akın, Aytun ve Aktakas, 2014: 1228-1229).

Çalışmada uygun tahminci belirlenirken otokorelasyon ve değişen varyans sorunları da dikkate alınmalıdır. Bu sebeple gerçekleştirilen analizde otokorelasyon sorununun tespitinde Baltagi ve Li (1991) LM istatistiği, değişen varyans sorununun tespiti için Greene (2008) tarafından geliştirilen LMh test istatistiği kullanılmıştır.

¹ Panel veri analizinin yatay kesit yada zaman serisi analizlerine göre avantajları için Güvel ve Aytun’a (2013:10-11) başvurulabilir.

5. AMPİRİK BULGULAR

Modelin tahmin yönteminin belirlenmesi için F, LM, LM-Honda ve Hausman testleri gerçekleştirilmiş olup sonuçlar değişen varyans ve otokorelasyon testlerine ilişkin sonuçlar ile birlikte Tablo 3' de sunulmaktadır.

Tablo 3: Model Seçimi ve Diagnostik Test Sonuçları

TESTLER	MODEL 1	MODEL 2	MODEL 3	MODEL 4	MODEL 5	MODEL 6
F-group (fixed)	1878.6*** (0.00)	1780.6*** (0.00)	258.4*** (0.00)	262.1*** (0.00)	1885*** (0.00)	1921.7*** (0.00)
F-time (fixed)	1.85* (0,08)	1.21 (0.31)	1.77 (0.11)	2.45** (0.00)	1.56 (0.15)	0.44 (0.91)
F-twoway (fixed)	537.9*** (0.00)	511.1*** (0.00)	100.5*** (0.00)	78.86*** (0.00)	539.1*** (0.00)	552.7*** (0.00)
LM-group (random)	265.7*** (0.00)	262.8*** (0.00)	17.9*** (0.00)	119.4*** (0.00)	267.2*** (0.00)	258.71*** (0.00)
LM-time (random)	6.74*** (0.00)	6.6*** (0.00)	0.11 (0.73)	4.04** (0.04)	6.82*** (0.00)	6.46*** (0.00)
LM-twoway (random)	272.4*** (0.00)	269.4*** (0.00)	18*** (0.00)	123.4*** (0.00)	274*** (0.00)	265.1*** (0.00)
Honda-group (random)	16.30*** (0.00)	16.21*** (0.99)	4.23*** (0.00)	10.9*** (0.00)	16.34*** (0.00)	16.08*** (0.00)
Honda-time (random)	-2.60 (0.99)	-2.57 (0.99)	0.33 (0.36)	-2.01 (0.97)	-2.61 (0.99)	-2.54 (0.99)
Honda-twoway (random)	9.69*** (0.00)	9.64*** (0.00)	3.23*** (0.00)	6.3*** (0.00)	9.71*** (0.00)	9.57*** (0.00)
Hausman	0.12 (0.93)	0.07 (0.99)	29.9*** (0.00)	6.3* (0.09)	1.47 (0.68)	0.44 (0.93)
Seçilen Model	RE	RE	SE	SE	RE	RE
Değişen Varyans Testleri						
LMh (random)	37.81*** (0.00)	40.1*** (0.00)	-	-	36.3*** (0.00)	40.66*** (0.00)
LMh (fixed)	-	-	7.26 (0.12)	23.1*** (0.00)	-	-
Sabit Etkiler için Otokorelasyon Testleri						
LM-stat	10.34*** (0.00)	8.64*** (0.00)	10*** (0.00)	7.45*** (0.66)	6.93*** (0.00)	1.91 (0.16)
Durbin-Watson	0.95	0.98	0.94	1.06	1.14	1.46
Rassal Etkiler için Otokorelasyon Testleri						
LM-murho	282.7*** (0.00)	282.1*** (0.00)	-	123.9*** (0.00)	290.2*** (0.00)	295.3*** (0.00)
LM-mu rho	272.4*** (0.00)	273.5*** (0.00)	-	116.4*** (0.00)	283.2*** (0.00)	293.4*** (0.00)
LM-rho mu	17.04*** (0.00)	19.2*** (0.00)	-	4.54** (0.03)	22.9*** (0.00)	36.6*** (0.00)

Not: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm modeller için elde edilen F testi olasılık değerlerine göre havuzlanmış EKK tahmincisine karşın tüm modellerde sabit etkiler tahmincisi % 1 seviyesinde anlamlıdır. Bu durumda gruplara özgü sabit etkilerin birbirine eşit olduğunu öne süren F testine ilişkin H_0 hipotezi reddedilmektedir. Diğer taraftan LM testi olasılık değerlerine göre havuzlanmış EKK tahmincisine karşın, rassal etkiler tahmincisi de % 1 seviyesinde anlamlıdır. LM testi için H_0 hipotezinin reddilmesi havuzlanmış EKK tahmincisine karşın birimler arasında rassal etkilerin anlamlı olduğu sonucunu doğurmaktadır. Yapılan her iki test sonucuna göre havuzlanmış EKK tahmincisi tercih edilememektedir. Bu aşamadan sonra sabit etkiler ile rassal etkiler arasında da bir tercih yapılması gerekmektedir. Model 1, 2, 5 ve 6'da Hausman testi olasılık değerlerine göre % 10 anlamlılık seviyesinde H_0 hipotezi reddedilememektedir. Bu sebeple bu modellerde kullanılacak model Rassal etkiler (REM) modelidir. Model 3'de % 1 model 4'de %10 anlamlılık seviyesinde H_0 hipotezi reddedildiğinden bu modellerde kullanılacak model sabit etkiler modelidir. Yapılan analizde model için gerçekleştirilen otokorelasyon ve değişen varyans test sonuçları otokorelasyon sorunun bütün modeller için var olduğunu, değişen varyans sorununun ise model 3 hariç tüm modellerde bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durumda asimptotik t istatistiklerinin kullanılamaması nedeni ile, tahminde söz konusu sorunlara karşı dirençli t istatistikleri elde edebilmek için 1,2,4,5 ve 6 nolu modellerde White

(1980,1984) tarafından geliştirilen “Period White” yönteminin kullanılmasına karar verilmiş olup, model 3’ de sadece otokorelasyon sorunu bulunduğundan White Cross Section yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 4: Panel Veri Regresyon Tahmin Sonuçları

Bağımlı değişken :LCO ₂						
DEĞİŞKENLER	MODEL 1	MODEL 2	MODEL 3	MODEL 4	MODEL 5	MODEL 6
	(RE)	(RE)	(SE)	(SE)	(RE)	(RE)
LGDP	0.85*** (0.046)	1.98*** (0.502)	0.81*** (0.044)	0.36*** (0.104)	0.91*** (0.059)	0.94*** (0.040)
LIQ	-0.92*** (0.189)	-0.69*** (0.205)	-0.82*** (0.174)	-0.39*** (0.138)	-1.08*** (0.201)	-0.51*** (0.169)
LGDP2	-	-0.07** (0.033)	-	-	-	-
LTRD	-	-	0.07** (0.035)	-	-	-
LEC	-	-	-	0.96*** (0.110)	-	-
LPOP	-	-	-	-	-0.41 (0.256)	-
LFIN	-	-	-	-	-	-0.18*** (0.036)
CONSTANT	-3.69*** (0.597)	-8.22*** (2.122)	-3.87*** (0.216)	-7.88*** (0.473)	4.25 (4.914)	-4.42*** (0.622)
Gözlem sayısı	55	55	55	55	55	55
Ülke Sayısı	5	5	5	5	5	5
F istatistiği	180.06	134.69	1763.6	2460.4	127.33	189,74
Düzeltilmiş R ²	0.86	0.881	0.995	0.998	0.875	0.912

Not: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 Standart hatalar parantez içindedir.

Çalışmanın sadece BRICS ülkelerine yönelik olarak yapılması sebebiyle ülke sayısının az olması analize aynı anda dahil edilebilecek değişken sayısını kısıtlamıştır. Bu sebeple oluşturulan tüm modellere kişi başına düşen gelir (LGDP) ve kurumsal kalite endeksi (LIQ) dahil edilmiş diğer açıklayıcı değişkenler teker teker eklenerek etkileri sorgulanmıştır. Araştırmaya konu olan kurumsal kaliteye ilişkin katsayının tüm modellerde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Modellere eklenen yeni değişkenlerle birlikte tahmin edilen kurumsal kalite katsayısının işaretinin değişmemesi yapılan tahmininin güvenilirliğini artırmaktadır. Kişi başına gelirin artması ise CO₂ salınımına pozitif yönde etki etmektedir. Ekolojik Kuznets Eğrisi’nin (EKC) test edilmesi amacıyla modele GDP’nin karesi modele açıklayıcı değişken olarak eklenmiş ve bu değişkenin işareti negatif olarak bulunmuştur. Bu durum uzun dönemde gelir artışı ve kalkınmayla ülkelerin çevreye verdiği zararların azalacağını iddia eden EKC hipotezini doğrulamaktadır (Grossman ve Krueger, 1991; Stern, 2004; Dinda, 2004; Managi ve Jena, 2008).

Analiz sonucunda elde edilen bulgulardan bir diğeri BRICS ülkelerinde artan dış ticaretin CO₂ salınımını pozitif yönde etkilemesidir. Bu durum Brock ve Tylor’ın (2004:2) ifade ettiği ölçek etkisi ile açıklanabilir. Üretim ölçeğinin artmasıyla enerji talebi artmakta ve fosil yakıt kullanımı CO₂ emisyon düzeyini artırmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen enerji tüketimi ile CO₂ emisyonu arasında görülen pozitif yönlü ilişki bu görüşü desteklemektedir. Enerji tüketiminde meydana gelecek % 1’lik değişme BRICS ülkelerinde % 0,96 oranında CO₂ salınımını artırmaktadır. Yapılan analizde CO₂ salınımı ile nüfus artışı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamazken, finansal serbestliğin artması ise CO₂ salınımını azaltmaktadır. Finansal serbestliğin % 1 oranında değişmesi CO₂ oranında %0,18 azalmaya sebebiyet vermektedir. Finansal serbestlikle birlikte yaşanan teknolojik dönüşüm, kullanılan enerji kaynaklarının daha çevre dostu olması sebebiyle çevreye verilen zararı azaltmaktadır. (Kumbaroğlu vd., 2008). Çalışmada bulunan finansal serbestleşme ile çevreye verilen zarar arasındaki negatif yönlü ilişki mevcut literatür ile örtüşmektedir (Tamazian ve Rao, 2010:20).

6. SONUÇ

Küresel ısınmanın temel nedeni olarak görülen Green House Gazının yaklaşık üçte ikisini oluşturan, CO₂ gazı salınımı ile kurumsal kalite düzeyi arasındaki ilişkiyi sorgulamak için BRICS ülkeleri için gerçekleştirilen panel veri analizi sonuçlarına göre, kurumsal kalite ile CO₂ salınımı arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur. Analizin açıklama gücünü artırmak amacıyla kişi başına düşen gelir, enerji tüketimi, dış ticarete açıklık düzeyi, nüfus, finansal serbestlik değişkenleri

oluşturulan modellere eklenmiştir. Analiz sonuçlarına göre kişi başına düşen gelir ve enerji tüketimi ile CO₂ salınımı arasında pozitif yönlü ilişki bulunurken, kurumsal kalite düzeyi ve finansal serbestlik ile CO₂ salınımı arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur. Çalışmada ayrıca EKC hipotezi de test edilmiş hipotezin BRICS ülkeleri için geçerli olduğu saptanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde BRICS ülkelerinin ekonomik olarak büyümesi ve artan dış ticaret hacimleri doğaya verdikleri CO₂ salınımını artırmakta, kurumsal kalite ve finansal serbestlik düzeyinin artması söz konusu gazın salınımını azaltmaktadır. Analiz sonuçları söz konusu ülkelerde CO₂ gazının salınımını azaltmak için üretilen kurumsal kaliteyi artırıcı politikaların etkili olacağı görüşünü desteklemektedir. Ayrıca finansal liberalizasyonun sağlanması, teknoloji yatırımları için gerekli olan sermaye akışının sağlanması, çevre dostu teknolojilerin inşası ve dolayısıyla CO₂ salınımlarının azaltılması için etkili bir politika önerisi olacaktır.

KAYNAKÇA

- ACEMOGLU, D., S. JOHNSON VE J.A. ROBINSON,(2005) “Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth”, in P. Aghion and S.N. Darlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1, Amsterdam: North-Holland, 2005, 385-372.
- AKIN, C. S., AYTUN, C., VE AKTAKAS, B. G. (2014) “The Impact of Economic Freedom upon Economic Growth: An Application on Different Income Groups” *Asian Economic and Financial Review*, 4(8), 1024–1039.
- ALEGE O., P., OGUNDIPE A., A. (2013). “Environmental quality and economic growth in Nigeria: A fractional cointegration analysis” *International Journal of Development and Sustainability Volume 2 Number 2 (2013)*, 580-596
- ARON, J. (2000), “Growth and Institutions: A Review of the Evidence,” *The World Bank Research Observer*, 15, 99-135.
- ASTERIOU, D., HALL, S. G., (2007). “Applied Econometrics : A Modern Approach Using Eviews And Microfit”. New York: Palgrave Macmillan.
- BALTAGI, B.H., LI, Q. (1991). “A joint test for serial correlation and random individualeffects”, *Statistics & Probability Letters* 11(3), 277–280
- BERGE, E., (1994). Democracy and human rights: conditions for sustainable resource utilization. In: Johnston, B.R. (Ed.), *Who Pays the Price? The Sociocultural Context of Environmental Crisis*. Island Press, Covelo, CA, 187–193.
- BHATTARAI, M., HAMMING, M. (2001) “Institutions and the environment Kuznets curve for deforestation: across country analysis for Latin America, Africa and Asia”. *World Development* 2001;29(6),995–1010.
- BREUSCH, T., S., PAGAN, A. R., (1980). “The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics”. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253. Doi:10.2307/2297111
- BROCK W.,A., TAYLOR M. S.(2004). “Economic Growth and the Environment: A Review Of Theory and Empirics” NBER Working Paper Series, Working Paper no: 10854
- COLE, M.,A. (2007). “Corruption, income and the environment: an empirical analysis”. *Ecological Economics* 62, 637–647.
- CULAS, R.,J. (2007). “Deforestation and the environmental Kuznets curve :an institutional perspective”. *Ecological Economics* 2007;61(2–3),429–37.
- DINDA, S., COONDOO, D., (2006). “Income and emission: a panel data based cointegration analysis”. *Ecological Economics* 57, 167–181.
- GAGLIARDI, F. (2008) “Institutions and Economic Change: A Critical Survey Of The New Institutional Approaches and Empirical Evidence” *The Journal of Socio-Economics*, 2008, (37), 416-443
- GREENE, W., H. (2008). “Econometric Analysis”, 6th Ed., Upper Saddle River, N.J.Prentice Hall
- GROSSMAN, G.,M., KRUEGER, A.B., (1991). Environmental impacts of the North American Free Trade Agreement. NBER Working Paper no: 3914 November 1991
- GUJARATI, D., N. (2001) *Temel Ekonometri*, Çev: Ümit Senesen ve Gülay G. Senesen, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- GÜVEL, E. A., AYTUN, C. (2013) “Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme: Farklı Gelir Grupları Üzerine Bir Uygulama” *Business and Economics Research Journal*, 4(3), 1–20.
- HAUSMAN, J., A. (1978). “Specification Tests in Econometrics”. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. Doi:10.2307/1913827
- HONDA, Y. (1985) “Testing the error components model with non-normal disturbances”, *Review of Economic Studies*, 52, 681-690
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2013). *Co₂ Emissions From Fuel Combustion Highlights (2013 Edition)*
- KNACK, S., KEEFER, P. (1995), “Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Institutional Measures”, *Economics and Politics*, 7, 1995, 207-227.

- KNACK, S., KEEFER, P. (1997). "Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation". *Quarterly Journal of Economics* 112(4, November), 1251–1288.
- KUMBAROGLU, G., KARALIN, VE ARIKAN, Y., (2008). "CO₂, GDP and RET: an aggregate economic equilibrium analysis for Turkey". *Energy Policy* 36, 2694–2708.
- LAKSHMI, T., SAHN, N., C. (2012), "Validity of Environmental Kuznets Curve: Some Review Findings", *Journal of Environmental Research and Management* Vol. 3 No. 6, 0108-0113.
- LEE, K., KIM, B., Y. (2009). "Both institutions and policies matter but differently for different income groups of countries: determinants of long-run economic growth revisited". *World Development* ;37(3), 533-49.
- LEITAO, A. (2010). "Corruption and the environmental Kuznets curve: empirical evidence for sulphur". *Ecological Economics* 2010;69(11), 2191–201.
- LINDMARK, M. (2002). "An EKC-pattern in historical perspective: carbon dioxide emissions, technology, fuel prices and growth in Sweden". 1870–1997. *Ecological Economics* 42 (2002), 333–347
- MANAGI, S., JENA, P. R., (2008). "Environmental productivity and Kuznets curve in India". *Ecological Economics* 65, 432–440.
- MOULTON, B., R., RANDOLPH, W., C. (1989). "Alternative Tests of the Error Components Model". *Econometrica*, 57(3), 685–693. Doi:10.2307/1911059
- NORTH, D., (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- PANAYOTOU, T. (1993), "Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development", In *Technology, Environment, and Employment*, Geneva: International Labour Office.
- PANAYOTOU, T. (1997). "Demystifying the environmental Kuznets curve: Turning a black box into a policy tool". *Environment and Development Economics*;2(4), 465-84.
- PAYNE, R., A. (1995). "Freedom and the environment". *Journal of Democracy* 6, 41–55.
- SCHULTZ, C. B., CROCKETT, T. R., (1990). "Economic development, democratization, and environmental protection in Eastern Europe". *Boston College Environmental Affairs Law Review* 18, 53–84.
- SOYTAS, U., SARI, R. (2009) "Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: challenges faced by an UN candidate member". *Ecol Econ* 2009;68, 1667-75.
- STERN I., D. (2004), "The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve" *World Development* Vol. 32, No. 8, pp. 1419–1439, 2004
- TAMAZIAN, A., RAO, B. B., (2010). "Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? Evidence from transitional economies". *Energy Economics* 32, 137–145.
- WEISS, E., B., JACOBSEN, H., K., (1999). "Getting countries to comply with international agreements". *Environment* 41, 16–23.
- WHITE, H. (1980). "A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity". *Econometrica* 48(4), 817–838.
- WHITE, H. (1984). *Asymptotic Theory for Econometricians*. Orlando, FL: Academic Press.
- YUNFENG, Y., Y., YANG, L. (2010) "China's foreign trade and climate change: a case study of CO₂ emissions". *Energy Policy* ;38(1), 350–6.