

DIŞA AÇIKLIK VE ÇEVRESEL KİRLİLİK İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Halit Levent ORMAN¹
Servet CEYLAN²
Burcu YILMAZ ŞAHİN³

ÖZ

Ticari dışa açıklık olarak bilinen ve dış ticaret hacminin genişlemesi ile ülkelere belirli avantajlar sağlayan uluslararası ticaret kavramı, küreselleşmenin bir sonucu olarak, küresel rekabeti de beraberinde getirmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülke (GOÜ)'ler, gelişmiş ülke (GÜ)'lerin gelir seviyelerine ulaşabilmek için, kirlilik yaratan üretim yapılarını daha çok tercih etmektedir. Ancak kirliliği endüstrileri tercih eden firmalar, yüksek gelir seviyelerine ulaşabilmek uğruna sosyal maliyeti yüksek üretim yapılarına dönüşmüştür. Çalışmada gelişmekte olan bir ülke olarak ele alınan Türkiye örneği için, dışa açıklık kavramının çevresel kirlilik ile ilişkisinin yönü ve derecesi incelenmiştir. Bu amaçla 1980-2016 yılları arasındaki veri setini içeren zaman serisi analizinde ARDL modeli kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Çevresel Kuznets Eğrisi ile ifade edilen Ters U biçimindeki fonksiyonun genel özelliklerini taşıyan Türkiye örneği için, dışa açıklık kavramı çevre üzerinde olumsuz etki yaratma sürecine devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Kuznets Eğrisi, Dışa Açıklık, Çevresel Kirlilik, Karbondioksit Salınımı

THE RELATIONSHIP BETWEEN OPENNESS AND ENVIRONMENTAL POLLUTION: THE CASE OF TURKEY

ABSTRACT

The concept of international trade, which is known as the trade openness and also which offers certain advantages to the countries with the expansion of the foreign trade volume, has brought along global competition as a result of globalization. Especially developing countries prefer the polluting production structures in order to reach the income levels of developed countries. However, companies that prefer dirty industries, had abuse production structures which include of social costs, for the purpose of reach high income levels. The Case of Turkey is taken as an example for developing countries in this study. The direction and degree of relationship between openness and the environmental pollution concepts was examined. For this purpose, ARDL model was used in the time series analysis including the data set between 1980 and 2016. According to the results, Turkey has the general characteristics of the Inverse U-shaped function, known as the Environmental Kuznets Curve but The concept of openness, continues to create a negative impact on the environment.

Keywords: Environmental Kuznets Curve, Openness, Environmental Pollution, Carbon Dioxide Emission

¹Arş. Gör., Giresun Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, halitleventorman@hotmail.com, ORCID:0000-0002-9225-1223

²Prof. Dr., Giresun Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, sercey01@hotmail.com, ORCID:0000-0001-7475-8322

³Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, burcuylmaz@hotmail.com, ORCID:0000-0002-2520-7804

Received/Geliş: 19/07/2019 Accepted/Kabul: 09/11/2019, Research Article/Araştırma Makalesi

Cite as/Alıntı: Orman, H.L., Servet, C. , Yılmaz Şahin, B. (2019), "Dışa Açıklık ve Çevresel Kirlilik İlişkisi: Türkiye Örneği", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt 28, sayı 3, s.12-24.

Giriş

İhtiyaçları sınırlı istekleri sınırsız olan insanoğlunun, hızlı nüfus artışı sonucu doğal kaynakları sürdürülemez bir şekilde kullanmaya başlaması kaçınılmaz bir hal almıştır. Sanayi ürünleri, teknik araçlar, ara mallar, kamusal mallar veya kısacası mal ve hizmetler üretilip tüketildikçe, çevresel atıklar da yaşam alanlarımızda birikmeye devam edecektir.

Sanayi devrimi ve beraberinde gelen makineleşme süreci üretimi artırmış, ekonomik büyüme hızlanmış bu süreçte de artan enerji ihtiyacı için fosil yakıt kaynakları kullanılmaya başlanmıştır. Artan rekabet, pazar arayışları, dış ticaretin gelişmesi, nüfus artışı ve değişen tüketim alışkanlıkları ile doğru orantılı olarak artan fosil yakıt kullanımı sonucu çevre üzerindeki baskı gün geçtikçe artmıştır (Revelle ve Suess, 1957). Uzun dönemde iklim değişiklikleri yaşanmakla birlikte karbon emisyonu ve küresel ısınma gibi kavramlar sosyal yaşamın istenmeyen ancak katlanılan bir maliyeti gibi günlük hayatımızda yerini almıştır. Ancak çevre üzerinde artan baskıya çözüm olarak yine teknolojik gelişmeye ihtiyaç duyulması (Matlon ve Spencer, 1984, s.672), büyüme ve kalkınmanın toplum ve refah açısından kendi içsel çözümlerini üretmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Kirlilik göstergesi olarak kabul edilen ve iklim değişikliğinin en önemli sebeplerinden biri sayılan sera etkisinin büyük bir kısmını tek başına üretme gücüne sahip fosil yakıtların yanmasıyla ortaya çıkan karbondioksit (CO₂) (Bryson, 1974, s. 3-4), birçok araştırma modelinde öncü gösterge olarak kullanılmaktadır. Bu öncü gösterge kişi başına düşen gelir veya ekonomik büyüme ile ilişkili çalışmalarda ele alınmış, ayrıca bu göstergeyi içeren dış ticaret ve dışa açıklık kavramı ile büyüme kavramını ilişkilendiren çalışmalar da yapılmıştır. Bunun yanı sıra karbon emisyonu ve ekonomik büyümeyi birlikte ele alan ve teknolojiyi iyileşme aracı olarak gören çalışmalar da bulunmaktadır.

Çevre kirliliği ülkelerin nüfus yapısı, yönetim şekli, coğrafi konumu ve en çok da ekonomik gücü ile yakın ilişki içerisindedir (Seers, 1969, s. 9). Günümüz dünyasında gelişme sürecini tamamlamış ve sosyal refah uygulamaları yüksek olan gelişmiş ülkeler için teknoloji ve ekonomik güç ile yönetilebilen veya gelişmekte olan ülkelere ötelenebilen bir çevre kirliliği olgusu bulunmaktadır. Kirlilik sığınakları hipotezi, dipte yarışan sektörler ve teknolojik telafi hipotezleri gibi değişik çerçeveler ile açıklanmaya çalışılan ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümeyi yakalayabilmek adına daha çok kirletmesinin veya kirletilmesinin nedenlerini sınıflandıran görüşlerin alt yapısı bu hipotezler çerçevesinde şekillenmektedir.

Simon Kuznets'in (1955) genel çerçevesini çizdiği Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) ile literatürde yerini alan ve saydığımız diğer hipotezlerin genel çatısını oluşturan yaklaşımda da, ekonomik büyüme ve çevre kirliliği ilişkisi belirli bir tepe noktasına kadar azalarak artacak, belirli bir ekonomik büyüklüğe ulaşıldığında ise çevre üzerindeki baskı ters yönde azalmaya başlayacaktır (Aguiar, 1970, s. 4) O halde çevresel baskıyı artıran yaklaşımları sınıflandırırken ekonomik göstergeleri ilk sırada kullanmak daha anlamlı olacaktır.

Bazı gelişmiş ülkeler için yapılan ampirik analizlerde çevresel kirlilik ve dışa açıklık ilişkisi de anlamlı sonuçlar içermektedir. Dış ticaret hacminin gelişmesi ülkelere

belirli avantajlar sağlamakta, ancak bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Sağladığı avantajlar için, örneğin dış ticaret yoluyla daha geniş pazarlara ürün satılması, bir yandan ölçek ekonomileri, verimlilik ve bağlantı etkileri ile ekonomik büyümenin uyarılması verilebilir. Aynı şekilde, ara ve sermaye malları ile temel hammaddelerin yurt dışından ithalatı da ülkelerin ihtiyaç duyduğu girdilere kolaylıkla ulaşabilmelerine ve böylelikle ekonomik büyümenin canlanmasına neden olacaktır.

Ancak ticari küreselleşme ile firmaların üzerinde rekabet baskısı artmaktadır. Bu rekabet baskısı, yerli firmaların yok olabilmesine ve bu firmaların yok olmamak adına maliyet düşürme çabalarında dışsallıklarını artıran farklı uygulamalara yönelebilmelerine de neden olmaktadır. Uzun dönemde ise ticari serbestleşme ile pazara yönelik üretilen malların, ihracat ve ithalat kanallarıyla ülkeler arasında hızlı dolaşımı sürerken, optimaliteden uzaklaşan, aşırı mal üretim ve tüketimini de ortaya çıkaran üretim yapıları, küresel sistemin aktif oyuncularına haline gelmektedir.

Özellikle gelişmekte olan ülke (GOÜ)'ler, gelişmiş ülke (GÜ)'lerdeki teknolojsi güçlü yerel firmalara göre, daha düşük maliyetli olduğu için rekabet üstünlüğüne ulaşabilmek ve benzer kar marjlarını sağlayabilmek adına, çevre kirliliğine yol açan endüstrileri daha sık tercih etmektedirler (Coase,1960, s. 89). Bu durum ise yüksek dışsallıkların ekonomik faaliyetleri sürdürülebilmek adına maliyet düşürücü bir unsur gibi kullanılmasına imkân veren üretim yapılarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Ticarete bağlı çevresel bozulmalar da dâhil saydığımız görüşlerin birçoğu geniş anlamıyla ele alındığında gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin, üretirken ve tüketirken yarattıkları dışsallıklarda birbirinden bağımsız hareket ettikleri ve birbirlerine karşı sorumluluk taşımadıkları şeklinde bir sonuca ulaşılabilir. Oysa kirlilik transferlerinin olmadığı veya ülke sınırlarının kalın duvarlarla örülebildiği bir dünya olmadığı açıktır. Kısacası gelişme ve genişleme adına büyük bir yarış içerisinde hareket eden ülkeler aynı fanusun içerisindeki büyük ve küçük balıklardır. Sınır kapıları ise ancak insanların geçişini engelleyebilmiştir. Su ve hava gibi hem çok çabuk kirlenen hem de hızlı bir transfer gücüne sahip olan bu doğal unsurlar serbest mallardır ve dünya üzerinde serbest dolaşıma sahiptirler. Bu nedenle çevresel kirlilik üzerinde etkili olan nedenleri ve çözüm önerilerini bulabilmek gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ortak sorunudur. Bu ortak sorun için uygulanabilecek politikalar herkes için bağlayıcı olmalıdır.

Çalışmada, Türkiye ekonomisi için, dışa açıklık kavramının çevresel kirlilik ile ilişkisinin yönü ve derecesi incelenmiştir. Bu amaçla 1980-2016 yılları arasındaki veri setini içeren zaman serisi analizinde karbondioksit salınımı, kişi başına düşen gelir, kişi başına düşen gelirin karesi ve dışa açıklık değişkenleri arasında uzun ve kısa dönem ilişkiler incelenmiştir.

Literatür

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde çevre kalitesindeki azalmanın üretim ve tüketim değişkenleri ile doğru orantılı olarak artması ve ekonomik büyümenin çevre üzerinde son yüzyılda oluşturduğu etkileri, iktisatçılar için yeni bir çalışma alanı yaratmıştır. Bu çalışmalarda ortak nokta ise Kuznets hipoteziyle uyumlu olarak, gelişme sürecinde

yüksek gelir seviyelerinde ekonomik büyüme ile birlikte çevre üzerindeki baskının önce artacağı, daha sonra ise azalacağı yönünde olmasıdır.

Çevresel Kuznets hipotezine göre kişi başına düşen gelir ve çevresel kirlilik arasında ters U şekline benzeyen bir fonksiyonel ilişki bulunduğu gözlemlenmiştir. Ülkeler ekonomik olarak büyümeye devam ederken, başlangıçta yetersiz olan kişi başına düşen gelir, büyüme süreciyle artma eğilimine girecektir, gelirdeki hissedilen artışlar ile doğru orantılı olarak artan üretim ve tüketim kanallarıyla da çevresel bozulmalar hızlanarak artma eğilimine girecektir. Bu ilişki kişi başına düşen gelirin belirli bir seviyeye ulaşması ile ters orantılı bir ilişki şekline dönüşecektir. Artık kişi başına düşen gelirdeki artışın zamanla oluşturduğu refah etkisi ve beraberinde ortaya çıkan teknolojik iyileşme gibi kriterler, çevre üzerinde birinci evrede ortaya çıkan olumsuz baskıyı azaltıcı yönde etki edecektir (Lau vd., 2014:492).

Grossman ve Kruger'ın (1991) çalışmalarıyla, gelir seviyesi ve sülfür dioksit seviyesi arasındaki fonksiyonel ilişkinin, Simon Kuznets'in (1955) tespit ettiği gelir dağılımı eşitsizliği ve gelir düzeyi arasındaki fonksiyonel ilişkiye benzer yapıda olması, Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımını literatüre kazandırmıştır. Kişi başına düşen gelir ve çevresel kirlenme arasındaki yaklaşımın Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi olarak ifade edilmesinin temel nedeni de aslında gelir dağılımı eşitsizliği ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkinin geometrik olarak aynı yönde olmasıdır (Dinda, 2004, s. 431– 432). Buna göre, birinci evrede üretim ve tüketim kanallarıyla çevresel bozulmalar artarken, ikinci evrede dış ticaret artışı ve teknoloji transferleri ile dışsallıkları minimize eden üretim yapılarının gelişmesi çevresel bozulmaları azaltıcı yönde etki gösterecektir.

Dışa açıklık kavramının çevre üzerindeki etkisinin hangi yönde olacağı, serbest ticaret olgusunun gelişmesi sürecinde ortaya çıkan, yapısal, teknik ve ölçek etkisi gibi dış ticaretin etkileri olarak sınıflandırılan kavramlara bağlı olarak belirlenebilmiştir (Grossman ve Krueger, 1993, s. 14-15; Taylor, 2003, s. 2). Aynı soruya Copeland ve Taylor 2004' de yaptıkları çalışmada, çevresel politikalarda iyileşme ve refahtaki artışın, ülkelerin birbirlerine göre karşılaştırmalı üstünlük sağlayabilme dereceleriyle ilgili olduğu cevabını vermiştir (Copeland ve Taylor, 2004, s. 24-25).

Birçok ülke ve belirli kriterlere göre sınıflandırılan ülke grupları çeşitli dönemler için birçok çalışmada benzer şekilde ele alınmış olmakla birlikte, Tablo 1'de konuyla ilişkili olarak, belirli başlı ülkelerin, belirli zaman aralıklarında ele alınan verileri ile ilgili elde edilen bulgular, araştırma yöntemi ve kısa sonuçlarının bir kısmı sunulmuştur.

Tablo 1. İlişkili Literatür Listesi

| Çalışma | Ülke/ Dönem | Yöntem/Değişkenler | Sonuç/Bulgular |
|-------------------------|------------------------|--|--|
| 1. Carson vd. (1997) | ABD 1988-1994 | 7 farklı kirlilik göstergesi ile kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkiyi White testi, Robust Analizi ile araştırmışlardır. | Kişi başına düşen gelirdeki artış ile kirlilik göstergeleri arasında azalan bir ilişki bulmuşlardır. |

| | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--|--|
| 2. Feridun, Ayadi ve Balouga (2006) | Nijerya 1980-2001 | CO2 ve Dışa açıklık , EKK, Dış Ticaret Haddi/GYSİH | Ormansızlaşmaya neden olan faktörler olarak CO ₂ ve Dışa açıklık ilişkisi pozitif etkili ve anlamlı olarak elde edilmiştir. |
| 3. Ang (2007) | Fransa 1960-2000 | Eş bütünleşme, hata düzeltme, karbon dioksit emisyonu, enerji tüketimi ve toplam çıktı ilişkisi | Uzun dönemde ekonomik büyümeden enerji tüketimi artışı ve kirlilik artışına doğru anlamlı pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür |
| 4. Atıcı ve Kurt (2007) | Türkiye 1968-200 | Kişi başına düşen milli gelir, dışa açıklık SHAZAM ekonometri programı kullanılarak regresyon analiziyle çözülmüştür | Kirlilik Sığnağı Hipotezine göre Türkiye’de üretim ve ihracat artışı çevre kirliliğini artırmıştır. |
| 5. Managi ve Jena (2008) | Hindistan 1991-2003 | ARDL, Sınır testi, Johansen-Juselius eş-bütünleşme çevre kirliliği ve ÇKE ilişkisi. | Çevresel verimlilik, gelir arttıkça negatif ölçek etkisi pozitif teknoloji etkisinden baskın olduğu için azalmaktadır. |
| 6. Jalil ve Syed (2009) | Çin 1975-2005 | ARDL, Granger Nedensellik ÇKE, CO2 ve kişi başına gelir arasında ilişki incelenmiştir | Granger nedensellik testi sonucunda ekonomik büyümeden karbon emisyonuna doğru tek yönlü, pozitif, anlamlı bir ilişki bulunmuştur. |
| 7. Halıcıoğlu (2009) | Türkiye 1960-2005 | ARDL ve Granger Testi karbon emisyonu, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret ilişkisi araştırılmıştır | Karbon emisyonunun ve gelir arasındaki ilişki pozitif yönlüdür. Granger nedensellik testi sonucuna göre kısa ve uzun dönemde karbon emisyonu ve gelir arasında çift yönlü bir ilişki mevcuttur |
| 8. Fodha ve Zaghoud (2010) | Tunus 1961-2004 | Eşbütünleşme ve nedensellik analizleri ile ÇKE yaklaşımı sınanmıştır. | ÇKE ilişkisi bulunamamış, CO2 ile kişi başına düşen gelir arasında doğrusal bir ilişki elde edilmiştir |
| 9. He ve Richard (2010) | Kanada 1948-2004 | Parametrik Kübik modeller kurarak ÇKE yaklaşımı sınanmıştır. | ÇKE ilişkisi elde edilmiş, teknolojik iyileşme, CO2 ile kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkiyi ters yönde geliştirmiştir. |

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| 10. Fotros ve Maaboudi (2011) | İran 1971-2008 | Johansen Eş-bütünleşme, Granger nedensellik, CO ₂ , İthalat ve İhracatın GSYİH ya oranı | Ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonları üzerinde negatif etkisi vardır. Dışa açıklığın CO ₂ emisyonları üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır |
| 11. Naranpanawa (2011) | Sri Lanka 1960-2006 | ARDL, Sınır testi, Johansen-Juselius eş-bütünleşme, Dışa Açıklık/GSYİH | Kısa dönemde dışa açıklıktan, CO ₂ ye doğru tek yönlü bir nedensellik elde edilmiştir. İlişkinin yönü pozitifdir ancak Uzun dönemli ilişki yoktur. |
| 12. Gu, Gao ve Li (2013) | Çin 1981-2010 | Johansen-Juselius eş-bütünleşme, Granger nedensellik, Toplam Ticaret/GSYİH ve CO ₂ | Dışa açıklıktan CO ₂ 'ye tekyönlü nedensellik vardır. Eş-bütünleşme sağlanmıştır. |
| 13. Rahman (2013) | Bangladeş 1972-2009 | VAR Granger nedensellik ve etki-tepki analizi, Toplam Ticaret/GSYİH, CO ₂ | Nedensellik analizinde ticari serbestleşmenin CO ₂ emisyonu üzerinde anlamlı etkilere sahip olduğu, ancak tersinin geçerli olmadığı sonucu elde edilmiştir. |
| 14. Dam vd. (2013) | Türkiye 1960-2010 | Parametrik Kübik modeller kurarak ÇKE yaklaşımı sınanmıştır | ÇKE geçerli değildir. N şeklinde bir ilişki ortaya çıkmıştır |
| 15. Çetin ve Seker (2014) | Türkiye 1980-2010 | ARDL, Sınır testi, ECM, CO ₂ Toplam Ticaret/GSYİH | Dış ticaret çevre kirliliğini artırıcı yönde etki etmektedir. |
| 16. Khalid (2014) | Moğolistan 1980-2010 | EKC hipotezine uygunluk. Birim kök testi, Johansen Eş bütünleşme testi, Toplam Ticaret/GSYİH, CO ₂ | Kısa ve uzun dönemde ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon salınımı arasında EKC hipotezi ile uyumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Dışa açıklık kısa ve uzun dönemde istatistiksel olarak anlamsızdır. |
| 17. Long, Naminse, Du ve Zhuang (2015) | Çin 1952-2012 | Birim kök ve Eş bütünleşme testi, Granger Nedensellik, statik ve dinamik regresyon analizi ile Enerji tüketimi, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi araştırılmıştır. | Kömür kullanımı ekonomik büyüme ve karbon emisyonu üzerinde ağır bir etkisi yaratmaktadır. Granger nedensellik testi ile ekonomik büyüme ile karbon emisyonu arasında çift yönlü ve pozitif ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. |

Not: Konu ile ilgili tabloya dâhil edilemeyen fakat benzer sonuçları içeren çok sayıda çalışma mevcuttur.

Veri Seti ve Yöntem

Veriler, Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada değişken kısaltmalarında kullanılan “L”, ilgili değişkenin logaritmasının “Δ” ise, birinci farklarının alındığını ifade etmektedir. Çalışmada 1980’lerden itibaren Türkiye’de dışa açılma faaliyetleri hız kazandığı için 1980 başlangıç yılı olarak alınmıştır. 2016 yılına kadar olan verilere ulaşılabildiği için 1980-2016 dönemi araştırılmıştır.

Çalışmanın amacı, Türkiye’nin 1980-2016 yılları arasındaki yıllık verilerini kullanarak karbondioksit salınımı (co2), kişi başına düşen gelir (pc), kişi başına düşen gelirin karesi (pc²) ve dışa açıklık (op) değişkenleri arasında uzun ve kısa dönem ilişkilerin incelenmesidir. Kişi başına düşen gelir değişkeninin nominal değerleri alınmış ve ilgili yılın tüketici fiyat endeksi (tüfe) değeri kullanılarak reel hale getirilmiştir. Modele kriz dönemlerinin etkisini dâhil etmek amacıyla kukla değişken ilave edilmiştir. Kukla değişken tahmin sonuçlarını değiştirmemiştir.

Zaman serilerinde öncelikle değişkenlerin durağanlık analizi yapılmalıdır. Durağanlık analizinde, genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Phillips-Perron (PP) (1988) testi kullanılmıştır.

ADF testi için aşağıdaki (1) ve (2) numaralı denklemler tahmin edilmiştir.

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 t + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

PP testi için ise (3) ve (4) numaralı denklemler tahmin edilmiştir.

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 trend + \varepsilon_t \quad (4)$$

Denklemlerde, X_t ve Y_t birim kök analizi yapılacak değişkeni, p denkleme eklenen bağımlı değişken gecikmelerini, α , ϕ ve λ katsayıları, t , trendi, Δ , fark operatörünü, ε , hata terimini ifade etmektedir.

ADF ve PP birim kök testlerinde hesaplanan test istatistiği tablo kritik değerinden küçükse, “Seri birim kök içermektedir” şeklindeki boş hipotez red edilemez ve serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılır. Test istatistiği tablo kritik değerinden büyükse, H_0 hipotezi reddedilir ve serinin durağan olduğu sonucuna varılır.

ADF ve PP birim kök testi sonuçları aşağıdaki Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2’ye göre lco² ve lpc değişkenlerinin her iki teste göre de seviyesinde birim kök taşıdığı ve farkında durağan olduğu bulunmuştur.

lpc² değişkeni seviyesinde trendsiz PP testine göre durağan olarak elde edilmiştir, trendli PP testine göre ise durağan değildir. Yine lpc² değişkeninin ADF testine göre de farkında durağan olduğu görülmüştür. lop değişkeni ise seviyesinde durağan bulunmuştur.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

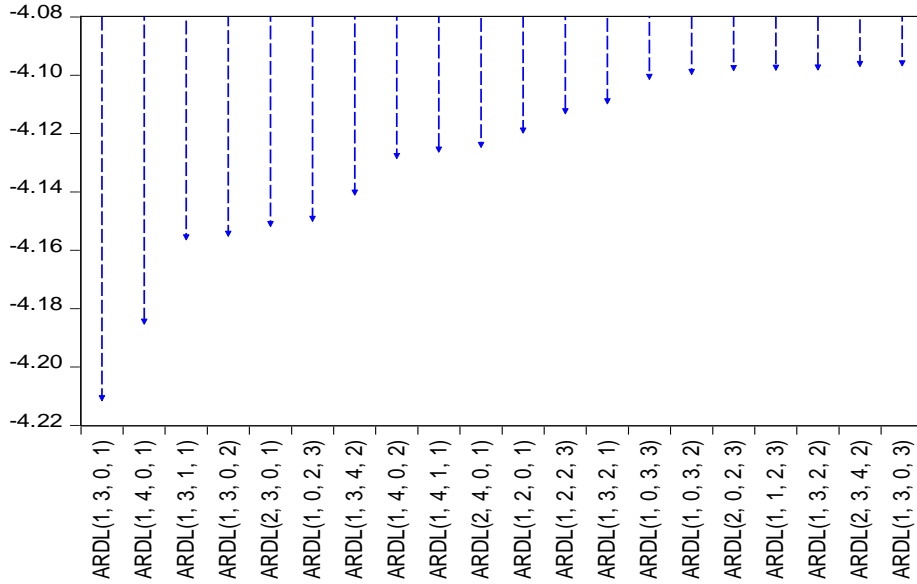
| Değişken | ADF Birim Kök Testi Sonuçları | | PP Birim Kök Testi Sonuçları | |
|-------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | Sabitli ADF | Sabitli ve Trendli ADF | Sabitli PP | Sabitli ve Trendli PP |
| | t istatistikleri | t istatistikleri | t istatistikleri | t istatistikleri |
| lco ² | -1.569 | -2.774 | -2.088 | -2.692 |
| lpc | -1.768 | -1.056 | -2.109 | -0.294 |
| lpc ² | -1.925 | -1.323 | -3.663 ^a | -0.284 |
| lop | -2.350 | -3.995 ^b | -3.679 ^a | -3.859 ^b |
| Δlco ² | -6.741 ^a | -6.895 ^a | -6.790 ^a | -7.215 ^a |
| Δlpc | -1.829 | -3.798 ^b | -3.131 ^b | -3.914 ^b |
| Δlpc ² | -1.107 | -4.541 ^a | -2.626 ^a | -4.718 ^a |
| Δlop | -5.168 ^a | -5.283 ^a | -5.476 ^a | -6.285 ^a |

Not: ^a ve ^b sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyesinde serinin durağan olduğunu ifade etmektedir.

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesi amacıyla Engle-Granger (1987), Johansen-Juseluf (1990) ve Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model (ARDL) (Pesaran ve Shin 1999 ve Pesaran et al. 2001) koentegrasyon testleri uygulanmaktadır. ARDL modelinin diğer koentegrasyon testlerine göre avantajları vardır. Serilerin farklı durağanlık derecesine sahip olmaları sorun olmadan modelin uzun ve kısa dönem katsayılarını aynı anda tahmin edebilir. Ayrıca, modelde farklı optimum değişken gecikmelerine izin verilir. ARDL modelinde uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi amacıyla F testi kullanılır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olmadığını ileri süren boş hipotez H₀: δ₁= δ₂= δ₃=0 şeklindedir. Alternatif hipotez ise H₁: δ₁≠δ₂≠δ₃≠0 şeklindedir. Modelde alt ve üst kritik değer olmak iki kritik değer kümesi üretilir. Üst sınır kritik değerler I (1) serisiyle, alt kritik değerler I (0) serisi ile ilgilidir. Eğer F testi istatistiği üst kritik değerleri aşarsa, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu anlamına gelir. Eğer test istatistiği alt kritik değerden küçükse, uzun dönemli ilişki olmadığını ileri süren boş hipotez reddedilemez ve eğer kritik değerler arasında ise uzun dönem ilişki olup olmadığı konusunda karar verilemez. Çalışmada tahmin edilen ARDL modeli aşağıdaki gibidir;

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 trend + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 x_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^p \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Sınır testinde alternatif modeller içinde en uygun gecikme uzunlukları AIC bilgi kriteri ile belirlenir. Maksimum 4 gecikme uzunluğu alınarak AIC bilgi kriteri en küçük olan ve otokorelasyon sorunu bulunmayan gecikme uzunluğu en uygun gecikme uzunluğu olarak belirlenmiştir. En uygun model seçimi grafiği aşağıda sunulmuştur. Sonuçlar Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. AIC Kriterine Göre Model Seçimi

AIC kriterine göre seçilen ARDL (1,3,0,1) modeline göre F istatistiği 11.019 olarak belirlenmiştir. Bu değer, Pesaran vd.(2001, s. 300)'deki tablo kritik değerleri ile karşılaştırıldığında %1 anlamlılık seviyesinde Pesaran'ın üst kritik değerinden büyük olduğu için seriler arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ARDL (1,3,0,1) modelinden elde edilen uzun dönem katsayıları Tablo 3'de sunulmuştur. Uzun dönem denklemi sonuçlarına göre lop'deki %1'lik artış lco2'yi %0.304, lpc'deki %1'lik artış lco2'yi %0.198 arttırmakta, lpc2'deki %1'lik artış ise lco2'yi %0.009 azaltmaktadır. Katsayıların %1 anlamlılık seviyesinde göre istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 3. ARDL (1,3,0,1) Modeli Uzun Dönem Katsayıları

| Değişkenler | Katsayılar | t-istatistikleri |
|-------------|------------|---------------------|
| Lop | 0.304 | 2.834 ^a |
| Lpc | 0.198 | 5.352 ^a |
| lpc2 | -0.009 | -5.174 ^a |

Not: ^a, katsayıların %1 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Uzun dönem katsayıları elde edildikten sonra (6) numaralı hata düzeltme modeli ile kısa dönem katsayılar elde edilmiştir.

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 trend + \beta_2 EC_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^p \lambda_i \Delta x_{t-i} + u_t \quad (6)$$

Modelde EC (error correction), hata düzeltme katsayısını göstermektedir. Hata düzeltme katsayısı, kısa dönemde bağımlı değişkendeki dengeden sapmanın bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltildiğini göstermektedir. Hata düzeltme katsayısının pozitif bulunması dengeden uzaklaşıldığını, negatif bulunması ise dengeye yaklaşıldığını göstermektedir (Nkoro ve Uko, 2016, s. 65).

Hata düzeltme katsayısı Tablo 4'te görüldüğü gibi negatif ve 1'den küçük ve aynı zamanda istatistiksel olarak %1'de anlamlıdır. Bu sonuca göre, kişi başına düşen gelir ve dışa açıklıktaki değişmelerin neden olduğu karbondioksit emisyonundaki bir dengesizliğin %78'ini her bir zaman döneminde ortadan kaldırmaktadır.

Tablo 4. ARDL (1,3,0,1) Modeli Hata Düzeltme Katsayısı

| Değişkenler | Katsayılar | t-istatistikleri |
|-------------|------------|---------------------|
| ECM(-1) | -0.777 | -7.059 ^a |

Not: ^a, katsayının %1 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

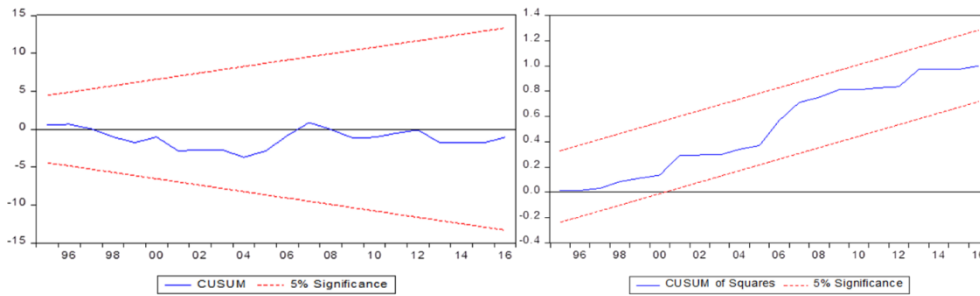
Tablo 5'te diagnostik test sonuçları görülmektedir. Sonuçlara göre, ARDL modelinde otokorelasyon, değişen varyans sorunlarının olmadığı ve hataların normal dağılım sergilediğini görülmektedir.

Tablo 5. Diagnostik Test Sonuçları

| Diagnostik Testler | |
|-----------------------------|---------------|
| Breusch-Pagan-Godfrey Testi | 0.801 (0.629) |
| LM (1) Testi | 0.398 (0.535) |
| Jarque-Bera Normallik Testi | 0.148 (0.929) |

Not: Parantez içindeki rakamlar olasılık değerlerini göstermektedir.

Çalışmada elde edilen uzun dönem katsayıların istikrarlı olup olmadığı CUSUM (Cumulative Sum of Recursive Residuals) ve CUSUMQ (Cumulative Sum of Squares of Recursive Residuals) testleri ile ortaya konmuştur. Şekil 2'de grafikler sunulmuştur. Grafikler %5 anlamlılık düzeyinde istenen güven aralığı içinde kalmışlardır.



Şekil 2. CUSUM ve CUSUMQ Grafikleri

Sonuç

Çevresel Kuznets eğrisi dışa açıklık ve çevresel kirlilik arasındaki mekanizmanın çatısını oluşturan geçerli bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için özellikle artan dış ticaret ilişkileri, ekonomik büyümenin ve refah artışındaki ivmenin baş aktörlerinden birisi olmayı başarmıştır. Başlangıç safhasında dış ticaret hadlerindeki artış, birinci etkiyi çevre üzerinde, istenilmeyen ancak katlanılan bir sosyal maliyet unsuru olarak karşımıza çıkarmıştır. Devam eden süreçte ise ekonomik büyüme, teknolojik iyileşme gibi refah artırıcı unsurların da devreye girmesiyle çevre üzerindeki olumsuz etkinin bertaraf edilmesinde de etkili bir rol oynamıştır. İşte bu geçiş süreçleri arasında toplam çevresel kirlilik, ülkeler arasında bölüşüm açısından yer değiştirmektedir. Aynı zamanda dünya üzerindeki çevresel bozulma ya da küresel ısınma istatistiksel olarak, nüfus artışı, üretim ve tüketim artışıyla doğru orantılı bir biçimde artmaya devam etmektedir. Bu sonuç ise akıllara Çevresel Kuznets Eğrisinin ülkeler veya bölgeler bazında ya da başka bir değişle mikro bazda eğrinin her iki kısmında da geçerlilik taşıdığını, tüm dünya ülkelerinin birlikte ele alındığı küresel çapta ise, eğrinin birinci kısmındaki istenilmeyen (ötelenen) sosyal maliyet ile karşı karşıya olduğumuz gerçeğini yansıtmaktadır.

Çalışmada Türkiye’de dışa açıklık ve çevresel kirlenme ilişkisi 1980-2016 yılları arasındaki dönemler için ele alınmıştır. Bu amaçla Türkiye örneği için dış ticaret dengesi ile karbondioksit salınımları arasındaki ilişki Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model ile araştırılmıştır. Türkiye, Çevresel Kuznets Eğrisi ile ifade edilen ters U biçimindeki fonksiyonun genel özelliklerini taşımaktadır, ancak elde edilen bulgulara göre dışa açıklık kavramı çevre üzerinde olumsuz etki yaratmaya devam etmektedir.

Türkiye örneği için dışa açıklık kavramı, dış ticaretin en temel avantajı kapsamında refah seviyesini tüketim malları açısından artırabilmiştir. Ancak henüz üretimde sosyal maliyeti azaltıcı teknolojik iyileşmelerin, aşırı tüketim ile çevre üzerinde oluşan baskıyı telafi edici bir seviyeye ulaşamadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle üretime yönelik teknoloji transferlerinin sağlanması amacıyla, iktisadi politikaların hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Aguiar, V. H. (1970). Trade, Environment and Democracy: Cross-Country Time Series Evidence for 1970-2006. *Environment and Democracy: Cross-Country Time Series Evidence for, 2006*.
- Ang, J. B. (2007). CO2 emissions, energy consumption, and output in France. *Energy Policy, 35*(10), 4772-4778.
- Atıcı, C. ve Kurt, F. (2007) Türkiye’nin dış ticareti ve çevre kirliliği: çevresel Kuznets eğrisi yaklaşımı, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(2): 61-69
- Bryson, R. A. (1974). A perspective on climatic change. *Science, 184*(4138), 753-760.
- Carson R. T., Jeon, Y. ve McCubbin, D. R. (1997) The relationship between air pollution emissions and income: US Data, *Cambridge University Press Environment and Development Economics*, 2: 433-350.

- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *In Classic papers in natural resource economics*, 87-137. Palgrave Macmillan, London.
- Copeland, B. R. ve Taylor, M. S. (2004). Trade, Growth, and the Environment. *Journal of Economic Literature*, 42 (1): 7-77.
- Çetin, M. ve Şeker, F. (2014). Ekonomik büyüme ve dış ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisi: Türkiye için bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), 213-230.
- Dam, M. M., Karakaya, E., & Bulut, Ş. (2014). Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye: Ampirik Bir Analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Eyi Özel Sayısı*, 85-96.
- Dickey, D. A., and Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072.
- Dinda, S.(2004), “Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey”, *Ecological Economics* Vol. 49, 431– 455.
- Engle, R. F., ve Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Feridun, M., Ayadi, F. S. ve Balouga, J. (2006). Impact of trade liberalization on the environment in developing countries The case of Nigeria. *Journal of Developing Societies*, 22(1), 39-56.
- Fodha, M., & Zaghdoud, O. (2010). Economic growth and pollutant emissions in Tunisia: an empirical analysis of the environmental Kuznets curve. *Energy Policy*, 38(2), 1150-1156.
- Fotros, M. H. ve Maaboudi, R. (2011). Trade openness and CO2 emissions in Iran, 1971-2008. *International Journal of Business and Development Studies*, 3(1), 73-84.
- Grossman, G. M., Krueger, A. B. (1991), “Economic growth and the environment”, *The quarterly journal of economics*, Vol. 110, 353-377.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1993). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *The US- Mexico Free Trade Agreement (13-56)*
- Gu, Z., Gao, Y., ve Li, C. (2013). An empirical research on trade liberalization and CO2 emissions in China, *International Conference on Education Technology and Information System (ICETIS 2013)* içinde (243-246). Atlantis Press.
- Halıcioğlu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- He, J., & Richard, P. (2010). Environmental Kuznets curve for CO2 in Canada. *Ecological Economics*, 69(5), 1083-1093.
- Jalil, Abdul and F. Mahmud Syed (2009) “Environment Kuznets curve for CO2 emissions: A cointegration analysis for China”, *Energy Policy, Volume 37, Issue 12, 5167– 5172*
- Johansen, S., Juselius, K., (1990) “Maksimum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration, With Applications to the Demand for Money”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52.

- Khalid, Ahmed (2014), "Environmental Kuznets curve for CO2 emission in Mongolia: an empirical analysis", *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 25 Iss 4. 505 – 516
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American economic review*, 1-28.
- Lau, L.-S., Choong, C.-K. And Eng, Y.-K. (2014), "Investigation of the environmental Kuznets Curve for carbon emissions in Malaysia: Do foreign direct investment and trade matter?", *Energy Policy*, Vol. 68, 490–497
- Long, X., Naminse, E. Y., Du, J., & Zhuang, J. (2015). Nonrenewable energy, renewable energy, carbon dioxide emissions and economic growth in China from 1952 to 2012. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 680-688.
- Managi, S., & Jena, P. R. (2008). Environmental productivity and Kuznets curve in India. *Ecological Economics*, 65(2), 432-440.
- Matlon, P. J., & Spencer, D. S. (1984). Increasing food production in Sub-Saharan Africa: Environmental problems and inadequate technological solutions. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(5), 671-676.
- Naranpanawa, A. (2010). Does trade openness promote carbon emissions? Empirical evidence from Sri Lanka. *The Empirical Economics Letters*, 10(10), 973-986.
- Nkoro, E., & Uko, A. K. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63-91.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rahman, M. Z. (2013). Relationship between trade openness and carbon emission: a case of Bangladesh. *Journal of Empirical Economics*, 1(4), 126-134.
- Revelle, R., ve Suess, H. E. (1957). Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO2 during the past decades. *Tellus*, 9(1), 18-27.
- Seers, D. (1969). The meaning of development. *New Delhi*, 3.
- Taylor, M. S. (2003). Trade, Development and the Environment. <http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=taylor> 06.06.2019