

ECONOMIC GROWTH, FINANCIAL DEVELOPMENT, ENERGY CONSUMPTION AND FOREIGN TRADE IMPACT ON THE ENVIRONMENTAL: A CAUSALITY ANALYSIS FOR TURKISH ECONOMY (1960-2013)

Yazar / Author: Prof. Dr. Murat ÇETİN¹
Buket KIRCI²
Selin SAYGIN³
Yonca ALAŞAHAN⁴

Abstract

Environmental pollution and its determinants have been significantly discussed in the literature. This variable is used to measure environmental pollution since the most used indicator for measuring environmental pollution is carbon dioxide emissions. Since economic growth, financial development, energy consumption and foreign trade are among the most important determinants of environmental pollution, in this study, the relations between these variables and carbon dioxide emissions are dealt with over the period of 1960-2013 in the context of Turkish economy. Stationarity analysis of the series is conducted by ADF and PP tests. The cointegration relationship between the variables is investigated through Johans-Juselius cointegration method whereas the causal linkages between the variables is examined by the Granger causality test. According to the findings obtained from the study, it is observed that all variables are stationary in their first difference. The appropriate lag length is determined as 1 by the VAR model. The results of cointegration analysis indicate that there exists a long run relationship between the variables. According to the causality analysis, there exists a Granger causality from carbon dioxide emissions to energy consumption. There also exists a Granger causality from foreign trade to carbon dioxide emissions.

Key Words: Economic Growth, Carbon Dioxide Emissions, Financial Development, Foreign Trade, Energy Consumption, Granger Causality Analysis.

EKONOMİK BÜYÜME, FİNANSAL GELİŞME, ENERJİ TÜKETİMİ VE DIŞ TİCARETİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN BİR NEDENSELLİK ANALİZİ (1960-2013)

Özet

Literatürde çevre kirliliği ve bunu belirleyen faktörler önemli ölçüde tartışılmaktadır. Çevre kirliliğinin ölçülmesinde en çok kullanılan gösterge karbondioksit salınımı olduğu için bu çalışmada bu değişken çevre kirliliğini ölçmede kullanılmıştır. Çevre kirliliğinin en temel belirleyicileri arasında ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dış ticaret yer aldığı için bu çalışmada bu değişkenler ile karbondioksit salınımı arasındaki ilişkiler Türkiye ekonomisi bağlamında 1960-2013 döneminde ele alınmıştır. Serilerin durağanlık analizi ADF ve PP testleriyle yapılmıştır. Söz konusu değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Johansen-Juselius eşbütünleşme metodu ile nedensellik ilişkisi ise Granger nedensellik testi ile araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre tüm değişkenlerin birinci farkı alındığında durağan hale geldiği görülmüştür. Uygun gecikme uzunluğu VAR modeli yardımıyla 1 olarak belirlenmiştir. Eşbütünleşme analizi sonuçları, değişkenler arasında bir uzun dönem ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Nedensellik analizine göre karbondioksit salınımindan enerji

¹ Namık Kemal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mccetin@nku.edu.tr.

² Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilimdalı, buketkirci@gmail.com.tr.

³ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilimdalı, selinsaygin@hotmail.com.tr.

⁴ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilimdalı, yncalshn@gmail.com.

tüketimine ve dış ticaretten karbondioksit salınımına doğru işleyen bir Granger nedenselliği söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Karbondioksit Salınımı, Finansal Gelişme, Dış Ticaret, Enerji Tüketimi, Granger Nedensellik Analizi.

1. Giriş

Son yıllarda çevre kirliliği, gelişen ülke ekonomileri ile birlikte tekrar gündeme gelen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevreye duyarlılık konusunda bireylerin sergilemiş olduğu tutumlarda göz önüne alınınca ekosentrik (çevre merkezli anlayış) anlayıştan antroposentrik (insan merkezli anlayış) anlayışa yönelim olması ülke ekonomilerini etkilemektedir. Ülke ekonomilerinde gelişmişlik arttıkça, bireylerin ihtiyaçlarının sonsuz fakat kaynakların sonlu olması durumu göz önüne alındığında doğayı geri dönüşü olmayacak şekilde kazanç elde etmek amacıyla kullanmaları üretim ve tüketim faaliyetlerindeki artıştan dolayı çevre kirliliğini de giderek artırmaktadır. Sürekli tüketen, aynı zamanda da sınırsız üretim yaparak büyümeyi hedefleyen ülkeler, dünyayı büyük bir çevre kirliliği tehdidi ile karşı karşıya bırakmaktadır. Üretimde kullanılan doğal kaynaklar nedeniyle bu kaynakların azalmasıyla çevre kirliliği giderek artmaktadır. Fakat üretimle birlikte gerçekleşen ekonomik büyüme sonucunda gelişen ülkelerin çevre sorunlarına bu gelişmişlikleriyle çözüm bulabilecekleri düşünülmektedir. Ülkelerin gelirlerindeki artıştan belirli bir pay, gelişimle birlikte refah için çevre sorunlarına ayrılmaktadır. Küresel anlamda Kyoto Protokolü de bunun bir örneğini oluşturmaktadır. Protokolün ilk temel hedefi karbon emisyonu salınımlarını 2008-2012 yılları arasındaki dönemde 1990 yılı seviyesinin yaklaşık %5 altına düşürmektir (Rüstemoğlu, 2016: 2152). Türkiye Kyoto Protokolü'ne 2009 yılında katılmıştır. Bu protokolde Türkiye, büyüme yolunda bir engel teşkil edeceği ve rekabet gücünü zayıflatıcı etkisi olabileceği düşüncesiyle Ek-1 listesinde yer almıştır (Bayramoğlu, Yurtkur, 2016: 32). Türkiye, Ek-1 listesinde yer alarak sera gazı salınımının azaltılmasını kabul etmiş ülke konumundadır.

Son zamanlarda en çok gündeme gelen çevre sorunlarından biri, karbon dioksit (CO₂) salınımıdır. Fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan karbonun oksijenle birleşmesi sonucu karbon dioksit (CO₂) meydana gelmektedir. Karbondioksit salınımının dünyanın emisyon hacmini aşması ile birlikte, biyolojik çeşitliliğin azalmasına, çevre kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Tüm bunların sonucunda özellikle içinde bulunduğumuz yüzyılda çevre sorunları dünyayı açıkça tehdit etmeye başlayınca, küresel anlamda çözüm arayışları içine girilmiştir. Son yıllarda ülkeler

açısından çevre kirliliğini de göz ardı etmeden sürdürülebilir bir kalkınma hedeflenmektedir. Bu nedenle ülkeler uyguladıkları çevre politikalarıyla maruz kalınan zararı minimize etme yoluna gitmektedirler.

Bu çalışmada çevre kirliliği, Türkiye ekonomisi açısından ele alınarak ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dış ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Türkiye ekonomisi 2000'li yıllardan itibaren ortalama %4-5 civarında büyüme sergileyen yeni sanayileşmekte olan ülkeler arasında yer almaktadır. Ekonomik büyümenin yanısıra Şekil 1'den de görüleceği üzere dış ticaret, finansal gelişme ve enerji tüketimi verilerinde de paralel bir eğilimin sergilendiği görülmektedir. Bu durum söz konusu değişkenler arasında ampirik bir ilişkinin olabileceği yönünde bir eğilim sunabilmektedir. Bu nedenle çalışmada söz konusu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri araştırılmaktadır. Değişkenlerin birim kök analizleri ADF ve PP testleriyle, eşbütünleşme analizi Johansen-Juselius metodu ile nedensellik analizi ise Granger nedensellik testi ile incelenmektedir. Elde edilen sonuçlar Türkiye ekonomisi için politika önerileri sunmada yardımcı olmaktadır.

Çalışmanın bundan sonraki bölümleri şu şekilde ele alınmıştır. İkinci bölümde teorik ve ampirik literatüre değinilmiştir. Üçüncü bölümde ekonometrik model ve metodoloji araştırılmaktadır. Dördüncü bölümde ampirik sonuçlara yer verilmiştir. Son olarak bir değerlendirme yapılarak politika eğilimleri sunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Ampirik literatürde çevre kirliliğinin temel belirleyicileri üzerinde önemle durulmaktadır. Örneğin; Altıntaş (2013), çalışmasında 1970-2008 dönemi verilerini kullanarak Türkiye ekonomisinde karbondioksit salınımı, birincil enerji tüketimi, kişi başına gelir ve yatırımlar arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme ve nedensellik analizleri çerçevesinde araştırmıştır. Çalışma bulguları, değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisine yani bir uzun dönem ilişkisinin varlığına işaret etmektedir.

Saatçi ve Dumrul (2012), Türkiye'de çevre kirliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1950-2007 döneminde yıllık veriler kullanılarak analiz etmeye çalışmış bu amaçla yapısal kırılmalı birim kök ve eş-bütünleşme testleri kullanmışlardır. Ampirik sonuçlar Türkiye'de çevre kirliliği ile ekonomik büyüme arasında bir uzun dönem ilişkisini ispat etmektedir.

Kızılkaya vd., (2015), Türkiye ekonomisiyle ilgili çalışmalarında karbondioksit salınımı, ulaşım sektörü enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve ticari dışa

açıklık arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 1967-2010 dönemi yıllık verilerinden istifade etmişlerdir. Johansen (1990) Maksimum Olabilirlik-İz testleri kullanılarak eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Eşbütünleşme sonuçlarına göre karbondioksit salınımı, ulaşım sektörü enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve ticari dış açıklık değişkenleri arasında bir uzun dönem ilişkisi tespit edilmiştir.

Jalil ve Feridun (2011), Çin'de finansal gelişme, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 1953-2006 dönemi verilerine ARDL sınır testi uygulamışlardır. Sonuçta ise finansal gelişimin çevre kirliliğinde bir azalmaya neden olduğu, karbon emisyonlarının ağırlıklı olarak gelir, enerji tüketimi ve ticaret açığı ile uzun vadede belirlendiği görülmüştür.

Shahbaz vd., (2013a), Güney Afrika'daki finansal gelişme, ekonomik büyüme, kömür tüketim ve ticari açıklığın çevresel performans üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi test etmek için ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, kısa dönem dinamikler için hata düzeltme yöntemi uygulanmıştır. Ampirik sonuçlar çevresel Kuznets eğrisinin varlığını doğrulamıştır.

Öztürk ve Acaravcı (2013), Türkiye'de 1960-2007 döneminde finansal gelişme, ticaret, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon emisyonları arasındaki nedensel ilişkiyi incelemektedir. Sonuçlar, dış ticaretin GSYİH'ya oranındaki artışın kişi başı karbon emisyonlarında bir artışa neden olduğunu ve finansal gelişme değişkeninin uzun dönemde kişi başı karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Halıcıoğlu (2009), 1960-2005 dönemi için zaman serisi verilerini kullanarak Türkiye örneğinde karbon emisyonları, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret arasındaki dinamik nedensel ilişkileri ampirik olarak incelemeye çalışmaktadır. Sınır testi ve eşbütünleşme gibi ekonometrik yöntemler kullanılarak değişkenler arasındaki karşılıklı ilişki test edilmektedir. Elde edilen ampirik sonuçlar, gelirin Türkiye'de karbon emisyonlarını açıklayan en önemli değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Bunu enerji tüketimi ve dış ticaret takip etmektedir.

Farhani vd., (2014), çalışmalarında 1971-2008 döneminde Tunus için eşbütünleşme ve ARDL metodolojisine dayalı sınır testi yaklaşımını kullanarak karbon dioksit (CO₂) emisyonları, GSYİH ,enerji tüketimi ve ticaret arasındaki dinamik ilişkiyi araştırmaktadırlar. Ampirik sonuçlar, değişkenler arasında iki nedensel uzun vadeli ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Kısa dönemde, GSYİH, GSYİH'nin

karesi ve enerji tüketiminden CO₂ emisyonlarına kadar uzanan üç tek yönlü Granger nedensellik ilişkileri vardır.

Aytun vd., (2017), çalışmalarında 10 gelişen ülke ve 1980-2010 dönemi için karbondioksit emisyonu, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini incelemektedirler. Bu amaçla Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin testinde IPS birim kök, Pedroni eşbütünleşme ve FMOLS tahmin metotları kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda enerji tüketiminin karbondioksit emisyonu üzerinde pozitif işaretli ve anlamlı etkisi olduğunu göstermekte olup çevresel bozulmanın Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinde öne sürüldüğü üzere ters U şeklinde bir patika izlediğini göstermektedir.

Başar ve Temurlenk (2007), Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi Hipotezi'nin Türkiye ekonomisi için geçerli olup olmadığını 1950-2000 yılları için araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, Çevreye Uyarlanmış Kuznets eğrisi Türkiye için geçerli değildir. Ve gelir, katı yakıtlar ve fueloil kullanımından kaynaklı karbon emisyonları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Buna karşın gelir düzeyi ile kişi başına karbondioksit emisyonu ve fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan emisyon değerleri arasında ters N biçiminde bir ilişki olduğu görülmüştür.

Lau vd., (2014), çalışmalarında 1970-2008 yılları arasında Malezya'da EKC hipotezinin geçerliliğini araştırmak için sınır testi yaklaşımı ve Granger nedensellik metodolojisini kullanmışlardır. Elde edilen bulgular, Malezya'da kısa ve uzun vadede EKC hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Hem DYY hem de ticaretin çevre kalitesinde bozulmaya yol açtığı saptanmıştır. Uygulanan nedensellik analizi sonuçlarında karbondioksit (CO₂) emisyonları ile ekonomik büyüme ve DYY ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Yıldırım vd., (2017), Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesinin Türkiye'deki endüstriyel üretim üzerindeki etkisini araştırmak için 2005M1 ve 20015M1 arasındaki dönemi kapsayan gaz fiyatları ve sanayi üretim endeksi verilerini analiz etmek için Johansen eşbütünleşme yöntemini kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, enerji fiyatlarındaki düşüşün, ekonomik büyümenin temel bir işareti olarak kabul edilen sanayi üretim endeksini olumlu etkilediğini göstermektedir. Buna göre, fiyatların gazın, ilgili dönemlerde Türkiye ekonomisinde sanayi üretimi üzerinde önemli bir etkisi olduğu ispatlanmıştır.

Acaravcı ve Öztürk (2010), ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak on dokuz Avrupa ülkesi için karbondioksit (CO₂) emisyonları, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Hata düzeltme

tabanlı Granger nedensellik modelleri kullanılarak incelenen değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi sonuçlarına göre, kişi başına düşen enerji tüketimi, kişi başı reel GSYİH ve kişi başı reel GSYİH'nın karesi ile Danimarka, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İtalya, Portekiz ve İsviçre'de kişi başına düşen karbon emisyonu arasında uzun süren tek yönlü nedensel ilişkinin varlığı tespit edilmiştir ve kişi başına reel GSYİH ve kişi başı reel GSYİH'nın karesi ile kişi başına düşen karbon emisyonu arasında Danimarka ve İtalya'da kısa vadeli tek yönlü nedensel ilişki olduğuna dair bulgular elde edilmiştir. Kişi başına reel GSYİH ve kişi başı reel GSYİH'nın karesi ile Yunanistan ve İtalya'da kişi başına düşen enerji tüketimi arasında kısa vadeli tek yönlü nedensel ilişki olduğuna dair bulgular saptanmıştır. Kişi başı reel GSYİH ve kişi başı reel GSYİH'nın karesi ile kişi başına düşen enerji tüketimi arasında İsviçre'de kısa vadeli iki yönlü nedensel ilişki tespit edilmiştir.

Shahbaz, vd., (2013b), Endonezya'da 1975Q1-2011Q4 döneminde ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme, ticaret açıklığı ve CO2 emisyonları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Değişkenler arasındaki eş bütünleşmenin tespiti için ARDL sınır testi yaklaşımı uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki nedensel ilişkinin yönünü test etmek için ise VECM Granger nedensellik uygulanmış ve nedensellik analizi sağlamlığı yenilikçi muhasebe yaklaşımı (IAA) kullanılarak test edilmiştir. Ampirik bulgular, değişkenler arası eş bütünleşme ilişkisini doğrulamaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin CO2 emisyonunu artırdığı yönündedir. VECM nedensellik analizi, enerji tüketimi ve CO2 emisyonları arasındaki geri bildirim hipotezini ortaya koymaktadır. Çalışmada ayrıca finansal gelişmenin karbon emisyonlarını artırdığı ve iki değişken arasındaki ilişkinin ters U şeklinde olduğu saptanmıştır. Nedensellik analizi, enerji tüketimi ile karbon emisyonları arasındaki iki yönlü nedenselliği ortaya çıkarmıştır.

Nasir ve Rehman (2011), çalışmalarında 1972-2008 dönemi için Pakistan'daki karbon emisyonları, gelir, enerji tüketimi ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi araştırmak için Johansen eşbütünleşme yöntemini kullanarak, karbon emisyonu ile gelir arasında ikinci dereceden uzun dönemli bir ilişki bulunmuştur. Bu durum Pakistan için Çevresel Kuznets Eğrisinin varlığını kanıtlamıştır. Dahası, hem enerji tüketimi hem de dış ticaretin emisyon üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, kısa dönem sonuçları Çevre Kuznets Eğrisinin varlığını reddetti. Kısa dönem sonuçları, emisyonların uzun vadeli belirleyicilerinin hiç birinin önemli olmadığı anlamıyla mevcut literatüre özgüdür. Kısa ve uzun dönemli çelişkili sonuçlar, politika yapıcılara,

farklı büyüme politikaları formüle etme fırsatı vermektedir. Ek olarak, büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik, politika yapıcılarının yalnızca gelecek büyüme senaryoları ile enerji talebini tahmin etmeye değil, aynı zamanda en düşük maliyetli enerji elde etmeye odaklanmalarına da dikkat çekmektedir. Ayrıca, emisyonlardan büyümeye nedensellik yokluğu Pakistan'ın mikro büyümeden rahatsızlık duymadan karbon emisyonlarını kısıtlayabileceğini öne sürmüştür.

Shahbaz (2013), Bu çalışmada, Pakistan'da, 1971-2009 dönemi boyunca, çok değişkenli çerçeve içerisindeki finansal istikrarsızlık ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi, zaman serileri verileri kullanarak araştırmıştır. Uzun dönemli ilişkiyi, ARDL sınır testi yaklaşımı ile araştırmış ve kısa dönem dinamiklerini incelemek için hata düzeltme yöntemini (ECM) uygulanmıştır. Değişkenlerin durağan özellikleri Saikkonen ve Lütkepohl birim kök testi uygulanarak araştırılmıştır. Ampirik kanıtlar, her iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ve finansal istikrarsızlığın çevresel bozulmayı arttırdığını doğrulamaktadır.

Yıldırım ve Çevik (2017), finansal dışa açılmanın Türkiye ekonomisi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, çalışmalarında 1993-2016 dönem aralığında ekonomik büyüme değişkeni reel GSYH serisinden elde edilerek oluşturulan ve finansal dışa açıklık değişkeni için ise Aizenman(2004) tarafından yapılan tanıma göre oluşturulan seriye Granger nedensellik testi ve Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testi uygulanmıştır. Simetrik nedensellik testi sonucu GSYH'den finansal dışa açıklık oranına yönelik nedensellik ilişkisini gösterirken, asimetrik nedensellik testi sonuçları ise, ekonomik daralmanın finansal açıklık oranını pozitif yönde, ekonomik genişlemenin ise finansal açıklık oranını negatif yönde etkilediğini göstermektedir.

3. Ekonometrik Model Ve Metodoloji

3.1. Model ve Veri Seti

Bu çalışma, ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dış ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisini Türkiye ekonomisi bağlamında ele alarak inceler. Veri seti 1960-2013 dönemi yıllık verileri kullanılarak oluşturulmuş olup Tablo 2'den de görüleceği üzere 54 gözlem sayısı dikkate alınarak analiz edilmiştir. Çalışmada aşağıdaki gibi bir tahmin denklemi oluşturulmuştur:

$$lco2_t = \beta_0 + \beta_1 lec_t + \beta_2 lfd_t + \beta_3 lgdp_t + \beta_4 ltrade_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Literatürde çevre kirliliği ölçütü olarak sülfür dioksit (SO₂) ve karbon dioksit (CO₂) değişkenleri yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu çalışmada da çevre kirliliği ölçütü olarak karbon dioksit salınımı (kişi başına, metrik ton) değişkeni ele alınmıştır. Ayrıca, enerji tüketimi değişkeni olarak kişi başına petrol tüketimi eşdeğeri ele alınmıştır. Finansal gelişmeyi temsilen finansal gelişmelerin GSYH içindeki yüzde payı kullanılmıştır. Dış ticareti temsilen ticaretin GSYH içindeki yüzde payı dikkate alınmıştır. GSYH değişkeni için de 2010 US\$ bazlı kişi başına gelir ele alınarak veri seti oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan değişkenler logaritmik halleriyle analizlere dahil edilmiş olup, verilere ilişkin tüm bilgiler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Tablo 1 verileri tanıtmakta, Tablo 2 verilere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere yer vermektedir. Şekil 1 ise serilerin grafiksel olarak görünümünü sunmaktadır.

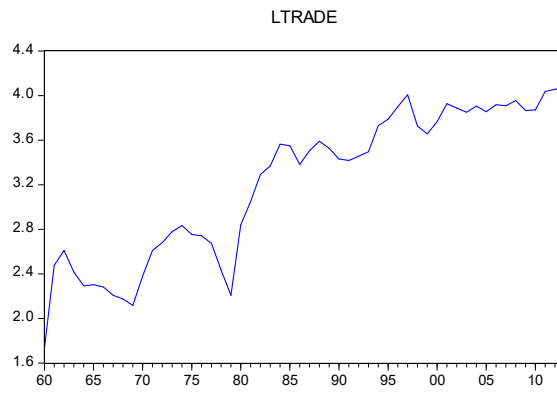
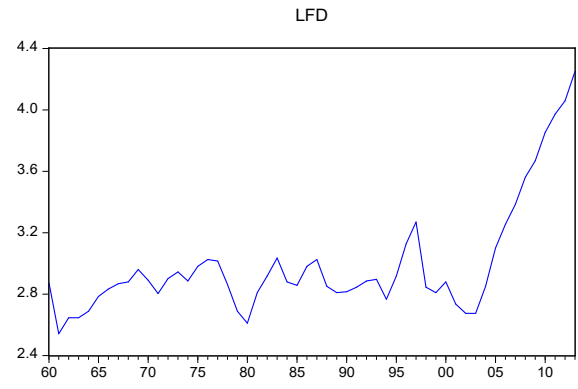
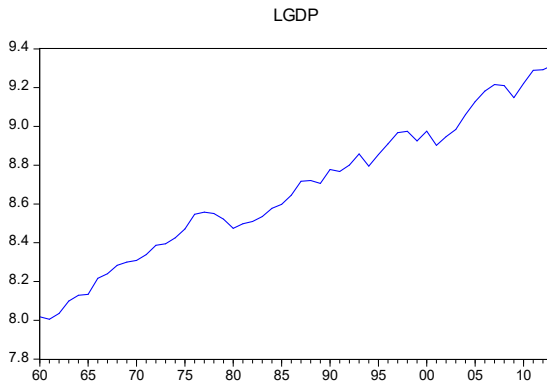
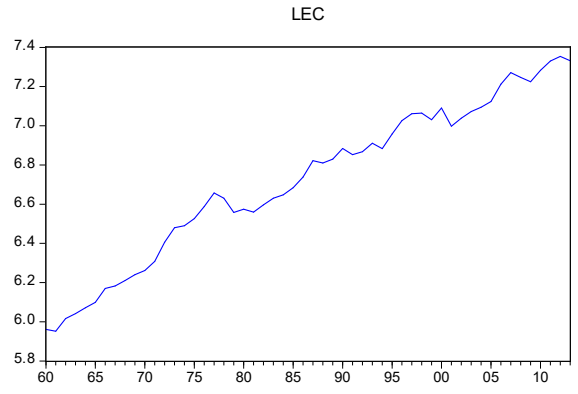
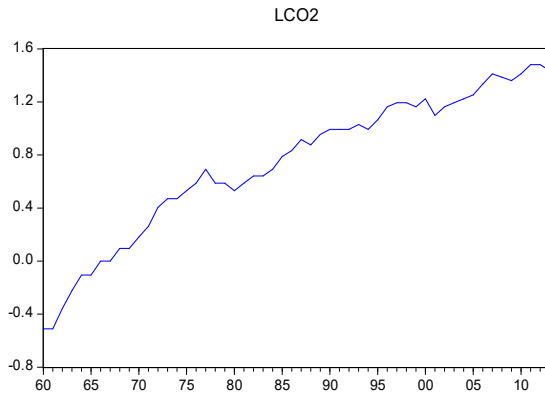
Tablo 1: Verilere İlişkin Bilgiler

Değişkenler	Değişkenlere İlişkin Bilgiler
LCO2	CO2 salınımı (kişi başına, metrik ton)
LEC	Enerji tüketimi (kişi başına petrol eşdeğeri)
LFD	Finansal Gelişme (GSYH'nın yüzdesi)
LGDP	GSYH (Kişi başına sabit 2010 US\$)
LTRADE	Dış Ticaret (GSYH'nın yüzdesi)

Kaynak: www.worldbank.org

Tablo 2: Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	LCO2	LEC	LFD	LGDP	LTRADE
Mean	0.738142	6.721334	2.992230	8.675009	3.219348
Median	0.854189	6.774203	2.879198	8.675778	3.443536
Maximum	1.481605	7.353594	4.249923	9.314908	4.056989
Minimum	-0.510826	5.951423	2.541602	8.005200	1.740466
Std. Dev.	0.546418	0.405149	0.366408	0.369310	0.670006
Skewness	-0.636577	-0.291384	1.905851	-0.022914	-0.431032
Kurtosis	2.470394	2.026697	6.145191	2.026386	1.770725
Jarque-Bera	4.278155	2.895609	54.94792	2.137553	5.072108
Probability	0.117763	0.235086	0.000000	0.343428	0.079178
Sum	39.85965	362.9520	161.5804	468.4505	173.8448
Sum Sq. Dev.	15.82437	8.699703	7.115497	7.228675	23.79210
Observations	54	54	54	54	54



Şekil 1: Serilerin Grafıksel Görünümü

Çalışmada ele alınan değişkenler ile zaman serisi analizi yapıldığı için öncelikle değişkenlerin bütünleşme dereceleri tespit edilmesi gerekmektedir. Bütünleşme dereceleri tespit etmek için kullanacağımız testler; Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleridir. Sonrasında ise değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Johansen-Juselius testi, nedensellik ilişkisi ise Granger nedensellik testi yardımıyla analiz edilmiştir.

3.2. Birim Kök Analizi**3.2.1. Augmented Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi**

ADF testi 1979 yılında değişkenlerin durağanlığı test etmek için geliştirilmiştir. Aşağıdaki denklemler bu bağlamda kullanılmaktadır.

$$Y_t = d_t + u_t \quad (2)$$

$$u_t = \alpha u_{t-1} + \epsilon_t \quad (3)$$

Burada d_t , deterministik kısım ve u_t gözlemlenemeyen ancak sıfır ortalamaya sahip olduğu varsayılan hata sürecidir (Sevüktekin ve Çınar, 2014: 375).

ADF testindeki hipotezler;

H_0 : "Birim kök vardır/Seri durağan değildir"

H_1 : "Birim kök yoktur/Seri durağandır" şeklindedir.

3.2.2. Philips-Perron (PP) Birim Kök Testi

Philips-Perron testi (1988) ADF testinin serilerin yapısal kırılmaya maruz kaldığında yetersiz olacağını öne sürerek geliştirilmiş birim kök testidir. Böyle bir durumdan kurtulmak için hata terimlerini düzeltmeyi öngörmüşlerdir. Bu düzeltme ADF modelinin AR (Autoregressive) düzeltmelerini içermesinin yanında MA (Moving Average) düzeltmelerinin de ilave edilmiş şeklidir. PP testi üç şekilde modellenmektedir:

$$(1) Y_t = \delta Y_{(t-1)} + u_t \quad [Sabit Terimsiz]$$

$$(2) Y_t = \beta_1 + \delta Y_{(t-1)} + u_t \quad [Sabit Terimli]$$

$$(3) Y_t = \beta_1 + \delta Y_{(t-1)} + \beta_2_{(t-T/2)} + u_t \quad [\text{Sabit Terimli Eğilim Katsayılı}]$$

Tüm modellerde hata terimi ortalaması sıfırdır, ardışık bağımlı veya eş varyans varsayımı ihlal edilebilir. Hipotez testi ADF testinde olduğu gibi H_0 hipotezinin sınanması ile yapılır. H_0 'ın reddedilmesi bize serinin birim kök içermediğini ve durağan olduğu bilgisini verir.

3.3. Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi

Durağan olmayan değişkenleri durağan hale getirebilmek için fark alınması durumu bilgi kaybına yol açmaktadır. Eşbütünleşme testleri ekonometrik modellerde kullanılan değişkenlerin durağan olmadığında dahi analiz yapılabileceğini savunur. Fark alınması işleminin(bilgi kaybının)önlenmesi için eşbütünleşme testlerinden yararlanılmaktadır. Eşbütünleşme kavramı ilk olarak Engle-Granger tarafından geliştirilmiştir (Engle-Granger Yöntemi) (Tarı, 2015: 425).

Bir diğer eşbütünleşme testi ise Johansen-Juselius (1988) eşbütünleşme testidir (Johansen Yöntemi). Durağan olmayan iki zaman serisi arasındaki korelasyonu incelemek için kullanılmaktadır. Ayrıca durağan olmayan ikiden fazla serinin birlikte hareket edip etmediği durumlarda da yine eşbütünleşme testlerinden yararlanılarak analiz yapılmaktadır. (Mucuk ve Uysal, 2009: 109).

Johansen-Juselius yaklaşımında tek denklemlili hata düzeltme modelinden çok denklemlili hata düzeltme modeline geçiş yapılmaktadır. Bu değişkenler $Z_t = \{Y_t, X_t, W_t\}$ şeklinde üç endojen değişkenden oluşmaktadır (Sevüktekin, 2014: 581).

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + A_2 Z_{t-2} + \dots + A_p Z_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Yukarıdaki modelin vektör hata düzeltme modeli(VECM) şekline çevrilmesi gerekir:

$$\Delta Z_t = r_1 \Delta Z_{t-1} + r_2 \Delta Z_{t-2} + \dots + r_{p-1} \Delta Z_{t-p+1} + \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

veya

$$\Delta Z_t = \sum_{i=2}^p r_{i-1} \Delta Z_{t-i+1} + \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Burada $i=1, 2, 3, \dots, p-1$ için $r_i = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_i)$ ve $\Pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p)$ uzun dönem ile ilgili bilgi veren parametre Π' dir. Π matrisini $\Pi = \alpha\beta'$ şeklinde iki değişkenli yazmak mümkündür. β' parametrisi uzun dönem katsayısını α uzun dönem parametresinin hızını r eşbütünleşme ilişkisinin sayısını göstermektedir. Denklem (5) veya (6) yeniden şu şekilde yazılabilmektedir:

$$\Delta Z_t = r_1 \Delta Z_{t-1} + r_2 \Delta Z_{t-2} + \dots + r_{p-1} \Delta Z_{t-p+1} + \alpha(\beta' Z_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (7)$$

veya

$$\Delta Z_t = \sum_{i=2}^p r_{i-1} \Delta Z_{t-i+1} + \alpha(\beta' Z_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (8)$$

Burada $\beta' Z_{t-1}$, vektör hata düzeltme terimi (VECT) olup, tek denklem olduğu durum için $(Y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 X_{t-1})$ şeklinde tanımlanan hata düzeltme terimine (ECT) karşılık geldiği söylenmektedir (Sevüktekin, 2014: 582).

Kısaca, nedensellik testi uygulanması yapılmadan önce serinin düzey haliyle eşbütünleşik özellikleri saptanmalıdır. Serilerin öncelikle bu test için aynı düzeyde durağan olması gerekmektedir. Granger'e (1988) göre seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunması durumu nedensellik durumunun olabileceğini bize göstermektedir.

3.4. Granger Nedensellik Analizi

Regresyon analizinde değişkenler arasındaki ilişki incelenmekte olup iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkinin güçlü, zayıf, pozitif ya da negatif olup olmadığı araştırılmaktadır. Dolayısıyla bu analiz, değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığı hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle literatürde nedensellik ilişkisinin varlığını test etmede genelde Granger (1969) nedensellik testi kullanılmaktadır. Granger nedensellik testi için ele alınan serilerin durağan olma şartı vardır. Fakat serilerin aynı düzeyde durağan olma şartı yoktur. Granger testi, verilerin yıllık ya da dönemlik olma veya örnek büyüklüğünden etkilenmektedir (Tarı; 2015: 437). Bu test için aşağıdaki gibi VAR denklemlerinden yararlanılabilir:

$$P_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i P_{t-i} + \sum_{i=1}^m b_i I_{t-i} + u_i \quad (9)$$

$$I_t = b_{0+} \sum_{i=1}^m b_i I_{t-i} + \sum_{i=1}^m a_i P_{t-i} + u_i \quad (10)$$

Bu denklemler yardımıyla nedensellik analizi yapılır. (1) denkleminde $I \rightarrow P$ 'ye nedensellik analizi yapılırken (2) denkleminde $P \rightarrow I$ 'ya nedensellik analizi yapılmıştır. Denklem (1) de I 'nin gecikmeli değerleri ile kısıtlamalı hata terimleri kareleri toplamları bulunurken (2) de ise P 'nin gecikmeli değerleri ilave edilerek kısıtlamasız ilişkiadaki hata terimleri toplamı bulunmuştur.

Test istatistiğinin hesaplanması:

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_{UR})/m}{RSS_{UR}/(n - k)}$$

RSS_R : Kısıtlamalı ilişkiadaki hata terimlerinin kareleri toplamını

RSS_{UR} : Kısıtlamasız ilişkiadaki hata terimlerinin kareleri toplamını

m : Dışarıda bırakılan gecikmeli değişken sayısını

n : Örnek hacmi

k :Kısıtlamasız regresyonda tahmin edilen parametre sayısını göstermektedir.

F tablosundan $F_{\alpha(m, n-k)}$ değeri bulunur.

Hesaplanan F değeri tablodan bulunan F değerinden küçük ise I 'dan P 'ye doğru nedensellik olmadığı hipotezi kabul edilir; büyük ise hipotez reddedilerek, I 'dan P 'ye nedensellik vardır şeklindeki alternatif hipotezi kabul edilir (Tarı, 2015: 439).

4. Ampirik Bulgular

Çalışmada kullanılan birim kök testlerinden olan ADF ve PP birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar değişkenlerin düzey değerleri itibariyle Tablo 3'te sunulmuştur. Bu sonuçlara göre her bir değişken düzeyde durağan değildir.

Tablo 3: Değişkenlerin Düzey Değerlerinde ADF ve PP Test Sonuçları

Düzey	ADF		PP	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
LCO2	-2.484.579	0.3343	-2.694.462	0.2431

1%	-4.140.858		-4.140.858	
5%	-3.496.960		-3.496.960	
10%	-3.177.579		-3.177.579	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
LTRADE	-1.893.840	0.3327	-1.896.510	0.3315
1%	-3.560.019		-3.560.019	
5%	-2.917.650		-2.917.650	
10%	-2.596.689		-2.596.689	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
LGDP	-0.492268	0.8843	-0.471930	0.8882
1%	-3.560.019		-3.560.019	
5%	-2.917.650		-2.917.650	
10%	-2.596.689		-2.596.689	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
LEC	-1.280.004	0.6324	-1.345.706	0.6016
1%	-3.560.019		-3.560.019	
5%	-2.917.650		-2.917.650	
10%	-2.596.689		-2.596.689	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
LFD	1.061.428	0.9967	1.038.438	0.9965
1%	-3.560.019		-3.560.019	
5%	-2.917.650		-2.917.650	
10%	-2.596.689		-2.596.689	

Tablo 4'te ise değişkenlerin birinci farkları alınmış halleriyle ADF ve PP birim kök testlerinden elde edilen sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlara göre her bir değişken birinci farkları alındığında durağan hale gelmiştir.

Tablo 4: Değişkenlerin Birinci Farkı Alındığında ADF ve PP Test Sonuçları

Birinci Farkı	ADF		PP	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
D(LCO2)	-7.910323	0.0000	-7.903727	0.0000
1%	-4.144584		-4.144584	
5%	-3.498692		-3.498692	
10%	-3.178578		-3.178578	
	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
D(LTRADE)	-7.202108	0.0000	-7.296593	0.0000
1%	-3.562669		-3.562669	
5%	-2.918778		-2.918778	

10%	-2.597285		-2.597285	
D(LGDP)	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
	-7.470951	0.0000	-7.488678	0.0000
1%	-3.562669		-3.562669	
5%	-2.918778		-2.918778	
10%	-2.597285		-2.597285	
D(LEC)	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
	-6.964322	0.0000	-6.958812	0.0000
1%	-3.562669		-3.562669	
5%	-2.918778		-2.918778	
10%	-2.597285		-2.597285	
D(LFD)	t-statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
	-6.129846	0.0000	-6.122316	0.0000
1%	-3.562669		-3.562669	
5%	-2.918778		-2.918778	
10%	-2.597285		-2.597285	

Serilerin durağanlığının araştırılmasından sonra eşbütünlük ve nedensellik analizlerine geçilmiştir. Ancak bundan önce VAR modeli yardımıyla uygun gecikme uzunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Uygulanan testler sonucunda VAR model yardımıyla uygun gecikme uzunluğu 1 olarak saptanmıştır (Tablo 5). Söz konusu gecikmeli VAR modelinin oto korelasyon ve değişen varyans problemlerinin olmadığı tespit edilmiştir. Böylece uygun bir model olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 5: Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	174.8089	NA	7.72e-10	-6.792.355	-6.601.152	-6.719.544
1	403.3906	402.3039*	2.26e-13*	-14.93563*	-13.78841*	-14.49876*
2	427.4369	37.51217	2.42e-13	-1.489.748	-1.279.425	-1.409.656
3	445.3230	24.32517	3.48e-13	-1.461.292	-1.155.368	-1.344.795
4	467.3774	25.58306	4.60e-13	-1.449.510	-1.047.985	-1.296.607

Uygun gecikme uzunluğu 1 dikkate alınarak yapılan Johansen-Juselius eşbütünlük analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6 sonuçlarına göre; hem iz test istatistiği hem de maximum öz değer test istatistiği %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç değişkenler arasında bir eşbütünlük ilişkisinin yani bir uzun dönem denge ilişkisinin varlığı göstermektedir.

Granger nedensellik analizinin sonuçları ise Tablo 7’de verilmiştir. Tablo sonuçları incelendiğinde %10 anlamlılık düzeyinde karbondioksit salınımından enerji tüketimine doğru işleyen bir nedensellik belirlenmiştir. Diğer taraftan ise %5 anlamlılık düzeyinde dış ticarettten karbondioksit salınımına doğru bir nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Diğer değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Tablo 6: Johansen-Juselius Eşbütünlük Testi Sonuçları

Hipotez	İz istatistiği	Max. öz değer istatistiği	Sonuç
$R=0$	83.820 ***	41.644***	Eşbütünlük var
$R\leq 1$	42.176	18.729	Eşbütünlük yok
$R\leq 2$	23.446	12.242	Eşbütünlük yok
$R\leq 3$	11.204	9.255	Eşbütünlük yok
$R\leq 4$	1.948	1.948	Eşbütünlük yok

Not: ***, %1 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 7: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Hipotezler	F-istatistiği	Olasılık	Sonuç
DLEC, DLCO ₂ 'nin nedeni değildir	0.125	0.725	Nedensellik yok
DLCO ₂ , DLEC'nin nedeni değildir	3.015	0.088	Nedensellik var
DLFD, DLCO ₂ 'nin nedeni değildir	0.095	0.758	Nedensellik yok
DLCO ₂ , DLFD'nin nedeni değildir	0.023	0.878	Nedensellik yok
DLGDP, DLCO ₂ 'nin nedeni değildir	0.060	0.860	Nedensellik yok
DLCO ₂ , DLGDP'nin nedeni değildir	0.929	0.339	Nedensellik yok
DLTRADE, DLCO ₂ 'nin nedeni değildir	4.790	0.033	Nedensellik var

5. Sonuç

Bu çalışmada, ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dış ticaretin karbon dioksit salınımı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Türkiye örneği üzerinden oluşturulan bu çalışmada Türkiye ekonomisine ilişkin 1960-2013 dönemini kapsayan yıllık verilerden oluşan 54 gözlem sayısı ele alınmıştır. Serilerin durağanlığı ADF ve PP testleriyle eşbütünlük ilişkisi ise Johansen-Juselius metodu ile gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra nedensellik analizi ise Granger testi ile yapılmıştır. Serilerin birim kök analizleri çerçevesinde birinci farkında durağan oldukları bulunmuştur ve her bir serinin birinci farkı dikkate alınarak işlem yapılmıştır.

Johansen-Juselius eşbütünlük analizi sonuçları değişkenler arasında bir uzun dönem ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, karbondioksit salınımından enerji tüketimine doğru işleyen bir nedensellik söz

konusudur. Yani, karbon dioksit salınımı enerji tüketiminin bir Granger nedenidir. Finansal gelişme ve karbon dioksit salınımı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı görülmektedir. Aynı şekilde tahmin sonuçlarına göre, ekonomik büyüme ve karbon dioksit salınımı arasında da herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Son olarak, dış ticaretten karbon dioksit salınımına doğru bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani dış ticaret, karbon dioksit salınımının bir Granger nedenidir. Bu ampirik bulgular Türkiye ekonomisi bağlamında karbondioksit salınımının düşürülmesi isteniyorsa dış ticaret politika ve uygulamalarının ciddi bir şekilde gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle de ihracat yapan sektörlerde çevre kirliliğine neden olan gelişmelerin araştırılması ve gerekli tedbirlerin Kyoto Protokolü çerçevesinde alınması gerekmektedir.

Kaynakça

- Acaravcı, A. & Öztürk, İ. (2010). "On The Relationship Between Energy Consumption, CO₂ Emissions and Economic Growth in Europe", *Energy*, 35, 5412-5420.
- Altıntaş, H. (2013). "Türkiye'de Birincil Enerji Tüketimi, Karbondioksit Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi." *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 263-294.
- Aytun, C. & Akın, C.S. & Algan, N. (2017). "Gelişen Ülkelerde Çevresel Bozulma, Gelir ve Enerji Tüketimi İlişkisi." *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-11.
- Başar, Selim & Temurlenk, M. Sinan (2007). "Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama", *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1).
- Bayramoğlu T., Arzu & Yutkur K., Asuman (2016). "Türkiye'de Karbon Emisyonu Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi", *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4).
- Farhani, S. & Chaibi, A. & Rault, C. (2014). "CO₂ Emissions, Output, Energy Consumption, and Trade in Tunisia." *Economic Modelling*, 38, 426-434.
- Halıcıoğlu, F. (2009). "An econometric study of CO₂ Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey." *Energy Policy*, 37, 1156-1164.
- Jalil, A. & Feridun, M. (2011). "The Impact of Growth, Energy and Financial Development on the Environment in China: A Cointegration Analysis." *Energy Economics*, 33, 284-291.
- Kızılkaya, O. & Sofuoğlu, E. & Çoban, O. (2015). "Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi ve Çevre Kirliliği Analizi: Türkiye Örneği." *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 255-269.
- Lau, L. & Choong, C.K. & Eng, Y.K. (2014). "Investigation of The Environmental Kuznets Curve For Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Trade Matter?", *Energy Policy*, 68, 490-497.
- Mucuk, M. & Uysal, D. (2009). "Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme" *Maliye Dergisi*, Sayı 157.
- Nasir, M. & Rehman F. U. (2011). Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Pakistan: An Empirical Investigation. *Energy Policy*, 39, 1857- 1864.

Öztürk, İ. & Acaravcı, A. (2013). "The Long-run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey." *Energy Economics*, 36, 262-267.

Rüstemoğlu, Hasan (2016). "Ekonomik Büyümenin Çevresel Maliyeti: Türkiye ve İran Ölçeğinde CO2 Emisyonlarının Belirleyicileri", *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7).

Saatçi, M. & Dumrul, Y. (2012). "Çevre Kirliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi İçin Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme Yöntemiyle Tahmini." *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37, 65-86.

Sevüktekin, M. & Çınar, M. (2014). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi*, Dora Yayıncılık, 4. Baskı, s.375-582.

Shahbaz, M. & Hye, Q.M.A. & Tiwari, A.K. & Leitão, N.C. (2013). "Economic Growth, Energy Consumption, Financial Development, International Trade and CO₂ Emissions in Indonesia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121.

Shahbaz, M. & Tiwari, A. K. & Nasir, M. (2013). "The Effectsof Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on CO₂ Emissions in South Africa." *Energy Policy*, 61, 1452-1459.

Shahbaz, M. (2013). Does Financial Instability Increase Environmental Degradation? Fresh Evidence From Pakistan. *Economic Modelling*, 33, 537- 544.

Tarı, R. (2015). *Ekonometri*, Umuttepe Yayınları, 11. Baskı, Kocaeli, 425-437-439.

Yıldırım, D.Ç, Erdoğan, S., Yıldırım, S. & Can, H. (2018). The Effect of The Trans-Anatolian Natural Gas Pipeline Project (TANAP) on Industrial Production in Turkey. *International Journal of Energy Sector Management* ,11(3), 404-415.

Yıldırım, D.Ç. & Çevik, E.İ. (2017). Finansal Dışa Açıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Testi Sonuçları. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 625(54), 41-51.

