

TÜRKİYE'DE EKONOMİK BÜYÜME VE KARBON SALINIMI İLİŞKİSİ: ENGLE-GRANGER EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ (1960 - 2013)

İbrahim KÜLÜNK* 

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye'de ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasındaki ilişkinin varlığı 1960-2013 dönemi için incelenmiştir. EŐ-bütünleşme analizi sonuçları, kişi başına GSYH ve kişi başı karbondioksit salınımı oranları arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda ilişkinin yönü hakkında bilgi edinmek amacıyla uygulanan nedensellik analizinin sonuçlarına göre karbon salınımindan ekonomik büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Karbon Salınımı, EŞbütünleşme Analizi, Granger Nedensellik Testi

JEL Sınıflandırması: A13, C22, O11

THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND CARBON EMISSIONS IN TURKEY: ENGLE-GRANGER COINTEGRATION TEST (1960 - 2013)

ABSTRACT

In this study, the relationship between economic growth and air pollution rates in Turkey during 1960-2013 period was examined. The test using the Engle-Granger cointegration test using GDP per capita and per capita carbondioxide emission rates resulted in a long-term relationship between economic growth and carbon dioxide emissions. At the same time, as a result of the Granger causality test applied to obtain information about the direction of the relationship, it has been determined that economic growth is an accurate correlation from carbon emissions.

Key Words: Economic Growth, Carbon Emission, Cointegration Analysis, Granger Causality Test

JEL Classification: A13, C22, O11

1. GİRİŐ

Fosil yakıtların kullanımından kaynaklı giderek artan çevre ve hava kirliliğinin dünyayı olumsuz etkilediği gözlenmektedir. Mevsim normallerinin üzerinde yaşanan hava değışimleri, kuraklık sonucu azalan tarımsal üretim, buzullarda gözlenen hızlı erime gibi birçok olay doğal afet

* Sakarya Üniversitesi, SBE, İktisat Anabilim Dalı, ibrahim.kulunk1@ogr.sakarya.edu.tr



gibi görünse de, bu süreçleri tetikleyen veya hızlandıran faktörler arasında fosil kaynaklı yakıtların çevreye verdiği zararların olduğu bilinmektedir.

İklim değişikliğinin önlenmesi sürecinde, insan kaynaklı sera gazı emisyon salınımlarının azaltılması hayati bir önem taşımaktadır. Başta hava kirliliği olmak üzere diğer birçok çevre sorunları, küreselleşen dünyada ülkeleri birbirlerine karşı sorumlu kılan en bağlayıcı ortak sorunların başında gelmektedir (Aydın ve Esen, 2018). Fosil yakıtların çevresel zararlarını azaltmak için bugün birçok ülke ulusal ve uluslararası organizasyona, sözleşmeye ve protokole imza atmaktadır. Başka bir açıdan da petrol ve doğalgaz talebindeki yükseliş, enerji fiyatlarını artırarak üretim maliyetlerinin artmasına yol açmaktadır (Yardımcıoğlu ve Gülmez 2013: 119). Büyüme de olumsuz etkileyen bu faktörler bir arada düşünüldüğünde hem çevresel etkileri hem sürdürülebilir büyüme üzerindeki olumsuz etkileri bakımından, fosil yakıtlara alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesinin temel nedenleri olmuşlardır.

Bu çalışmada Türkiye’de söz konusu dönemde gerçekleşen ekonomik büyüme ile hava kirliliği arasındaki ilişki karbon salınım oranları ve kişi başına gelir oranları ile araştırılmıştır. Ekonomik büyüme ile birlikte artan sanayileşme, şehirleşme ve nüfus yoğunluğu, hava kirliliğine neden olan zararlı gazların birikmesine ve hava kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Çevre kirliliğine neden olan Karbondioksit (CO₂), Karbonmonoksit (CO), Metan (CH₄), Azot Oksit (N₂O), ve Kükürt Dioksit (SO₂) gibi sera gazları arasında en fazla paya sahip olan gaz karbondioksittir. Bunun nedeni de sanayi üretimi esnasında en fazla havaya salınan gaz olmasıdır. Büyümenin çevresel etkilerini araştıran literatür incelendiğinde çevresel kirliliği temsilen karbondioksit salınım oranları ölçü olarak alınmaktadır (Pao vd., 2010; Wang vd., 2011; Saboori vd., 2012; Aydın ve Esen, 2017).

Çalışma altı bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde, fosil yakıtların çevresel zararlarına değinilmiştir. İkinci bölümde sürdürülebilir büyümenin çevresel kısıtları ve tedbirler ele alınmaktadır. Devam eden bölümde çalışmanın konusu ile ilgili literatür incelemesi yer almaktadır. Dördüncü bölümde çalışmanın ekonometrik modeli yer alırken son bölümde ise çalışmanın ampirik bulguları ele alınmaktadır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR BÜYÜMEDE ÇEVRESEL KISITLAR VE TEDBİRLER

Enerji, üretim sürecinin her aşamasında kullanılan önemli bir girdi ve refah düzeyinin yükselmesi için çıktı olarak tüketilen temel bir kaynaktır. Enerji kullanmadan herhangi bir mal ve hizmet üretmek ya da üretilmiş mal ve hizmeti tüketicilere ulaştırmak pek mümkün değildir (Aslan 2006: 54). Bununla birlikte hızla artan üretim, özellikle kaynakların aşırı kullanılması ve enerji girdisi olarak büyük oranda fosil kaynaklardan yararlanılması, biyolojik dengenin bozulmasını, çevrenin

giderek kirlenmesini ve yaşam kalitesinin düşmesini beraberinde getirmiştir. Diğer bir ifadeyle, yüksek refah seviyesi hedefleyen ülkelerin özellikle sosyal ve ekonomik kalkınmanın temel girdisi olan enerji kaynaklarına olan ihtiyacının her geçen gün artması, büyüme-çevre ikilemini gündeme getirmektedir. Çevresel kirlilik ile gelir arasında bu tür bir ilişki olduğu yönünde yapılan öncü çalışmalar, Grossman ve Krueger (1991,1995), Shafik ve Bandyopadhyay (1992), (Panayotou, 2003) ve Selden ve Song (1994) tarafından ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarda, ekonomik büyümenin ilk aşamalarında çevresel sorunları göz ardı ederek üretim ve kişi başına geliri artırmaya odaklanan ekonomilerde üretim artışı ile birlikte çevresel bozulmaların artacağını; ancak büyümenin ilerlemesiyle birlikte çevreye olan duyarlılığın artarak çevresel koşullarda iyileşmelerin yaşanacağı ifade edilmektedir. Literatürde Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi olarak ifade edilen bu yaklaşıma göre, gelir seviyesi düşük olanların önceliği gıda ve barınma olacağından, çevre daha az öncelik taşıyacaktır. Gelir seviyesinin giderek yükselmesiyle de kişiler çevreye daha duyarlı hale gelecektir (Kaypak 2011: 30).

Son yıllardaki tartışmaların yoğunlaştığı nokta, üretimde kullanılan enerjinin büyük oranda yenilenemeyen kaynaklardan elde edilmesi sonucu fosil yakıtların kullanımıyla açığa çıkan (CO₂) ve benzeri gazların olumsuz etkilerinin büyümeyi zorlaştırması ve bu durumun dünyanın geleceğini tehlikeye sokmasıdır (Karanfil 2009: 2). Enerji kaynaklı CO₂ oranlarının, 2011 yılında 31.2 Gt'dan 2035 yılında 37.0 Gt'a çıkarak dünya sıcaklığını uzun vadede ortalama 3.6 derece artıracığı tahmin edilmektedir (IEA 2012: 1). Bu tahmin, Uluslararası Enerji Ajansı'nın IEA (2014) raporunda da korunmuş; 2040 yılında fosil yakıtlara olan talebi %75'in altına çekecek olan politikaların CO₂ salınımlarında %20 olarak gerçekleşen artışı önlemeye yetmeyeceği ifade edilmiştir (IEA 2014: 2). IE'nin(2016) raporunda küresel enerji talebinin 2040 yılına kadar %30 artacağı ve 2040 yılına gelindiğinde yüz milyonlarca insanın temel enerji hizmetlerinden mahrum kalabileceğini ileri sürmektedir. Enerji talebinin giderek artması ve karbon salınımı ile mücadele konusu birbirleriyle çelişen konular gibi görünse de bugün 1.3 milyon olan elektrikli araç stokunun 2025'te 30 milyon, 2040'ta ise 150 milyonu aşacağı öngörülmektedir. Bu da küresel petrol talebinin 1/3 azalması anlamına gelmektedir (IEA 2016: 3).

İklim değişikliğinin neden olduğu en önemli düzensizlikler kendisini, sıcaklık artışları, yağışlar, nem oranları, bulutlar, rüzgârlar, hava basınçları, güneşlenme süreleri, sisler ve deniz seviyesindeki yükselmeler üzerinde göstermektedir (Kılıç 2009: 21). Çağın en büyük sorunlarından biri olan iklim değişikliği konusunda 1992'de *Biyolojik Çeşitlilik ve Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi* adıyla Rio Zirvesi'nde nelerin yapılabileceği, ne gibi önlemlerin alınabileceği hakkında tartışmalar başlatılmıştır. 1997 yılında düzenlenen Kyoto Protokolü ile de iklim değişikliğinin önlenmesi noktasında önemli bir sorun olan sera gazı emisyonlarının azaltılması için bir takım hedefler belirlenmiştir (REC 2006: 5).



İlk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu raporunda tanımlanmış olan *Sürdürülebilir Kalkınma* kavramı, ekonomik büyüme ve çevre ilişkisi bağlamında gelecek kuşaklar için ele alınmaktadır. Buna göre, sürdürülebilir kalkınma; doğal kaynakların, insan ve doğa arasında denge kurarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkân verecek şekilde, bugünden tüketilmemesi anlamına gelmektedir (Kaypak 2011: 20).

Ekonomik faaliyetlerin temelinde öncelikli olarak insanların ihtiyaçlarının karşılanması ve refah seviyesinin yükseltilmesi yatmaktadır. Bu doğrultuda ekonomik gelişimin ilk safhasında üretimi ve geliri artırmak öncelikli bir hedef haline gelmiştir. Bu süreçte çevresel sorunlar göz ardı edilmektedir. En önemli hedefleri üretim artışı sağlamak olan gelişmekte olan ülkeler, düşük gelir düzeyleri, yüksek nüfus artışı ile doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturarak daha fazla atık üretimine ve çevresel kirliliğe yol açmaktadırlar (Gürlük 2010: 92). Bu durum, ÇKE, doğal kaynak kullanımının artmasına bağlı olarak artan üretimle birlikte çevre kirliliğinin de arttığı *ölçek etkisi*; gelirin artmasıyla ekonomideki yapısal dönüşümleri ifade eden ve çevre kirliliğinde azalmanın başladığı *kompozisyon etkisi* ve son olarak da refah artışı sonucu çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesini gösteren *teknoloji etkisi* ile açıklanmaktadır (Başar 2007: 2,3). Ancak, devletlerin ulusal çıkarlarının çevreyle ilgili küresel ortak faydanın gerisinde kaldığını söylemek henüz erkendir (Peker 2012: 171). Yine de bugün, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ekonomik büyümenin çevresel zararlarını azaltmak için bir takım çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmaların başında karbon salınımı sorunu ile mücadele gelmektedir. Bu kapsamda bilim adamları her türlü önlemin alınmasını önermektedirler (Özbek 2008: 5). Türkiye'nin 26 Ağustos 2009 tarihinde taraf olduğu, 11 Aralık 1997 tarihinde imzalanan Kyoto Protokolü'nün piyasa mekanizmaları da bu kapsamda; ortak uygulama, temiz kalkınma ve emisyon ticareti olarak belirlenmiştir (Akkaya ve Uzar, 2012: 68-69).

3. LİTERATÜR

Ekonomik büyüme ve çevre kirliliği konusu son yıllarda giderek artan bir literatüre sahip olmuştur. Karbon salınımı ve büyüme ilişkisini araştıran çalışmalar bu örneklerin başında gelmektedir.

1990'lı yılların başından beri, çok sayıda ampirik çalışma, çevresel bozulmanın çeşitli göstergelerini kullanarak ve farklı modeller uygulayarak birçok ülke için EKC hipotezini test etmiştir. Bununla birlikte, ekonomik büyüme ve kirlilik arasındaki ilişkiyi ölçen ampirik çalışmalar, EKC hipotezinin geçerliliği üzerine çelişkili sonuçlar elde etmişlerdir.

Ekonomik büyümenin çevre kirlilik üzerine olası etkilerini inceleyen literatürden bazıları ,Grossman ve Krueger (1991), Shafik ve Bandyopadhyay (1994), Seldon ve Song (1994), Panayotou



(2003), Dinda (2004) gibi yazarlar Çevresel KuznetsEğrisi'ni sınavan çalışmalar yapmışlar ve araştırdıkları ülkelerde büyüme ve çevre arasında ÇKE ilişkisi bulmuşlardır.

Soytaş ve Sarı (2007) Türkiye'nin 1960-2000 dönemi için Granger Nedensellik testi ile yaptıkları çalışmada gelir ve emisyon arasında uzun dönemde bir nedensel ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir.

Acaravcı ve Öztürk (2010), 19 Avrupa ülkesi üzerine yaptıkları ARDLleşbütünlşeme testi çalışmasında 1960-2005 dönemi için; Almanya, İtalya ve Danimarka'nın içinde olduğu yedi ülkede uzun dönemde enerji tüketimi, karbon emisyonu ve büyüme ilişkisi bulmuşlardır.

Nasir ve Rehman (2011), 1972-2008 dönemini inceledikleri Pakistan çalışmasında, karbon emisyonu ve gelir arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

Wang vd. (2011), Çin'in 28 şehri için 1995-2007 dönemini, Johanseneşbütünlşeme testi ile analiz etmiştir. Sonuç olarak; ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasında çift yönlü uzun dönemli bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Arı ve Zeren (2011), 2000-2005 dönemi Akdeniz ülkelerini panel veri analizi ile incelemişler ve yüksek gelir düzeylerinde bile karbondioksit emisyonunun büyüme ile birlikte artabileceği sonucuna varmışlardır.

Evangelia (2012), 1960-2008 dönemi ABD için yaptığı Johansen ve Engle-Grangereşbütünlşeme testlerinde, karbon salınım oranları ve büyüme arasında eşbütünlşeme olmadığı sonucuna varmıştır.

Farhani ve Rejeb (2012) yaptıkları çalışmada; 1973-2008 dönemi 15 MENA ülkesi için ekonomik büyüme ve karbon salınımı ilişkisini panel veri analizi ile araştırmışlardır. Sonuç olarak; gelir ve karbon salınımı arasında kısa dönemli bir ilişki bulamamışlardır. Fakat uzun dönemde gelirden karbon emisyonuna doğru doğrusal olmayan bir ilişki vardır.

Knight ve Schor (2014), yüksek gelir kategorisindeki 29 ülke için, Prais-Winsten regresyon modeli ile yaptıkları 1991-2008 dönemini kapsayan çalışmada; ekonomik büyümenin karbon salınımının yükselişi ile ilişkili olduğu yönünde bulgular elde etmiştir.

Alam (2014), 1972-2010 dönemi Bangladeş için yaptığı çalışmada tarım dışı kesimde gözlenen hızlı yapısal değişimin karbondioksit oranlarını artırdığını tespit etmiştir.

Kasperowicz (2015), 1995-2012 döneminde 18 AB üyesi ülkesi için yaptığı panel veri analizi çalışmasında; uzun dönemde büyüme ve karbon salınımı arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır.

Saidi ve Hammami (2015), 1990-2012 döneminde 58 ülkeye uyguladıkları panel veri analizinde; karbon emisyonlarının enerji tüketimi üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu ve büyümenin de enerji tüketimi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Rüstemoğlu (2016), Türkiye ve İran ölçeğinde 1990-2011 dönemini kapsayan çalışmada; ayrıştırma yöntemi ile iki ülke için de karbondioksit salınımını artıran en önemli faktörün ekonomik aktivite ve nüfus yoğunluğu olduğu sonucuna varmıştır.

Tay Bayramoğlu ve Yurtkur (2016), Türkiye’de 1960-2010 dönemi için yaptıkları doğrusal olmayan eşbütünleşme analizinde; karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasında doğrusal olmayan bir ilişki bulmuşlardır.

Aydın ve Esen (2017), Türkiye’de 1974 – 2014 döneminde kişi başına karbondioksit emisyonu ile kişi başına gelir arasında uyguladıkları yumuşak geçiş regresyon modeline göre; kalkınmanın ilk safhasında çevre kirliliğinin büyüme ile birlikte arttığını belirtmişlerdir. Ancak kişi başına gelir 8,022 doları aştıktan sonra kirlilik artış oranının yavaşladığı sonucuna varmışlardır.

4. VERİ SETİ VE MODEL

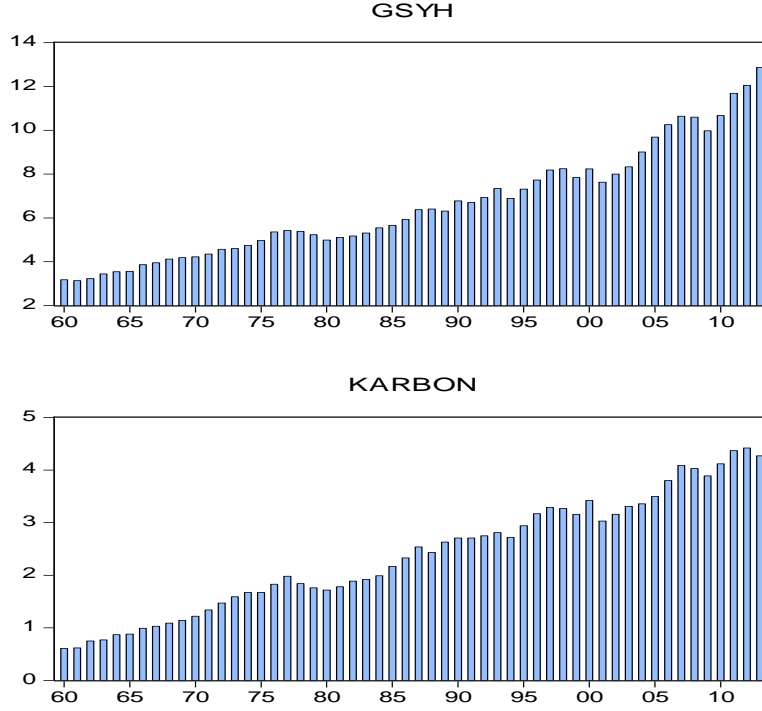
Çalışmada Türkiye’nin 1960-2013 dönemi kişi başı GSYH oranları ve kişi başı karbon salınım oranları kullanılmıştır. Veriler Dünya Bankası veri tabanından alınmıştır. Kişi başına düşen milli gelir USD doları, kişi başı karbon salınım oranı ise metrik ton olarak alınmıştır.

Tablo1. Analizde Kullanılan Değişkenler ve Zaman Aralıkları

Değişken	Gözlem Aralığı	Veri Kaynağı
Kişi Başına Karbon Salınımı	1960-2013	Dünya Bankası Veritabanı
Kişi Başına Gelir	1960-2013	Dünya Bankası Veritabanı

Zaman serisi verilerine yönelik yapılan analizlerde karşılaşılan en büyük sorun sözkonusu serilerin durağan olmamasından kaynaklanan sahte regresyon sorunudur. Değişkenler arasında yapılan analizlerde anlamlı sonuçlara ulaşmak için analiz uygulanacak serilerin güçlü bir trend taşımamaları gerekmektedir (Uzgören ve Uzgören 2005). Birim kök testi uygulanan *gryh* ve *karbon salınımı* verilerine Engle-Grangereşbütünleşme testi uygulanmıştır. Uygulama yapılan serilerin zaman grafikleri aşağıda verilmiştir.

Grafik 1. 1960-2013 GSYH ve Karbon Salınımı Veri Zaman Grafiği



5. AMPİRİK BULGULAR

Belli bir dönem aralığı için iki seri arasında ilişki olup olmadığına bakmadan önce serilere tek tek birim kök testi uygulanır. Burada aranan serilerin durağan olup olmadığı bilgisidir. Çünkü durağan olmayan seriler ile yapılan ekonometrik analizlerde sahte regresyon sorunuyla karşılaşmak mümkündür. Böyle bir sonuç ise araştırmanın sağlığı ve güvenilirliği açısından son derece önemlidir. Çalışmada söz konusu seriler arasında ilişki aranmadan önce durağanlıklarına bakılmıştır. Tablo 2. Logaritmaları alınmış her iki serinin de aynı dereceden durağan olduklarını göstermektedir.

Tablo 2. ADF, Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları:

Değişkenler	ADF Testi		Phillips-Perron Testi	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
LGsyh 1960-2013	t-istatistiği: 2.143283	t-istatistiği: - 6.059456	t-istatistiği: 2.631668	t-istatistiği: - 6.059456
	P:0.9999	P: 0.0000*	P: 1.0000	P: 0.0000*
LKarbon 1960-2013	t-istatistiği: - 0.228747	t-istatistiği: - 7.436680	t-istatistiği: 0.125655	t-istatistiği: - 8.281747
	P: 0.9279	P: 0.0000*	P: 0.9648	P: 0.0000*

Not: *serilerin %1 anlamlılık düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir.

Tablo 2’deki ADF ve PP birim kök testi sonuçları incelendiğinde serilerin düzeyde durağan olmadıkları, diğer bir ifadeyle birim kök içerdiği gözlenmiştir. Bu nedenle her bir serinin birinci farkları alınmıştır. Birinci farkları alınarak yapılan birim kök testleri sonucunda değişkenlerin birinci dereceden durağan oldukları gözlenmiştir.

Türkiye’nin 1960-2013 dönemi kişi başı GSYH ve kişi başı karbon salınım oranı serilerine yapılmış olan birim kök testleri neticesinde her iki serinin de birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. Aynı dereceden durağan olan serilere uygulanabilen Engle-Granger eşbütünlük analizi ile iki seri arasındaki uzun dönemli ilişki hakkında bilgi edinmek mümkündür. Değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi varsa; $Y_t - b_0 - b_1 X_t = 0$ demektir. Bu denge bütün dönemler için geçerli olmalıdır. Ancak Y_t ve X_t değişkenlerinin yönelmesi beklenen bu ilişki herhangi bir dönemde gerçekleşmeyebilir. Bir başka deyişle $Y_t - b_0 - b_1 X_t > 0$ olabilir. Burada önemli olan nokta; her bir döneme ait sıfırdan farklı değerlerin dönemler boyunca oluşturduğu serinin, yani u_t hata terimlerinin durağan olmasıdır. Eğer u_t terimleri durağan ise her iki seri de uzun dönemde eşbütünlük olduğu ortaya çıkmaktadır (Tari 2012: 416).

$$LGSYH_t = a_0 + a_1 LKARBON_t + U_{1t} \quad (1)$$

regresyonu ile e_t hata terimleri elde edilmiştir. Eşbütünlük denklemi sonucunda elde edilen hata terimleri Grafik 2’de gösterilmiştir.

Ardından elde edilen hata terimlerinin ADF birim kök testi ile durağanlığına bakılmıştır. Sonuç Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Engle-Granger Eşbütünlük Testi Sonuçları

Model: $LGSYH_t = a_0 + a_1 LKARBON_t + U_{1t}$	
I(0)	ADF Birim Kök Testi
Kritik Değerler (Sabit) %1: -3.562669 %5: -2.918778 %10: -2.597285	t-istatistiği: -5.072984 Prob: 0.0001
Kritik Değerler (Sabit ve Trendli) %1: -4.144584 %5: -3.498692 %10: -3.178578	t-istatistiği: -3.178578 Prob: 0.0001
Kritik Değerler (Sabit ve Trendsiz) %1: -2.610192 %5: -1.947248 %10: -1.612797	t-istatistiği: -5.157049 Prob: 0.0000

*Hata terimlerine uygulanan ADF birim kök testi sonuçlarına göre; iki seri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. ADF testi düzeyde sabit, sabit ve trendli, sabitsiz ve trendsiz olarak üç şekilde uygulanmıştır.

Hata terimlerine uygulanan birim kök testi sonucunda Türkiye’de 1960-2013 döneminde kişi başı GSYH ile kişi başı karbondioksit salınım oranları arasında eşbütünleşme olduğu ortaya çıkmıştır.

Karbondioksit salınımı ve büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunun tespit edilmesin üzerine ilişkinin yönü hakkında bilgi edinmek amacıyla serilere Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Test sonucu Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Gecikme Uz.: 12	F-istatistiği	Prob. Değeri	Sonuç
$LGsyh \rightarrow LKarbon$	0.76091	0.6788	<i>Büyümeden karbon salınımına doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur.</i>
$LKarbon \rightarrow LGsyh$	2.70656	0.0327**	<i>Karbon salınımindan büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.</i>

*Uygun gecikme uzunluğu Akaike ve Schwarz Bilgi Kriterlerine göre belirlenmiştir.

Yapılan Granger nedensellik analizi sonucunda söz konusu dönemde karbon salınımindan ekonomik büyümeye doğru %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; Türkiye’de 1960 ile 2013 dönemi arasında kişi başına düşen karbon salınımı artışı ekonomik büyüme artışına da neden olmuştur.

6. SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye’nin 1960-2013 dönemi yıllık verileri kullanılarak kişi başına karbon salınım oranları ile kişi başına gelir arasındaki ilişki incelenmiştir. Ele alınan değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve büyüklüğünü incelemek üzere Engle-Granger eşbütünleşme ve *Granger nedensellik testi* uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, değişkenler arasında incelenen dönemde uzun dönemli bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Eşbütünleşik seriler arasında nedensellik ilişkisi aranabildiğinden serilere nedensellik analizi de uygulanmış ve karbon salınımindan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Fosil yakıtların çevreye verdiği zararları küresel anlamda ele almak gerekmektedir. Dünyanın herhangi bir bölgesinde kullanılan fosil yakıtların verdiği çevresel zararlar, dolaylı veya dolaysız bütün ülkeleri etkilemektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de ekonomik büyüme ve karbondioksit salınımı arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunması, bu konuda alınacak tedbirlerin zorunluluğunu gözler önüne sermektedir. Her ne kadar Çin ve ABD’nin tek başına dünya sera gazı salınımının yarısından sorumlu olduğu bilinen bir gerçekse de, bu sorun sadece ilgili ülkelerin sorunu olmaktan çıkarak evrensel bir boyuta taşınmıştır. Bir ülkede ya da bölgede yaşanan kirlilik tüm ülkeleri ilgilendirdiğinden ülkelerin kendi önlemleri kadar kolektif çalışmaları da zorunludur.



Çevreye dönük hazırlanan plan, program ve politikaların yerelden küresele doğru uzanan bir gündemi takip etmesi gerekmektedir. Diğer bir taraftan yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırımlar da ekonomik büyümenin çevresel etkilerini azaltmada önemli bir rol üstlenecektir. Özellikle Türkiye gibi yenilenebilir enerji kaynağı bağlamında zengin ülkeler, karbon salınımı yüksek fosil tabanlı enerji kaynaklarına olan bağımlılığını azaltarak rüzgâr, güneş, jeotermal enerjileri gibi çevresel zararları olmayan veya çok az olan enerji kaynaklarına yatırımlarını çevresel kalitenin artmasına büyük katkı sağlayacaktır. Elbette gelişme aşamasında olan Türkiye'nin büyüme için gereken enerji miktarına ve talebine kısıtlama getirilmeden enerji kullanımında verimliliğin artırılması, enerji yoğunluğu düşük üretim yapısına geçilmesi ya da yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gibi politika değişiklikleri gerek maliyet gerekse çevresel kazanımlar için önem arz etmektedir. Kaldı ki fosil yakıtların ömürlerinin sınırlı olması bu noktada küresel bir endişe ve sorumluluk gerektiren bir gerçektir.

KAYNAKÇA

- Acaravcı A., İlhan, Ö. (2010) “On The Relationship Between Energy Consumption, CO2 Emissions and Economic Growth in Europe”, *Energy*, 35: 5412-5420.
- Akkaya, G.C, Uzar, C. (2012) “Karbona Dayalı Finansal Gelecek Sözleşmeleri ve Fiyat Gelişimi Üzerine Bir İnceleme”, 32 (1): 67-80.
- Alam, J. (2014) “On The Relationship Between Economic Growth and CO2 Emissions: The Bangladesh Experience”., *Journal Of Economics and Finance*, 5 (1): 36-41.
- Arı A., Zeren, F. (2011)“CO₂ Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi”, *Yönetim ve Ekonomi*, 18 (12): 37-47.
- Aslan, N., Yamak, T.(2006) “Türkiye'nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi”, *Marmara İİBF Dergisi*, 21 (1): 53-76.
- Aydın, C., Esen Ö. (2017) “The Validity Of The Environmental Kuznets Curve Hypothesis For CO₂ Emissions in Turkey: New Evidence From Smooth Transition Regression Approach”, *Mustafa Kemal University Journal Of Social Sciences Institute*, 14 (39): 101-116.
- Aydın, C., & Esen, Ö. (2018) “Reducing CO₂ Emissions in The EU Member States: Do Environmental Taxes Work?”, *Journal of Environmental Planning and Management*, (in Press), 1-25. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1395731>
- Başar, S., Temurlenk, S. (2007) “Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21 (1): 1-12.



- Dinda, S. (2004) “Environment Kuznets Curve Hypothesis A Survey”. *Ecological Economics*, 49: 431-455.
- Evangelia, V. (2012) “The Relationship Between Carbon Dioxide Emissions And Economic Growth: The Case Of The United States, Master Thesis”, International Hellenic University, Greece.
- Farhani, S.R, Ben, J. (2012) “Energy Consumption, Economic Growth And CO2 Emissions: Evidence from Panel Data for Mena Region”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2 (2): 71-81.
- Granger, C.W. J., Newbold, P. (1974) “Spurious Regressions in Econometrics”. *Journal of Econometrics* 2: 111-120.
- Grossman, G.M., Krueger, A.B. (1991) “Environmental Impacts Of A North American Free Trade Agreement”. NBER Working Paper 3914.
- Gürlük, S. (2010) “Sürdürülebilir Kalkınma Gelişmekte Olan Ülkelerde Uygulanabilir Mi?”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İBBF Dergisi*, 5(2): 85-99
- IEA (2012) “World Energy Outlook 2012”, [Www.İea.Org](http://www.iea.org), S.1-19.
- IEA (2014) “World Energy Outlook 2014”, [Www.İea.Org](http://www.iea.org), S.1-17.
- IEA (2016) “World Energy Outlook 2016”, [Www.İea.Org](http://www.iea.org), S.1-11.
- Karanfil, F. (2009) “Enerji-Büyüme-Çevre: Türkiye Üçgenin Neresinde?”, *Uluslararası İlişkiler*, 5(20): 1-26.
- Kasperowicz R. (2015) “Economic Growth and CO2 Emissions: The ECM Analysis”, *Journal of International Studies*, 8(3): 91-98.
- Kaypak, Ş. (2011) “Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20): 19-33.
- Kılıç, C. (2009) “Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları ve Türkiye”, *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10 (2): 19-41.
- Knight K.W., Schor, J.B. (2014) “Economic Growth and Climate Change: A Cross-National Analysis of Territorial and Consumption-Based Carbon Emissions in High-Income Countries”, *Sustainability*, 6: 3722-3731.
- Kuznets S. (1955) “Economic Growth and Income Inequality”, *American Economic Review*, 49: 1-28.
- Nasir, M., Rehman, F. (2011) “Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Pakistan: An Empirical Investigation”, *Energy Policy* 39: 1857–1864.



- Özbek, O. (2008) “Ekolojik Krize Doğru: Küresel Isınmanın Bedeli-IV Ne Yapmalı?”, AR&GE Bülten, 5-7.
- Panayotou, T. (2003) “Economics Growth and Environment”, *Economic Survey Of Euope*, 2: 45-72.
- Pao, H. T., &Tsai, C. M. (2010) “CO2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in BRIC Countries.”*Energy Policy*, 38(12): 7850-7860.
- Peker, H. (2012) “Çevre Rejimleri ve Türkiye’de Sivil Toplum Örgütlerinin Rolü: Akdeniz’de Sürdürülebilirlik”, *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20 (1): 151-175.
- Rüstemoğlu, H. (2016) “Ekonomik Büyümenin Çevresel Maliyeti: Türkiye ve İran Ölçeğinde Co2 Emisyonlarının Belirleyicileri”, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5 (7): 2151-2168.
- Saboori, B., Sulaiman, J., &Mohd, S. (2012). *Economic Growth and CO2 Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of The Environmental Kuznets Curve*. *Energy Policy*, 51: 184-191.
- Saidi, K., Hammami, S. (2015) “The Impact of CO₂ Emissions and Economic Growth on Energy Consumption in 58 Countries”, *Energy Reports*, 62-70.
- Selden, T., Daqing, M., S. (1994) “Environmental Quality and Development: Is There A Kuznets Curve For Air Pollution Emissions?”. *Journal Of Environmental Economics and Managment* 27: 147-162.
- Shafik, N., Bandyopadhyay, S. (1992) “Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross- Country Evidence”. *The World Bank Policy Research Working Paper*, 1- 50.
- Soytaş, U., Sarı, R. (2009) “Energy Consumption, Economic Growth Ans Carbon Emissions: Challenged Faced By An EU Candidate Member”, *Ecological Economics*, 68(6): 1667-1675.
- Stern, D.I. (2003) “International Society for Ecological Economics Internet Encyclopaedia of Ecological Economics The Environmental Kuznets Curve.”, Department of Economics, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY 12180, USA.
- Tarı, R. (2012) *Ekonometri*, Kocaeli Üniversitesi: Umuttepe Yayınları.
- Tay Bayramoğlu A., Koç Yurtkur, A. (2016) “Türkiye’de Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi”, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (4): 31-45.
- Wang S., Zhou D., Zhou P., Wang Q. (2011) “CO₂ Emissions , Energy Consumption and Economic Growth in China: A Panel Data Analysis”, *Energy Policy*, 39: 4870–4875.



- Yanar, R., Kerimoğlu, G. (2011) “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3 (2): 191-201.
- Yardımcıoğlu F., Gülmez, A.(2013) “OPEC Ülkelerinde Hollanda Hastalığı: Petrol Fiyatları ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Bir Analizi”, *Sosyoekonomi*, Ocak Haziran 2013/1: 117-140.
- Yücel, F., Ata, A. Y. (2003) “Eş-Bütünleşme ve Nedensellik Testleri Altında İkiz Açıklar Hipotezi: Türkiye Uygulaması”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*. 12 (12): 1-13.