

KÜRESELLEŞME, SANAYİLEŞME VE ŞEHİRLEŞMENİN TÜRKİYE’NİN EKOLOJİK AYAK İZİNE ETKİSİNİN GENİŞLETİLMİŞ ARDL YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ*

Alper KARASOY¹

Atıf/©: Karasoy, A. (2021). Küreselleşme, sanayileşme ve şehirleşmenin Türkiye’nin ekolojik ayak izine etkisinin genişletilmiş ARDL yöntemiyle incelenmesi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 208-231. doi: 10.17218/hititsbd.929092

Özet: Bu çalışmada gelir, enerji tüketimi ve finansal kalkınma gibi kontrol değişkenlerinin yanında küreselleşme, küreselleşmenin alt-göstergeleri (iktisadi, ticari ve finansal küreselleşme), sanayileşme ve şehirleşmenin Türkiye’deki Ekolojik Ayak İzini (EAİ) nasıl etkilediği, genişletilmiş otoregresif dağıtılmış gecikme (genişletilmiş ARDL) sınır testi yöntemiyle incelenmiştir. 1980-2016 dönemini temel alan bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular şunlardır: (i) Türkiye’de EAİ için çevresel Kuznets eğrisi hipotezi (ÇKEH) geçerli değildir, (ii) enerji tüketimi, EAİ’yi kısa dönemde arttırmaktadır, (iii) sanayileşme ve şehirleşme, çevresel bozulmayı arttırmaktadır, (iv) küreselleşmenin yanında iktisadi, ticari ve finansal küreselleşme de uzun dönemde EAİ’yi azaltmaktadır, (v) kısa dönemde finansal kalkınma, EAİ’yi arttırmaktadır. Bu bulgular çerçevesinde alternatif politika önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tüketicinin Ekolojik Ayak İzi, Küreselleşme, Sanayileşme, Türkiye, Genişletilmiş ARDL sınır testi yaklaşımı.

Examining the Impacts of Globalization, Industrialization, and Urbanization on Turkey’s Ecological Footprint via the Augmented ARDL Approach

Citation/©: Karasoy, A. (2021). *Examining the impacts of globalization, industrialization, and urbanization on Turkey’s ecological footprint via the augmented ARDL approach*, *Hitit Journal of Social Sciences*, 14(1), 208-231. doi: 10.17218/hititsbd.929092

Abstract: This study examines the impacts of income, energy consumption, financial development, globalization (economic, trade, and financial globalization), industrialization, and urbanization on Turkey’s ecological footprint (EF) in the context of the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis via the augmented autoregressive distributed lag (augmented ARDL) bounds testing approach for the period 1980-2016. The findings of this research are as follows: (i) the EKC hypothesis is not valid in Turkey, (ii) energy consumption intensifies EF in the short-run, (iii) industrialization and urbanization increase environmental degradation, (iv) globalization -including its economic, trade, and financial dimensions- negatively affects EF in the long-run, (v) financial development deteriorates EF in the short-run. Based on these findings, alternative policy recommendations are made.

Keywords: Ecological footprint of consumption, Globalization, Industrialization, Turkey, Augmented ARDL bounds testing approach

Araştırma Makalesi / Research Article

Makale Geliş Tarihi / Submitted: 27.4.2021

Makale Kabul Tarihi / Accepted: 26.6.2021

*Bu çalışma Prof. Dr. Selçuk AKÇAY danışmanlığında Alper KARASOY tarafından 4.12.2020 tarihinde tamamlanan “Globalleşme, Sanayileşme ve Şehirleşmenin Çevresel Bozulma Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Türkiye İçin Ekonometrik Bir Uygulama” başlıklı ve 657364 tez no’lu doktora tezinden türetilmiştir.

¹Arş. Gör. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, akarasoy@aku.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9447-3375>

1. GİRİŞ

1980'li yılların başından itibaren Türkiye'de yaşanan iktisadi serbestleşme, Türkiye'deki küreselleşme sürecini hızlandırarak; Türkiye ekonomisinin tarımsal bir yapıdan sanayi odaklı bir yapıya geçişini başlatmış ve bu geçiş, şehirleşmeyi de beraberinde getirmiştir. Yaşanan bu yapısal dönüşümle Türkiye ekonomisinin genişlediği öne sürülebilir. Örneğin, çalışmanın örneklem dönemi olan 1980-2016 yıllarında, Türkiye'deki kişi başına gelir ortalama %2,8 artmış, imalat sektöründe yaratılan katma değer 180 milyar ABD dolarının (2010 fiyatlarıyla) üzerine çıkmış ve bu değişimlere ek olarak şehir nüfusunun toplam nüfustaki payı da %44'lerden %74'lere yükselmiştir. Fakat yaşanan bu değişimler, enerji ve çevre problemlerini de beraberinde getirmiştir. Aynı dönemde, Türkiye'deki kişi başına enerji tüketimi ortalama %3,3 artmış ve Türkiye'nin enerji tüketiminde dışa bağımlılığı, %70'in üzerine çıkmıştır.

Enerji talebindeki artışın yanında Türkiye'de çevresel problemler de ortaya çıkmıştır. Örneğin, 1980-2016 döneminde, Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi (EAI) -Türkiye'nin doğal kaynaklara olan talebi- Türkiye'nin biyolojik kapasitesini -Türkiye'deki doğal kaynakların kendini yenileme kapasitesini- neredeyse bütün yıllarda aşmıştır. Kısacası ilgili dönemde Türkiye ekolojik açık vermiştir ve bu açık da sürekli artmıştır. Rakamsal olarak da örneklendirmek gerekirse 2016 yılında Türkiye'deki kişi başına tüketimin EAI'si 3,36 global hektar (gha) iken biyolojik kapasitesi 1,44 gha'da kalmıştır. Başka bir ifadeyle 2016 yılında, Türkiye'nin kişi başına ekolojik açığı 1,92 gha olmuştur². Bu açık, Türkiye'deki çevresel sürdürülebilirliğin belki de çeşitli ekonomik hedeflere ulaşabilmek için riske edildiğine işaret etmektedir³.

Bu sorunlar göz önünde bulundurulduğunda, özellikle 1980 sonrasında yaşanan globalleşme, sanayileşme ve şehirleşme süreçlerinin Türkiye'deki EAI'yi nasıl etkilediğinin anlaşılması, politika yapımcılarına ve araştırmacılara yeni perspektifler kazandırabilir ve Türkiye'deki çevresel sürdürülebilirlik politikalarının nasıl şekillenmesi gerektiği konusunda çeşitli fikirler sunabilir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde bu çalışmanın ana amacı; Türkiye'deki çevresel bozulmanın, literatürde de sıklıkla kullanılan gelir, enerji tüketimi ve finansal kalkınmanın yanında, küreselleşme, sanayileşme ve şehirleşmeden nasıl etkilendiğini genişletilmiş dağıtılmış gecikmeli otoregresif (*augmented ARDL*) sınır testi yaklaşımıyla incelemektir.

Her ne kadar Türkiye'deki çevresel kirliliğin belirleyicileri üzerine birçok görgül çalışma yapılmış olsa da bu çalışmalarda göz ardı edilmiş çeşitli unsurlar vardır. Bu çalışma, göz ardı edilmiş bu unsurları değerlendirerek, literatürde bu anlamda yer alan boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Göz ardı edilmiş olan bu unsurlar ve bu çalışmanın literatüre katkısı şu şekilde özetlenebilir:

Birincisi, Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmaların büyük bir bölümü, çevresel bozulmanın/kirliliğin belirleyicisi olarak karbondioksit (CO₂) emisyonunu kullanmaktadır. Bu gösterge, Laurent, Olsen ve Hauschild (2012) çalışmasında da öne sürüldüğü gibi, çevresel sürdürülebilirliği temsil etmekte sınırlı kalabilir. Karbondioksit emisyonu sadece hava kirliliğini gösteren bir değişkendir fakat çevresel bozulma sadece hava kirliliğinden ibaret değildir. Bu sınırlılığı bertaraf etmek için bu çalışmada, çevresel bozulmanın göstergesi olarak EAI seçilmiştir. EAI sadece karbondioksit emisyonunu (Karbon Ayak İzi) değil aynı zamanda Tarım Arazisi, Orman ve Otlak Alanları, Balıkçılık Sahası ve Yapılaşmış Alan Ayak İzleri'ni de içeren (bkz. WWF-Türkiye, 2012) çok boyutlu bir çevresel sürdürülebilirlik göstergesidir. Böylece, hem daha kapsamlı bir

² 1980-2016 döneminde Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi'nin, biyolojik kapasitesinin ve ekolojik açığının nasıl değiştiği grafiksel olarak bu çalışmanın ekler bölümünde gösterilmiştir.

³ Bu ve önceki paragraflarda yer alan rakamsal göstergeler, British Petroleum (BP) (BP Statistical Review of World Energy, 2019), Dünya Kalkınma Göstergeleri (The World Bank, 2020) ve Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network National Footprint Accounts, 2020) veri tabanlarından derlenmiştir.

değişkenle çevresel bozulma/sürdürülebilirlik ele alınacak hem de seçilmiş olan belirleyicilerin (gelir, enerji tüketimi, küreselleşme, sanayileşme, şehirleşme ve finansal kalkınmanın) bu çevresel bozulma göstergesini (EAİ'yi) nasıl etkilediği daha sağlıklı bir biçimde değerlendirilecektir.

İkincisi, literatürde küreselleşmenin (ya da ticari serbestleşmenin) çevresel bozulmaya etkisi genelde iki değişken üzerinden ele alınmaktadır. Bu değişkenler, ithalat ve ihracat hacminin gayrisafi yurt içi hasılaya (GSYİH) oranı (dış ticaret, dışa açıklık) ve ülkeye giren doğrudan yabancı yatırımlardır (DYY'ler). Bu değişkenler de -tıpkı karbondioksit emisyonu gibi- tek boyutludur ve bir ülkedeki küreselleşme düzeyini belirlemede yetersiz kalabilir. Bu değişkenler yerine bu çalışmada, KOF Swiss Economic Institute (2020) tarafından yayımlanan, fiili küreselleşme indeksi ve bu indeksin alt-indeksleri (iktisadi, finansal ve ticari globalleşme) dikkate alınacaktır. Böylece küreselleşme daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiş olacak ve küreselleşmenin ekonomik boyutunun da çevresel bozulmayı nasıl etkilediği, ayrıntılı bir şekilde, incelenecektir.

Üçüncüsü, bu çalışmada değerlendirilen finansal kalkınma değişkeni, çeşitli finansal kalkınma belirleyicilerinin dikkate alınmasıyla Svirydenka (2016) tarafından hesaplanmış bir indeks üzerinden modellere dâhil edilecektir. Tıpkı çevresel bozulma ve küreselleşmede olduğu gibi finansal kalkınmanın çevresel etkileri de (Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmaların neredeyse tamamında) özel sektöre sağlanan yurt içi krediler gibi tek bir vekil değişken üzerinden değerlendirilmiştir. Finansal kalkınma gibi çok boyutlu bir kavramın tek bir değişken üzerinden değerlendirilmesi yanıltıcı olabilir. Bu yüzden finansal kalkınmanın, finansal kurumları ve piyasaları; derinlik, erişim ve etkinlik boyutları üzerinden ele alan (bkz. Svirydenka, 2016) çok yönlü bir indeks üzerinden değerlendirilmesi daha yerinde olacaktır.

Son olarak, bu çalışmada McNown, Sam ve Goh (2018) ve Sam, McNown ve Goh (2019) tarafından geliştirilmiş olan genişletilmiş ARDL (augmented ARDL) yöntemi kullanılacaktır. Bu yöntemin Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından sunulmuş olan tipik ARDL yaklaşımından farkı, bağımsız değişkenlerin yanında bağımlı değişkenin de düzeyde durağan $I(0)$ olmasına müsaade etmesidir. Bu çalışmada kullanılacak olan EAİ göstergesi düzeyde durağan $I(0)$ olsa da bu yöntem sayesinde, seçilmiş olan belirleyicilerin kısa ve uzun dönemlerde EAİ'yi nasıl etkiledikleri tespit edilebilecektir.

Bu çalışmanın içeriği şöyledir: Sonraki bölümde bu çalışmanın modellerinde kullanılacak olan değişkenlerin çevresel bozulmayı nasıl etkiledikleri, kavramsal bir çerçevede ve özellikle Türkiye üzerine yapılmış olan görgül çalışmaların özetiyle birlikte açıklanacaktır. İkinci bölümde kullanılan veri, model ve yöntem özetlenecektir. Devamındaki bölümde elde edilmiş olan tahmin sonuçları, incelenen ampirik çalışmalarla karşılaştırmalı olarak, sunulacaktır. Sonuç bölümünde de çeşitli politika önerilerine yer verilecektir.

2. EKOLOJİK AYAK İZİ VE BELİRLEYİCİLERİ: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR İNCELEMESİ⁴

Bu başlık altında öncelikle Ekolojik Ayak İzi ve bileşenleri tanımlanmıştır. Sonrasında çevresel bozulmanın belirleyicileri üzerinde durulmuştur. Bu çerçevede öncelikle gelir ve enerji tüketiminin çevresel bozulmaya olan etkileri ele alınmıştır. Devamında küreselleşme, sanayileşme, şehirleşme ve finansal kalkınmanın çevre kirliliğine olan etkileri ilgili literatür bağlamında incelenmiştir.

⁴ Bu bölümde, yer kısıtlamasından dolayı, çoğunlukla Türkiye'yi konu alan güncel ampirik çalışmalar ele alınmıştır. Daha ayrıntılı bir literatür incelemesi, Shahbaz ve Sinha (2019) çalışmasında bulunabilir.

2.1. Ekolojik Ayak İzi ve Çevresel Bozulmanın Ana Belirleyicileri: Gelir ve Enerji Tüketimi

EAİ, bir ülke ya da bölgede doğal kaynaklara olan talebi göstermektedir (Galli ve diğerleri, 2011, s.249). Bu çalışmada kullanılan tüketimin EAİ de “doğal kaynakları sağlayan coğrafyadan bağımsız olarak, bir kişi ya da bir topluluk tarafından tüketilen ürünlerin üretimi için kullanılan yenilenebilir doğal kaynakları ifade eder.” (WWF-Türkiye, 2012, s.6). Bu yüzden de EAİ ve bileşenleri, küresel hektar (*gha*) cinsinden hesaplanmaktadır. EAİ, karbondioksit emisyonunun (Karbon Ayak İzi) yanında farklı Ayak İzi bileşenlerini de içermektedir. Bu bileşenler: Tarım Arazisi, Orman ve Otlak Alanları, Balıkçılık Sahaları ve Yapılaşmış Alan Ayak İzleri'nden oluşmaktadır (WWF-Türkiye, 2012, s.25). Karbon Ayak İzi, okyanuslar tarafından tutulan karbondioksit emisyonu dışında, fosil yakıtların tüketimi, arazi kullanımındaki değişiklikler ve çeşitli kimyasal süreçler sonucu ortaya çıkan karbondioksit emisyonunun tutulması için gereken orman alanlarının hesaplanmasını içerir. Tarım Arazisi Ayak İzi, hayvan yeminin yanında yağ bitkileri, kauçuk, gıda ve lif gibi beşeri tüketim için kullanılan tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi için gerekli olan alanları içermektedir. Orman Alanları Ayak İzi, insanların tüketimi için kullanılan yakacak odun, kereste, kâğıt hamuru ve sanayi odunu gibi ürünlerin üretimi için gerekli olan orman alanlarının hesaplanmasıyla elde edilmektedir. Otlak Alanları Ayak İzi, et, süt, deri ve yün gibi ürünlerin üretimi için gerekli olan çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde kullanılan otlatma alanlarının hesaplanması sonucu elde edilen Ayak İzi bileşenidir. Balıkçılık Sahaları Ayak İzi de tüketilen sucul canlıların (balıklar ve diğer deniz ürünleri) yaşaması ve su ürünleri tarımını karşılamak için gerekli olan deniz ve iç suların (tatlı suların) alanının hesaplanması ile elde edilmektedir. Son olarak Yapılaşmış Alan Ayak İzi de beşeri ihtiyaçları gidermek üzere inşa edilmiş ulaşım ağları, endüstriyel binalar, konutlar ve hidroelektrik santralleri gibi alt ve üst yapıların kaplamış olduğu alanı içermektedir (WWF-Türkiye, 2012, ss.25-26). 1980-2016 döneminde Türkiye'de bu bileşenler arasında en baskın olanları Karbon ve Tarım Ayak İzleri olmuştur. Bu dönemde bahsedilmiş olan bu bileşenlerin nasıl bir seyir izlediği ekler bölümünde grafiksel olarak gösterilmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, EAİ'nin karbondioksit emisyonundan daha kapsamlı bir çevresel bozulma/sürdürülebilirlik göstergesi olduğu söylenebilir.

Literatürde, çevresel bozulmanın belirleyicisi olarak ele alınan başlıca değişkenler gelir ve enerji tüketimidir. Gelirin çevresel bozulmaya etkisi de Panayotou (1993) tarafından ileri sürülmüş olan çevresel Kuznets eğrisi hipotezi (ÇKEH) üzerinden değerlendirilmektedir. ÇKEH'ye göre, kişi başına gelirin kişi başına çevresel bozulmaya etkisi ters U şeklindedir. Başka bir ifadeyle ÇKEH'ye göre, gelirin düşük seviyelerde olduğu durumda çevresel bozulma da düşük düzeylerde kalacaktır. Sonrasında gelir artmaya başladıkça çevresel bozulma da artacak ve belirli bir gelir seviyesinden (dönüm noktasından) sonra -ekonominin yapısının değişmesi, çevresel farkındalığın ve standartların artması neticesinde- çevresel bozulma, gelirdeki artışla birlikte azalacaktır (Kaika ve Zervas, 2013, ss.1393-1394).

Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmaların büyük bir kısmında ÇKEH kabul edilmişse de (bkz. Balibey, 2015; Bulut, 2021; Cetin ve Ecevit, 2017; Gokmenoglu ve Taspınar, 2016; Karasoy ve Akçay, 2019; Katircioglu ve Celebi, 2018; Koçak ve Şarkgüneşi, 2018; Öztürk ve Öz, 2016; Pata, 2018a; Shahbaz, Ozturk, Afza ve Ali, 2013; Yurtkuran, 2020), çalışmaların bir kısmı bu hipotezin Türkiye'de geçerli olmadığı sonucuna ulaşmıştır (bkz. Halicioglu, 2009; Karasoy, 2019; Katircioglu ve Katircioglu, 2018; Ozcan, Apergis ve Shahbaz, 2018; Yurttagüler ve Kutlu, 2017).

Bir diğer ana belirleyici olan enerji tüketiminin çevresel bozulmaya etkisinin pozitif olması beklenmektedir. Bu bulgu birçok çalışma tarafından doğrulanmış olup, bu durumun ana sebebi olarak Türkiye'deki enerji tüketimi kompozisyonunun ağırlıklı olarak fosil yakıtlarından oluşması gösterilebilir. Örneğin, 2017 ve 2018'de Türkiye'de kullanılan enerjinin, sırasıyla, %87'si ve %86'sı

fosil yakıtlarından (petrol, doğal gaz ve kömür) oluşmuştur (BP Statistical Review of World Energy, 2019).

2.2. Çevresel Bozulmanın Diğer Belirleyicileri: Küreselleşme, Sanayileşme, Şehirleşme ve Finansal Kalkınma

2.2.1. Küreselleşmenin Çevresel Bozulmaya Etkisi

Küreselleşme, beşeri faaliyetlerin uluslararası ve kültürlerarası düzeylerde bütünleşmesini ve bu bütünleşmenin seyrini ve sonuçlarını da içeren bir süreç olarak tanımlanabilir (Al-Rodhan ve Stoudmann, 2006, s.20). Literatürde, küreselleşmenin çevresel bozulmayı nasıl etkileyebileceği değerlendirilirken, genellikle iktisadi serbestleşme dikkate alınmış ve bu kapsamda da iki değişken (dış ticaret veya DYY'ler) üzerinden küreselleşmenin çevresel etkileri incelenmiştir.

Dış ticaret bağlamında ele alındığında ticari serbestleşmenin çevresel etkisi, genellikle, üç etki üzerinden değerlendirilmektedir: ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknik etki. Ölçek etkisine göre dış ticaret, ekonomik büyümeyi tetikleyeceği için büyüme sonucunda iktisadi faaliyetler artacak ve bunun neticesinde çevresel bozulma kötüleşecektir. Kompozisyon etkisine göre ticari serbestleşme, söz konusu ülkenin üretim kompozisyonunu değiştirerek o ülkenin karşılaştırmalı olarak üstün olduğu ürün ya da ürünler üzerinde uzmanlaşmasını sağlayacaktır. Uzmanlaşılacak ürünün/ürünlerin yapısına göre kompozisyon etkisi, çevresel bozulmayı arttırabilir ya da azaltabilir. Teknik etkiye göre de ticari serbestleşme, teknoloji ve çevre dostu yeni üretim tekniklerinin transferini mümkün kılarak çevresel bozulmayı azaltacaktır (Gallagher, 2009, s.283; Grossman ve Krueger, 1991, ss.3-5).

Yukarıda bahsedilmiş olan üç etki de değerlendirildiğinde, dış ticaretin çevresel bozulmayı nasıl etkileyeceğinin belirsiz olduğu öne sürülebilir. Türkiye üzerine yapılmış ve dış ticareti de modellerinde değerlendiren çalışmalar, genel olarak, dış ticaretin çevresel bozulmayı arttırdığını bulmuştur (bkz. Cetin ve Ecevit, 2017; Karasoy ve Akçay, 2019; Karasoy, 2019; Ozatac, Gokmenoglu ve Taspınar, 2017; Özdemir ve Koç, 2020; Öztürk ve Saygın, 2020; Pata, 2019). Bu çalışmaların bir diğer ortak özelliği de dış ticareti, ihracat ve ithalatın GSYİH'ye oranı şeklinde değerlendirmiş olmalarıdır.

DYY'lerin çevresel etkileri de genel anlamda iki zıt hipotez üzerinden incelenmektedir. Bu hipotezlerden ilki, kirlilik sığnağı hipotezidir (KSH). KSH'ye göre DYY'ler, gittikleri ülkelerdeki çevresel bozulmayı -belki de o ülkelerin düşük çevresel standartlarını ve/veya doğal kaynaklarını istismar ederek- arttıracaktır. Bu hipotezlerden ikincisi de kirlilik halesi hipotezidir (KHH). KHH'ye göre DYY'ler, gittikleri ülkelerdeki çevresel bozulmayı -kendi yüksek çevresel standartlarından taviz vermeyerek, o ülkelerdeki çevresel standartların yükseltilmesini ve/veya teknoloji ile çevre dostu üretim tekniklerinin transferini sağlayarak- azaltacaklardır (Gallagher, 2009; Mabey ve diğerleri, 2003). Özetle, bu iki hipotez üzerinden değerlendirildiğinde, DYY'lerin çevresel etkileri belirsizdir. Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmalarda elde edilen bulgular da çelişkilidir. Akçay ve Karasoy (2018) ve Mert ve Çağlar (2020), DYY'lerin Türkiye'de karbondioksit emisyonunu azalttığını bulurken; Kılıçarslan ve Dumrul (2017), Koçak ve Şarkgüneşi (2018) ve Öztürk ve Saygın (2020), çalışmalarında DYY'lerin karbondioksit emisyonunu arttırdığını tespit etmişlerdir. Bunların yanında Bulut (2021), Türkiye'ye gelen DYY'lerin EAI'yi etkilemediğini bulmuştur.

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen değişkenlerin yerine -bu değişkenleri de içeren- fiili (de facto) küreselleşme indeksi kullanılacaktır. Bu indeks, Dreher (2006) tarafından hesaplanmış ve sonrasında da Gygli, Haelg, Potrafke ve Sturm (2019) çalışmasıyla güncellenmiştir. Bu indeks,

küreselleşmeyi üç farklı boyutla ele almaktadır: iktisadi, siyasal ve sosyal boyutlar. Bu indeksin iktisadi boyutu (iktisadi küreselleşme) ise iki farklı alt-indeksten oluşmaktadır. Bunlar da ticari ve finansal küreselleşmedir. Bu indeksin ticari boyutu sadece dış ticaret hacmini değil aynı zamanda dış ticaret ortağı sayısını da içerirken finansal boyutu da DYY'ler yanında portföy yatırımları, uluslararası borç, rezerv ve gelir ödemelerini de içermektedir (bkz. Gygli ve diğerleri, 2019). Bu perspektiften ele alındığında, bu indeksin küreselleşmeyi daha kapsamlı bir biçimde gösterdiği düşünülmektedir. Bundan dolayı bu çalışmada, bu küreselleşme indeksi ve bu indeksin iktisadi boyutu (iktisadi, ticari ve finansal küreselleşme) farklı modeller üzerinden değerlendirilecektir.

Türkiye üzerine yapılmış ve bu indeksi değerlendirmiş olan çalışmalar son derece sınırlıdır. Destek ve Ozsoy (2015), iktisadi küreselleşmenin ve Shahbaz ve diğerleri (2013) ise küreselleşmenin Türkiye'deki CO₂ emisyonunu azalttığını bulmuşlardır. Godil, Sharif, Rafique ve Jermisittiparsert (2020), Türkiye'deki küreselleşmenin EAI'yi arttırdığını; Bilgili, Ulucak, Koçak ve İlkay (2020) çalışmalarında iktisadi ve sosyal küreselleşmenin EAI'yi arttırdığını fakat finansal, siyasal ve ticari küreselleşmenin EAI'yi azalttığını bulmuşlardır. Bunu yanında Apaydın (2020) çalışmasında, Türkiye'deki küreselleşme sürecinin tüketimin EAI'si de dahil olmak üzere tüm EAI türleri üzerinde arttırıcı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kirikkaleli ve diğerleri (2021) de Türkiye'nin küreselleşmesinin EAI'yi pozitif etkilediğini bulmuşlardır.

Literatürde, Türkiye haricindeki ülkeler ve çeşitli bölgeler üzerine yapılmış ve küreselleşmenin çevresel bozulmayı nasıl etkilediğini araştıran çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Ahmed ve diğerleri (2019), Malezya üzerine yaptıkları çalışmada küreselleşmenin EAI'yi etkilemediğini fakat Karbon Ayak İzi'ni arttırdığı sonucunu elde etmişlerdir. Karasoy (2021) çalışmasında, iktisadi küreselleşmenin Filipinler'in EAI'si üzerinde uzun dönemde anlamlı bir etkisinin olmadığını fakat kısa dönemde ülkenin EAI'sini azalttığını bulmuştur. Yilanci ve Gorus (2020), 14 Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkesini ele aldıkları çalışmalarında finansal küreselleşme ile EAI arasında çift yönlü nedensellik; EAI'den de ekonomik ve ticari küreselleşmeye doğru tek yönlü nedensellikler olduğunu tespit etmişlerdir. Sabir ve Gorus (2019) ise Güney Asya ülkelerinde küreselleşmenin EAI'yi nasıl etkilediğini araştırmışlar ve bu ülkelerdeki küreselleşmenin genel olarak EAI'yi anlamlı bir biçimde arttırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Rudolph ve Figge (2017), 146 ülke üzerine yapmış oldukları çalışmada iktisadi küreselleşmenin tüketimin EAI'sini arttırdığını bulurken Figge ve diğerleri (2017) de 171 ülkeyi analiz ettikleri çalışmalarında küreselleşmenin tüketimin EAI'sini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yukarıda değinilmiş ve Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada, -diğer kontrol değişkenlerinin yanında- fiili (*de facto*) küreselleşme indeksi ve bu indeksin alt-indeksleri (iktisadi, ticari ve finansal küreselleşme) değerlendirilerek, hem genel olarak fiili küreselleşmenin etkisi tahmin edilecek hem de diğer küreselleşme alt-göstergelerinin etkileri de tespit edilecektir. Böylece, küreselleşmenin özellikle de iktisadi boyutu ayrıştırılıp, incelenmiş olacak ve bu bağlamda daha ayrıntılı politika önerileri de sunulabilecektir.

2.2.2. Sanayileşme ve Şehirleşmenin Çevresel Bozulmaya Etkileri

Sanayileşme, tarımsal ya da emek yoğun üretimden imalat sektörüne dayalı toplu üretim yapısına geçiş sürecidir (Calhoun, 2002, s.229). Varkey'e (1984) göre sanayileşme hem doğrudan hem de dolaylı olarak çevresel bozulmayı arttıracaktır. Bu açıdan ele alındığında sanayileşme, her ne kadar kalkınmanın ön koşullarından birisi olarak değerlendirilse de (Naudé, Szirmai ve Lavopa, 2013, s.3) eğer ekonomik büyümeyle birlikte sosyal refahı ve çevresel bilinci de getirmez ise

çevresel bozulmayı kaçınılmaz olarak arttıracaktır (Curran, 2017). Sanayileşmenin dolaylı çevresel etkilerinden birisi de şehirleşmedir (Varkey, 1984, ss.85-86).

Şehirleşme, “özellikle sanayinin gelişmesi sonucu nüfusun şehirlerde toplanması ve şehir alanlarının genişlemesi süreci” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2020). Şehirleşmenin çevresel etkileri de şehirleşmeye konu olan bölge, kent ya da ülkenin gelir düzeyine göre farklılıklar gösterebilir. Bu yaklaşım literatürde “kentsel çevreye geçiş teorisi” olarak adlandırılmaktadır (Poumanyong ve Kaneko, 2010, s.435). Bu teoriye göre, şehirler düşükten yüksek gelir düzeylerine geçtikçe şehirleşme sürecinin çevresel etkileri de değişecektir. Örneğin, bu teoriye göre, düşük gelir seviyesindeki şehirlerde çevresel sorunlar, genellikle yerel düzeyde ve altyapıdan kaynaklıken orta gelir seviyesindeki şehirlerde, yerel ve altyapıdan kaynaklanan (çevresel) sorunlar azalarak da olsa devam edecek fakat aynı zamanda küresel etkiye sahip çevresel sorunlar da (küresel ısınma ya da CO₂ emisyonu) ortaya çıkacaktır. Son olarak yüksek gelir seviyesindeki şehirlerde altyapıdan kaynaklı sorunların neredeyse tamamı giderilmiş olacak fakat küresel etkiye sahip çevresel sorunlar artarak devam edecektir (McGranahan, Jacobi, Songsore, Surjadi ve Kjellén, 2010). Türkiye'nin orta gelir seviyesinde bir ülke olduğu düşünülürse Türkiye'deki şehirleşme sürecinin hem yerel hem de küresel düzeyde çevresel bozulmayı arttıracığı öne sürülebilir. Bu çalışmada kullanılan EAİ, Karbon Ayak İzi gibi küresel çevresel sorunlara (küresel ısınma gibi) katkı sağlayan bir çevresel bozulma göstergesinin yanında, yerel çevresel bozulma göstergelerini de içermektedir (Tarım Arazileri, Orman Alanları, Balıkçılık Sahaları ve Yapılaşmış Alan Ayak İzleri gibi). Bu bağlamda, Türkiye'deki şehirleşme sürecinin EAİ'yi arttırması beklenebilir.

Türkiye'yi konu alan ve modellerine sanayileşme ile şehirleşmeyi dâhil etmiş ampirik çalışmaların sayısı son derece sınırlıdır. Ayrıca Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmalarda, çoğunlukla hem sanayileşmenin hem de şehirleşmenin çevresel bozulmayı arttırdığı tespit edilmiştir. Pata (2018a, 2018c), hem şehirleşme hem de sanayileşmenin karbondioksit emisyonunu arttırdığını tespit etmiştir. İlaveten, Bulut (2021), sanayileşmenin EAİ'yi etkilemediğini; Cetin, Ecevit ve Yucel (2018), Katircioğlu ve Katircioğlu (2018), Ozatac ve diğerleri (2017) ve Pata (2018b), şehirleşmenin karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulmuştur. Bunun yanında Destek (2018), şehirleşmenin EAİ'yi hem kısa hem de uzun dönemde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak Destek (2021), sanayileşmenin Türkiye'nin EAİ'sini ve karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulmuştur.

2.2.3.Finansal Kalkınmanın Çevresel Bozulmaya Etkisi

Finansal kalkınmanın çevresel bozulmaya nasıl tesir edebileceği dört etki (doğrudan etki, servet etkisi, teknik ve yapısal etkiler) üzerinden özetlenebilir. Doğrudan ve servet etkilerine göre finansal kalkınma sonucunda, finansal araçlara erişim daha kolay ve daha az maliyetli olacaktır. Böylece hem tüketiciler yeni ürünler alabilecek (otomobil, beyaz eşya vs.) hem de üreticiler var olan yatırımlarını genişletip ve/veya yeni yatırımlar yapıp, yeni donanımlar alabileceklerdir. Bu durum enerji tüketimini ve çevresel bozulmayı arttıracaktır. Öte yandan finansal kalkınmanın teknik ve yapısal etkileri, çevresel bozulmayı azaltacaktır. Bu etkilere göre finansal kalkınma, şirketlerin -yeni teknolojiler transfer ederek ve/veya üretim yapılarını değiştirerek- çevre dostu ve yeni üretim tekniklerini adapte etmelerini kolaylaştıracak, bu da çevre üzerindeki baskıyı azaltacaktır (Xiong ve Qi, 2018, s.1740020-4). Bu etkiler üzerinden ele alındığında, finansal kalkınmanın çevresel bozulmayı nasıl etkileyeceğinin belirsiz olduğu öne sürülebilir.

Türkiye'yi konu alan ve finansal kalkınmayı modellerinde kullanmış olan çalışmaların sonuçları da bu öngörüğü doğrulamaktadır. Cetin ve Ecevit (2017), Dar ve Asif (2018), Karasoy (2019), Pata (2018b) ve Pata ve Yurtkuran (2018) çalışmalarında finansal kalkınmanın CO₂ emisyonunu; Godil

ve diğerleri (2020) de çalışmalarında EAI'yi arttırdığını bulmuşlardır. Ek olarak Ozatac ve diğerleri (2017), finansal kalkınmanın CO₂ emisyonunu etkilemediğini; Gokmenoglu, Taspınar ve Rahman (2021), hem EAI'yi hem de CO₂ emisyonunu azalttığını bulmuştur.

Bu çalışmanın önceki paragrafta bahsedilmiş olan çalışmalardan farkı, tek boyutlu bir değişken üzerinden finansal kalkınmayı değerlendirmek yerine, birçok finansal değişkenin dikkate alınmasıyla Svirydenka (2016) tarafından hesaplanmış olan finansal kalkınma indeksinin kullanılacak olmasıdır.

3. MODEL, VERİ SETİ, YÖNTEM VE EKONOMETRİK BULGULAR

Bu başlık altında çalışmada kullanılmış olan veri seti ve modellere değinilmiştir. Sonrasında uygulanmış olan yöntem açıklanmıştır. Son kısımda da elde edilmiş olan ekonometrik bulgular sunulmuş ve yorumlanmıştır.

3.1. Model ve Veri Seti

Bu çalışmada, 1980-2016 dönemi için yıllık veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada tahmin edilecek olan modeller (1) numaralı eşitlik üzerinden gösterilmiştir. Bu eşitlikte kullanılmış olan değişkenlere ait açıklamalar Tablo 1'de sunulmuştur.

$$\ln EAI_t = \alpha_1 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln Y_t^2 + \beta_3 \ln EN_t + \beta_4 \ln(KI, İKİ, TKİ, FKİ)_t + \beta_5 \ln SAN_t + \beta_6 \ln SEH_t + \beta_7 \ln FK_t + u_t \quad (1)$$

Yukarıda gösterilen (1) numaralı eşitlikteki \ln sembolü değişkenlerin logaritmalarının alındığını göstermektedir. u , hata terimidir ve t alt simgesi, zaman indeksidir. α_1 ve $\beta_{1...7}$, sırasıyla, sabit terimi ve tahmin edilecek katsayıları göstermektedir. Gelirin (Y) gelirin karesiyle (Y^2) birlikte modellere dâhil edilmesinin sebebi, ÇKEH'yi sınamaktır. ÇKEH'nin geçerli olabilmesi için bu iki terimin katsayılarının anlamlı ve sırasıyla pozitif ve negatif olması gerekmektedir. Ayrıca hesaplanacak olan dönüm noktasının da örneklem dönemi gelir değişkeninin değişim aralığında (minimum ve maksimum değerleri arasında) yer alması gerekmektedir. Eğer bu koşullar sağlanmazsa ÇKEH geçerli olmayacaktır.

Tablo 1. Kullanılan Değişkenlerin İçeriği

Değişken	Değişkenin İçeriği	Değişkenin Kaynağı
<i>EAI</i>	Tüketimin Ekolojik Ayak İzi (kişi başına, global hektar- <i>gha</i>)	Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network National Footprint Accounts, 2020)
<i>Y, Y²</i>	Gelir, gelirin karesi (kişi başına, 2010 ABD doları cinsinden GSYİH)	Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanı (The World Bank, 2020)
<i>EN</i>	Birincil enerji tüketimi (kişi başına, milyon ton eşdeğer petrol)	British Petroleum (BP) veri tabanı (BP Statistical Review of World Energy, 2019)
<i>Kİ</i>	Fiili (<i>de facto</i>) küreselleşme indeksi	
<i>İKİ</i>	İktisadi küreselleşme indeksi	KOF Küreselleşme İndeksi
<i>TKİ</i>	Ticari küreselleşme indeksi	(KOF Swiss Economic Institute, 2020)
<i>FKİ</i>	Finansal küreselleşme indeksi	
<i>SAN</i>	Sanayileşme (imalat sektöründe yaratılan katma değer, kişi başına 2010 ABD doları cinsinden)	Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanı
<i>SEH</i>	Şehirleşme (şehir nüfusunun büyüme oranı, yüzde)	(The World Bank, 2020)
<i>FK</i>	Finansal kalkınma indeksi	Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) finansal kalkınma indeksi veri tabanı (IMF, 2020)

Not: *SAN* ve *EN* değişkenlerini kişi başına dönüştürmek için kullanılan nüfus verisi de *Dünya Kalkınma Göstergeleri* veri tabanından alınmıştır.

İlaveten küreselleşme indeksi ve bu indeksin alt-indekslerine bağlı olarak dört model tahmin edilecektir: Model (1)'de küreselleşme indeksi (*Kİ*), Model (2)'de iktisadi küreselleşme indeksi (*İKİ*),

Model (3)'te ticari küreselleşme indeksi ($TKİ$) ve Model (4)'te finansal küreselleşme indeksi ($FKİ$) kullanılacaktır. Bunun ana sebebi, indekslerin bireysel etkilerini ayırıştırabilmek ve alt-İndeksler kullanılarak küreselleşme ve iktisadi küreselleşme indeksleri oluşturulduğu için ortaya çıkabilecek tam çoklu doğrusallık problemini de bertaraf edebilmektir.

3.2. Yöntem: Genişletilmiş ARDL Sınır Testi Yaklaşımı⁵

Bu çalışmada kullanılacak yöntem üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; (1) Birim-kök testleriyle modellerde kullanılan zaman serilerinin kaçınıcı dereceden entegre olduklarının tespit edilmesi, (2) değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerinin (eş-bütünleşik olup olmadıklarının) tespit edilmesi ve (3) değişkenlerin eş-bütünleşik olması durumunda bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni (EAI'yi) kısa ve uzun dönemlerde nasıl etkilediğinin tahmin edilmesidir.

Birinci aşamada, diğer çalışmalarda da sıklıkla kullanılmış olan, genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) (Dickey ve Fuller, 1981) ve Phillips-Perron (PP) (Phillips ve Perron, 1988) testleriyle kullanılan değişkenlerin birim-köke sahip olup olmadıkları, bir başka ifadeyle kaçınıcı dereceden entegre oldukları, sınanacaktır.

İkinci aşamada da genişletilmiş ARDL sınır testi yaklaşımıyla modellerde kullanılacak olan değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket edip etmedikleri sınanacaktır. Bu yaklaşımın seçilmesinin ana sebepleri şu şekilde özetlenebilir: (i) Modellerdeki değişkenler düzeyde ya da birinci dereceden durağan [I(0) ya da I(1)] olabilir, (ii) Küçük örneklerde de bu yöntem etkin ve iyi sonuçlar verebilmektedir, (iii) İçsellik (*endogeneity*) sorunu, model tahmini açısından bir problem teşkil etmemektedir.

Bu aşamada, genişletilmiş ARDL yöntemiyle üç farklı sınır testi üzerinden eş-bütünleşme sınanacaktır. Bu testlerin uygulanabilmesi ve uzun dönem katsayılarının (β katsayıları) tahmin edilebilmesi için aşağıdaki (2) numaralı denklemde gösterilmiş olan sınırlandırılmamış hata düzeltme modeli⁶ tahmin edilmelidir:

$$\Delta \ln EAI_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln EAI_{t-i} + \sum_{j=0}^q \alpha_j \Delta \ln Y_{t-j} + \sum_{k=0}^r \alpha_k \Delta \ln Y_{t-k}^2 + \sum_{l=0}^s \alpha_l \Delta \ln EN_{t-l} + \sum_{m=0}^u \alpha_m \Delta \ln KI_{t-m} + \sum_{v=0}^e \alpha_v \Delta \ln SAN_{t-v} + \sum_{w=0}^a \alpha_w \Delta \ln SEH_{t-w} + \sum_{z=0}^b \alpha_z \Delta \ln FK_{t-z} + \beta_1 \ln EAI_{t-1} + \beta_2 \ln Y_{t-1} + \beta_3 \ln Y_{t-1}^2 + \beta_4 \ln EN_{t-1} + \beta_5 \ln KI_{t-1} + \beta_6 \ln SAN_{t-1} + \beta_7 \ln SEH_{t-1} + \beta_8 \ln FK_{t-1} + \mu_t \quad (2)$$

(2) numaralı denklemde fiili küreselleşme indeksini ($Kİ$) içeren Model (1) gösterilmektedir. Bu denklemde Δ , fark işlemcisidir. α_1 sabit terimdir ve μ_t ise hata terimini göstermektedir. Bunların yanında her bir değişkene ait uygun değer (optimum) gecikme uzunlukları (p, q, r, s, u, e, a, b) Schwarz bilgi kriterine (SIC) göre seçilecektir. Modeller, sabitli ve trendin olmadığı Durum-III (Case-III) dikkate alınarak tahmin edilecektir. Yıllık verilerin kullanılması nedeniyle maksimum gecikme uzunluğu da 1 olarak seçilmiştir.

Pesaran ve diğerleri (2001) çalışmasında öne sürülmüş olan tipik ARDL yaklaşımına göre eş-bütünleşme sınaması, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birinci gecikmelerini dikkate alan F-testi üzerinden uygulanacaktır. Bu F-testinin boş ve alternatif hipotezleri: $H_0: \beta_1 = \dots = \beta_8 = 0$ ve $H_A: \beta_1 \neq \dots \neq \beta_8 \neq 0$ şeklindedir. Bu aşamada, elde edilen F-test istatistikleri üst ve alt sınır kritik değerlerle karşılaştırılacaktır. Eğer hesaplanan F-test istatistiği, üst sınır kritik değerinin üzerindeyse boş hipotez reddedilecek ve değişkenlerin eş-bütünleşik olduğu sonucuna ulaşılabilecektir.

⁵ Bu kısım, McNown ve diğerleri (2018), Pesaran ve diğerleri (2001) ve Sam ve diğerleri (2019) çalışmalarından faydalanılarak oluşturulmuştur. Daha fazla ayrıntı için bu çalışmalar incelenebilir.

⁶ Bu çalışmada kullanılan yöntem, Model (1) olarak adlandırılan ve küreselleşme indeksini ($Kİ$) içeren model üzerinden gösterilecektir. Diğer indeksleri içeren modellerde de [Model (2), Model (3) ve Model (4)] aynı yöntem kullanılmıştır.

Pesaran ve diğerleri (2001) çalışmasında bahsedildiği üzere bu F-testi yaklaşımında iki dejenere (*degenerate*) durum vardır (Sam ve diğerleri, 2019, s.141):

Dejenere durum #1: Dejenere durum #1, söz konusu modelde sadece bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin anlamlı olması ($\beta_1 \neq 0$) ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin anlamsız olmasıyla ($\beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$) ortaya çıkmaktadır.

Dejenere durum #2: Dejenere durum #2 ise bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerleri anlamlıyken ($\beta_2 \neq \dots \neq \beta_8 \neq 0$) bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin anlamsız olmasıyla ($\beta_1 = 0$) ortaya çıkmaktadır.

Dejenere durum #2'yi bertaraf edebilmek için Pesaran ve diğerleri (2001), bağımlı değişkenin birinci gecikmeli değerini dikkate alan t-testinin de uygulanması gerektiğini öne sürmüştür. Bu t-testinin boş ve alternatif hipotezler şunlardır: $H_0: \beta_1 = 0$ ve $H_A: \beta_1 \neq 0$. Bu testte de F-testindeki gibi, elde edilen t-test istatistiği alt ve üst sınır kritik değerleriyle karşılaştırılacaktır. Eğer hesaplanan t-test istatistiği, mutlak değerde, üst sınır kritik değerden yüksekse boş hipotez reddedilecektir.

Dejenere durum #1'i bertaraf edebilmek içinse Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından sunulan çözüm, bağımlı değişkenin birinci dereceden entegre $I(1)$ olmasıdır. Fakat birim-kök testleri birbirleriyle çelişen sonuçlar verebilmekte ve bu durum, bu varsayımın geçerliliğini de riske edebilmektedir.

Bu dejenere durumu bertaraf edebilmek için McNown ve diğerleri (2018) ve Sam ve diğerleri (2019) tarafından geliştirilmiş, sadece bağımsız değişkenlerin birinci gecikmeli değerlerini temel alan, F*-testi kullanılacaktır. Böylece bağımlı değişkenin $I(0)$ olduğu durumlarda da bu yöntem uygulanabilir bir hale gelecektir (McNown ve diğerleri (2018: s.1512)). F*-testinin boş ve alternatif hipotezleri, sırayla, şunlardır: $H_0: \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$ ve $H_A: \beta_2 \neq \dots \neq \beta_8 \neq 0$. Bu testte de tıpkı F- ve t-testlerindeki gibi hesaplanmış F*-test istatistiği üst ve alt sınır kritik değerleriyle karşılaştırılacak ve eğer bu istatistik, üst sınır kritik değerden büyükse boş hipotez reddedilecektir.

Kısacası bu araştırmada, modellerde kullanılan değişkenler arasındaki eş-bütünleşme üç farklı sınır testi üzerinden karara bağlanacaktır:

- 1) Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini dikkate alan F-testi.
- 2) Sadece bağımlı değişkenin gecikmeli değerini dikkate alan t-testi.
- 3) Sadece bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini kullanan F*-testi.

Bu testlerden F- ve t-testlerinden elde edilen test istatistikleri, Kripfganz ve Schneider (2020) çalışmasında sunulmuş olan sınırlı örneklem alt ve üst sınır kritik değerleriyle karşılaştırılacaktır. F*-testi için de Sam ve diğerleri (2019) çalışmasında gösterilen sınırlı örneklem kritik değerleri kullanılacaktır. Üç testin de boş hipotezleri reddedilirse eş-bütünleşme olduğu sonucu elde edilecek, aksi durumlarda da eş-bütünleşme olmadığı sonucuna ulaşılabilecektir.

Üçüncü aşamada, değişkenler arasında eş-bütünleşme olması durumunda -her bir model için- kısa ve uzun dönem katsayıları raporlanıp, yorumlanacaktır. Sonrasında çeşitli tanısıl testler üzerinden, tahmin edilmiş olan modellerin ekonometrik olarak problemlili olup olmadıkları da incelenecektir.

3.3. Ekonometrik Bulgular

Eş-bütünleşme testlerinden önce modellerde kullanılan değişkenlerin kaçınıcı derecen entegre oldukları tespit edilmelidir. Bu kapsamda, Tablo 2'de ADF ve PP birim-kök testlerinin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 2. Birim-kök Testlerinin Sonuçları

Değişkenler	PP Testi	ADF Testi
	t-istatistiği p-değeri	t-istatistiği p-değeri
<i>lnEAİ</i>	-5,494*** 0,0004	-5,469*** 0,0004
<i>lnY</i>	-2,381 0,3825	-2,318 0,4143
<i>lnEN</i>	-2,455 0,346	-2,455 0,347
<i>lnKİ</i>	-1,698 0,731	-2,039 0,561
<i>lnİKİ</i>	-3,446* 0,061	-3,474* 0,058
<i>lnTKİ</i>	-3,711** 0,034	-3,659** 0,037
<i>lnFKİ</i>	-3,188 0,103	-3,301 0,082
<i>lnSAN</i>	-2,838 0,194	-2,747 0,225
<i>lnSEH</i>	-2,492 0,330	-1,904 0,631
<i>lnFK</i>	-2,026 0,567	-2,025 0,568
$\Delta lnEAİ$	-	-
ΔlnY	-6,424*** 0,000	-6,272*** 0,000
$\Delta lnEN$	-7,149*** 0,000	-7,108*** 0,000
$\Delta lnKİ$	-6,137*** 0,000	-5,791*** 0,000
$\Delta lnİKİ$	-7,092*** 0,000	-6,695*** 0,000
$\Delta lnTKİ$	-	-
$\Delta lnFKİ$	-8,055*** 0,000	-7,731*** 0,000
$\Delta lnSAN$	-6,334*** 0,000	-6,007*** 0,000
$\Delta lnSEH$	-7,209*** 0,000	-7,702*** 0,000
$\Delta lnFK$	-5,872*** 0,000	-5,855*** 0,000

Not: ***, ** ve * işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Testler uygulanırken düzeyde, sabit ve trend özellikleri; birinci farkta da sadece sabit özelliği değerlendirilmiştir. Gecikme uzunlukları SIC'a göre belirlenmiştir.

Tablo 2'deki birim-kök testleri sonuçlarına göre, Ekolojik Ayak İzi (*lnEAİ*) ve ticari küreselleşme indeksi (*lnTKİ*) I(0) iken bunların dışındaki bütün değişkenler I(1)'dir. Bu sonuçlara göre genişletilmiş ARDL yaklaşımı çerçevesinde eş-bütünleşme testleri uygulanabilir. Özellikle modellerdeki bağımlı değişken olan *lnEAİ*'nin I(0) olması, F*-testinin kullanılmasının gerekli olduğuna da işaret etmektedir. Her bir modele ait eş-bütünleşme testlerinin sonuçları, ilgili testlerin kritik değerleriyle birlikte, Tablo 3'te raporlanmıştır.

Tablo 3'teki sonuçlara göre, tahmin edilecek bütün modellerdeki değişkenler uzun dönemde

Tablo 3. Genişletilmiş ARDL Sınır Testlerinin Sonuçları

Model (1), Gecikme Değerleri: (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 14,896***		t-istatistiği= -9,575***		F*-istatistiği= 16,957***	
Model (2), (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 19,733***		t-istatistiği= -10,494***		F*-istatistiği= 22,468***	
Model (3), (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 17,396***		t-istatistiği= -9,836***		F*-istatistiği= 19,805***	
Model (4), (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 16,686***		t-istatistiği= -9,872***		F*-istatistiği= 18,997***	
Kritik Değerler	10%		5%		1%	
	Alt-sınır	Üst-sınır	Alt-sınır	Üst-sınır	Alt-sınır	Üst-sınır
F-testi	2,315	3,678	2,792	4,350	3,964	5,991
t-testi	-2,494	-4,119	-2,869	-4,590	-3,642	-5,562
F*-testi	2,02	3,55	2,47	4,3	3,62	6,12

Not: Parantez içindeki değerler, modellerdeki her bir değişken için belirlenmiş olan optimum gecikme değerleridir. ***: %1 anlamlılık düzeyidir.

birlikte hareket etmektedir. Çünkü bütün modellerde elde edilmiş olan test istatistikleri, %1 anlamlılık düzeyinde, kendi üst-sınır kritik değerlerini aşmaktadır. Dört modelde de eş-bütünleşme olduğu için modellerdeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni (lnEAI) uzun ve kısa dönemlerde nasıl etkilediği araştırılabilir. Bu çerçevede ARDL tahmin sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. ARDL Tahmin Sonuçları

A) Uzun dönem					
Değişkenler	Model (1)	Model (2)	Model (3)	Model (4)	
<i>lnY</i>	6,845** (0,017)	8,713*** (0,002)	7,333** (0,010)	9,217*** (0,003)	
<i>lnY²</i>	-0,408*** (0,007)	-0,514*** (0,001)	-0,454*** (0,003)	-0,524*** (0,001)	
<i>lnEN</i>	0,299 (0,127)	0,189 (0,188)	0,095 (0,517)	0,181 (0,244)	
<i>lnKİ</i>	-0,332** (0,048)	-	-	-	
<i>lnKİ</i>	-	-0,205*** (0,003)	-	-	
<i>lnTKİ</i>	-	-	-0,154** (0,012)	-	
<i>lnFKİ</i>	-	-	-	-0,137** (0,017)	
<i>lnSAN</i>	0,801*** (0,002)	0,848*** (0,001)	1,129*** (0,001)	0,598** (0,020)	
<i>lnSEH</i>	0,106** (0,045)	0,151*** (0,006)	0,146** (0,011)	0,130** (0,017)	
<i>lnFK</i>	0,001 (0,973)	0,071* (0,067)	0,064 (0,127)	0,029 (0,374)	
<i>Y*</i>	4.396,132	4.796,688	3.216,313	6.600,148	
B) Kısa dönem					
Değişkenler	Model (1)	Model (2)	Model (3)	Model (4)	
<i>Sabit</i>	-27,415*** (0,000)	-36,239*** (0,000)	-32,114*** (0,000)	-38,911*** (0,000)	
<i>ΔlnEN_t</i>	0,693*** (0,000)	0,655*** (0,000)	0,626*** (0,000)	0,649*** (0,000)	
<i>ΔlnSEH_t</i>	0,274*** (0,000)	0,271*** (0,000)	0,314*** (0,000)	0,226*** (0,000)	
<i>ΔlnFK_t</i>	0,145*** (0,000)	0,142*** (0,000)	0,135*** (0,000)	0,145*** (0,000)	
<i>ECT_{t-1}</i>	-0,984*** (0,000)	-0,942*** (0,000)	-0,933*** (0,000)	-0,952*** (0,000)	

Not: Parantez içindeki sayılar p-değerlerini göstermektedir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı göstermektedir. Y*, uzun dönem katsayılarıyla hesaplanmış gelirin dönüm noktasıdır (kişi başına, 2010 ABD doları).

Dönüm noktaları, $Y^* = e^{\left(\frac{\beta_1}{2\beta_2}\right)}$ formülüyle hesaplanmıştır. ECT, hata düzeltme terimidir.

Tablo 4'ün A panelindeki uzun dönem sonuçlarına göre, gelir ($\ln Y$) ve gelirin karesinin ($\ln Y^2$) katsayıları bütün modellerde anlamlı ve sırasıyla pozitif ve negatif işaretlere sahiptir. Her ne kadar bu katsayılar anlamlı olsa da hesaplanmış olan dönüm noktaları sadece Model (4) için örneklem dönemi gelir verisinin değişim aralığı içerisindeydir⁷. Bu bulgular göstermektedir ki ÇKEH tahmin edilmiş olan dört modelin üçünde geçerli değildir. Başka bir ifadeyle 1980-2016 döneminde Türkiye'de EAI için ÇKEH geçerli değildir. Bu bulgu, Halicioğlu (2009), Karasoy (2019), Katircioğlu ve Katircioğlu (2018), Ozcan ve diğerleri (2018) ve Yurttagüler ve Kutlu (2017) çalışmalarıyla örtüşmekteyken; ÇKEH'yi kabul etmiş olan birçok çalışmayla çelişmektedir. Bu çelişkinin ana sebebi olarak bu çalışmalarda farklı değişkenlerin, örneklemelerin ve yöntemlerin kullanılmış olması gösterilebilir.

Enerji tüketiminin ($\ln EN$) uzun dönem etkisi bütün modellerde, beklendiği gibi, pozitif fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat Tablo 4'ün B panelindeki kısa dönem sonuçları incelendiğinde, enerji tüketimi katsayısının bütün modellerde pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Özetle, enerji tüketimindeki artışlar Türkiye'deki EAI'yi de arttırmaktadır.

Tablo 4'teki sonuçlara göre, küreselleşme ($\ln KI$), iktisadi küreselleşme ($\ln Kİ$), ticari küreselleşme ($\ln TKİ$) ve finansal küreselleşme ($\ln FKİ$), uzun dönemde, EAI'yi azaltmaktadır. Başka bir deyişle Türkiye'de yaşanan küreselleşme ve iktisadi küreselleşme süreçleri çevresel bozulmayı azaltmıştır. Bu bulgu, küreselleşmeyi sadece dış ticaret ya da ülkeye gelen DYY'ler çerçevesinde ele alan diğer çalışmaların bulgularıyla çelişmektedir. Bunun ana sebebi olarak bu çalışmalarda küreselleşmenin (ya da ticari serbestleşmenin), yüzeysel bir biçimde, tek boyutlu değişkenler üzerinden değerlendirilmesi gösterilebilir. Ayrıca bu bulgu, yine modellerinde küreselleşme indeksini kullanmış, Destek ve Ozsoy (2015) ve Shahbaz ve diğerleri (2013) çalışmalarının bulgularıyla uyumludur fakat Godil ve diğerleri (2020), Apaydın (2020) ve Kirikkaleli ve diğerleri (2021) çalışmalarıyla uyumlu değildir.

Ek olarak uzun dönemde, sanayileşme ($\ln SAN$) ve şehirleşmenin ($\ln SEH$) çevresel bozulmayı arttırdığı ve kısa dönemde de şehirleşmenin EAI'yi arttırdığı bulunmuştur. Bu bulgular beklentilerle ve önceki ampirik çalışmaların birçoğuyla (Cetin ve diğerleri, 2018; Destek, 2018; Katircioğlu ve Katircioğlu, 2018; Ozatac ve diğerleri, 2017; Pata, 2018a, 2018c) örtüşmektedir.

Tablo 4'ün B panelindeki kısa dönem sonuçlarına göre finansal kalkınmanın ($\ln FK$) EAI'yi arttırdığı; fakat uzun dönemde EAI'yi etkilemediği tespit edilmiştir. Elde edilen kısa dönem sonucu, Pata ve Yurtkuran (2018) çalışmasındaki kısa dönem bulgusuyla uyumludur. Uzun dönem bulgusu ise diğer çalışmaların (Cetin ve Ecevit, 2017; Dar ve Asif, 2018; Godil ve diğerleri, 2020; Gokmenoglu ve diğerleri, 2021; Karasoy, 2019) uzun dönem sonuçlarıyla çelişmektedir fakat Ozatac ve diğerleri (2017) çalışmasıyla örtüşmektedir. Bu farklılıkların nedeni olarak bu çalışmada, finansal kalkınmanın -tek bir değişken yerine- çok boyutlu bir indeks üzerinden değerlendirilmiş olması gösterilebilir. Tahmin edilmiş modellere ait tanısal test sonuçları Tablo 5'te gösterilmektedir.

⁷ 1980-2016 dönemi için Türkiye'de kişi başına gelir düzeyinin (Y) aldığı maksimum değer 14.062,73 ABD doları iken minimum değer 4.986,68 ABD dolarıdır (2010 fiyatlarıyla).

Tablo 5. ARDL Modelleri İçin Tanısal Test Sonuçları

	Test değeri	p-değeri
Model (1)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,096	0,757
Ramsey RESET Testi	2,101	0,161
Jarque-Bera Normallik Testi	1,486	0,476
ARCH Değişen Varyans Testi	0,714	0,398
CUSUM / CUSUMSQ Testleri	İstikrarlı	İstikrarlı
R ²		0,988
Düzeltilmiş R ²		0,982
F-istatistiği		173,108***
Model (2)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,180	0,671
Ramsey RESET Testi	0,950	0,339
Jarque-Bera Normallik Testi	7,655**	0,022
ARCH Değişen Varyans Testi	0,448	0,503
CUSUM / CUSUMSQ Testleri	İstikrarlı	İstikrarlı
R ²		0,990
Düzeltilmiş R ²		0,986
F-istatistiği		220,491***
Model (3)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,103	0,748
Ramsey RESET Testi	1,148	0,295
Jarque-Bera Normallik Testi	1,015	0,602
ARCH Değişen Varyans Testi	1,207	0,272
CUSUM / CUSUMSQ Testleri	İstikrarlı	İstikrarlı
R ²		0,989
Düzeltilmiş R ²		0,984
F-istatistiği		197,598***
Model (4)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,035	0,851
Ramsey RESET Testi	0,958	0,338
Jarque-Bera Normallik Testi	6,018**	0,049
ARCH Değişen Varyans Testi	0,794	0,373
CUSUM / CUSUMSQ Testleri	İstikrarlı	İstikrarlı
R ²		0,989
Düzeltilmiş R ²		0,983
F-istatistiği		190,646***

Not: *** ve ** sembolleri %1 ve %5 düzeylerinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 5'teki sonuçlara göre tahmin edilmiş modellerde genel olarak ekonometrik açıdan bir problem yoktur. Sadece Model (2) ve (4)'te normal olmayan dağılım sorunu vardır. Bunun sebebi, örneklem sayısının sınırlı olması olabilir. Ek olarak tahmin edilmiş parametrelerin stabilitesini (istikrarlılığını) sınamak için de ardışık hataların kümülatif toplamı (CUSUM) ve ardışık hata karelerinin kümülatif toplamı (CUSUMSQ) testleri uygulanmıştır. Bu test sonuçlarına göre de tahmin edilmiş bütün modellerde parametrelerin stabil olduğu gözlenmiştir⁸.

4. SONUÇ

Bu çalışmada, 1980-2016 döneminde, diğer kontrol değişkenlerinin (gelir, enerji tüketimi, finansal kalkınma) yanında küreselleşmenin (iktisadi, ticari ve finansal küreselleşme), sanayileşmenin ve şehirleşmenin Türkiye'deki EAİ'yi nasıl etkilediği, genişletilmiş ARDL yöntemiyle ve ÇKEH çerçevesinde, incelenmiştir. Dört modelin tahmin edildiği bu çalışmada, bütün modellerde, kullanılmış olan değişkenler arasında eş-bütünleşme olduğu tespit edilmiştir. Sonrasında da uzun ve kısa dönem katsayıları üzerinden bağımsız değişkenlerin EAİ'yi nasıl etkilediği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir: (i) EAİ için Türkiye'de ÇKEH reddedilmiştir. (ii) Kısa dönemde enerji tüketimi ve finansal kalkınma EAİ'yi arttırmaktadır.

⁸ Bu testlerin sonuçlarına ait grafikler, yer kısıtlamasından dolayı raporlanmamıştır.

(iii) Uzun dönemde hem sanayileşme hem de şehirleşme EAİ'yi arttırmaktadır. (iv) Kısa dönemde de şehirleşme EAİ'yi arttırmaktadır. (v) Küreselleşme ve küreselleşmenin alt-göstergeleri (iktisadi, ticari ve finansal küreselleşme) EAİ'yi, uzun dönemde, azaltmaktadır.

Bu sonuçlar üzerinden çeşitli politika önerileri sunulabilir. Öncelikle Türkiye'de ÇKEH geçerli değildir. Bu durum, Türkiye'deki gelir düzeyinin kamuoyunda çevresel farkındalık yaratacak seviyelere henüz gelmediğini de göstermektedir. Bu çerçevede okullarda ve üniversitelerde çevresel bilinci arttırmaya yönelik kurslar/dersler verilmelidir. Böylelikle kamuoyunda, en azından belirli bir düzeyde, çevresel farkındalık yaratılabilir. Bunun yanı sıra Türkiye'de enerji tüketimi, çevresel bozulmayı arttırmaktadır. Bu etkiyi bertaraf edebilmek için alternatif ve nükleer enerjinin toplam enerji tüketimindeki payları artırılmalıdır. Bunun için, uygulanan teşvik ve sübvansiyonlar revize edilerek daha cazip hale getirilmelidir.

Küreselleşme ve küreselleşmenin iktisadi boyutu (iktisadi, ticari ve finansal globalleşme) çevresel bozulmayı azaltmaktadır. Küreselleşmenin hem teknoloji transferini kolaylaştırarak hem de rekabeti arttırarak, enerji tüketiminde etkinliği sağladığı ve çevresel bozulmayı azalttığı öne sürülebilir. Bu sonuçlara göre, Türkiye'nin küreselleşmesinin en azından çevresel sürdürülebilirlik açısından faydalı olduğu düşünülmektedir. Türkiye'deki küreselleşme süreci hem politik hem sosyal hem de iktisadi boyutlarıyla devam ettirilmelidir. Ayrıca Türkiye'nin iktisadi küreselleşmesi, sadece DYY'leri çekmek ve/veya dış ticaret hacmini arttırmak üzerine değil, aynı zamanda dış ticaret partneri sayısını, diğer uluslararası yatırımları (portföy yatırımları) ve rezervlerini arttırmak üzerine de kurulmalıdır. Bu araştırmanın bulgularına göre Türkiye'nin dünya ekonomisine entegrasyonunun, çevresel sürdürülebilirlik açısından bir gereklilik olduğu öne sürülebilir.

Türkiye'deki sanayileşme ve şehirleşme, EAİ'yi arttırmaktadır. Türkiye'deki sanayilerin, çevre dostu üretim tekniklerini adapte etmesi teşvik edilmelidir. Ayrıca Türkiye'deki çarpık şehirleşme sorunu çözülerek şehirler, toplu taşımayı teşvik edecek bir yapıyla tasarlanmalıdır. Konutlar da enerji verimliliği gözetilerek restore/inşa edilmelidir. Bu kapsamda denetim mekanizmaları - kurumsal olarak- güçlendirilip, güncellenmelidir. Böylece sanayileşme ve şehirleşme süreçlerinde çeşitli çevresel standartlara uyulması sağlanabilir/denetlenebilir.

Son olarak Türkiye'de finansal kalkınma, kısa dönemde, EAİ'yi arttırmaktadır. Türkiye'deki finansal kurumların yapıları yeniden düzenlenerek, çevre dostu yatırımları ve üretimi teşvik eden kredilerin erişilebilirliği artırılmalıdır. Ayrıca bu kredilerin kapsamı da genişletilerek, bu kredilerin masrafları ve faizleri düşük tutulmalıdır. Böylece sadece kredi hacmi artmayacak aynı zamanda finansal hizmetlere ve kurumlara erişim de kolaylaşacaktır. Bu ve benzeri politikalarla finansal kalkınmanın çevre üzerindeki olumsuz etkisi azaltılabilir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda EAİ'nin bileşenleri değerlendirilerek belirleyicilerin (gelir, enerji tüketimi, küreselleşme, sanayileşme, şehirleşme, finansal kalkınma vs.) bu bileşenleri nasıl etkilediği ayrıştırılabilir ve bu kapsamda farklı politika önerileri de sunulabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar Katkısı: Alper Karasoy (%100)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author declare that there is no conflict of interest.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the author.

Author Contributions: Alper Karasoy (100%)

KAYNAKÇA

- Akçay, S., ve Karasoy, A. (2018). Doğrudan yabancı yatırımlar ve karbondioksit emisyonu ilişkisi: Türkiye örneği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 73(2), 501–526. doi: 10.1501/SBFder_0000002507
- Al-Rodhan, N. R. F., ve Stoudmann, G. (2006). Definitions of globalization: a comprehensive overview and a proposed definition. In *Program on the geopolitical implications of globalization and transnational security definitions*. Erişim adresi: <https://css.ethz.ch/en/services/digital-library/publications/publication.html/19462>
- Ahmed, Z., Wang, Z., Mahmood, F., Hafeez, M., ve Ali, N. (2019). Does globalization increase the ecological footprint? Empirical evidence from Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(18), 18565–18582. doi: 10.1007/s11356-019-05224-9
- Apaydın, Ş. (2020). Küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 23–42. doi: 10.30784/epfad.695836
- Balibey, M. (2015). Relationships among Co2 emissions, economic growth and foreign direct investment and the EKC hypothesis in Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1042–1049. Erişim adresi: <https://www.econjournals.com/index.php/ijeeep/article/view/1462/906>
- Bilgili, F., Ulucak, R., Koçak, E., ve İlkay, S.Ç. (2020). Does globalization matter for environmental sustainability? Empirical investigation for Turkey by Markov regime switching models. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(1), 1087–1100. doi: 10.1007/s11356-019-06996-w
- BP Statistical Review of World Energy. (2019). Data. Erişim adresi: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Bulut, U. (2021). Environmental sustainability in Turkey: An environmental Kuznets curve estimation for ecological footprint. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 28(3), 227–237. doi: 10.1080/13504509.2020.1793425
- Calhoun, C. (2002). Dictionary of the social sciences. Oxford University Press. doi: 10.1093/acref/9780195123715.001.0001
- Cetin, M., ve Ecevit, E. (2017). The impact of financial development on carbon emissions under the structural breaks: Empirical evidence from Turkish economy. *International Journal of*

-
- Economics Perspectives*, 11(1), 64–78. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/321157670_The_impact_of_financial_development_on_carbon_emissions_and_the_structural_breaks_Empirical_evidence_from_Turkish_economy
- Cetin, M., Ecevit, E., ve Yucel, A. G. (2018). Structural breaks, urbanization and CO2 emissions: evidence from Turkey. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 8(2), 122–139. Erişim adresi: http://www.aebrjournal.org/uploads/6/6/2/2/6622240/joaebrjune2018_122_139.pdf
- Curran, D. (2017). The treadmill of production and the positional economy of consumption. *Canadian Review of Sociology/Revue Canadienne de Sociologie*, 54(1), 28–47. doi: 10.1111/cars.12137
- Dar, J. A., ve Asif, M. (2018). Does financial development improve environmental quality in Turkey? An application of endogenous structural breaks based cointegration approach. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 29(2), 368–384. doi: 10.1108/MEQ-02-2017-0021
- Destek, M. A. (2018). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye için incelenmesi: STIRPAT modelinden bulgular. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 268–283. <https://dergipark.org.tr/en/pub/cumuiibf/452978>
- Destek, M. A. (2021). Deindustrialization, reindustrialization and environmental degradation: Evidence from ecological footprint of Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 296. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126612
- Destek, M. A., ve Ozsoy, F. N. (2015). Relationships between economic growth, energy consumption, globalization, urbanization and environmental degradation in Turkey. *International Journal of Energy and Statistics*, 3(4). doi: 10.1142/S2335680415500179
- Dickey, D. A., ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1072. doi: 10.2307/1912517
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091–1110. doi: 10.1080/00036840500392078
- Figge, L., Oebels, K., ve Offermans, A. (2017). The effects of globalization on ecological footprints: an empirical analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 19(3), 863–876. doi:10.1007/s10668-016-9769-8
- Gallagher, K. P. (2009). Economic globalization and the environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 34(1), 279–304. doi: 10.1146/annurev.enviro.33.021407.092325
- Galli, A., Kitzes, J., Wermer, P., Wackernagel, M., Niccolucci, V., ve Tiezzi, E. (2011). An exploration of the mathematics behind the ecological footprint. *WIT Transactions on State-of-the-art in Science and Engineering*, 2(4), 249–256. doi:10.2495/978-1-84564-654-7/23
- Global Footprint Network National Footprint Accounts (2020). Erişim adresi: <http://data.footprintnetwork.org>
- Godil, D. I., Sharif, A., Rafique, S.ve Jermsittiparsert, K. (2020). The asymmetric effect of tourism, financial development, and globalization on ecological footprint in Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2020), 40109–40120. doi: 10.1007/s11356-020-09937-0
-

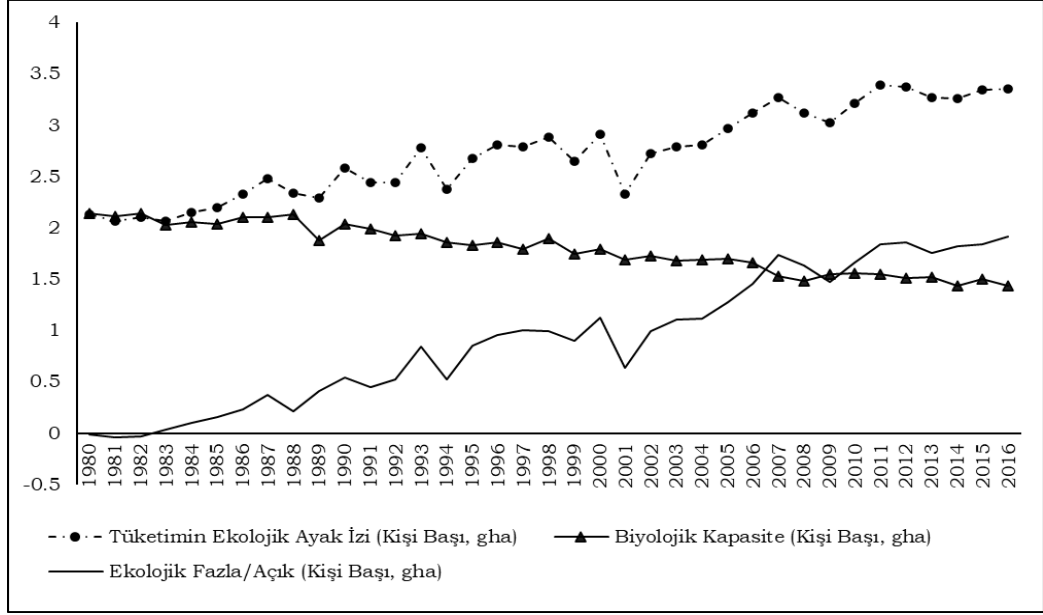
-
- Gokmenoglu, K. K., Taspinar, N., ve Rahman, M. M. (2021). Military expenditure, financial development and environmental degradation in Turkey: A comparison of CO2 emissions and ecological footprint. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 986–997. doi: 10.1002/ijfe.1831
- Gokmenoglu, K., ve Taspinar, N. (2016). The relationship between CO2 emissions, energy consumption, economic growth and FDI: the case of Turkey. *Journal of International Trade & Economic Development*, 25(5), 706–723. doi:10.1080/09638199.2015.1119876
- Grossman, G. M., ve Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series (No. 3914)*. doi:10.3386/w3914
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., ve Sturm, J. E. (2019). The KOF globalisation index revisited. *The Review of International Organizations*, 14(3), 543–574. doi:10.1007/s11558-019-09344-2
- Halicioğlu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156–1164. doi: 10.1016/j.enpol.2008.11.012
- IMF. (2020). Financial development index database. Erişim adresi: <https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33B>
- Kaika, D., ve Zervas, E. (2013). The environmental Kuznets curve (EKC) theory - part A: concept, causes and the CO2 emissions case. *Energy Policy*, 62, 1392–1402. doi: 10.1016/j.enpol.2013.07.131
- Karasoy, A. (2019). Drivers of carbon emissions in Turkey: considering asymmetric impacts. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(9), 9219–9231. doi: 10.1007/s11356-019-04354-4
- Karasoy, A. (2021). How do remittances to the Philippines affect its environmental sustainability? Evidence based on the augmented ARDL approach. *Natural Resources Forum*, 45(2), 120–137. doi: 10.1111/1477-8947.12218
- Karasoy, A., ve Akçay, S. (2019). Effects of renewable energy consumption and trade on environmental pollution: The Turkish case. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(2), 437-455. doi:10.1108/MEQ-04-2018-0081
- Katircioğlu, S.ve Celebi, A. (2018). Testing the role of external debt in environmental degradation: empirical evidence from Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(9), 8843–8852. doi: 10.1007/s11356-018-1194-0
- Katircioğlu, S.S., ve Katircioğlu, S.S. (2018). Testing the role of urban development in the conventional environmental Kuznets curve: evidence from Turkey. *Applied Economics Letters*, 25(11), 741-746. doi:10.1080/13504851.2017.1361004
- Kılıçarslan, Z., ve Dumrul, Y. (2017). Foreign direct investments and CO2 emissions relationship: the case of Turkey. *Business and Economics Research Journal*, 4(8), 647–660. doi:10.20409/berj.2017.73
- Kirikaleli, D., Adebayo, T. S., Khan, Z., ve Ali, S. (2021). Does globalization matter for ecological footprint in Turkey? Evidence from dual adjustment approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(11), 14009–14017. doi:10.1007/s11356-020-11654-7
-

-
- Koçak, E., ve Şarkgüneşi, A. (2018). The impact of foreign direct investment on CO2 emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(1), 790–804. doi:10.1007/s11356-017-0468-2
- KOF Swiss Economic Institute. (2020). KOF Globalisation Index. Erişim adresi: <https://www.kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>
- Kripfganz, S.ve Schneider, D. C. (2020). Response surface regressions for critical value bounds and approximate p- values in equilibrium correction models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(6), 1456–1481. doi:10.1111/obes.12377
- Laurent, A., Olsen, S.I., ve Hauschild, M. Z. (2012). Limitations of carbon footprint as indicator of environmental sustainability. *Environmental Science & Technology*, 46(7), 4100–4108. doi:10.1021/es204163f
- Mabey, N., McNally, R., ve Zarsky, L. (2003). Foreign direct investment and the environment: from pollution havens to sustainable development, *WWF-UK Report*. Erişim adresi: <http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/pollutionhavens2ndeditionfinal.pdf>
- McGranahan, G., Jacobi, P., Songsore, J., Surjadi, C., ve Kjellén, M. (2010). The citizens at risk: from urban sanitation to sustainable cities, *International Journal of Sustainability In Higher Education*, 5(2). doi: 10.1108/ijsh.2004.24905bae.002
- McNown, R., Sam, C. Y., ve Goh, S.K. (2018). Bootstrapping the autoregressive distributed lag test for cointegration. *Applied Economics*, 50(13), 1509–1521. doi: 10.1080/00036846.2017.1366643
- Mert, M., ve Caglar, A. E. (2020). Testing pollution haven and pollution halo hypotheses for Turkey: a new perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2020), 32933–32943. doi: 10.1007/s11356-020-09469-7
- Naudé, W., Szirmai, A., ve Lavopa, A. (2013). Industrialization Lessons from BRICS: A Comparative Analysis. *IZA Discussion Papers (No. 7543; IZA Discussion Papers)*. Erişim adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2314838
- Ozatac, N., Gokmenoglu, K. K., ve Taspinar, N. (2017). Testing the EKC hypothesis by considering trade openness, urbanization, and financial development: the case of Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(20), 16690–16701. doi:10.1007/s11356-017-9317-6
- Ozcan, B., Apergis, N., ve Shahbaz, M. (2018). A revisit of the environmental Kuznets curve hypothesis for Turkey: New evidence from bootstrap rolling window causality. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(2018), 32381–32394. doi:10.1007/s11356-018-3165-x
- Özdemir, B. K., ve Koç, K. (2020). Türkiye’de karbon emisyonları, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 66–86. doi:10.18354/esam.665191
- Öztürk, S.ve Saygın, S. (2020). Türkiye’de 1974-2016 döneminde yapısal kırılma altında kişi başına reel gelir, doğrudan yabancı yatırımlar, ticari açıklık ve karbon emisyonları arasındaki ilişki. *Sosyoekonomi*, 28(44), 69–90. doi: 10.17233/sosyoekonomi.2020.02.04
- Öztürk, Z., ve Öz, D. (2016). The relationship between energy consumption, income, foreign direct investment, and CO2 emissions: the case of Turkey. *Çankırı Karatekin University Journal*
-

-
- of the Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 6(2), 269–288. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/382471>
- Panayotou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development (*Wep 2-22, WP:238; ILO Working Papers*). *International Labour Organization*. Erişim adresi: <https://econpapers.repec.org/RePEc:ilo:ilowps:992927783402676>
- Pata, U. K. (2018a). The effect of urbanization and industrialization on carbon emissions in Turkey: Evidence from ARDL bounds testing procedure. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(8), 7740–7747. doi: 10.1007/s11356-017-1088-6
- Pata, U. K. (2018b). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: Testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 187, 770–779. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.03.236
- Pata, U.K. (2018c). The influence of coal and noncarbohydrate energy consumption on CO2 emissions: Revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis for Turkey. *Energy*, 160, 1115–1123. doi: 10.1016/j.energy.2018.07.095
- Pata, U. K. (2019). Environmental Kuznets curve and trade openness in Turkey: Bootstrap ARDL approach with a structural break. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(20), 20264–20276. doi: 10.1007/s11356-019-05266-z
- Pata, U.K., ve Yurtkuran, S. (2018). Yenilenebilir enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu ve finansal gelişmenin CO2 salımına etkisi: Türkiye örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, Prof. Dr. Harun TERZİ Özel Sayısı*, 303–318. doi: 10.18092/ulikidince.441173
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. doi: 10.1002/jae.616
- Phillips, P. C. B., ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. doi: 10.2307/2336182
- Poumanyong, P., ve Kaneko, S. (2010). Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics*, 70(2), 434–444. doi: 10.1016/j.ecolecon.2010.09.029
- Rudolph, A., ve Figge, L. (2017). Determinants of ecological footprints: What is the role of globalization?. *Ecological Indicators*, 81, 348–361. doi: 10.1016/j.ecolind.2017.04.060
- Sabir, S.ve Gorus, M. S. (2019). The impact of globalization on ecological footprint: empirical evidence from the South Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(32), 33387–33398. doi: 10.1007/s11356-019-06458-3
- Sam, C. Y., McNown, R., ve Goh, S.K. (2019). An augmented autoregressive distributed lag bounds test for cointegration. *Economic Modelling*, 80, 130–141. doi: 10.1016/j.econmod.2018.11.001
- Shahbaz, M., Ozturk, I., Afza, T., ve Ali, A. (2013). Revisiting the environmental Kuznets curve in a global economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 494–502. doi: 10.1016/j.rser.2013.05.021
- Shahbaz, M., ve Sinha, A. (2019). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: a literature survey. *Journal of Economic Studies*, 46(1), 106–168. doi: 10.1108/JES-09-2017-0249
-

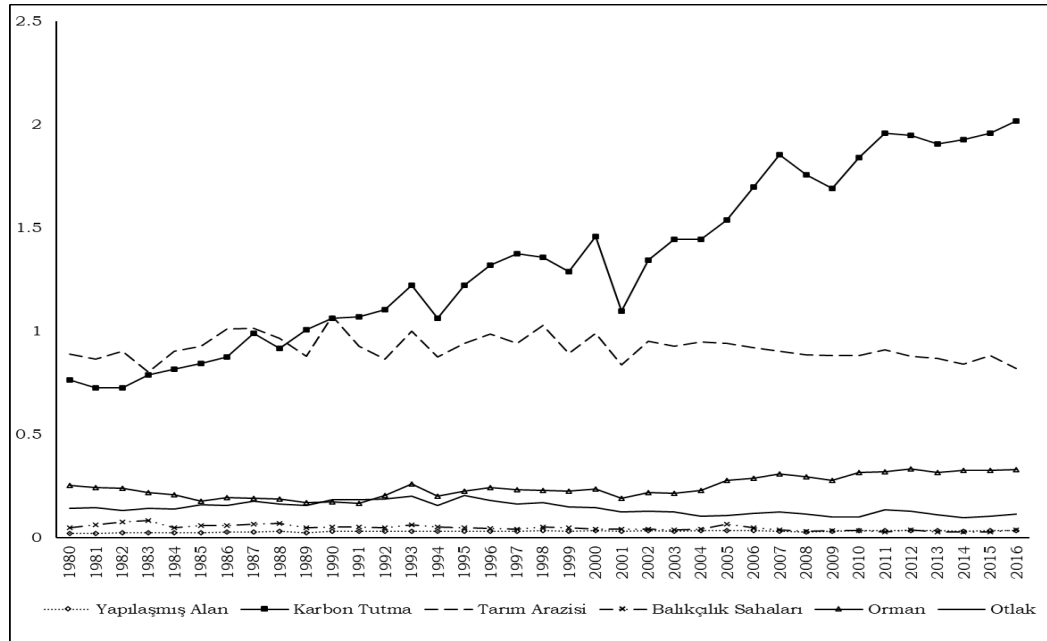
-
- Svirydzenka, K. (2016). Introducing a new broad-based index of financial development. *IMF Working Paper*, 1–43, Erişim adresi: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2016/wp1605.pdf>
- TDK. (2020). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- The World Bank. (2020). Dünya kalkınma göstergeleri. Erişim adresi: <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
- Varkey, A. M. (1984). Industrialisation and environmental problems. *Cochin University Law Review*, 8, 83–93. Erişim adresi: [http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/10981/1/Industrialisation and Environmental Problems.PDF](http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/10981/1/Industrialisation%20and%20Environmental%20Problems.PDF)
- WWF-Türkiye. (2012). Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi raporu. Erişim adresi: https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Turkey_Ecological_Footprint_Report_Turkish.pdf
- Xiong, L., ve Qi, S. (2018). Financial development and carbon emissions in Chinese provinces: a spatial panel data analysis. *Singapore Economic Review*, 63(2), 447–464. doi: 10.1142/S0217590817400203
- Yilanci, V., ve Gorus, M. S. (2020). Does economic globalization have predictive power for ecological footprint in MENA counties? A panel causality test with a Fourier function. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40552–40562. doi: 10.1007/s11356-020-10092-9
- Yurtkuran, S. (2020). Türkiye'de çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin testi: Temiz enerji tüketiminin rolü. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ahbvuibfd/661314>
- Yurttagüler, İ., ve Kutlu, S. (2017). An econometric analysis of the environmental Kuznets curve: the case of Turkey. *Alphanumeric Journal*, 5(1), 115–115. doi: 10.17093/alphanumeric.304256

EKLER



Şekil E1. Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi, Biyolojik Kapasite ve Ekolojik Açık Göstergelerinin Değişimi (1980-2016 Dönemi)

Notlar: Grafikte kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı'nın (Global Footprint Network) Açık Veri Platformu'ndan (Open Data Platform) indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/> , erişim tarihi: 25.04.2020). Grafik, bu verilerden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Göstergelerin birimi kişi başı global hektardır (gha).



Şekil E2. Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Bileşenlerinin Değişimi (1980-2016 Dönemi)

Notlar: Grafikte kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı'nın (Global Footprint Network) Açık Veri Platformu'ndan (Open Data Platform) indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/>). Grafik, bu verilerden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Göstergelerin birimi kişi başı global hektardır (gha).

SUMMARY

Turkey's economy has experienced a rapid shift from a rural-agricultural structure to an urban-industrial one due to the globalization process that started in the 1980s. While these structural shift processes have economically benefited Turkey, they also negatively affected its environmental quality. In this regard, this research aims to investigate how globalization (including its economic, financial, and trade aspects), urbanization, and industrialization impacted Turkey's ecological footprint during the 1980-2016 period in an environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis setting.

In line with the relevant literature, this study proposes and estimates four models. The dependent variable in each model is the ecological footprint. The ecological footprint is employed as an environmental degradation proxy because it includes carbon emissions (carbon footprint) and other significant footprints (such as forest, cropland, fisheries). In this respect, ecological footprint provides a better picture than carbon emissions in reflecting the environmental damage. While the main regressors such as income, energy consumption, financial development, urbanization, and industrialization exist in all models, globalization indicator in each model changes. For instance, in the first model, a general globalization index is used, whereas, in other three models, economic globalization and its sub-indicators (financial and trade globalization) are utilized. The reason for mainly focusing on globalization's economic aspect is to observe which one of the three proposed effects (namely the scale, composition, and technique effects) has a dominant impact on ecological footprint. Another reason for employing globalization and economic globalization is that they are composite indices. In other words, besides including the frequently used single-dimensional variables (such as trade volume or foreign direct investments) in them, they also cover other indicators (such as trade partner diversification, portfolio investments, international debt, reserves, and income payments). For these reasons, it is suggested that these indices are better proxies for globalization and economic globalization.

Besides globalization, industrialization and urbanization are also included in the models. In the literature, urbanization is considered to be a result of the industrialization process. Also, industrialization is considered to be detrimental to the environment. Further, there are not many empirical studies in the literature investigating the impacts of industrialization and urbanization on Turkey's environmental degradation. By including these variables in its models, this study attempts to fill this gap.

Similar to globalization, financial development is also proxied by a multi-dimensional index. Financial development is proposed to be affecting environmental conditions through various channels (namely the wealth, direct, structural, and technique effects) in the literature. Instead of covering financial development via a one-dimensional variable (such as domestic credits to the private sector), including this index in the models would provide better insights into how the financial development process, which is closely linked to globalization, impacted Turkey's ecological footprint.

For this study, the relevant time series for the abovementioned variables are collected from various open-source databases such as World Development Indicators, British Petroleum's Statistical Review of World Energy, Global Footprint Network, International Monetary Fund's Financial Development Index Database, and KOF Swiss Economic Institute. Additionally, the time series used have an annual frequency that spans the 1980-2016 period. Prior to model estimation, the

time series' stationarity nature is observed by the augmented Dickey-Fuller and the Phillips-Perron unit-root tests. In the next stage of the analysis, the augmented autoregressive distributed lag (augmented ARDL) bounds testing approach is utilized to observe if the time series in the proposed models have a long-run association and to estimate the long-run and short-run coefficients. This approach's advantage is that it allows both regressors and dependent variable to be integrated order of zero [i.e., $I(0)$] or one [i.e., $I(1)$]. Another advantage of this approach is that it can provide consistent estimators for small sample sizes.

The findings of this study show that variables in the models are co-integrated. Moreover, estimation results indicate that the EKC hypothesis is not valid in Turkey in the long-run. In other words, income does not have an inverted U shape impact on Turkey's ecological footprint. Furthermore, the results also show that energy consumption worsens ecological footprint in the short-run. This finding is not surprising since the Turkey's energy composition is mostly made up of non-renewable fossil-fuels.

The long-run results also show that globalization, economic globalization, and its sub-indicators (financial and trade globalization) negatively impact ecological footprint. In short, the results imply that globalization (and economic globalization) in Turkey improved environmental conditions. In addition, in the long-run, the impacts of industrialization and urbanization on the ecological footprint are positive, showing that these processes in Turkey hurt its environmental sustainability in the long-run. Likewise, the findings also imply that urbanization threatens Turkey's environmental health in the short-run as well. Lastly, financial development's impact in the long-run is found to be positive yet insignificant. Nonetheless, the short-run results show that financial development hurts Turkey's environmental conditions.

The diagnostic tests that are conducted in the end show that all the estimated models are robust, free of any statistical/econometric issues, and their results can be employed to propose policy suggestions. In line with the abovementioned findings, various policy suggestions are made regarding the Turkey's environmental sustainability.