



İşsizlik ve Ekolojik Ayak İzi Arasındaki İlişki: BRICST Ülkeleri

The Relationship Between Unemployment and Ecological Footprint: BRICST Countries

SERVET KAPÇAK^{a,*} 

^a Dr., Bağımsız Araştırmacı, TÜRKİYE

(Gönderim Tarihi/Received: 19.09.2024; Kabul Tarihi/Accepted: 21.10.2024)

ÖZ

Bu çalışmada, BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkeleri için işsizlik ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çevresel gösterge olarak ekolojik ayak izi tercih edilmiştir. Diğer çevresel göstergelerden daha geniş ve detaylı bir kavram olduğu literatürde tespit edilmiştir. Modelde 2000-2022 dönemine ait yıllık veriler, ekolojik ayak izi, işsizlik, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi değişkenleri kullanılmıştır. Bu değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmin etmek için görünürde ilişkisiz regresyon yöntemine başvurulmuştur. Tahmin sonuçlarına göre, işsizlik, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi ekolojik ayak izi üzerinde %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan ekolojik ayak izini açıklamada kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca BRICS-T ülkelerinde işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenleri ekolojik ayak izini artırdığı; yenilenebilir enerji tüketimi ise ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna rastlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Ayak İzi, İşsizlik, Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi

JEL Sınıflandırması: Q4, J64, F43, Q20

ABSTRACT

In this article, the relationship between unemployment and ecological footprint for BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa and Turkey) was examined. Ecological footprint has been preferred as an environmental indicator. It has been determined in the literature that it is a broader and more detailed concept than other environmental indicators. In the model, annual data for the period 2000-2022, ecological footprint, unemployment, economic growth and renewable energy consumption variables were used. The seemingly unrelated regression method was applied to estimate the relationship between these variables. according to the estimation results, it has been determined that unemployment, economic growth and renewable energy consumption are significant at the level of 1% significance on the ecological footprint. These results make it easy to explain the ecological footprint of the independent variables, which is the dependent variable. In addition, it has been concluded that unemployment and economic growth variables increase the ecological footprint in the BRICS-T countrys, while renewable energy consumption reduces the ecological footprint.

Keywords: Ecological Footprint, Unemployment, Economic Growth, Renewable Energy Consumption

JEL Classification: Q4, J64, F43, Q20

* Sorumlu yazar / Corresponding author.

E-posta adresi / E-mail address: servet.kapcak@hotmail.com (S. Kapçak).

1. GİRİŞ

Günümüzde sürdürülebilir büyüme ve kalkınma, gelişmekte olan tüm ülkelerin amaçlarından birini oluşturmaktadır. Çünkü iktisatçılar, politikacılar ve araştırmacılar büyüme ve kalkınma hedeflerini yakalayabilen ülkelerde yaşam kalitesinin iyi olduğunu; yoksulluk ve işsizliğin azalabileceğine inanmaktadırlar. Bu sonuçları yakalayan hükümetler temellerini güçlendirmektedirler (Javaheri vd., 2021). Ancak ekonomik büyümeyi açıklamaya çalışan geleneksel ekonomi modelleri direkt olarak hasıla faktörüne odaklanmış, minimum düzeyde de olsa insan refahını pozitif etkileyen çevreyi göz ardı etmişlerdir (Ulucak ve Erdem, 2017: 117). Dünya çapında tüm ulusları etkileyen çevre sorunlarının artması ile gelecek nesillerin kaynaklarını kullanmadan günümüz ihtiyaçlarını karşılamak için neler yapılabileceği hakkındaki gelişmeler ve tedbirler günden güne önem kazanmaktadır (Özsoy ve Ahmet, 2016). Çevresel bozulma hem ulusal hem de küresel boyutta ilgi çekmektedir. Aynı zamanda çağımızın zorluklarından birini oluşturmaktadır (Shastri vd., 2023).

Sanayi devriminden sonra teknolojinin ilerlemesi, enerji tüketimi, insan faaliyetleri, üretim hırısı, nüfus artışı, doğal sermayenin fazla kullanılması su, enerji ve alt yapıya olan talebi artırmış, böylece iklim değişmesine, arazilerin aşınmasına, ekolojik dengenin bozulmasına, biyoçeşitliliğin azalmasına ve kirliliğin artmasına sebep olmuştur (Rashid vd., 2018). Ayrıca teknolojinin gelişmesi ve kullanılması uzun vadede çevresel sorunlarla mücadelede önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Huang, 2021: 2). İnsanların ve doğal afetlerin yıkıcı faaliyetleri hem çevre hem de ekonomik büyüme üzerinde oldukça olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu durum iklim değişikliğine sebebiyet vermektedir (Ikram vd., 2021). Çevre sorunları tüm dünyada günden güne artan önemli ekonomik, sosyal ve politik sorunlar haline gelmiştir. Bundan dolayı, bu sorunlar ülkelerin ulusal ve küresel sürdürülebilir büyüme- kalkınma hedeflerinde zorluklar meydana getirmektedir. Bu çerçevede ekolojik denge ve canlılar arasındaki bağın sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için ekonomi, siyaset, toplum ve ekolojik çevrenin bir bütün içinde işlenmesi ve sürdürülebilir kalkınmaya dahil edilmesi gerekmektedir (Li vd., 2022: 1). Aynı zamanda plansız ve başarıya ulaşmamış kötü bir endüstri kamu malı olan çevre üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Romuald, 2011).

Ülkeler, tüketim kalıpları bakımından ve gelişmişlik düzeylerine göre değişen oranlarda ekolojik yıkımda önemli bir paya sahiptirler ve gezegenin taşıma kapasitesini zorlamaktadırlar (Öztunalı Kayır, 2003: 42-44). Gelişmiş ülkeler çevre konusunda daha hassas davranarak, katı kurallara sahipken; gelişmekte olan ülkeler ise daha esnek davranmakta ve çevresel bozulmalara zemin oluşturmaktadır (Ewing vd., 2010). Küresel bazda ekonomik alanda işbirliği içinde olan devletler, sadece ekonomik iş birliği konusunda değil aynı zamanda yoksulluk, adaletsizlik, işsizlik, ekolojik çevre ve iklim krizi gibi ciddi maliyet oluşturan konularda hem iş birliği içindeler hem de mücadele vermektedirler (UNDP, 2021).

İnsanlık tarihinde yaşanan sosyo-ekonomik faaliyetler, sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik çevre üzerinde sürekli baskı oluşturmaktadır. Bu yüzden çevresel korumaya yönelik ülkeler yeni politikalar geliştirmektedirler. Bu durum çevrecilerin ve ekonomistlerin çevreye olan ilgisini artırmıştır. Bu doğrultuda hareketle yapılan bir çok ampirik çalışmada çevre kalitesine karşılık gelen CO₂, SO₂, CH₄, PM ve ormansızlaşma gibi değişkenlerin kullanıldığı görülmektedir (Şahin, 2022: 198). Özellikle karbon emisyonları çevresel kalitenin ölçümünde kullanılmıştır. Ancak son yıllarda dünya kaynaklarının tüketilmesinin, küresel çevre kalitesinin ve mevcut sürdürülebilirliğin bir göstergesi olan ekolojik ayak izi kavramı yaygın olarak çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır (Rashid ve ark., 2018).

Çevresel kalitenin ölçülmesinde daha güvenilir ve geniş bir anlam ifade eden ekolojik ayak izi kavramı, 1996 yılında Wackernagel ve Rees tarafından teorik çerçevede ampirik çalışmalarda

kullanılmıştır. Ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasiteden yararlanılarak yapılan ekolojik hesaplama, çevresel bozulmanın daha geniş bir ölçüsü olarak yaygın şekilde kabul görülmektedir (Chen vd., 2010). Ekolojik ayak izi kavramı, doğrudan yabancı yatırımlar (Solarin & Al-mulali 2018; Kapçak, 2023a), turizm (Katırcıoğlu vd., 2018), sosyo-politik faktörler (Charfeddine & Mrabet, 2017), küreselleşme (Rudolph & Figge, 2017), doğal kaynaklar ve beşeri sermaye (Zafar vd., 2019), kentleşme, enerji tüketimi ve ticaret (Nathaniel & Khan, 2019), finansal gelişmeler (Baloch vd., 2019), demokrasi (Ursavaş, 2021; Çetin vd., 2022) ve mutluluk (Kapçak, 2022) gibi birçok sosyal, ekonomik ve politik faktörlerle ilişkilendirilmiştir.

Çevresel bozulma üzerinde etkili olan birçok sosyo-ekonomik faktör olmakla birlikte, çevre üzerinde önemli bir etki oluşturan bir diğer faktör işsizliktir. Literatürde önemli makroekonomik göstergeler olan işsizlik, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır (Berger, 2022). İşsizliğin az ve refah seviyesi yüksek olan toplumlar daha mutlu ve kendi aralarında yenilikçi, üretken bireyler yetiştirerek ekonomik kalkınmaya ve sürdürülebilir çevreyi (çevresel kalite) desteklemektedir. Ayrıca beşeri sermayenin bilgi ve farkındalık düzeyi yüksek olan ülkelerde yenilenebilir enerji tüketimi desteklenerek çevresel bozulmayı azaltmaktadır (Desha vd., 2015; Yan vd., 2022). Bu durum ekonomik büyümeye ve çevresel kalite bağlamında topluma fayda sağlamaktadır (Mulderij vd., 2021).

İşsizlik, zaman ve gelir kısıtlamaları nedeniyle çevre dostu davranışları değiştirebilmektedir. Çevre ve işsizlik arasındaki ilişkiye bağlı olarak mevcut literatür, işsizliğin finansal gücün azalması nedeniyle insan sağlığını ve çevre dostu davranışlarını bozduğunu ortaya koymaktadır (Duarte vd., 2016). İnsanlar işsiz kaldıklarında sosyolojik, psikolojik ve ekonomik olarak sağlıkları olumsuz etkilenmektedir. İşsizlik stres seviyesini artırması nedeniyle hem üretim sürecini hem de aile üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır (Blankenberg & Alhusen, 2019). Wang vd., (2022)'ne göre, işsizlerin istihdam becerileri bulunmamaktadır. Hükümetler kişi başı milli geliri belli bir aralıkta tutmaktadır. Böylece milli gelir belli bir seviyenin altına düştüğünde yüksek enerji tüketen endüstrilerin gelişmesi için teşvikler sunarak gerekli önlemler almaktadırlar. Böylece bu önlemler neticesinde ekolojik çevreyi kirletecek karbon emisyonları artmaktadır. Çevre kirliliği ve ekolojik denge zincirinin bozulmasının arkasında endüstrilerdeki değişim ve dönüşüm bulunmaktadır. İşsizliğin birçok nedenler bulunmaktadır. Endüstrinin dönüşüm ve yükselme sürecinde piyasadaki kirlitici üretim sektörünün ortadan kaldırdığı beceri düzeyi düşük bazı çalışanlar, becerilerini, verimliliğini ve kalitelerini kısa sürede geliştiremedikleri için işsiz kalmaktadırlar. Bundan dolayıdır ki, işinden olmuş bu insanların yüksek kirlilik üreten sektörlerle girmeleriyle karbon emisyonlarındaki artışa neden olmaktadır (Aceleanu vd., 2015).

Bu makalede, BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ile Türkiye) ülkeleri dikkate alınarak "işsizlik oranı ekolojik ayak izini artırır mı?" sorusundan hareketle görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) yöntemiyle incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu ülkelerin gelişmekte olan piyasalar olması, enerji tüketimi, nüfus artışı ve ciddi oranda büyüme performansı nedeniyle tercih edilmiştir. Mevcut çalışma önemli katkılar sunmaktadır. Karbon emisyonları ve sülfürdioksit (SO₂) gibi tek bir kirlilik göstergesi kullanmak yerine çevresel kirliliğini temsil eden daha geniş gösterge olan ekolojik ayak izi kullanılmaktadır. Böylece, ekolojik ayak izi, toprak ve ormanlar da dahil olmak üzere çok çeşitli kaynak stoklarını kapsadığından çevresel bozulma için tek bir değişkenden daha uygun bir değişken olarak modelde yer almaktadır. Son olarak, işsizlik ile ekolojik ayak izi ilişkisini inceleyen ampirik çalışmaların kısıtlı olmasıyla literatüre bu açıdan önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çevresel bozulma ile işsizlik arasındaki ilişkiyi cinsiyet (kadın ve erkek) boyutunu araştırmak için Hindistan örneğini ele alan Shastri vd., (2023), çalışmalarında 1990-2019 dönemine ait veriler kullanmışlardır. Çalışma bulgularında, çevresel bozulma (karbon emisyonu) ile işsizlik arasındaki bağlantının kadın ve erkek için aynı olmadığı sonucu tespit edilmiştir. Erkek işsizlik oranında meydana gelen %1'lik artış karbon emisyonlarını %0.0073; kadın işsizlik oranında meydana gelen %1'lik bir artış ise karbon emisyonlarını %0.011 oranında bir artışa neden olmaktadır.

Tanveer vd., (2022) çalışmalarında Pakistan üzerinde yaptıkları çalışmada, Çevresel Philips Eğrisinin geçerliliğini ele almışlardır. 1975-2014 dönemine ait yıllık veriler ve ARDL testi kullanılmıştır. Analiz bulguları, Pakistan'da işsizliğin ekolojik ayak izini artırdığını göstermektedir.

Elissa (2023) çalışmasında Mısır ekonomisini ele alarak, ekonomik büyüme, ekolojik ayak izi, işsizlik, doğal kaynaklar, brüt sermaye oluşumu ve enflasyon değişkenleri kullanmıştır. 1971-2022 dönemine ait yıllık veriler kullanarak, ARDL testi ile değişkenlerin eşbütünleşik olup olmadığını ve Granger nedensellik testi ile değişkenlerin yönünü tespit etmiştir. Bulgular, işsizlik ve ekolojik ayak izi uzun vadede anlamlı ve negatif ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Kömür ihraç eden ülkeleri STIRPAT modeli ile inceleyen Şahin (2022), çalışmasında 1997-2018 dönemine ait yıllık veriler kullanmıştır. Kömür ihraç eden ülkelerde ekolojik ayak izi, nüfus, refah seviyesi ve teknoloji arasındaki ilişki araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiye bağlantılı olarak panel eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Bulgular neticesinde kısa dönemde işsizlik oranı ekolojik ayak izini azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca kısa dönemde işsizlik oranının ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi uzun döneme göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İşsizlik perspektifinden yeşil finansmanın karbon emisyonları üzerindeki etkisini inceleyen Cui vd., (2022), çalışmalarında Çin örneğini ele almışlardır. Çalışmada, 2004-2019 dönemine ait veriler ve en küçük kareler (OLS), genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) kullanmıştır. Bulgular, işsizlik oranının artmasıyla birlikte karbon emisyonlarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir.

Wang & Li (2021) çalışmalarında 1990-2015 dönemine ait veriler ve işsizlik oranı, kentleşme ve karbon emisyonları değişkenleri kullanmışlardır. 166 ülke üzerinde tahmin yürütmek için panel veri analizi tercih edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, işsizlik oranı ve kentleşmenin karbon emisyonları üzerinde etkisinin doğrusal olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Emisyonları azaltmaya yönelik politikaların etkinliğini değerlendiren Granados & Spash (2019), çalışmalarında ABD' in 50 eyaletini analiz etmişlerdir. 1990-2015 dönemi için karbon emisyonları, ekonomik büyüme ve işsizlik oranı arasındaki tahmini yürütmek için Panel OLS kullanılmıştır. Bulgular, karbon emisyonlarının yıllık değişimi ekonomik büyümeye bağlı olarak değiştiğini; işsizlik oranında meydana gelen %1 oranında bir artışın karbon emisyonlarını %1,06 oranında artırdığını göstermektedir.

Ekonomik özgürlüklerin çevresel etkilerini araştıran Adesina & Mwamba (2019) çalışmasında 24 Afrika ülkesini örneğini ele almışlardır. 1990-2013 dönemine ait veriler ve GMM yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, mali özgürlüğün karbon emisyonları üzerindeki etkisinin farklı gelir grubuna sahip ülkelerde değişmezken; iş özgürlüğü, yolsuzluk ve ticari özgürlük serilerinde değiştiğini göstermektedir. Diğer bir bulguya göre, işsizlik oranı alt-orta ve üst-orta gelirli ülkelerde emisyonları artırdığı, ancak düşük gelirli ülkelerde ise karbon emisyonlarını önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir.

Mayer (2016) çalışmasında Avrupa ülkelerinden anket verilerini kullanarak, işsizliğin çevre yanlısı davranışlar üzerindeki etkisini araştırmıştır. İşsizlik, geliri azaltmakta olduğu gibi çevreye olan duyarlılığı azaltmaktadır. Böylece işsizliğin çevresel bozulmayı artırdığı sonucu tespit edilmiştir.

Güney Asya ekonomileri örneğini ele alan Doğan vd., (2022) çalışmalarında ekonomik büyüme, işsizlik, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 1990-2017 dönemine ait zaman serisi verilerini panel veri yöntemiyle tahmin edilmiştir. Bulgular, uzun dönemde işsizlik ve yenilenebilir enerji tüketimi ekolojik ayak izini azalttığı; ekonomik büyüme ve yenilenemeyen enerji tüketimi ise ekolojik ayak izini artırdığını göstermektedir.

Anser vd., (2021) çalışmalarında 1992-2016 dönemine ait veri setini kullanarak BRICST (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ekonomilerini panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Bulgular, BRICST ülkeleri için Çevresel Phillips Eğrisinin geçerli olduğu göstermektedir. Dolayısıyla, işsizlik ve çevresel bozulma arasında anlamlı bir ilişki söz konusudur. Ayrıca, yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel kaliteyi artırdığı, fosil enerji kaynakların ise incelenen ülkeler grubunda çevresel kaliteye zarar veren faktörler olarak tespit edilmiştir. Böylece çevresel kaliteyi iyileştirmek ve istihdam seviyesini korumak veya iyileştirmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Ng vd., (2021) çalışmalarında OECD ülkelerini ele almışlardır. Bu çalışmada çevresel bozulmanın bir göstergesi olarak ekolojik ayak izini kullanılmıştır. Aynı zamanda çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezi test edilmiştir. 1990-2015 dönemine ait yıllık veriler Panel veri yöntemiyle test edilmiştir. Bulgular, yenilenebilir enerji tüketimin çevresel bozulmayı hafiflettiğini ve işsizliğin çevresel bozulma üzerinde anlamlı bir ilişkinin oluştuğunu göstermektedir.

Ulusoy ve Şen (2019) çalışmalarında BIST' te işlem gören halka açık yirmi firmanın regresyon analizlerinin yapılması ve değerlendirmesi sonucunda bilançolarında yer alan verilerle firma değeri arasındaki ilişki 2014-2017 dönemi için ele almışlardır. Bulgulara göre, karbon salımını ile firma değeri arasında zayıf da olsa anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Firmaların karbon salımlarını azaltmaya yönelik uyguladığı projeler ve politikalar doğrultusunda firma değeri de doğrudan etkilenmekte ve firma değeri artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yetiştirme baskısı ve işsizliğin küresel CO2 emisyonları üzerindeki potansiyel etkilerini inceleyen Liu & Feng (2021) çalışmalarında 1991-2020 yılları arasında 77 ülke ve bölgenin panel verilerini ve STIRPAT tabanlı bir teorik çerçeveyi kullanmışlardır. Bulgulara göre küresel düzeyde hem yetiştirme baskısı hem de işsizliğin çevre kirliliği üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Bölgesel düzeyde ise sonuçlar farklılaşmaktadır. İşsizliğin CO2 emisyonları üzerinde Orta Doğu'da pozitif, Afrika, Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik bölgelerinde ise negatif bir etkisi bulunmaktadır. İşsizliğin Orta Doğu ve Asya-Pasifik bölgelerinde CO2 emisyonları üzerinde belirli etkileri olduğuna dair herhangi bir kanıt rastlanılmamıştır.

3. VERİ SETİ VE MODEL

Çalışmada, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye (BRICS-T) gibi gelişmekte ekonomiler dikkate alınarak işsizlik ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki incelenmiştir. Modelde ekolojik ayak izi, işsizlik, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerine ait 2000-2022 yıllık veriler kullanılmıştır. Ekolojik ayak izi Global Footprint Network (GFT) veri tabanından,

işsizlik (UN), ekonomik büyüme(GDP) ve yenilenebilir enerji tüketimi (REN) ise World Bank (WB) veri tabanından elde edilmiştir. 1 nolu denklem tahmin edilecek modeli göstermektedir.

$$EFT_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 UN_{it} + \beta_2 REN_{it} + \beta_3 GDP_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

1 no'lu denklemde yer alan α_{it} , sabit terimi β_1 , β_2 ve β_3 bağımsız değişkenlerin katsayılarını ve μ_{it} ise hata terimini temsil etmektedir.

3.1. Ekonometrik Yöntem

Makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılmasında birçok yöntem kullanılmıştır. Ancak görünürde ilişkisiz regresyon yöntemi taşıdığı özellikleriyle bu çalışma için en iyi yöntem olarak seçilmiştir.

Görünürde ilişkisiz regresyon yönteminin birden fazla değişken içererek Zellner (1962) tarafından geliştirilmiştir. Başlangıçta ilişkisiz gibi duran fakat bu model hata terimleri arasındaki ilişkiyi kuran tahmin yöntemi olarak tanımlanmaktadır. En küçük kareler yönteminin kullanılması parametre etkinliğin bozulması anlamına gelmektedir (Alkan ve Kılıçtekin, 2020: 517).

Görünürde ilişkisiz regresyon yönteminin uygulanması ilk olarak yatay kesit bağımlılığın test edilmesine bağlıdır. Parametrelerinin homojenlik tespiti Swamy S testi yardımıyla tahmin edilmiştir. Bulgular, heterojen panel veri yöntemiyle devam edilmiştir. Daha sonra heterojen panel veri yönteminin analiz edilmesi değişkenlerin korelasyon analizinin yapılmasıdır (Pesaran & Yamagata, 2008). Çünkü korelasyon analizine bağlı olarak yöntem seçiminde farklılıklar meydana gelmektedir. Böylece Swamy S (1971) analizi sonuçlarına göre, test istatistiği (X^2) 5623.45, olasılık değeri 0.0000 bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda H_0 hipotezi red edilerek değişkenlerin heterojen olduğu sonucuna varılmıştır.

Bir diğer önemli test ise yatay kesit bağımlılığı testidir. Breusch & Pagan (1980) ve Pesaran (2004) tarafından literatüre kazandırılan LM testi, yatay kesit bağımlılığı tahmininde başvurulan temel testlerden biridir. BP LM testi, EKK yöntemi ile tespit edilen yatay kesit kalıntılarının korelasyon katsayılarının karelerinin toplamına bağlı olarak oluşturulan bir testtir. Tahmin hataları arasındaki yatay kesitsel korelasyonu göstermek üzere boş hipotezi yatay kesitsel korelasyonun olmadığını söyleyen CD_{LM} test istatistiği kullanılmaktadır. Bu yüzden zaman ve birim boyutu dikkate alınmıştır. Panel veri setinin zaman boyutunun (T), birim boyutundan (N) büyüktür (Ivrendi & Güloğlu, 2010: 384). $T > N$ başka bir ifade ile zaman boyutunun (23), birim boyutundan (6) büyük olduğu durumlardır. Bu açıklamalar neticesinde LM sonuçları kritik değeri (X^2) 142.405, olasılık değeri 0.0000 olarak bulunmuş ve boş hipotez olan H_0 hipotezi red edilerek değişkenler arasında korelasyon varlığı tespit edilmiştir.

H_0 hipotezinin red edilmesi durumu değişkenlerin heterojen olması ve değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığın oluşmasını göstermektedir. Bu sonuç doğrultusunda değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamada görünürde ilişkisiz regresyon yöntemini tercih edilmiştir (Greene, 2003: 341). Böylece değişkenlerin zaman boyutu (T) 30'dan küçük olması önem taşımaktadır. Bundan dolayı birim kök testi yapılmamıştır. Birim kök testi yapılmadığı için eşbütünlük ilişkisi araştırılmamıştır (Keleş, 2022: 383).

3.2. Görünürde İlişkisiz Regresyon (SUR)

Görünürde ilişkisiz regresyon yönteminde birimler kendi aralarında ilişkisiz gözükülebilmektedir. Ancak hata terimleri ilişkisi mevcuttur. Bu yüzden görünürde ilişkisiz regresyon modeli kalıntıları bir bütün olarak inceleyerek sonuca ulaştırmaktadır. Bu durum etkinlik ve bilgi kaybının oluşmasını engellemektedir. 2 no'lu denklem model tahminini göstermektedir.

$$Y = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \mu_{it} \quad (2)$$

SUR modeli ile ilişkili olarak her bir birimin ayrı şekilde regresyon tahmini yapılmaktadır.

$$Y_i = \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + u_i \quad (3)$$

Bir sonraki adımda denklemin tahmininde kullanılacak genel varyans - kovaryans matrisi (Ω) oluşturulmaktadır. Birimler her birinin tahmini için kurulan regresyon modellerinin kalıntı varyansları, varyans-kovaryans matrisinin köşegen elemanlarını göstermektedir (Kapçak & Özdemir, 2023b: 247). Uygulamalı çalışmalarda genelleştirilmiş en küçük kareler yönteminde varyans-kovaryans matrisi modele dahil edilmektedir. Zellner her bir denklemi ayrı ayrı EKK yöntemiyle tahmininden elde edilen hata terimlerini kullanmıştır (Keskin, 2019). Buradan yola çıkarak genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi yardımıyla elde edilecek görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) modeli 4 nolu denklemde gösterilmiştir.

$$\hat{\beta} = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} Y \quad (4)$$

Görünürde ilişkisiz regresyon modelinin analiz bulguları aşağıda aşamalı olarak gösterilmektedir.

Tablo 1

SUR Modelinin Tahmin Sonuçları

Ülkeler	R ²	X ²
Brezilya	0.925	11.04***
Hindistan	0.835	9.15***
Rusya	0.746	202.03***
Çin	0.984	78.64***
Güney Afrika	0.945	94.09***
Türkiye	0.985	106.51***

Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur. *** simgesi %1 kritik değerde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Modele dahil edilen Brezilya, Hindistan, Rusya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye (BRICS-T) ülkeleri için Tablo 1'de görünürde ilişkisiz regresyon modelinin(SUR) tahmini sonuçları gösterilmektedir. R² incelendiğinde Brezilya R²'si için %925, Hindistan R²'si için %835, Rusya R²'si için %746, Çin R²'si için %984, Güney Afrika R²'si için %945 ve Türkiye R²'si için %985 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda Rusya hariç tüm ülkeler için kurulan modelin açıklama gücü oldukça yüksek olduğu hesaplanmıştır. Diğer bir bulguya göre, olasılık değerlerinin tüm ülkeler için anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2*SUR katsayı Sonuçları (Bağımlı Değişken: Ekolojik Ayak İzi)*

Ülkeler	UN	GDP	REN
Brezilya	44.114***	11.799***	-43.780***
Rusya	81.150***	40.361***	-23.419***
Hindistan	95.9614***	17.424***	-32.372***
Çin	142.097***	30.011***	-20.006***
Güney Afrika	38.803***	53.285***	-37.679***
Türkiye	14.514***	16.229***	-38.342***

Not: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur. *** simgesi %1 kritik değerde anlamlı olduğunu ifade etmektedir. UN, İşsizlik oranını, GDP ekonomik büyümeyi ve REN ise yenilenebilir enerji tüketimini göstermektedir.

Tablo 2’de Brezilya, Hindistan, Rusya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye ekonomilerinde bağımlı değişken olan ekolojik ayak izi üzerinde işsizlik (UN), ve ekonomik büyüme (GDP) yenilenebilir enerji tüketimi (REN) istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir. Birimler açısından değerlendirildiğinde Brezilya için işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenlerinde meydana gelen olan 1 birimlik artış ekolojik ayak izini sırasıyla 44.114 ve 11.799 birim artırırken; yenilenebilir enerji tüketiminde oluşacak 1 birimlik artış ekolojik ayak izini 43.780 birim değerinde azaltmaktadır.

Rusya için işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenlerinde meydana gelen olan 1 birimlik artış ekolojik ayak izini sırasıyla 81.150 ve 40.3 birim artırırken; yenilenebilir enerji tüketiminde oluşacak 1 birimlik artış ekolojik ayak izini 23.419 birim değerinde azaltmaktadır.

Hindistan için işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenlerinde meydana gelen olan 1 birimlik artış ekolojik ayak izini sırasıyla 95.9514 ve 17.424 birim artırırken; yenilenebilir enerji tüketiminde oluşacak 1 birimlik artış ekolojik ayak izini 32.372 birim değerinde azaltmaktadır.

Çin için işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenlerinde meydana gelen olan 1 birimlik artış ekolojik ayak izini sırasıyla 142.097 ve 30.011 birim artırırken; yenilenebilir enerji tüketiminde oluşacak 1 birimlik artış ekolojik ayak izini 20.006 birim değerinde azaltmaktadır.

Güney Afrika için işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenlerinde meydana gelen olan 1 birimlik artış ekolojik ayak izini sırasıyla 38.803 ve 53.2 birim artırırken; yenilenebilir enerji tüketiminde oluşacak 1 birimlik artış ekolojik ayak izini 37.679 birim değerinde azaltmaktadır.

Türkiye için işsizlik ve ekonomik büyüme değişkenlerinde meydana gelen olan 1 birimlik artış ekolojik ayak izini sırasıyla 14.514 ve 16.229 birim artırırken; yenilenebilir enerji tüketiminde oluşacak 1 birimlik artış ekolojik ayak izini 38.382 birim değerinde azaltmaktadır.

Görüldüğü gibi makroekonomik değişkenlerin seçilmiş tüm ülkelerde ekolojik ayak izi üzerinde istatistiksel anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu durum yükselen ekonomiler için ciddi çevre sorunları getirmektedir. Devletlerin ana amaçlarında biri sürdürülebilir büyüme ve istihdam gerçekleştirmektir. Ancak birçok sebepten oluşacak işsizlik artışı beraberinde çevre problemlerini de getirmektedir. Yenilenebilir enerji tüketimi temiz ve çevre dostu olduğundan ekolojik ayak izini azaltarak çevresel kaliteyi artırmaktadır. Bu bulgu gelişmekte olan piyasaları ve enerji ithalatçı ülkeler için önemli enerji politikaları geliştirmesine katkı sağlamaktadır. Böylece yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel

sürdürülebilirlik güdüsüne uyum sağladığını göstermektedir. Bu bulgulara karşın Hastik et al., (2016) enerji tasarrufu sağlayan üretim teknikleri geliştirilmeden yenilenebilir enerji tüketiminin tek başına çevresel zorlukları hafifletemeyeceğini savunmaktadır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedeflerini gerçekleştirebilmek için sahip oldukları beşeri ve doğal kaynaklarını aşırı kullanmaktadır. Ancak gelişmiş ülkeler çevre konusunda katı kurallar uygulamaktadırlar. Gelişmekte ve genç olan ülkelere ise çevre konusunda daha esnek davrandıklarından dolayı çevresel bozulma daha fazla hissedilmektedir. Çevresel bozulmasını demokrasi, mutluluk, kentleşme, sanayileşme, enerji tüketimi, nüfus, ekonomik büyüme gibi birçok sosyal, politik ve ekonomik faktörler olumlu ve olumsuz etkilemektedir. Çevresel bozulmanın temel kaynağının insanoğlu olduğu bilinmektedir. Böylece bireylerin eğitilmiş, bilinçli ve istihdam düzeyinin yüksek olması çevresel bozulmayı hafifletebilmektedir.

Bu çalışmada, BRICS-T (Brezilya, Hindistan, Rusya, Çin, Güney Afrika ile Türkiye) kapsamında yer alan ülkelerde işsizlik ve ekolojik ayak izi ilişkisi araştırılmaktadır. Modele dahil edilen ülkeler için 2000-2022 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. SUR yöntemiyle işsizlik ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki tahmin edilmiştir. SUR yaklaşımının sonuçlarına göre, R^2 'nin Rusya hariç diğer tüm ülkeler için modelin açıklayıcı gücü yüksektir. X^2 parametresi ise BRIC-T ülkeleri için %1 kritik değerde istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. SUR yaklaşımının birimsel olarak değişkenlerin katsayıları sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. İşsizlik, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, işsizlik ve ekonomik büyüme ekolojik ayak izini artırdığı; yenilenebilir enerji tüketimi ise ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna rastlanılmıştır.

Ampirik sonuçlar ve literatür dikkate alındığında bu çalışmanın sonuçları Tanveer vd., (2022) Elissa (2023), Wang & Li (2021), Adesina & Mwamba (2019), Cui vd., (2022), Granados & Spash (2019) ve Mayer (2016) gibi iktisatçıların yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Ayrıca Tanveer vd., (2022) ve Elissa (2023) gibi yazarlar mevcut çalışma ile aynı çevresel göstere (ekolojik ayak izi) değişkenini kullanmışlardır. Diğer taraftan Doğan vd., (2022) ve Şahin (2022) gibi yazarların çalışmalarının sonuçları mevcut çalışmanın sonuçlarını desteklememektedir. Genel olarak bu çalışmanın sonuçları literatür ile paralellik göstermektedir. Böylece yüksek işsizliğin çevresel bozulmayı tetiklediği ampirik bulgularla desteklenmiştir.

Çevresel sorunlara bağlı olarak dünya çapında, sürdürülebilir kalkınma ve çevre korumasına yönelik önemli politika önerileri sunulmaktadır. Mevcut çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak hükümetler istihdam alanları açarak temiz bir ekolojik çevre için işsizliği azaltabilir. Çevrenin korunması konusunda özel kurslar açılarak ve araştırma merkezleri kurularak halk bilinçlenmelidir. Çevre eğitimi üniversitelerde dikkate alınmalıdır. Modele dahil edilen ülkeler genç ülkeler olduğundan enerji tüketimleri fazladır. Bu yüzden yenilenebilir enerji teknolojileri kullanımı teşvik edilmeli ve bu teknolojilerin kullanılması için kalifiye personel yetiştirilmelidir. Yüksek vasıflı bir işgücü, enerji kaynaklarını verimli bir şekilde kullanabilir. Bunun yanında, çevresel bozulmayı ve işsizliği azaltmak için geri dönüşüm, yenilikler ve temiz üretim yöntemleri de benimsenmelidir.

Beyan ve Açıklama / Disclosure Statement

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

The authors have no conflict of interest to declare.

Finansal Destek / Funding

Bu çalışmada herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

No funding to declare for this study.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı / Author Contribution Statement

Çalışmanın tüm aşamaları yazarlar tarafından ortak yürütülmüştür.

All stages of the study were conducted by the author.

Etik Kurul İzni / Ethics Board Approval

Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

This study does not require ethics board approval.

Bu Makaleye Atıf Vermek İçin / To Cite This Article: Kapçak, S. (2024). İşsizlik ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki: BRICST ülkeleri. *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 25-38.

KAYNAKÇA

- Aceleanu, M., Serban, A., & Burghilea, C. (2015). Greening the youth employment-A chance for sustainable development. *Sustainability* 7(3), 2623–2643. <https://doi.org/10.3390/su7032623>
- Adesina, K. S. & Mwamba, J. W. M. (2019). Does economic freedom matter for CO2 emissions? lessons from Africa. *The Journal of Developing Areas*, 53(3), 155-167.
- Alkan, Ö., ve Kılıçtekin, B. (2020). Görünürde ilişkisiz regresyon modeli ile alkol ve tütün kullanım süresini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ekev Akademi Dergisi*, 84, 511-528.
- Anser, M. K., Apergis, N., Syed, Q. R., & Alola, A. A. (2021). Exploring a new perspective of sustainable development drive through environmental Phillips curve in the case of the BRICST countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(35), 48112-48122.
- Baloch, M. A., & Zhang, J., (2019). The effect of financial development on ecological footprint in BRI countries: Evidence From Panel Data Estimation. *Environmental science and pollution research*, 26, 6199–6208.
- Berger, D. (2022). Investor sentiment: A retail trader activity approach. *Review of accounting and Finance*, 21(2), 61–82. <https://doi.org/10.1108/RAF-06-2021-0152>
- Blankenberg, A.K., & Alhusen, H. (2019). On the determinants of pro-environmental behavior: A literature review and guide for the empirical economist. *Center for European. Governance, and Economic Development Research*, 350. <https://ssrn.com/abstract=3473702> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3473702>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). the lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 1(47), 239–253.
- Charfeddine, L. (2017). The impact of energy consumption and economic development on ecological footprint and CO₂ emissions: evidence from a markov switching equilibrium correction model. *Energy Economics*, 65, 355–374. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.009>
- Chen, D. D., Gao, W. S., Chen, Y. Q., & Zhang, Q. (2010). Ecological footprint analysis of food consumption of rural residents in China in the latest 30 years. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1, 106-115.
- Cui, Y., Wang, G., Irfan, M., Wu, D., & Cao, J. (2022). The effect of green finance and unemployment rate on carbon emissions in China. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 887341.
- Çetin, M., Kapçak, S., & Can, A. (2022). Türkiye'de demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi: ARDL Sınır Testi. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences*, 8, 136-145.
- Desha, C., Robinson, D., & Sproul, A. (2015). Working in partnership to develop engineering capability in energy efficiency. *Journal of Cleaner Production*, 106, 283–291. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.03.099>
- Dogan, E., Majeed, M. T., & Luni, T. (2022). Revisiting the nexus of ecological footprint, unemployment, and renewable and non-renewable energy for South Asian economies: Evidence from novel research methods. *Renewable Energy*, 194, 1060-1070.

- Duarte, R., Feng, K., Hubacek, K., Sanchez-Choliz, J., Sarasa, C., & Sun, L. (2016). Modeling the carbon consequences of pro-environmental consumer behavior. *Applied Energy*, 184, 1207–1216. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.09.101>
- Eissa, A. A. E. (2023). Investigating the relationship between economic growth and ecological footprint in Egypt. *MSA-Management Sciences Journal*, 2(3), 122-145.
- Ewing, B., Moore, D., Goldfinger, S. H., Oursler, A., Rees, A. & Wackernagel, M. (2010). Ecological Footprint Atlas Global Footprint Network, Oakland. In Global Footprint Network. Available At https://Www.Footprintnetwork.Org/Content/Images/Uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.Pdf
- Granados, J. A. T. & Spash, C. L. (2019). Policies to reduce CO2 emissions: Fallacies and evidence from the United States and California. *Environmental Science & Policy*, 94, 262-266.
- Greene, W.H. (2003). *Econometric analysis*, Pearson education.
- Hastik R, Walzer C, Haida C, Garegnani G, Pezzutto S, Abegg B, & Geitner C. (2016) Using the “footprint” approach to examine the potentials and impacts of renewable energy sources in the European alps. *Mt Res Dev* 36(2), 130–140.
- Huang, J., Li, X., Wang, Y., & Lei, H. (2021). The effect of energy patents on China's carbon emissions: Evidence from the STIRPAT model. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121110.
- Ikram, M., Ferasso, M., Sroufe, R., & Zhang, Q. (2021). Assessing green technology indicators for cleaner production and sustainable investments in a developing country context. *Journal of Cleaner Production*, 322, 129090.
- Ivrendi, M., & Guloglu, B. (2010). Monetary shocks, exchange rates and trade balances: Evidence from inflation targeting countries. *Economic Modelling*, 27(5), 1144-1155.
- Javaheri, B., Ghaderi, S., Ghomashi, N., & Amani, R. (2021). Investigating the Impact of Economic Complexity and Ecological Footprint on Economic Growth in OPEC Countries. *The Economic Research*.
- Kapçak, S. (2022). Gelişmekte olan ülkelerde mutluluk ve ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 136-146.
- Kapçak, S., & Özdemir, İ. (2023). Gelişmekte olan ülkelerde dış ticaret, işsizlik ve enflasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 243-254.
- Katircioglu S, Gokmenoglu, K. K, & Eren, B.M., (2018). Testing the role of tourism development in ecological footprint quality: Evidence from top 10 tourist destinations. *Environmental science and pollution research*, 25, 33611–33619. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3324-0>
- Keleş, S. S. (2022). BRICS-T Ülkelerinde küreselleşme, ekonomik karmaşıklık ve gelir eşitsizliği: Heterojen Panel Veri Analizi, *Journal of Emerging Economies And Policy*, 7(2), 379-388.
- Keskin, H. İ. (2019). Türkiye'nin turizm talebinin tahmininde görünürde ilişkisiz regresyon modelinin kullanılması. *Journal of Tourism Theory and Research*, 5(2), 182-190.
- Liu, D. ve Xiao, B. (2018). Can China achieve its carbon emission peaking? A scenario analysis based on STIRPAT and system Dynamics model. *Ecological Indicators*, 93, 647-657.

- Mayer A (2016) Is unemployment good for the environment? *Resour. Energy Econ* 45, 18–30. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2016.04.00>
- Mulderij, L. S., Hernandez, J. I., Mouter, N., Verkooijen, K. T., & Wagemakers, A. (2021). Citizen preferences regarding the public funding of projects promoting a healthy body weight among people with a low income. *Social Science & Medicine*, 280, 114015.
- Nathaniel, S. & Khan, S.A.R. (2019). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *Journal Of Cleaner Production*, 272, 1-9.
- Ng, C. F., Yii, K. J., Lau, L. S., & Go, Y. H. (2022). Unemployment rate, clean energy, and ecological footprint in OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Öztunalı Kayır, G. (2003) *Doğaya Dönüş: Topluma Ekolojik Bakış*, Bağlam Yayınları, İstanbul.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large Panels. *Journal of Econometrics*. 142(1), 50-93.
- Rashid, A., Irum, A., Malik, I. A., Ashraf, A., Rongqiong, L., Liu, G., & Yousaf, B. (2018). Ecological footprint of Rawalpindi; Pakistan's first footprint analysis from urbanization perspective. *Journal of Cleaner Production*, 170, 362-368.
- Romuald, K. S. (2011). *Democratic Institutions and Environmental Quality. Effects And Transmission Channels*. Congress, Switzerland.
- Rudolph A, & Figge, L. (2017). Determinants of ecological footprints: What Is the role of globalization? *Ecol Indic* 81, 348–361. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.04.060>
- Shastri, S., Mohapatra, G., & Giri, A. K. (2023). The Environmental Philips Curve from a gender perspective: empirical evidence from India. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(7), 17487-17496.
- Solarin, S.A., & Al-Mulali, U., (2018). Influence of foreign direct investment on indicators of environmental degradation. *Enviromental Science and Pollution Research*, 25(25), 24845-24859.
- Swamy, P (1971). *Statistical inference in Random coefficient regression models*. New York. Springer.
- Şahin, G. (2022). Kömür ihraç eden ülkelerde STIRPAT Modeline dayalı çevresel etki analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 73, 196-216.
- Tanveer, A., Song, H., Faheem, M., & Chaudhry, I. S. (2022). Validation of environmental philips curve in Pakistan: a fresh insight through ARDL technique. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.
- Ulucak, R., & Erdem, E. (2017). Ekonomik büyüme modellerinde çevre: ekolojik ayak izini esas alan bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35(4), 115-147.
- Ulusoy, T., & Şen, Ş. (2019). Emisyon ticareti ve karbon emisyonlarının firma değerine olan etkisi. *Social Sciences*, 14(4), 1827-1840.
- UNDP. (2021). Sürdürülebilir kalkınma için küresel amaçlar. Erişim tarihi: (09 Eylül 2021 <https://Www.Kureselamaclar.Org/>
- Ursavaş, N. (2021). Türkiye’de demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(4), 2745-2757.

- Wang, Q., Wang, L., and Li, R. (2022c). Renewable energy and economic growth revisited: The dual roles of resource dependence and anticorruption regulation. *Environmental science and pollution research*, 337, 130514. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130514>
- Yan, K., Zhou, X., & Chen, J. (2022). Collaborative deep learning framework on 10t data with bidirectional NLSTM neural networks for energy consumption forecasting. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 163, 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2022.01.012>
- Zafar, M.W., Zaidi, S.A.H., Khan, N.R., Mirza, F.M., Hou, F., & Kirmani, S.A.A., (2019). The impact of natural resources, human capital, and foreign direct investment on the ecological footprint: The Case of The United States. *Environmental Science and Pollution Research*, 63, 101428.
- Zellner A., (1962). Estimators For Seemingly Unrelated Regression Equations: Some Finite Sample Results. *Journal of the American Statistical Association*, 58, 977-992.