

## Türkiye’de Demokrasinin Ekolojik Ayak İzi Üzerindeki Etkisi: ARDL Sınır Testi

Murat ÇETİN<sup>1</sup>

Servet KAPÇAK<sup>2</sup>

Aycan CAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mcetin@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7886-4162

<sup>2</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat ABD Doktora, servet.kapcak@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0397-9704

<sup>3</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat ABD Doktora, aycancaan1903@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4703-4510

**Özet** İnsanoğlu varoluşundan bu yana ekolojik çevre ile birlikte yaşamaktadır. İnsanlar yaşadığı çevreyi etkilediği gibi aynı zamanda çevreden de etkilenirler. Bu etkileşim başlangıçta az iken zamanla sanayileşme, nüfus artışı, kentleşme ve enerji tüketimi artmış ekolojik çevre zarar görmeye başlamıştır. Temiz, yaşanabilir bir çevre arzu edilen bir durumdur. Ancak ülkelerin kalkınma sürecindeki gelişmeler çevreye zarar verebilmektedir. Çevre üzerinde ekonomik faktörler etkili olduğu gibi demokratik kurumlar da etkili olabilmektedir. Ancak bazı çalışmalar demokrasinin çevre kalitesini artırdığını savunurken. Bazıları ise demokrasinin çevre kalitesini bozduğunu ileri sürmektedir. Bu çalışmada Türkiye’de demokrasinin çevre kirliliği üzerindeki etkisi 1980-2018 döneminde araştırılmıştır. Ekolojik ayak izi modeline demokrasinin yanı sıra diğer açıklayıcı değişkenler olarak finansal gelişme, ekonomik büyüme, kentleşme ve ticari dışa açıklık ilave edilmiştir. Değişkenlerin birim kök analizinde ADF ve PP testleri uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünleşmenin analizinde ARDL sınır testi kullanılmıştır. Analiz bulguları her bir değişkenin birinci farkında durağan olduğunu değişkenler arasında bir eşbütünleşmenin varlığını göstermektedir. Uzun dönem katsayı tahminlerine göre demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi negatif iken, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşme pozitif bir etkiye sahiptir. Ticari dışa açıklık ile ekolojik ayak izi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bulgular demokrasinin çevre kalitesini iyileştirdiğini ekonomik büyüme, finansal gelişme ve kentleşmenin ise bozduğu yönündedir. Politika yapıcıları bu sonuçlara göre önemli önerilerde bulunabilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Ekolojik Ayak İzi, Demokrasi, Ekonomik Büyüme, Kentleşme, Ticari Dışa Açıklık, ARDL Sınır Testi

### The Impact of Democracy on Ecological Footprint in Turkey: ARDL Boundary Test

**Abstract** Mankind has lived with the ecological environment since its existence. People are affected by the environment they live in, as well as by the environment. While this interaction was low at the beginning, industrialization, population growth, urbanization and energy consumption increased and the ecological environment began to suffer. A clean, livable environment is desirable. However, developments in the development process of countries can harm the environment. As economic factors are effective on the environment, democratic institutions can also be effective. However, some studies argue that democracy improves the quality of the environment. Others argue that democracy deteriorates the quality of the environment. In this study, the effect of democracy on environmental pollution in Turkey was investigated in the period 1980-2018. In addition to democracy, other explanatory variables such as financial development, economic growth, urbanization and trade openness have been added to the ecological footprint model. In the unit root analysis of the variables, ADF and PP tests were applied. The ARDL bounds test was used to analyze the cointegration between variables. The results of the analysis show the existence of a cointegration between the variables and each variable is stationary at the first difference. According to long-term coefficient estimates, while the impact of democracy on the ecological footprint is negative, financial development, economic growth and urbanization have a positive effect. A statistically significant relationship between trade openness and ecological footprint has not been determined. The findings indicate that democracy improves the quality of the environment, while economic growth, financial development and urbanization damage it. Policy makers will be able to make important recommendations based on these results.

**Key words:** Ecological Footprint, Democracy, Economic Growth, Urbanization, Trade Openness, ARDL Bounds Test

#### 1.GİRİŞ

İnsanların ve toplumların sosyal, kültürel, barınma, beslenme ve ekonomik gibi tüm yaşamsal faaliyetlerin etkileşim içinde yer aldığı çevrenin giderek artan nüfus artışı, çevre kirliliği, küresel iklim değişikliği, üretim ve tüketimin etkisiyle her

geçen gün önemi giderek artmaktadır (Congleton, 1992). Dünya çevre hakkındaki konulara ve sorunlara şahitlik etmektedir. Çevre sorunları sadece çevrecilere ait bir durum olmayıp hükümetlerin de küresel iklim ve çevre üzerinde büyük sorumlulukları vardır. Son yıllarda sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim kalıpları

iklim değişikliğinin ve çevre bozulmalarının nedenleri arasında sayılmaktadır. Hızlı bir ekonomik kalkınma ve büyüme gerçekleştirmek isteyen gelişmekte olan ülkeler artan nüfusla birlikte çevre sorunlarıyla uğraşmaktadırlar (Ahmed vd., 2021). Aynı zamanda başarısız bir endüstri ve kötü bir yönetim sonucu çevresel sorunlar meydana gelmektedir (Romuald, 2011). Gelişmiş ülkeler çevre bilinci konusunda daha katı kurallara sahipken gelişmekte olan ülkeler ise tükenen ve bozulan bir kaynak olan çevre için daha esnek davranmaktadırlar. Dünyada artan enerji, gıda ve diğer yaşamsal taleplere bağlı olarak oluşan ekolojik baskı ve azalan biyolojik kapasite, dünya nüfusunu olumsuz etkilemekte olup ekolojik eksiklikler yaşatmaktadır (Ewing vd, 2010).

Günümüzde ülkeler sadece küresel bazda ekonomik iş birliği için çaba harcamıyorlar aynı zamanda yoksullukla, adaletsizlikle, işsizlikle, çevre ve iklim kriziyle de büyük mücadele içindedirler. Bu mücadelelerden kazanç sağlamak için ve ya galip gelebilmek için ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir olması gerekmektedir (UNDP, 2021).

Genel olarak iktisat literatürü incelendiğinde çevresel kaliteyi araştırmak için gelir düzeyi, kentleşme, ticari açıklık, küreselleşme ve ekonomik faaliyetlerin ölçeği gibi ekonomik değişkenler kullanılmıştır. Ancak son yıllarda politik değişkenlerin de çevresel kaliteyi etkileyip etkilemediği üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu durumda kamu mallarına ilişkin teoriler önemli ve faydalı başlangıçlar sunmaktadır. Kamusal mal olan çevresel kalite ve politik değişkenler arasındaki ilişki önemli bir çıkış noktası olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla demokratik ülkelerde demokrasi kültürünün oluşması ve bu kültürün çevreye yansımaları pozitif olmaktadır (Bernauer ve Kaubi, 2004). Demokratik olmayan ülkelerde kaynaklarını kişisel zenginlikleri için harcarlar ve bir zümre veya grup tarafından yönetilirler. Sonuç olarak demokratik olmayan ülkelerde rant anlayışı içinde olan seçkinler, kamu gelirinden kazanç sağlamanın vermiş olduğu güç ile katı çevre kuralları oluşturmamakta ve bu durum ekonomik büyümeyi geciktirmektedir. Bu yüzden seçkinlerin kamu malından kazanç sağlamanın marjinal maliyeti marjinal faydadan daha önce gelmektedir (Bernauer ve Kaubi, 2004).

Demokrasi ile çevre arasındaki ilişki hem ampirik hem de teorik olarak literatürde farklı yazarlar tarafından tartışma konusu olmuştur. Demokrasinin çevresel bozulmayı azalttığı iddia eden fikirlerin yanı sıra demokrasinin çevresel bozulmayı azaltmadığını iddia eden iktisatçılar da bulunmaktadır (Li ve Reuveny, 2006). Payne (1995)'ye göre demokrasi

kültürünün olduğu ülkelerde halk, çevresel sorunlar hakkında rahatlıkla bilgi toplayabilir, basın özgürlüğü ile birlikte kolay bir şekilde çevresel sorunlar hakkında bilgi edinip, örgütlenme yöntemiyle hükümet üzerinde baskı oluşturabilmektedir. Demokratik yönetimler ulusal ve uluslararası düzeyde çevre politikalarını uygulamak için halkı oy kullanmaya davet edebilmektedir. Demokratik ülkelerde ekonomik modeller halk ve politik kararlar arasında önemli bir bağlantı oluşturmaktadır. Diğer taraftan demokratik olmayan ve otokratik rejime sahip ülkelerde insanların ülke hakkındaki bilgilere ulaşmak için bir örgütlenmeye fırsat verilmemektedir (Romuald, 2011). Deacon (1999) ve Olson (1993)'a göre demokratik olmayan rejimler otokratik elitler tarafından yönetilir ve ulusal gelirleri ve kazançları ellerinde tutarlar. Bu sebeple sıkı çevre politikaları, üretim, tüketim ve gelir daha düşük düzeyde gerçekleşir. Böylece otokratik yönetimler ve elitler daha az çevre yanlısıdır (Romuald, 2011). Robinson ve Acemoğlu (2006)'a göre demokratik ülkelerde insanların oy kullanma hakkı vardır. Siyasi bir hak olan oy kullanma hakkını hükümetlerin temsil etmesi gerekmektedir. Demokratik ülkelerde çevre ve ülke hakkında bilginin ulaşılabilir olması açısından medya önemli yer teşkil etmektedir. Bundan dolayı çevresel politikalar demokrasi kültürünün olduğu ülkelerde daha kolay uygulanabilmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede ve biyo-çeşitliliğin korunmasında rol oynayan liderler hem kendi ülkelerinde hem de çevre ülkelerde örnek olmaktadır (Romuald, 2011). Desai (1989), demokrasinin çevreyi korumadığını iddia etmektedir. Çünkü demokrasi çevrenin kalitesine zarar veren ekonomik ve zenginliğin bir unsurudur. Demokrasi aynı zamanda ekonomik büyümeyi artıran sosyal altyapı ve mülkiyet hakları ile ilişkilidir (Romuald, 2011). İyi, yaşanabilir ve temiz bir çevre için çevresel politikaların tutarlı, gerçekçi olması ve rejimlerin daha demokratik ve çevre yanlısı olması gerekmektedir. Aynı zamanda ekolojik dengeli bozucu enerji politikalarının uygulanmasından kaçınılmalıdır. Sonuç olarak, otokratik rejimlere göre, demokrasi rejimi olan ülkelerde fikirlerin rahat ifade edildiği, çevre üzerindeki bilgilerin özgürce gündeme getirildiği, siyasi hakların daha çok olduğu ve çevrenin daha iyi korunduğu aşikardır (Li ve Reuveny, 2006).

Çevre ve ülkelerin gelişmişliği üzerinde sadece ekonomik göstergelerin etkisi yoktur. Uzun ve sağlıklı bir yaşam, bilgiye kolay erişebilirlik, insanca yaşamaya hazırlanan bir ortam ve demokrasi gibi faktörlerin yanında eğitim ve sağlık ta belirleyici unsurlardandır. İnsani gelişme ve ekonomik

büyümeyle etkileyen iklim değişikliği önem teşkil etmektedir. İklim değişikliğinde meydana gelen bozulma ve oluşan karbon salınımı canlı cansız tüm varlıklar üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Meydana gelen doğal felaketlerle birlikte türler yok olmakta, insanlar hem ekonomik hem de refah kaybına uğramaktadır (UNDP, 2020). Diğer taraftan ülkeler ekonomik kalkınma bakımından ciddi yaralar almaktadır. Bu sebeple çevrenin görmezden gelinmemesi, ekonomik ve kalkınmayı düşünmekle birlikte çevresel bozulmayı engellemek için tutarlı ve gerçekçi politikaların uygulanması gerekmektedir (Global Footprint Network, 2021).

Çevresel bozulmanın en önemli ve detaylı göstergesi ekolojik ayak izi ölçütüdür. Son yıllarda çevre göstergesi olarak sıklıkla kullanılan ekolojik ayak izi, ekolojik ekonomide önemli bir çalışma ve tartışma alanı oluşturmaktadır (Contanza, 2000). Ekolojik ayak izi göstergesi, ilk olarak Rees ve Wackernager tarafından geliştirilmiştir (Charfeddine ve Mrabet, 2017). Bu kavram başlangıçta kapitalist sistemde önem verilmeyen bir faktör olarak literatürde yer almıştır (Açıklın ve Apaydın, 2019). Ekolojik ayak izi, insanların tüm rekabet eden taleplerini biyolojik olarak ne kadar verimli tarım araziye ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir. Arazi, orman, otlak alanları ve balıkçılık gibi birincil ürünlerin sağlanması için gerekli alanları göz önünde bulundurarak hesaplanmaktadır. Ekolojik ayak izi ile bağlantılı olarak biyolojik kapasite kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu kavram mevcut teknoloji ve yönetim uygulamaları göz önüne alındığında bir nüfusun tükettiği kaynakları sağlamak bunun sonucunda oluşan atıkları eritmek için mevcut biyolojik olarak verimli kara ve deniz

alanlarıyla hesaplanabilmektedir (Global Footprint Network, 2022).

Demokrasinin çevre üzerindeki etkisi konusunda ulusal ve uluslararası ampirik ve teorik çalışmalar bulunmaktadır. Türkiye üzerindeki çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmanın temel amacı kurumsal ve politik bir faktör olan demokrasinin çevre kalitesi üzerindeki etkisini Türkiye ekonomisi için araştırarak literatüre katkı sunabilmektedir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak demokrasinin bileşenlerinden olan sivil özgürlükler kullanılmıştır. Ayrıca daha önceki çalışmalarda çevre kirliliğini ölçmek için karbon emisyonu kullanılırken burada daha geniş ve detaylı olan ekolojik ayak izi unsuru kullanılmaktadır. Çalışmada zaman serisi teknikleri olarak birim kök ve eşbütünlük analizi ile uzun dönem tahminlerine yer verilmiştir.

Bu çalışma 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm olan giriş kısmında demokrasi ve çevresel kalitenin önemi üzerinde durulmaktadır. İkinci bölümde konuyla ilgili yerli ve yabancı literatür taraması söz konusudur. Üçüncü bölümde veri seti, ekonometrik yöntem ve bulgulara yer verilmiştir. Dördüncü ve son bölümde ise genel değerlendirme yapılmış, elde edilen bulgular ile sonuç ilişkilendirilmiş ve politikam önerilerine değinilmiştir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Çevre kirliliğinin belirleyicisi üzerinde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğunda ekonomik büyüme, dışa açıklık gibi makroekonomik değişkenlerle ilişkilendirilmiştir. Ancak son yıllarda demokrasinin bileşenleri (insani gelişim, ekonomik özgürlükler, politik değerler gibi) de çevresel kaliteyle ilişkilendirilmektedir. Literatür taramasının özetleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Literatür Taraması Özeti

Yazar ve Çalışma Yılı	Ülke	Dönem	Kullanılan Yöntem	Bulgular
Wang vd. (2015)	OECD	1990-2015	PMG	Uzun dönemde insani gelişme karbon emisyonunu azaltır. İnsani gelişmeden karbon emisyonuna doğru nedensellik tespit edilmiştir.
Akbar vd. (2020)	33 OECD ülkesi	2006-2016	Panel veri	Karbon emisyonu insani gelişimi olumsuz etkilemektedir.
Kassouri ve Altıntaş (2020)	13 MENA ülkesi	1990-2016	Panel veri	İnsani gelişim ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Jalil ve Mahmud (2009)	Çin	1971-2005	ARDL sınırı testi	EKC hipotezi doğrulanmıştır.
Bucak (2021)	E7 ülkesi	2000-2017	ARDL, VECM	Sonuçlara göre ekonomik özgürlük endeksi %1 arttığında insani gelişme endeksi %0.07

					artmaktadır. İnsani gelişme endeksinde görülen %1'lik artış ekolojik ayak izini %2,38 artırmakta, ekonomik özgürlük endeksi %1 arttığında ise ekolojik ayak izi %0,35 azalmaktadır.
Ursavaş (2021)	Türkiye	1980-2017	ARDL		Demokrasi ile ekolojik ayak izi arasında uzun dönemde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Yunani vd. (2020)	ASEAN		Panel veri		Ekolojik ayak izinin azaltılarak insani gelişmenin iyileştirilebileceği sonucuna varılmıştır.
Shahbaz vd.(2017)	103 ülke	1980-2014	Panel VECM		Ticari açıklığın karbon emisyonu üzerindeki etkisi pozitif iken bu durum ülkelere göre değişmektedir. Ticari açıklık düşük ve yüksek gelirli ülkelerde karbon emisyonu nedenidir.
Bernauer ve Kaubi (2004, 2009)	47 ülke	1971-1996	GLS yöntemi		Demokrasinin hava kalitesi üzerinde pozitif etkisi vardır.
Gallagher ve Thacker (2008)	OECD ve OECD olmayan ülkeler	1960-2000	Regresyon analizi		Demokrasi ile karbon emisyonu arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır.
You vd. (2014)	97 ülke	1985-2005	OLS yöntemi		Karbon emisyon düzeyi yüksek olan ülkelerde demokrasi ile karbon emisyonu arasında negatif bir ilişki vardır.
Mrabet vd. (2021)	MENA ülkesi	1990-2016	Nedensellik analizi		Ekolojik ayak izi ile insani gelişimi arasında ters U şeklinde bir ilişki mevcuttur
Pata vd. (2021)	10 ülke	1992-2016	Panel eşbütünleşme		İnsani gelişim ekolojik ayak izini azaltmaktadır.
Özler ve Obach (2009)	110 ülke	1993-2003	Panel veri		Ekonomik özgürlüğün ekolojik ayak izini artırdığı tespit edilmiştir.
Bjørnskov (2019)	155 ülke	1975-2015	Panel veri		Ekonomik özgürlüğün ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna varılmıştır.
Li ve Reuveny (2006)	154 ülke	1961-1997	Panel veri		Yüksek demokrasilerde daha az karbon emisyonuna neden olduğu tespit edilmiştir.
Hotunluoğlu ve Yılmaz (2018)	Türkiye	1970-2011	Johansen		Demokrasinin karbon emisyonunu azalttığı tespit edilmiştir.
Ahmed vd. (2019)	Malezya	1971-2014	ARDL testi	sınır	Küreselleşme ekolojik ayak izini artırmaktadır.

### 3. VERİ SETİ, MODEL, YÖNTEM ve BULGULAR

#### 3.1. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada literatüre katkı sağlamak amacıyla Türkiye'nin 1980-2018 dönemini kapsayacak şekilde demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Demokrasi (sivil özgürlükler), ekolojik ayak izi ve kişi başı gayri safi yurt içi hasıla, kentleşme ve ticari dışa açıklık değişkenleri kullanılmıştır. Demokrasi (Sivil Özgürlükler) Freedom House veri tabanından, ekolojik ayak izi Global Footprint Network veri tabanından ve kişi

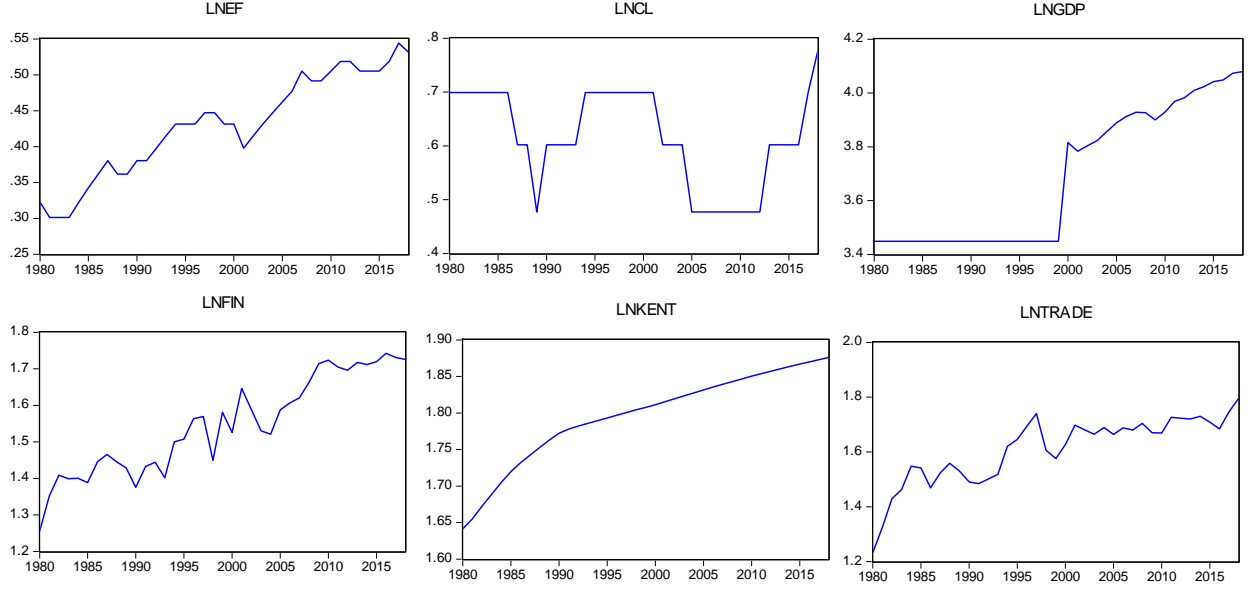
başı GSYİH, kentleşme, finansal gelişme ve ticari dışa açıklık verileri Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Ancak veri seti 2018 yılında son bulmuştur. Çünkü ekolojik ayak izi değişkenin son güncel hali 2018 yılında gerçekleşmiştir. Değişkenlerin regresyon modeli şeklinde ifadesi aşağıda sunulmuştur. Bağımlı değişken ekolojik ayak izi (EF), bağımsız değişkenler olarak demokrasi (sivil özgürlükler) (CL), ekonomik büyüme (GDP), finansal gelişme (FIN), kentleşme (KENT) ve ticari dışa açıklık (TRADE) olarak gözükmektedir. Her bir

değişkenin logaritması alınarak elastikiyet yorumlarının yapılması amaçlanmıştır.

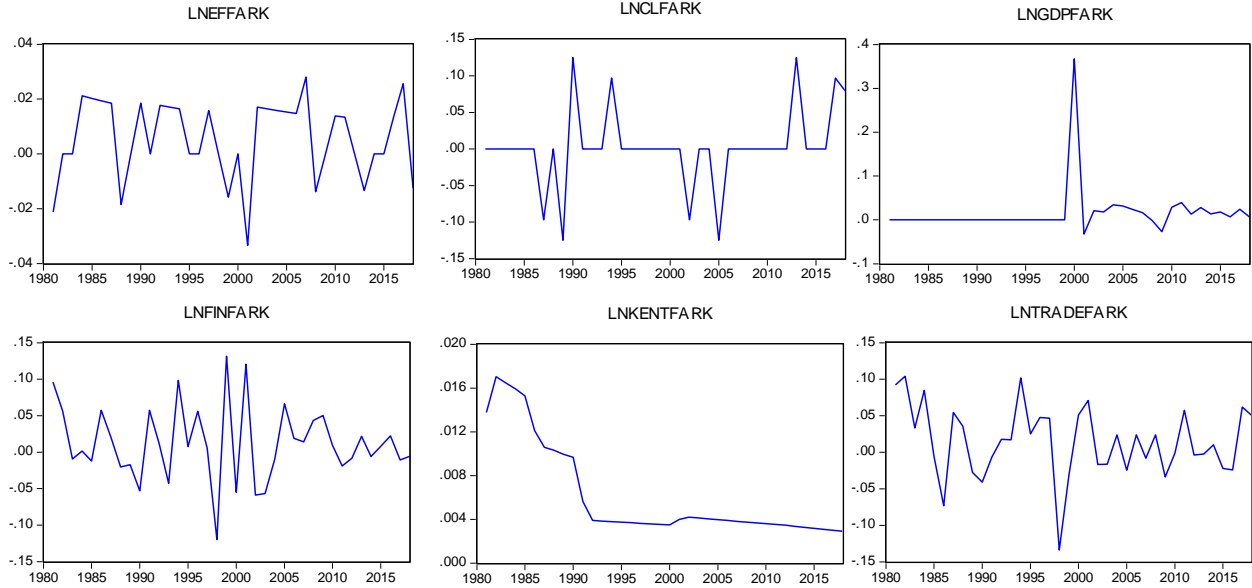
$$LNEF_t = \beta_0 + \beta_1 LNCL_t + \beta_2 LNGDP_t + \beta_3 LNFIN_t + \beta_4 LNKENT_t + \beta_5 LNTRADE_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Yukarıdaki regresyon modelinde  $\beta_0$  sabit terimi ve  $\varepsilon_t$  hata terimini temsil etmektedir. Ayrıca değişkenlerin hem logaritmik (LNEF, LNCL, LNGDP, LNFIN, LNKENT, LNTRADE) hem de birinci farkı (LNEFFARK, LNCLFARK, LNGDPFARK, LNFINFARK, LNKENTFARK, LNFAKTRADE) alınmış Grafik 1 ve Grafik 2'de zama içindeki seyirleri verilmiştir.

Grafik 1: Değişkenlerin Logaritmik Düzey Değerleri



Grafik 2: Değişkenlerin Birinci Farkı



### 3.2. Ekonometrik Yöntem

Değişkenlerin birim kök testlerinde ADF ve PP testlerinden istifade edilmektedir. Demokrasi ve ekolojik ayak izi arasındaki uzun dönem ilişkisi, literatürde en çok kullanılan yöntemlerden olan gecikmesi dağıtılmış otoregresif (ARDL) sınır testi ile sınanmıştır. Pesaran, Shin ve Smith (1995) tarafından geliştirilmiş olan bu yaklaşım uzun ve kısa dönem tahminlerini bulmak için etkin bir yöntem

olarak ampirik çalışmalarda yer almıştır. Ayrıca ARDL sınır testi değişkenlerin bütünleşme derecesinin esnek olmasının yanı sıra küçük örneklem için oldukça etkili sonuçlar verebilmektedir (Pata vd., 2016).

### 3.3. Ekonometrik Testler ve Bulgular

Tablo 2'de değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ve korelasyon matrisi gösterilmiştir. Ortalama ve ortanca (medyan) birbirine yakındır. Ayrıca LNEF,

LNCL LNFIN, LNKENT ve LNTRADE serilerinin katsayıları negatif olduğundan sola, LNGDP katsayısı pozitif olduğundan sağa çarpıktır. Diğer taraftan korelasyon matrisine bakıldığında; demokrasi ile

ekolojik ayak izi arasında pozitif bir korelasyon var iken diğer bağımsız değişkenler ile ekolojik ayak izi arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır.

Tablo 2: Değişkenlerin Tanımlayıcı ve Matris Değerleri

	LNEF	LNCL	LNGDP	LNFIN	LNKENT	LNTRADE
Ortalama	0.429	0.617	3.686	1.545	1.796	1.609
Medyan	0.431	0.602	3.448	1.530	1.807	1.664
Std. Sapma	0.070	0.090	0.255	1.133	0.062	0.122
Minimum	0.301	0.477	3.448	1.742	1.875	1.796
Maximum	0.544	0.778	4.0798	1.256	1.641	1.232
Çarpıklık	-0.251	-0.434	0.235	-0.047	-0.861	-1.038
Basıklık	2.011	1.944	1.267	1.888	2.929	3.853
Jarque-Bera	1.997	3.038	5.238	2.039	4.834	8.201
Olasılık	0.368	0.218	0.072	0.360	0.089	0.016
Gözlem Sayısı	39	39	39	39	39	39

	LNEF	LNCL	LNGDP	LNFIN	LNKENT	LNTRADE
LNEF	1.000	-0.412	0.832	0.905	0.952	0.853
LNCL	-0.412	1.000	-0.436	-0.371	-0.422	-0.271
LNGDP	0.832	-0.436	1.000	0.926	0.933	0.839
LNFIN	0.905	-0.371	0.926	1.000	0.900	0.875
LNKENT	0.952	-0.422	0.933	0.900	1.000	0.909
LNTRADE	0.853	-0.271	0.839	0.875	0.909	1.000

Serilerin durağanlıkları literatürde en çok tercih edilen ADF ve PP durağanlık testleri ile sınanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Sonuçlar değişkenlerin birinci farkında durağan olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 3: Birim Kök Testleri

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli-trendli	Sabitli	Sabitli-trendli
LNEF	-0.719	-2.423	-0.726	-2.423
LNCL	-1.534	0.999	-1.623	-1.043
LNGDP	-0.181	-2.275	-0.096	-2.275
LNFIN	0.050	-1.500	-1.500	-1.131
LNKENT	-3.574	-3.480	-1.458	-2.325
LNTRADE	-2.063	-3.566	-3.080	-4.576
$\Delta$ LNEF	-5.535***	-5.461***	-5.537***	-5.461***
$\Delta$ LNCL	-6.217***	-6.454***	-6.223***	-6.453***
$\Delta$ LNGDP	-6.751***	-6.760***	-6.753***	-6.773***
$\Delta$ LNFIN	-3.035***	-3.035***	-3.867***	-3.864***

$\Delta \text{LNKENT}$	-13.977***	-44.940***	-6.879***	-6.125***
$\Delta \text{LNTRADE}$	-5.516***	-5.140***	-5.883***	-5.746***

Sözü geçen değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit edebilmek için ARDL sınır testi kullanılmıştır. Bu test iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak uzun dönem ilişkisi tespit edilmektedir. Daha sonra değişkenler arasında uzun dönemde bir eşbütünlüşme bulunmuşsa uzun dönem dinamikleri tahmin edilmektedir. Bunun yanı sıra kısa dönem dinamiklerini belirlemek için hata düzeltme modeli kurulmaktadır (Sari vd., 2007). ARDL sınır testi diğer

$$\Delta \text{LNEF}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_{1i} \Delta \text{LNEF}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{2i} \Delta \text{LNCL}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{3i} \Delta \text{LNGDP}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{4i} \Delta \text{LNFIN}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{5i} \Delta \text{LNKENT}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{6i} \Delta \text{LNTRADE}_{t-i} +$$

$$\beta_7 \text{LNEF}_{t-1} + \beta_8 \text{LNCL}_{t-1} + \beta_9 \text{LNGDP}_{t-1} + \beta_{10} \text{LNFIN}_{t-1} + \beta_{11} \text{LNKENT}_{t-1} + \beta_{12} \text{LNTRADE}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

ARDL sınır testinde gecikme uzunlukları AIC, SC ve HQ bilgi kriterleri ile belirlenebilmektedir. Çalışmada uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Akaike (AIC) bilgi kriterinden faydalanılmış ve gecikme uzunluğu 4 olarak tespit edilmiştir. Tablo 4'de ARDL sınır testi bulguları yer almaktadır. Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin varlığı alt  $I(0)$  ve üst  $I(1)$  kritik değerlere bakılarak belirlenmektedir. Model (2) belirlenen eşbütünlüşmenin olup olmadığı  $H_0$  hipotezin sınanmasıyla başlar. Regresyon modeli kurulduktan sonra uzun dönem ilişkisi Walt testi ( $F$ ) ile test edilir. Sınanan hipotezler:

$$H_0 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{12} = 0 \quad (\text{eşbütünlüşme yoktur})$$

$$H_1 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \neq \beta_9 \neq \beta_{10} \neq \beta_{11} \neq \beta_{12} \neq 0 \quad (\text{eşbütünlüşme vardır})$$

Tablo 4: ARDL (4,2,1,4,4,2) Modelinin Sınır Testi Sonuçları

F İstatistiği	k	Kritik değerler					
		%1		%5		%10	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
8.806	2	3.41	4.68	2.62	3.79	2.26	3.35

Not: k bağımsız değişken sayısını, I(0) alt kritik değer, I(1) üst kritik değeri ifade etmektedir.

Tablo 5' te değişkenlerin uzun dönem katsayı tahminleri verilmiştir. Uzun dönem katsayı tahminlerine göre demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi negatif iken, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşme pozitif bir etkiye sahiptir. Ticari dışa açıklık ile ekolojik ayak izi

yaklaşımlara göre daha avantajlıdır. Birincisi; seriler ikinci farkında durağan olmamak koşuluyla farklı düzeyde durağan olsa bile kabul etmektedir (Pesaran ve Pesaran, 1997). İkincisi ise daha küçük örneklerde daha etkili bir eşbütünlüşme tespit etmektedir (Ghatak ve Siddiki, 2001). Bu yaklaşımda kısıtsız hata düzeltme modeli aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$F$  test istatistiği Pesaran vd. (2001)'nin belirttiği alt sınır  $I(0)$  ve üst sınır  $I(1)$  kritik değerler ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan  $F$  testi alt kritik değerden küçük ise  $H_0$  kabul edilir, ancak  $F$  testi belirlenen üst kritik değerden büyük ise  $H_0$  red edilir ve seriler arasında eşbütünlüşmenin olduğuna karar verilir. Ancak belirlenen  $F$  testi alt ve üst sınır kritik değerler arasında yer alıyorsa eşbütünlüşmenin varlığı belirsizlik anlamını ifade etmektedir (Şahin ve Gökdemir, 2016). Tablo 4'de 8,806 olarak hesaplanan  $F$  istatistik değeri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde üst kritik değerlerden büyüktür. Bu yüzden değişkenler arasında uzun dönemde bir eşbütünlüşmenin varlığı tespit edilmiştir.

arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bulgular demokrasinin çevre kalitesini iyileştirdiğini ekonomik büyüme, finansal gelişme ve kentleşmenin ise bozduğunu ortaya koymaktadır.

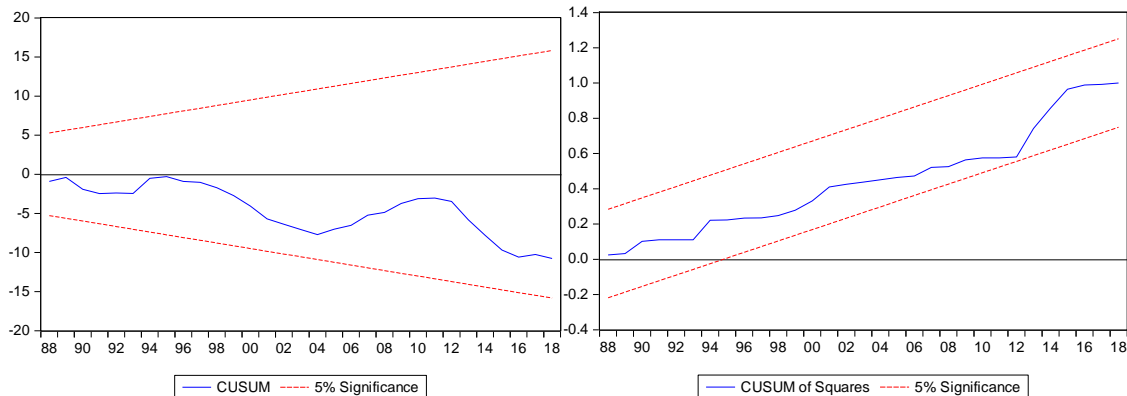
Tablo 5: Uzun Dönem Katsayı Sonuçları

Bağımlı Değişken: Ekolojik Ayak İzi (LNEF)				
Uzun Dönem Sonuçları	Katsayı	Standart hata	t istatistiği	olasılık
LNCL	-0.072047	0.024417	-2.950716	0.0121
LNGDP	0.415938	0.096283	4.319943	0.0010
LNFIN	0.189901	0.053317	3.561740	0.0039
LNKENT	0.806661	0.299745	-2.691154	0.0196
LNTRADE	-0.070886	0.073891	-0.959329	0.3563
Tanısal Testler				
$R^2$	0.971	J-B testi	1.154 (0.554)	
Adj. $R^2$	0.966	Durbin-Watson	1.95	
F-istatistiği	81.926 (0.000)	Ramsey Reset Testi	4.155 (0.504)	
Breusch-Godfrey LM testi	3.826 (0.146)			
White Testi	0.9718 (0.156)			

Not: Optimal gecikme uzunluğu, AIC kriteri baz alınarak belirlenmiştir. Parantez içindeki değerler, parantez içindeki değerler olasılık değerlerini gösterir.

Değişkenlerin uzun dönem eşbütünlüme ilişkilerinin anlam kazanabilmesi için bazı tanısal testlere bakılması gerekir. Breusch-Godfrey LM test sonucuna göre otokorelasyonun olmadığı, Jarque-Bera testine göre normal dağılımın sergilendiği tespit edilmiştir. White testi ile değişen varyans sorununun olmadığı, Ramsey Reset testiyle de modelin doğru kurulduğunu kanıtlanmıştır. Bundan dolayı temel varsayımların sonuçları oluşturulan modelin güvenilir olduğunu desteklemektedir. Son aşamada modelin uzun dönem katsayılarının kararlılığını ve yapısal kırılmanın olup olmadığını test

edebilmek için CUSUM ve CUSUM<sup>2</sup> test grafiklerine yer verilmesi gerekmektedir. Bu testler Brown vd. (1975) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Eğer hata terimlerine yönelik elde edilen bulgular değerlerin %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerler arasında yer alıyorsa serilerin kararlı olduğunu göstermektedir. Grafik 3'te sunulan bulgular sonuçların kritik değerler arasında yer aldığını dolayısıyla uzun dönem katsayılarının (modelinin) istikrarlı olduğunu ve herhangi bir yapısal kırılmanın olmadığını göstermektedir.

Grafik 3: CUSUM ve CUSUM<sup>2</sup> Testleri (1980-2018)

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Uluslararası düzeyde çevresel kalitenin artırılması ve çevre kirliliği hakkında tartışmalar sürmektedir. Temiz, kaliteli ve yaşanabilir bir

çevre oluşturmak en çok tartışılan temel konuların başında gelmektedir. Çevresel kalitenin oluşturulmasında daha çok ekonomik faktörler üzerinde durulmaktadır. Ancak son yıllarda



demokrasi gibi kurumsal yapıların çevresel kalite üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların arttığı görülmüştür. Gelişmiş ülkelerindeki demokratik kurumların çevresel kalite üzerindeki pozitif etkisi gelişmekte olan ülkelere daha fazladır. Var olan çalışmalar ve kanıtlar politik değişimlerin çevre üzerindeki etkisi hakkında yetersiz kalmaktadır.

Bu makalede literatüre katkı sağlamak için demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi Türkiye ekonomisi özelinde araştırılmıştır. Bir çok çalışmada çevre kirliliği temsilen karbon emisyonu değişkeni kullanılırken son yıllarda daha geniş ve kapsayıcı bir unsur olan ekolojik ayak izi kullanılmaya başlanmıştır. Demokrasi ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkinin test edilmesinde ARDL sınır testi kullanılmıştır. Türkiye örneğinde yapılan bu çalışmada demokrasinin yanı sıra ekonomik büyüme, finansal gelişme, ticari dışa açıklık ve kentleşme değişkenleri diğer açıklayıcı değişkenler olarak tercih edilmiştir. Değişkenlerin birinci seviyede bütünlük durağan oldukları tespit edilmiştir. ARDL sınır testi ile elde edilen  $F$  değeri 8.91, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde,  $I(1)$  üst sınır kritik değerden büyük olduğundan uzun dönemde değişkenler arasında eşbütünlük bulunmuştur. Öte yandan uzun dönem katsayı sonuçlarına göre; demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi negatif iken, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşme pozitif bir etkiye sahiptir. Ticari dışa açıklık ile ekolojik ayak izi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Sonuçlar, demokrasinin çevre kalitesini iyileştirdiğini ekonomik büyüme, finansal gelişme ve kentleşmenin ise bozduğunu göstermektedir.

Demokrasi ve çevre arasındaki yapılan ampirik çalışmalarda fikir birliği sağlanamamıştır. Congleton (1992), Yunani vd. (2020), Binder ve Neumayer (2005), Pata vd (2021, Bernauer ve Kaubi (2004, 2009) ve Wang vd. (2015) gibi iktisatçılar çalışmalarında demokrasinin ekolojik ayak izini azalttığı, Ursavaş (2021), Kassouri ve Altıntaş (2020), Akbar vd. (2020) gibi iktisatçılar ise artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak bu çalışmada demokrasinin ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna varılmıştır. Literatürde bu çalışmayı destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Yerel yabancı ampirik çalışmaların farklı sonuçların elde edilmesi kullanılan yöntem, veri seti, örneklem ve aynı zamanda o ülkenin gelişim süreciyle ilgili olabilmektedir.

Demokrasi kültürü oturmuş ülkelerde halkın bilinçlenmesi çevresel kaliteyi artırabilmektedir. Çalışmamızda ortaya çıkan “demokrasinin ekolojik ayak izini azalttığı bulgusu” olumlu bir sonuçtur.

Ekolojik ayak izinin azalması biyokapasiteyi artırmaktadır. Bu durum insanların daha sağlıklı bir çevrede yaşamasına olanak sağlamaktadır.

## KAYNAKÇA

- Acemoglu, D. & Robinson, J. A. (2006). *Economic Origins of Dictatorship And Democracy*, Cambridge University Press.
- Ahmed, Z., Wang, Z., Mahmood, F., Hafeez, M., & Ali, N. (2019). Does Globalization Increase The Ecological Footprint? Empirical Evidence From Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(18), 18565-18582.
- Ahmed, Z., Zhang, B., & Cary, M. (2021). Linking Economic Globalization, Economic Growth, Financial Development, and Ecological Footprint: Evidence From Symmetric and Asymmetric ARDL.
- Akbar, M., Hussain, A., Akbar, A. & Ullah, I. (2020). The Dynamic Association Between Healthcare Spending, CO2 Emissions, and Human Development Index In OECD Countries: Evidence From Panel VAR Model. *Environment, Development And Sustainability*, 23, 10470-10489.
- Bernauer, T. & Koubi, V. (2004). On The Political Determinants Of Environmental Quality. Paper Prepared For Presentation At The Annual Convention Of The American Political Science Association In Chicago, September 2-5.
- Bernauer, T. & Koubi, V. (2009). Political Determinants Of Environmental Quality. *Ecological Economics*, 68(5), 1355-1365.
- Binder, S., & Neumayer, E. (2005). Environmental Pressure Group Strength and Air Pollution: An Empirical Analysis. *Ecological Economics*, 55(4), 527-538.
- Bjørnskov, C. (2019). Economic Freedom and The CO2 Kuznets Curve. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3508271>.
- Brown, R.L., Durbin, J., & Evans, J.M. (1975). Techniques For Testing The Constancy of Regression Relations Overtime. *Journal of The Royal Statistical Society*, 37(13), 149-163.
- Bucak, B. (2021). Ekonomik Özgürlük Endeksi, İnsani Gelişme Endeksi ve Ekolojik Ayak İzi: E7 Ülkeleri İçin Ampirik Bir Analiz. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(23),141-158.
- Charfeddine, L. & Mrabet, Z.(2017). The Impact Of Economic Development and Social-Political Factors on Ecological Footprint: A Panel Data Analysis For 15 MENA Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 138-154.
- Congleton, R.D. (1992). Political Institutions and Pollution Control. *The Review Of Economics and Statistics*, 74(3), 412-421.
- Contanza, R. (2000). The Dynamics Of The Ecological Footprint Concept. *Ecological Economics*, 32, 341-345.
- 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](https://www.footprintnetwork.org/Content/Images/Uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.Pdf)
- Gallagher, K.P. & Thacker, S.C. (2008). Democracy, Income, and Environmental Quality. *PERI Working Papers*, 124.

- Ghatak, S., & Siddiki, J., (2001). The Use Of ARDL Approach In Estimating Virtual Exchange Rates In India. *Journal Of Applied Statistics*, 28, 573–583.
- Global Footprint Network. (2021). *Data and Methodology*.  
<https://www.Footprintnetwork.Org/Resources/Data/>
- Global Footprint Network. (2022). *Data and Methodology*.  
<https://www.Footprintnetwork.Org/Resources/Data/>.
- Hanke, Steve H. & Stephen J.K.W. (1997). Economic Freedom, Prosperity, and Equality: A survey, *Cato Journal*, 17 (2).
- Hotunluoğlu, H. ve Yılmaz, G. S. (2018). Demokrasi Karbondioksit Emisyonu İçin Önemli Mi? Türkiye İçin Bir Uygulama. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 133-141.
- Jalil, A. & Mahmud, S. F. (2009). Environment Kuznets Curve For CO2 Emissions: A Cointegration Analysis For China. *Energy Policy*, 37(12), 5167-5172.
- Kassouri, Y. & Altıntaş, H. (2020). Human Well-Being Versus Ecological Footprint In MENA Countries: A Trade-Off? *Journal Of Environmental Management*, 263, 1-16.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110405>
- Li, Q. & Reuveny, R. (2006). Democracy and Environmental Degradation. *International Studies Quarterly*, 50(4), 935-956.
- Mrbet, Z. Alsamara, M., Mimouni, K. & Mnasri, A. (2017). Can Human Development and Political Stability Improve Environmental Quality? New Evidence From The Mena Region. *Economic Modelling*, 94, 28-44.
- Olson, M. (1993). Dictatorship, Democracy, and Development. *The American Political Science Review*, 87(3), 567-576.
- Özler, Ş. İ. & Obach, B. K. (2009). Capitalism, State Economic Policy and Ecological Footprint: An International Comparative Analysis. *Global Environmental Politics*, 9(1), 79–108.
- Pata, U.K., Yurtkuran, S. ve Kalça, A. (2006). Türkiye’de Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38 (2), 255-171.
- Payne, R. A. (1995). Freedom and The Environment. *Journal Of Democracy*, 6(3), 41-55.
- Pesaran, M.H. Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326.
- Pesaran, M.H., & Pesaran, B., (1997). *Working With Microfit 4.0*. Camfit Data Ltd, Cambridge.
- Romuald, K. S. (2011). Democratic Institutions and Environmental Quality. Effects And Transmission Channels. *Eaae 2011 Congress*, Switzerland.
- Shahbaz, M., Nasreen, S., Ahmed, K., & Hammoudeh, S. (2017). Trade Openness–Carbon Emissions Nexus: The Importance Of Turning Points of Trade Openness For Country Panels. *Energy Economics*, 61, 221-232.
- Şahin, G. ve Gökdemir, L. (2016). İnsani Gelişme Endeksi Bileşenlerinin Türkiye Ölçeğinde ARDL Sınır Testi İle Sınanması, *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(1), 1-24.
- UNDP. (2021). *Sürdürülebilir Kalkınma İçin Küresel Amaçlar*. Erişim Tarihi (09.09.2021)  
<https://www.kureselamaclar.org/> Adresinden Alındı
- Ursavaş, N. (2021). Türkiye’de Demokrasinin Ekolojik Ayak İzi Üzerindeki Etkisi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(4), 2745-2757
- Wackernagel, M. & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island: New Society Publishers.
- You, W. H., Zhu, H. M., Yu, K., & Peng, C. (2015). Democracy, Financial Openness, and Global Carbon Dioxide Emissions: Heterogeneity Across Existing Emission Levels. *World Development*, 66, 189-207.
- Yunani, A., Dalle, J. & Miar, S. M. (2020). Can Life Quality Dimensions Alter Ecological Footprint For Sustainability of Asean Countries? Role of Per Capita Income, Happiness and Human Development. *Journal Of Security And Sustainability*, 9, 242-252.