



Journal of Social Sciences of Mus Alparslan University

**anemon**

Derginin ana sayfası: <http://dergipark.gov.tr/anemon>



*Araştırma Makalesi • Research Article*

## **Türkiye'de Finansal Gelişmenin Ekolojik Ayak İzi Üzerindeki Etkisi: Yeni Dinamik ARDL Simülasyon Yaklaşımından Ampirik Kanıtlar**

### ***The Impact of Financial Development on Ecological Footprint in Turkey: Empirical Evidence from the Novel Dynamic ARDL Simulations Approach***

Oktaý Özkan\* Mustafa Necati Çoban\*\*

**Öz:** Küreselleşmenin etkileriyle beraber çevresel sürdürülebilirlik ciddi tehdit altındadır. Biyoçeşitlilik risk altında ve dünyadaki ekosistemlerin sürdürülebilirliğine yönelik çözüm önerileri tartışılmaktadır. İklim değişikliği ve küresel ısınmanın etkileri her geçen gün artmaktadır. Tüm bu risk unsurlarıyla beraber çevresel bozulma göstergeleri ile farklı değişkenler arasındaki ilişkiler araştırma konusu olmaktadır. Yine literatürde bu yöndeki eksiklikle beraber finansal gelişmenin çevresel bozulma göstergeleri üzerine etkisi de merak konusu olmaktadır. Bu çalışmada da finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi Türkiye için araştırılmıştır. Çalışmada, Türkiye'nin 1980 ile 2018 yılları arasındaki verileri kullanılarak güncel bir ekonometrik yöntem olan dinamik ARDL simülasyon modeli ile analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca ARDL sınır testi de kullanılmıştır. ARDL sınır testi sonuçlarına göre finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasında uzun dönemli ilişki belirlenmiştir. Dinamik ARDL simülasyon modeli sonuçları ise finansal gelişmede meydana gelen artışların (azalışların) ekolojik izini hem kısa dönemde hem de uzun dönemde artırdığını (azalttığını) ortaya koymuştur. Bu bulgular, politika yapıcıların finansal gelişmeyi sağlarken daha çevreci politikalar izlemesi gerektiğini belirtmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal gelişme, ekolojik ayak izi, ARDL sınır testi, dinamik ARDL simülasyon modeli

**Abstract:** Environmental sustainability is under serious threat with the effects of globalization. Biodiversity is at risk and solutions for the sustainability of ecosystems in the world are discussed. The effects of climate change and global warming are increasing day by day. Along with all these risk factors, the relationship between environmental degradation indicators and different variables is the subject of research. Again, in the literature, the effect of financial development on environmental degradation indicators is a matter of curiosity. In this study, the effect of financial development on ecological footprint has been investigated for Turkey. In the study, analyses are carried out with the novel dynamic ARDL simulations model using the data of Turkey between 1980 and 2018. Also, the ARDL bounds test is used in the study. According to the ARDL bounds test results, a long-run

\* Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ORCID: 0000-0001-9419-8115, [oktay.ozkan@gop.edu.tr](mailto:oktay.ozkan@gop.edu.tr)

\*\* Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, ORCID: 0000-0003-2839-4403, [necati.coban@gop.edu.tr](mailto:necati.coban@gop.edu.tr) (Sorumlu Yazar)

**Cite as/ Atf:** Oktay, Ö. & Çoban, M.N. (2022). Türkiye'de finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi: yeni dinamik ARDL simülasyon yaklaşımından ampirik kanıtlar. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 1293-1309. <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.1124658>

**Received/Geliş:** 01 Jun/Haziran 2022

**Accepted/Kabul:** 13 September/Eylül 2022

**Published/Yayın:** 30 December/Aralık 2022

relationship is determined between financial development and ecological footprint. On the other hand, the dynamic ARDL simulations model results reveal that increases (decreases) in financial development increase (decrease) the ecological footprint both in the short-run and in the long-run. The implication of these findings is that policymakers should follow more environmentally-friendly policies while providing financial development.

**Keywords:** Financial development, ecological footprint, ARDL bounds test, dynamic ARDL simulation model

## Giriş

Ekolojik ayak izi, bir bireyin, bir şehrin, bir ülkenin veya insanlığın tükettiği kaynakları üretmek ve ortaya çıkan atıkları mevcut teknolojiyi kullanarak bertaraf etmek için ne kadar verimli toprak ve suya ihtiyaç duyulmasının bir ölçüsüdür (Wackernagel vd, 2002). Ekolojik ayak izini hesaplamak için çeşitli hesaplamalar yapılmakta (Kitzes vd, 2007) ve bu ekolojik ayak izi hesapları belirli bir yıl için bir popülasyonun kaynak girdisini yenilemek için biyosferin yıllık yenileme kapasitesinin ne kadarının gerekli olduğunu belirlemektedir (Wackernagel vd, 2005).

Ekolojik ayak izi göstergesi, kullanılan kaynakları ve sonrasında ortaya çıkan atıkları Dünya'nın uzun vadede kaynak sağlama ve atıkları bertaraf etme kapasitesine göre hesapladığı için bir sistemin sürdürülebilirlik düzeyini ölçmek için iyi bir yoldur. Dolayısıyla ekolojik ayak izi, Daly (1991)'nin sürdürülebilirlik ilkelerini yani tüketimin ve karbon salınımının doğanın sınırları ile uyumlu oranlarda gerçekleşmesi gerektiğini ölçmenin bir yoludur (Bastianoni, 2010).

Sürdürülmesi kritik konumda olan ekosistemlerin üretkenliğinde potansiyel olarak geri dönüşü olmayan düşüşler gerçekleşmeden önce sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik çabalar artırılmalıdır. Küresel talebi daraltmak ve bu daralmayı tüm küresel topluluk için kabul edilebilir ve uygulanabilir bir şekilde paylaşmak büyük önem arz etmektedir (Kitzes vd, 2008). Sürdürülebilirliğin önemli bir göstergesi olarak sürdürülebilir ayak izi küresel ölçekten (Wackernagel et al, 1997; Wackernagel et al, 2000) hanehalkı düzeyine kadar çeşitli örneklemeler üzerinde uygulanmıştır (Simmons ve Chambers, 1998; Chambers vd, 2000).

Ekolojik ayak izi, ekonomik kalkınmayla beraber doğal kaynakların bilinçsizce ve aşırı tüketimiyle alakalı önemli bir çerçeve sunmaktadır. İnsanların gerçekleştirmiş olduğu ekonomik faaliyetlerin dünyanın sürdürülebilirliğine yönelik etkisinin önemli bir ölçümüdür. Ekolojik ayak izinin genişliği, sermaye akışlarının büyüklüğünü, ekolojik ayak izinin derinliği ise sermaye stoklarının büyüklüğünü ortaya koyar (Long vd, 2020). Ekolojik ayak izi genişliği ve ekolojik ayak izi derinliği, doğal kaynakların kullanım derecesi ve bu kullanım derecesinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik etkisine yönelik önemli fikir verir.

Finansal sistemin evrimsel gelişimi, ekonomik gelişmenin yaygın ve kapsamlı sürecinin devam eden bir sonucudur (Patrick, 1966). Son yıllarda kalkınma ekonomisindeki derin gelişmeler arasında ekonomik kalkınmada finansal sistemlerin rolüne yönelik artan ilginin önemi büyüktür. Özellikle finansal derinlik ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğuna yönelik bir görüş birliği bulunmaktadır. Bunun dışında finansal gelişmenin belirleyicilerine yönelik yapılan araştırmalar da finansal gelişme de kurumsal faktörlerin (Anayiotos ve Toroyan, 2009; Khan vd, 2020), makroekonomik faktörlerin (Ozturk ve Karagoz, 2012; Afshar, 2013), coğrafi faktörlerin (Roland, 2004; Kodila-Tedika vd, 2016) ve diğer belirleyicilerin (North, 1990; La Porta vd, 1998) etkili olduğunu göstermektedir (Huang, 2010).

Finansal gelişme, ekonomik büyümeyi artırmaya yardımcı olmaktadır. Finansal gelişme, tasarrufları harekete geçirir, bilgi paylaşımını teşvik eder, kaynak tahsisini iyileştirir ve çeşitlendirmeyi ve risk yönetimini kolaylaştırır. Aynı zamanda çeşitli enstrümanlara sahip derin ve likit finansal sistemlerin şokların etkisini azaltmaya yardımcı olduğu ölçüde finansal istikrarı da destekler (Sahay vd, 2015).

Finansal gelişmenin çevresel kalite üzerine etkileri söz konusu olduğunda teorik olarak finansal gelişmenin servet etkisi ile beraber ekonomik çıktıdaki artışa, artan enerji tüketimine ve bu artan enerji tüketiminin de çevresel bozulmayı artıracığı varsayılmaktadır. Öte yandan finansal gelişme, daha ileri

teknolojilere yatırım yapılmasına ve dolayısıyla daha verimli enerji kullanımına ve böylelikle çevresel bozulmanın azalmasını sağlayabilir (Zhang, 2011).

Finansal gelişme çevresel performansı olumlu yönde etkileyebilmektedir. Finansal sektörün gelişimi çevresel projelere yatırım da dahil olmak üzere daha düşük maliyetlerle daha fazla finansmanı kolaylaştırabilir. Çevrenin korunmasına yönelik faaliyetler daha çok kamu sektörüyle ilintili olacağından bu tür finansman sağlama yeteneği hükümetler için hem yerel hem de ulusal düzeyde önemli olabilir. Aynı zamanda finansal sektörün gelişimi özel firmaların gerekli çevre koruma faaliyetlerine yatırım yapmasını da kolaylaştırabilir. Ayrıca daha iyi yönetilen firmaların çevresel hususları dikkate almaya daha istekli oldukları bilinmektedir. Bu nedenle iyileştirilmiş yönetim yoluyla finansal sektör gelişimi daha yüksek çevresel performansı teşvik edebilir (Claessens ve Feijen, 2007; Tamazian vd, 2009).

Finansal gelişmenin belirtilen olumlu etkilerinin aksine olumsuz etkileri de olabilmektedir. Finans sektörünün gelişimiyle beraber imalat faaliyetleri artabilmektedir. İmalat faaliyetlerinin artması endüstriyel kirlilikte ve çevresel bozulmada artışa neden olabilir (Jensen, 1996). Finansal yönde gelişme, piyasalardaki yatırım fırsatlarını artırarak firmalara ve hanehalklarına verilen kredilerin artmasını sağlayabilmektedir. Böylelikle tüketiciler ve firmalar yeni finansal projelere yönelik yatırım yapabilmektedir. Bu durum da buzdolabı, klima, televizyon, otomobil ve makineler gibi tüketim maddelerinin daha çok satın alınmasına neden olarak enerji tüketimini artırabilmektedir. Artan enerji tüketimi atmosfere salınan karbondioksit emisyonlarını ve dünyanın ekosistemine yönelik organik kirleticilerin artmasına neden olmaktadır (Shahbaz vd, 2010; Abbasi ve Riaz, 2016; Bekhet vd, 2017; Ye vd, 2021).

Bu çalışmanın temel amacı finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini ampirik olarak araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada güncel bir ekonometrik yöntem olan Dinamik Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model Simülasyon Modeli (Jordan ve Philips, 2018) kullanılmıştır. Bu yeni yöntem diğer faktörler sabitken bir bağımsız (açıklayıcı) değişkende meydana gelen değişmelerin bağımsız değişken üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerini simüle etmekte, tahmin etmekte ve grafiklemektedir. Bu çalışmanın finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini Türkiye örneğinde inceleyen ilk çalışma olduğu düşünülmektedir. Çalışma, hem bu yönüyle hem de uygulanan analiz yönüyle (dinamik ARDL simülasyon modeli) literatürdeki önemli boşlukları dolduracaktır. Çalışmanın ikinci bölümünde literatür taraması, üçüncü bölümünde veri seti ve uygulanan metodoloji, dördüncü bölümünde ampirik bulgular ve son bölümünde sonuç ve öneriler yer almaktadır.

### Literatür

İlgili literatür incelendiğinde finansal gelişme ve ekolojik ayak izi değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların son birkaç yıl içerisinde arttığı gözlemlenmektedir. Yapılan araştırmaların belirli bir kısmında finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığı (Destek ve Sarkodie, 2018; Majeed ve Mazhar, 2019; Pata ve Yılancı, 2020; Akinsola vd, 2021; Jahanger vd, 2022; Mishra ve Dash, 2022) ve yine önemli bir kısmında ise finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı bulgusu elde edilmiştir (Baloch vd. 2019; Saud vd. 2020; Ahmed vd. 2021; Ibrahim ve Vo, 2021; Kibombo vd., 2021; Mehraein vd, 2021; Nathaniel, 2021; Ahmad vd., 2022; Idrees ve Majeed, 2022). Farklı gelişmişlik düzeylerinden ülkeler analize dahil edilerek ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre ulaşılan bulgularda farklılıklar gözlemlenen çalışmalar da literatürde mevcuttur (Majeed, 2021).

Destek ve Sarkodie (2018), yeni sanayileşmiş 11 ülkede ekolojik ayak izi için çevresel kuznets eğrisini incelemiş, finansal gelişmenin rolünü analiz etmişlerdir. 1977 ile 2013 yılları arasını kapsayan çalışmada Genişletilmiş Ortalama Grup tahmincisi ve panel nedensellik yöntemleri tercih edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde Çin ve Malezya'da finansal gelişme arttıkça bu ülkelerde ekolojik ayak izinin azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca ekolojik ayak izinden finansal gelişmeye tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Olowu vd, (2018), Güney Afrika Kalkınma Topluluğu (SADC) ülkelerinde finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi ampirik olarak araştırmışlardır. SADC ülkelerine ait 2000-2016 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada panel nedensellik testi yapılmıştır. Yapılan analizler sonrasında finansal gelişmeden ekolojik ayak izine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Baloch vd (2019), 59 Kuşak ve Yol ülkesinde finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu kapsamda 59 Kuşak ve Yol ülkesine ait 1990-2016 dönemini kapsayan veriler kullanılarak panel regresyon analizi yapılmıştır. Driscoll-Kraay dirençli tahmincisiyle yapılan analiz neticesinde ulaşılan bulgular finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı göstermektedir. Ayrıca ekonomik büyüme, enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve kentleşmenin ekolojik ayak izini artırarak çevreyi kirlettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Majeed ve Mazhar (2019), 131 ülke için finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. 131 ülkeye ait 1971 ile 2017 arası yıllara ait veriler çalışmaya dahil edilmiştir. Ampirik analiz için Havuzlanmış En Küçük Kareler, Sabit Etkiler Modeli, Tesadüfi Etkiler Modeli, Driscoll- Kraay dirençli tahmincisi ve Sistem GMM metodu kullanılmıştır. Elde edilen bulgular 131 ülke için tüm finansal gelişme göstergelerinin ekolojik ayak izini azaltarak çevre kalitesinin iyileştirilmesine önemli ölçüde yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır.

Pata ve Yılcı (2020), G7 ülkelerinde finansal gelişme, küreselleşme, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. G7 ülkelerine ait 1980-2015 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılmış ve nedensellik testi uygulanmıştır. Çalışma kapsamında ulaşılan sonuçlara göre G7 ülkelerinden Japonya'da uzun dönemde finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığı bulgusu elde edilmiştir. Ayrıca nedensellik testi sonuçları Fransa, Japonya ve Birleşik Krallık'ta finansal gelişmenin ekolojik ayak izine neden olduğunu göstermektedir.

Saud vd, (2020), seçilmiş Tek Kuşak Tek Yol ülkeleri için finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerine etkisini araştırmışlardır. 1990-2014 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki tahmin edilmiştir. Yapılan ekonometrik analizler neticesinde finansal gelişmenin ekolojik ayak izi ile pozitif yönde ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Ahmed vd (2021), Japonya için finansal gelişme ve ekolojik ayak izi değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1971-2016 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada panel ARDL yöntemi benimsenmiştir. Yapılan analizler neticesinde Japonya'da finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Akinsola vd (2021) Brezilya'da ekolojik ayak izinin belirleyicilerine yönelik ekonometrik analiz gerçekleştirmişlerdir. Brezilya'ya ait 1983-2017 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada ARDL, FMOLS, DOLS ve CCR gibi yöntemler benimsenmiştir. Yapılan ekonometrik analizler neticesinde Brezilya'da finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığı tespit edilmiştir.

Ibrahim ve Vo (2021), sanayileşmiş ülkelerde finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerine etkilerini analiz etmişlerdir. Yapılan araştırmada 27 sanayileşmiş ülkeye ait 1991-2014 dönemini kapsayan veriler kullanılarak panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular finansal gelişmişlik düzeyi arttıkça analize dahil edilen 27 ülkede ekolojik ayak izinin arttığını göstermektedir.

Kibombo vd (2021) Batı Asya ve Orta Doğu ülkelerinde finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 1990-2017 dönemini kapsayan verilerin analize dahil edildiği çalışmada STIRPAT modeli kapsamında analiz gerçekleştirilmiştir. Bulgular incelendiğinde analize dahil edilen ülkelerde finansal gelişmişlik düzeyindeki %1'lik bir artışın ekolojik ayak izini %0,0016 oranında artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda finansal gelişmeden ekolojik ayak izine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Majeed (2021), gelir düzeylerine göre farklı ülke grupları için finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerine etkisini incelemiştir. 1971 ile 2017 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada panel veri analizi yapılmıştır. Ulaşılan bulgulara bakıldığında finansal gelişmenin yüksek gelirli ülkelerde ekolojik ayak

izini azaltarak çevre kalitesini artırdığı, orta gelirli ve düşük gelirli ülkelerde ise çevre kalitesini düşürdüğü sonucu elde edildiği görülmektedir. Bu araştırma aynı zamanda kirlilik cenneti hipotezinin geçerliliğini de doğrulamaktadır.

Mehraeïn vd. (2021), Malezya için finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerine etkisini analiz etmişlerdir. Malezya'ya ait 1971-2014 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada ekonometrik analizin gerçekleştirilmesinde ARDL yöntemi tercih edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde Malezya'da finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Nathaniel (2021), Next-11 ülkelerinde finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Next-11 ülkelere ait 1990-2016 dönemini kapsayan veriler kullanılarak ekonometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Ulaşılan bulgular incelendiğinde finansal gelişme ve biyolojik kapasitenin ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna rastlanmaktadır.

Ahmad vd. (2022), gelişmekte olan ülkelerde finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. 1984-2017 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada CS-ARDL tekniği uygulanmıştır. Ampirik sonuçlar, finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığını ve böylelikle ekolojik kaliteyi düşürdüğünü göstermektedir.

Dada vd (2022) Malezya'da finansal gelişme ve ekolojik ayak izi değişkenleri arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Malezya'ya ait 1984-2017 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada ARDL sınır testi, modifiye edilmiş olağan en küçük kareler yöntemi ve kanonik eşbütünleşme regresyon yöntemleri ile analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular Malezya'da kısa dönemde finansal gelişmenin çevresel kaliteyi iyileştirdiğini, uzun dönemde ise çevresel kaliteyi kötüleştirdiğini göstermektedir.

Idrees ve Majeed (2022), Pakistan için finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Pakistan için 1972-2018 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada doğrusal ve doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikme modelleri kullanılmıştır. Ulaşılan sonuçlar Pakistan için daha fazla finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığını göstermektedir.

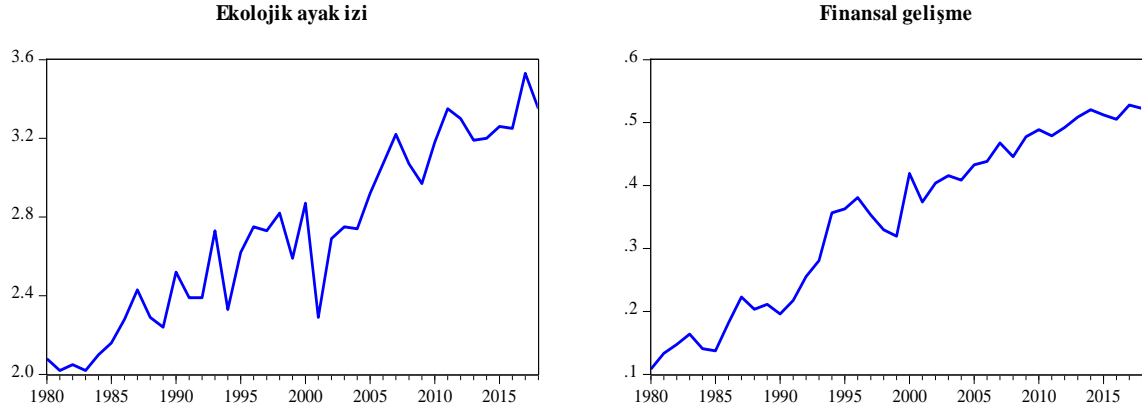
Jahanger vd (2022), 73 gelişmekte olan ülkede finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerine etkisini araştırmışlardır. 73 ülkeye ait 1990-2016 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki analiz edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde finansal gelişmenin genel olarak ve Asya ülkeleri için ekolojik ayak izlerini azalttığı sonucu elde edilmiştir. Fakat Afrika, Latin Amerika ve Karayip ülkelerinde aynı sonuca varılamamıştır.

Mishra ve Dash (2022), 5 Güney Asya ülkesinde finansal sektör gelişimi ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1971-2019 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada panel ARDL yöntemi kullanılmıştır. Ekonometrik analiz sonucunda 5 Güney Asya ülkesinde finansal gelişme arttıkça ekolojik ayak izinin azaldığı ve elde edilen bu bulgunun aynı zamanda %10 istatistiksel önem düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

### **Veri Seti ve Metodoloji**

Finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini Türkiye örneğinde ampirik olarak inceleyen bu çalışmada 1980-2018 arasındaki yıllık veriler kullanılmıştır. Finansal gelişmişlik göstergesi olarak IMF tarafından yayınlanan Finansal Gelişmişlik Endeksi kullanılmıştır. Türkiye'nin Finansal Gelişmişlik Endeksi verileri IMF veri tabanından, ekolojik ayak izi verileri ise Global Footprint Network veri tabanından elde edilmiştir. IMF Finansal Gelişmişlik Endeksi 1980 yılından beri yayınlanmakta olup 180 ülkeyi kapsamaktadır. Ülkeler Finansal Gelişmişlik Endeksi kapsamında 0 ile 1 arasında puan almaktadır. Endeks değeri 1'e doğru yükseldikçe finansal gelişmişlik düzeyi artmakta iken endeks değeri 0'a doğru indikçe finansal gelişmişlik düzeyi azalmaktadır. Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network) tarafından yayınlanan Ekolojik Ayak İzi değerleri de 1961 yılından bu yana hesaplanmaktadır. Yapılan hesaplamalarla 150'den fazla ülkenin biyolojik kapasite talebi ölçülmektedir. Ülkelerin tüketimlerinin yani kaynak kullanımının ekolojik ayak izi profili ortaya

çıkartılmaktadır. Verilerin grafiksel gösterimi Şekil 1’de, verilere ait tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 1’de yer almaktadır.



**Şekil 1.** Türkiye Ekolojik Ayak İzi ve Finansal Gelişme Verilerinin 1980-2018 Yılları Arasındaki Yıllık Değerlerinin Grafiksel Gösterimi

**Tablo 1.** Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı istatistikler	Ekolojik ayak izi	Finansal gelişme
Ortalama	2,711	0,347
Medyan	2,730	0,374
Maksimum	3,530	0,528
Minimum	2,020	0,108
Standart sapma	0,444	0,136
Skewness	0,029	-0,312
Kurtosis	1,786	1,679
Jarque-Bera	2,400	3,469
	(0,301)	(0,176)

**Not:** Bu tabloda çalışmada kullanılan verilere ait tanımlayıcı istatistik bilgileri yer almaktadır. Parantez içindeki değerler Jarque-Bera testine ait olasılık değerlerini belirtmektedir.

Şekil 1 incelendiğinde Türkiye’ye ait ekolojik ayak izi ve finansal gelişme verilerinin artan bir trend izlediği görülmektedir. Tablo 2’de yer alan bilgiler incelendiğinde Türkiye’ye ait ekolojik ayak izinin yıllık ortalama değerinin 2,711, finansal gelişmenin yıllık ortalama değerinin 0,347 olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri ekolojik ayak izine ait verilerin oynaklığının finansal gelişme verilerine ait oynaklıktan daha fazla olduğunu belirtmektedir. Skewness değerleri ekolojik ayak izi verilerinin dağılımının sağa çarpık olduğunu, finansal gelişme verilerine ait dağılımın ise sola çarpık olduğunu ifade etmektedir. Kurtosis değerleri ise her iki değişkene ait verilerin dağılımının şişkin bir tepeye sahip olmadığını göstermektedir. Hem skewness hem de kurtosis değerleri ekolojik ayak izi ve finansal gelişme verilerine ait dağılımın normal dağılım özelliği gösterdiğini ortaya koymaktadır. Verilerin normal dağılım özelliği Jarque-Bera testi çıktılarıyla da desteklenmektedir.

Bu çalışmada finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi yeni bir ekonometrik yöntem olan ve güncel literatürde sıklıkla kullanılan dinamik ARDL simülasyon modeli ile incelenmiştir (bkz: Çoban ve Özkan, 2022a,b; Olasehinde-Williams ve Özkan, 2022). Bu model, geleneksel ARDL sınır testinin (Pesaran vd., 2001) eksikliklerini gidermek için Jordan ve Philips (2018) tarafından geliştirilmiş bir modeldir. Kullanılan modelde bağımsız değişkenlerin çoklu gecikmeleri veya farkları ya da gecikmeli farkları olması durumunda, bağımsız değişkenlerin kısa ve uzun dönemli etkilerini geleneksel

ARDL yöntemi ile belirleyebilmek oldukça zorlaşmaktadır. Dinamik ARDL simülasyon modeli ise, kullanılan model ne kadar karmaşık olursa olsun stokastik simülasyon teknikleri kullanarak diğer bağımsız değişkenler sabitken bir bağımsız değişkendeki pozitif ve negatif değişmelerin bağımlı değişken üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerini simüle ve tahmin etmekte ve aynı zamanda grafiksel olarak ortaya koymaktadır (Jordan ve Philips, 2018; Udeagha ve Ngepah, 2021). Bu güçlü özelliklerinden dolayı dinamik ARDL simülasyon modeli bu çalışmada tercih edilmiştir.

Çalışmanın analizleri literatürde dinamik ARDL simülasyon modelini kullanan çalışmalar (Khan vd., 2019; Abbasi ve Adedoyin, 2021; Khan vd., 2021) takip edilerek aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilmiştir:

1. *Adım:* Verilerin durağanlık seviyelerinin belirlenmesi,
2. *Adım:* Uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi,
3. *Adım:* ARDL sınır testinin uygulanması,
4. *Adım:* Geçerlilik testlerinin gerçekleştirilmesi,
5. *Adım:* Dinamik ARDL simülasyon modelinin uygulanması.

### Ampirik Bulgular

ARDL sınır testinin uygulanabilmesi için verilerin bir takım koşulları sağlaması gerekmektedir. Bu koşullardan ilki bağımlı değişkenin durağanlık seviyesinin I(1) olması gerekmektedir. Diğer koşul ise bağımsız değişkenlerin durağanlık seviyelerinin I(1)'den büyük olmaması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle bağımsız değişkenlerin tamamının veya bir kısmının durağanlık seviyeleri I(0) ya da I(1) olabilmekte; fakat I(2) veya daha fazlası olamamaktadır (Jordan ve Philips, 2018: 904).<sup>1</sup> Çalışma verilerinin durağanlık seviyelerini belirlemek için literatürde sıklıkla kullanılan yöntemlerden olan (bkz: Özkan, 2020a,b,c,d, 2021; Özkan ve Çakar, 2020, 2021; Olasehinde-Williams vd., 2021) Artırılmış (Augmented) Dickey-Fuller (Dickey ve Fuller, 1979) ve Phillips-Person (Phillips ve Perron, 1988) birim kök testleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 2'de raporlanmıştır.

**Tablo 2.** Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
Ekolojik ayak izi	-0,719	-10,709***	-1,386	-18,142***
Finansal gelişme	-1,230	-7,512***	-1,604	-9,267***

Not: Bu tabloda Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Person (PP) birim kök testlerine ait test istatistik değerleri yer almaktadır. \*\*\* %1 önem düzeyindeki istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2'de yer alan çıktılar incelendiğinde, değişkenlerin durağanlık seviyelerini I(2) ve daha fazlası olmadığı, hem bağımlı değişken olan ekolojik ayak izinin hem de bağımsız değişken olan finansal gelişmenin durağanlık seviyelerinin I(1) olduğu görülmektedir. Birim kök testleri sonuçları çalışmada kullanılan verilerin ARDL sınır testi için uygun olduğunu belirtmektedir.

ARDL sınır testi gerçekleştirilmeden önce kurulan model için en uygun olan gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Wolddridge (2012), yıllık verilerde 1 veya 2, çeyreklik verilerde 1 veya 8, aylık verilerde ise 6, 12 veya 24 gecikme uzunluğunun kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu bilgiler ışığında, yıllık verilerin kullanıldığı bu çalışmada en uygun olan gecikme uzunluğu belirlenirken maksimum gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunluğu çıktıları Tablo 3'te yer almaktadır.

<sup>1</sup> I(0), I(1) ve I(2) sırasıyla seviye, birinci fark ve ikinci farkı ifade etmektedir.

**Tablo 3.** Uygun Gecikme Uzunluğu Sonuçları

Gecikme uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	37,385	NA	0,000	-2,283	-2,190	-2,253
1	79,048	75,262*	3,08e-05	-4,713	-4,435*	-4,622*
2	83,915	8,165	2,93e-05*	-4,769*	-4,306	-4,618

Not: Bu tabloda uygun gecikme uzunluğu sonuçları yer almaktadır. \* ilgili kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu belirtmektedir.

Tablo 3'te yer alan çıktılar incelendiğinde seçim kriterleri arasında en düşük değere Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kriterinin sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulgu neticesinde çalışmaya ait model için uygun gecikme uzunluğu AIC kriteri tarafından seçilen 2 olarak belirlenmiştir.

ARDL sınır testi, ekolojik ayak izi ile finansal gelişme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için gerçekleştirilmiştir. ARDL sınır testi çıktıları Tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4.** ARDL Sınır Testi Sonuçları

Test istatistik	Değer	Önem düzeyi	Alt sınır I(0)	Üst sınır I(1)
F istatistiği	7.613	%10	3,25	3,75
k	1	%5	3,99	4,53
		%1	5,74	6,49

**Not:** Bu tabloda ARDL sınır testi sonuçları yer almaktadır. Alt ve üst sınır değerleri, Narayan (2004) tarafından 37 örneklem büyüklüğü için hesaplanmış olan sınır değerleridir.

Tablo 4'teki çıktılar incelendiğinde F istatistiğine ait değerlerin %1 önem düzeyine ait üst sınır değerinden (6,49) daha büyük olduğu ve dolayısıyla %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ekolojik ayak izi ile finansal gelişme arasında eşbütünleşme olduğunu, diğer bir ifade ile veriler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

ARDL sınır testi sonucu elde edilen bilgilerin geçerli olabilmesi için hem kurulan modelin geçerliliğinin hem de parametrelerin kararlılığının sınanması gerekmektedir. Çalışmada kurulan modelin geçerliliğini test etmek için gerçekleştirilen tanısal testlere ait çıktılar Tablo 5'te ve parametrelerin kararlılığının sınanması için gerçekleştirilen testlere ait çıktılar Şekil 2'de yer almaktadır.

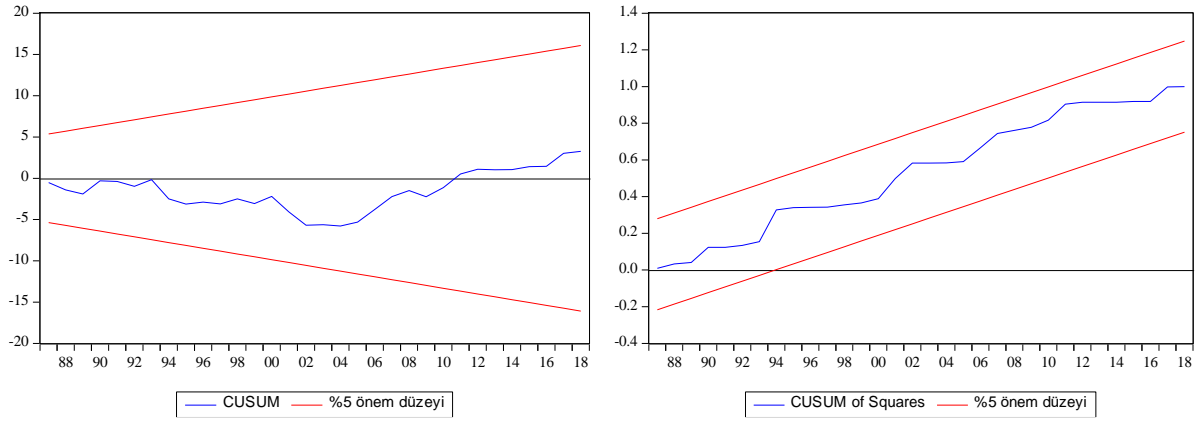
**Tablo 5.** Tanısal Test Sonuçları

Tanısal testler	X <sup>2</sup> (p değerleri)	Değerlendirme
Breusch Godfrey LM testi	0,286	Seri korelasyon sorunu yoktur.
Breusch Pagan Godfrey testi	0,131	Heteroskedastisite sorunu yoktur.
ARCH testi	0,698	Heteroskedastisite sorunu yoktur.
Ramsey RESET testi	0,070	Model doğru belirlenmiştir.
Jarque-Bera normallik testi	0,327	Tahmini kalıntılar normal dağılmaktadır.

**Not:** Bu tabloda kurulan modelin geçerliliğini test etmek için gerçekleştirilen testlerin olasılık (p) değerleri ve ilgili değerlerin ne anlam ifade ettiği yer almaktadır.



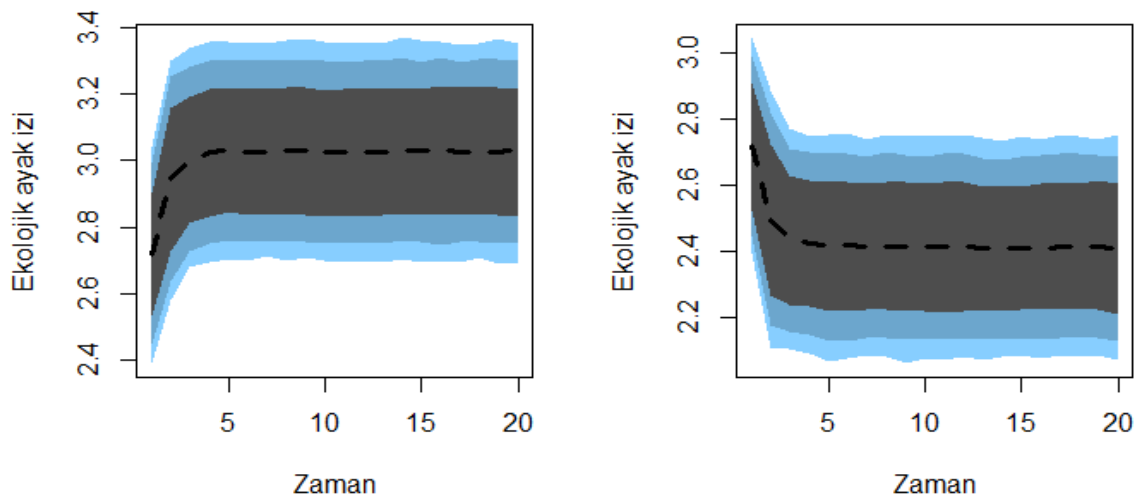
Tablo 5 incelendiğinde kurulan model için herhangi bir tanısal sorun olmadığı görülmektedir. Son olarak Şekil 2’de yer alan CUSUM ve CUSUMQ grafikleri ise parametrelerin kararlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. CUSUM ve CUSUMQ Çıktılarına Ait Grafikler

Not: Bu şekilde çalışmada kurulan modele ait CUSUM ve CUSUMQ değerleri yer almaktadır. Her iki şekilde yer alan kırmızı çizgiler %5 önem düzeyine ait sınırları göstermektedir. Sol tarafta yer alan şekildeki mavi çizgiler CUSUM değerlerini, sağ tarafta yer alan şekildeki mavi çizgiler CUSUMQ değerlerini göstermektedir. Kurulan modelin geçerli olabilmesi için CUSUM ve CUSUMQ değerlerinin kırmızı çizgiler arasında olması gerekmektedir.

Finansal gelişmede meydana gelebilecek artış veya azalışların ekolojik ayak üzerinde nasıl bir etkiye neden olacağını incelemek için dinamik ARDL simülasyon modeli gerçekleştirilmiştir. Dinamik ARDL simülasyon modelinden elde edilen ve finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasındaki etki-tepkiyi ortaya koyan çıktılar Şekil 3’te yer almaktadır.



Şekil 3. Dinamik ARDL Simülasyon Modeli Çıktıları

Not: Bu şekilde finansal gelişmede meydana gelen %10'luk artış veya azalışın ekolojik ayak izi değerlerinde kısa ve uzun dönemli etkileri gösterilmektedir. Sol tarafta yer alan şekilde finansal gelişmede meydana gelen %10'luk artışın, sağ tarafta yer alan şekilde ise finansal gelişmede meydana gelen %10'luk azalışın ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi gösterilmektedir. Şekillerde yer alan kesikli çizgiler ortalama olarak tahmin edilen ekolojik ayak izi değerlerini göstermektedir. Koyu griden açık maviye doğru olan düz çizgiler ise sırasıyla %75, %90 ve %95 güven aralığını belirtmektedir. Danish ve Ulucak (2022) çalışmasında olduğu gibi simülasyon sayısı 5000 olarak belirlenmiştir.

Şekil 3'te yer alan sol taraftaki şekil incelendiğinde finansal gelişmede meydana gelen %10'luk bir artışın ekolojik ayak izini kısa dönemde önemli ölçüde artırdığı ve bu etkinin uzun dönemde de devam ettiği görülmektedir. Sağ tarafta yer alan şekil incelendiğinde finansal gelişmede meydana gelen %10'luk bir azalışın ekolojik ayak izini kısa dönemde önemli ölçüde azalttığı ve bu etkinin uzun dönemde de devam ettiği anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar finansal gelişmenin ekolojik ayak izini hem kısa dönemde hem de uzun dönemde etkilediğini ortaya koymaktadır.

### Sonuç

Finansal gelişmenin çevresel bozulma üzerine etkisi, pozitif yönde olabildiği gibi negatif yönde de olabilmektedir. Finansal gelişmenin artmasıyla çevre dostu teknolojilere yönelik yatırımlar artabilmekte, yeşil inovasyon teşvik edilebilmektedir. Fakat finansal gelişme çevre kalitesi üzerinde her zaman olumlu etkiler ortaya çıkarmamaktadır. Finansal gelişme ile beraber enerji tüketimi artmakta ve bu da yoğun çevre kirliliğine sebep olabilmektedir. Finansal gelişme imalat faaliyetlerine neden olarak çevresel bozulmayı artırabilmektedir. Yine finansal gelişmeyle beraber firmalar daha fazla yatırım yapma imkanı bulabilmekte ve bu yatırımlarla beraber yoğun enerji tüketimine neden olan tüketim malları daha çok satın alınabilmektedir.

Finansal gelişme, gelir, üretim ve teknoloji etkilerindeki artış yoluyla çevresel kaliteyi kötüleştirebilir. Finansal sistem, hanehalklarının ve firmaların gelirlerini, tüketimlerini ve uzun vadede büyümeyi teşvik eden üretimlerini artırmalarını sağlayarak bunların kredi kullanılabilirlik düzeyini artıracaktır. Yine finansal sektörlerin gelişimiyle krediler çevre dostu olmayan faaliyetlere kanalize olabilir (Pata, 2018). Ayrıca sermayeye erişim, yatırımcıların yeni tesisler kurması ve yeni makineler satın almasını sağlayarak enerji talebinde artışa ve böylelikle çevreye daha fazla atık bırakılmasına ve daha çok karbon salınımına yol açmasına neden olabilir (Dada vd, 2022).

Bu çalışmada Türkiye için 1980-2018 dönemini kapsayan veriler kullanılarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Belirtilen bu amaç doğrultusunda dinamik ARDL simülasyon yöntemi ile beraber analizler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ARDL sınır testi de uygulanmış ve ARDL sınır testi bulguları incelendiğinde Türkiye'de finansal gelişme ile ekolojik ayak izi değişkenleri arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Dinamik ARDL simülasyon modeli ile ulaşılan bulgular ise Türkiye'de hem kısa dönem hem de uzun dönem için finansal gelişme arttıkça ekolojik ayak izinin de artacağını göstermektedir. Elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmalarda ulaşılan bulguların önemli bir kısmıyla uyum içerisindedir (Baloch vd. 2019; Saud vd. 2020; Ahmed vd. 2021; Ibrahim ve Vo, 2021; Kibombo vd., 2021; Majeed, 2021; Mehraein vd, 2021; Nathaniel, 2021; Ahmad vd., 2022; Idrees ve Majeed, 2022).

Elde edilen bulgulardan yola çıkarak Türkiye'de finansal sektörlerdeki gelişiminin yeşil inovasyonu teşvik edecek şekilde gerçekleştirilmesinin önemli olduğu ifade edilebilir. Finansal gelişimin çevre dostu yatırımlara yönelik kanalize edilmesi sağlanmalı ve böylelikle Türkiye için çevresel kalitenin iyileştirilmesine yönelik çaba harcanmalıdır. Finansal sektördeki gelişmelerle beraber yoğun enerji tüketimine sahip ve karbon salınımı yüksek olan mallara olan talebin ve bu malların tüketiminin azaltılarak Türkiye'de ekolojik ayak izinin azaltılmasına yönelik girişimler ortaya konulmalıdır.

**Kaynakça**

- Abbasi F. & Riaz, K. (2016). CO2 emissions and financial development in an emerging economy: an augmented VAR approach. *Energy Policy* 90:102-114.
- Abbasi, K. R., & Adedoyin, F. F. (2021). Do energy use and economic policy uncertainty affect CO<sub>2</sub> emissions in China? Empirical evidence from the dynamic ARDL simulation approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 23323-23335. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-12217-6>.
- Afshar M. B. (2013). Evaluation of macroeconomic variables and their role in financial development and economic growth, *European Journal of Experimental Biology*, Vol. 3, No. 2, pp. 437-442.
- Ahmad, M., Ahmed, Z., Yang, X., Hussain, N., & Sinha, A. (2022). Financial development and environmental degradation: Do human capital and institutional quality make a difference? *Gondwana Research*, 105, 299-310. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2021.09.012>.
- Ahmed, Z., Zhang, B. & Cary, M. (2021). Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL. *Ecological indicators*, 121, 107060. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.107060.
- Akinsola, G. D., Awosusi, A. A., Kirikkaleli, D., Umarbeyli, S., Adeshola, I., and Adebayo, T. S. (2021). Ecological Footprint, Public-Private Partnership Investment in Energy, and Financial Development in Brazil: A Gradual Shift Causality Approach. *Environ. Sci. Pollut. Res.* doi:10.1007/s11356-021- 15791-5.
- Anayiotos, G. & Hovhannes, T. (2009). Institutional Factors and Financial Sector Development: Evidence from Sub-Saharan Africa. *IMF Working Paper*, No. 09/258. Washington: International Monetary Fund.
- Baloch, M.A., Zhang, J., Iqbal, K. & Iqbal, Z. (2019). The effect of financial development on ecological footprint in BRI countries: evidence from panel data estimation. *Environ Sci Pollut Res* 26, 6199–6208 . <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3992-9>.
- Bastianoni S. (2010). *The State of the Art in Ecological Footprint Theory and Applications*. Footprint forum 2010. Colle Val d'Elsa; p. 174. doi:10.1109/ISCCSP.2010.5463316.
- Bekhet, H.A., Matar, A. & Yasmin, T. (2017). CO2 emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: dynamic simultaneous equation models. *Renew Sust Energ Rev* 70:117-132.
- Claessens, S. & Feijen, E., (2007). *Financial sector development and the millennium development goals*. World Bank Working Paper No. 89. The World Bank.
- Çoban, N., & Özkan, O. (2022a). Çevresel Kuznets Eğrisi: Türkiye'de Küreselleşme ve Ekonomik Büyümenin Çevre Üzerindeki Etkisinin Yeni Dinamik ARDL Simülasyon Modeli ile İncelenmesi. *Akademik Hassasiyetler*, 9(19), 207-228.
- Çoban, N., & Özkan, O. (2022b). Energy Consumption, Trade Openness, CO2 Emissions, and the Pollution Haven Hypothesis in Turkey: Evidence from Novel Dynamic ARDL Simulations. *Kırklareli University Journal of the Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 11(2), 480-507. <https://doi.org/10.53306/klujfeas.1147997>.
- Dada, J.T., Adeiza, A., Ismail, N.A. & Arnaut, M. (2022). "Financial development–ecological footprint nexus in Malaysia: the role of institutions", *Management of Environmental Quality*, Vol. 33 No. 4, pp. 913-937. <https://doi.org/10.1108/MEQ-10-2021-0251>.
- Daly, H. (1991). *Sustainable development: From concept and theory toward operational principles*. In *Steady-State Economics* (H. Daly, ed), 2nd edition, pp. 241–60. Island Press, Washington, DC.

- Danish, & Ulucak, R. (2022). Analyzing energy innovation-emissions nexus in China: A novel dynamic simulation method. *Energy*, 244, 123010. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.123010>.
- Destek, M. A. & Sarkodie, S. A. (2018). "Investigation of Environmental Kuznets Curve for Ecological Footprint: The Role of Energy and Financial Development," MPRA Paper 106881, University Library of Munich, Germany.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. <https://doi.org/10.2307/2286348>.
- Huang, Y., (2010). *Determinants of Financial Development*. Palgrave Macmillan, USA.
- Ibrahim, M. & Vo, X. V. (2021). Exploring the relationships among innovation, financial sector development and environmental pollution in selected industrialized countries, *Journal of Environmental Management*, 284, 112057.
- Idrees M. & Majeed, M. T. (2022). Income inequality, financial development, and ecological footprint: fresh evidence from an asymmetric analysis. *Environmental Science and Pollution Research International*. Apr;29(19):27924-27938. DOI: 10.1007/s11356-021-18288-3. PMID: 34982389.
- Jahanger, A., Usman, M., Murshed, M., Mahmood, H. & Balsalobre-Lorente, D. (2022). The linkages between natural resources, human capital, globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: The moderating role of technological innovations, *Resources Policy*, Volume 76,102569,ISSN 0301-4207, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102569>.
- Jensen, V. M. (1996). *Trade and environment: The pollution haven hypothesis and the industrial flight hypothesis; Some perspectives on theory and empirics*. University of Oslo, Centre for Development and the Environment.
- Jordan, S., & Philips, A. Q. (2018). Cointegration testing and dynamic simulations of autoregressive distributed lag models. *The Stata Journal*, 18(4), 902-923. <https://doi.org/10.1177%2F1536867X1801800409>.
- Khan, H.; Khan, S. & Zuojun, F. (2020). Institutional Quality and Financial Development: Evidence from Developing and Emerging Economies. *Glob. Bus. Rev.*, 0972150919892366
- Khan, M. I., Teng, J.-Z., Khan, M. K., Jadoon, A. U., & Khan, M. F. (2021). The impact of oil prices on stock market development in Pakistan: Evidence with a novel dynamic simulated ARDL approach. *Resources Policy*, 70, 101899. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101899>.
- Khan, M. K., Teng, J.-Z., & Khan, M. I. (2019). Effect of energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions in Pakistan with dynamic ARDL simulations approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 23480-23490. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05640-x>.
- Kibombo S, Ahmed Z, Chen S, Adebayo T. S., & Kirikkaleli D. (2021). Linking financial development, economic growth, and ecological footprint: what is the role of technological innovation? *Environ Sci Pollut Res Int.*;28(43):61235-61245. doi: 10.1007/s11356-021-14993-1. Epub 2021 Jun 25. PMID: 34170468.
- Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S., Reed, A. & Wackernagel, M. (2008). *Guidebook to the National Footprint Accounts: 2008 Edition*. Oakland: Global Footprint Network.
- Kitzes, J.; Peller, A.; Goldfinger, S. & Wackernagel, M. (2007). Current method for calculating national ecological footprint accounts. *Sci. Environ. Sust. Society*, 4, 1–9.
- Kodila-Tedika, O., Asongu, S. & Cinyabuguma, M. M. (2016). *Financial Development and Geographic Isolation: Global Evidence*, African Governance and Development Institute WP/16/014, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2800640> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2800640>

- La Porta, R., Lopes-de-Silanes, F., Shleifer, A. & Vishny, R., (1998). Law and finance, *Journal of Political Economy*, 106(6):1113–55.
- Li, X., Xiao, L., Tian, C., Zhu, B. & Chevallier, J. (2022). Impacts of the ecological footprint on sustainable development: Evidence from China, *Journal of Cleaner Production*, Volume 352,131472,ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131472>.
- Long, X.Y., Yu, H.J., Sun, M.X., Wang, X.C., Jiří, J.K., Xie, W., Wang, C.D., Li, W.Q. & Wang, Y.T., (2020). Sustainability evaluation based on the Three-dimensional Ecological Footprint and Human Development Index: a case study on the four island regions in China. *J. Environ. Manag.* 265 <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110509>.
- Majeed, M. T. (2021). *Financial Development and Ecological Footprint Nexus*, in: Foundations of A Sustainable Economy, Editörler: Burki, U., Azid, T. ve Dahlstrom, R. F. , First Edition, Routhledge, 31, eBook ISBN: 9781003010579.
- Majeed, M. T., & Mazhar, M. (2019). Financial development and ecological footprint: A global panel data analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 13(2), 487–514. <http://hdl.handle.net/10419/201002>.
- Mehraaein, M., Afroz, R., Rahman, M. Z., & Muhibbullah, M. (2021). Dynamic Impact of Macroeconomic Variables on the Ecological Footprint in Malaysia: Testing EKC and PHH, The Journal of Asian Finance, *Economics and Business*, 8(5): 583-593.
- Mishra, A. K., & Dash, A. K. (2022). Connecting the Carbon Ecological Footprint, Economic Globalization, Population Density, Financial Sector Development, and Economic Growth of Five South Asian Countries. *Energy RESEARCH LETTERS*, 3(2). <https://doi.org/10.46557/001c.32627>.
- Narayan, P. K. (2004) Reformulating Critical Values for the Bounds F-statistics Approach to Cointegration: An Application to the Tourism Demand Model for Fiji, discussion papers (Victoria: Department of Economics, Monash University).
- Nathaniel, S.P. (2021). Ecological footprint and human well-being nexus: accounting for broad-based financial development, globalization, and natural resources in the Next-11 countries. *Futur Bus J* 7, 24 . <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00071-y>.
- North, D., (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Olasehinde-Williams, G., & Özkan, O. (2022). A consideration of the environmental externality of Turkey’s integration into global value chains: evidence from dynamic ARDL simulation model. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24272-2>.
- Olasehinde-Williams, G., Olanipekun, I., & Özkan, O. (2021). Foreign exchange market response to pandemic-induced fear: Evidence from (a)symmetric wild bootstrap likelihood ratio approach. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 30(7), 988-1003.
- Olowu, G., Bein, M., Olasehinde-Williams, G., (2018). Examining the relationship between financial development, sustainable economic opportunity and ecological footprint in sadc countries. *Appl. Ecol. Environ. Res*, 16(5), 7171-7190.
- Ozturk, N., & Karagoz, K. (2012). Relationship Between Inflation and Financial Development: Evidence from Turkey, *International Journal of Alanya Faculty of Business* 4 (2): 81–87.
- Özkan, O. (2020a). In Which Sectors Can Historical Prices Be Used for Return Predictability? An Empirical Study on Istanbul Stock Exchange with Automatic Portmanteau Test. *Business and Economics Research Journal*, 11(3), 703-712.

- Özkan, O. (2020b). Jeopolitik Risklerin Döviz Piyasaları Üzerindeki Etkileri: Parametrik Olmayan Kantil Nedensellik Testi ile BRICS-T Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(4), 611-628.
- Özkan, O. (2020c). Weak-Form Market Efficiency Comparison of Stock Markets on Global Scale: An Empirical Study on G-20 Members. *Manisa Celal Bayar University Journal of Social Sciences*, 18(2), 327-338.
- Özkan, O. (2020d). Zayıf Form Piyasa Etkinliği Kapsamında Türkiye Döviz Piyasası Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 471-484.
- Özkan, O. (2021). Döviz Piyasalarının Davranışlarını Açıklamada Etkin Piyasalar Hipotezi ile Adaptif Piyasalar Hipotezinin Karşılaştırılması: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 89, 221-236.
- Özkan, O., & Çakar, R. (2020). Türkiye'deki İslami Endekslerin Zayıf Form Bilgisel Etkinlikleri. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(4), 805-822.
- Özkan, O., & Çakar, R. (2021). İslâmi Hisse Senetlerinde Momentum ve Zıtlık Anomalilerinin Araştırılması: Türkiye'den Ampirik Kanıtlar. *Sosyoekonomi*, 29(49), 251-270.
- Pata, U.K. (2018), "Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: testing EKC hypothesis with structural breaks", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 187, pp. 770-779.
- Pata, U.K., & Yilanci, V. (2020). Financial development, globalization and ecological footprint in G7: further evidence from threshold cointegration and fractional frequency causality tests. *Environ Ecol Stat* 27, 803–825. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00467-z>.
- Patrick, H. T., (1966). Financial development and economic growth in underdeveloped countries, *Economic Development and Cultural Change* 14, 174-189.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>.
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.2307/2336182>.
- Roland, G. (2004), Understanding institutional change: Fast-moving and slow-moving institutions. *Studies in Comparative International Development*, 38(4), 109-131
- Sahay, R., Cihak, M., N'Diaye, P., Barajas, A., Bi, R., AyalaPena, D., Gao, Y., Kyobe, A., Nguyen, L., Saborowski, C., Sviryzdena, K. and Yousefi, S. R. (2015). "Rethinking Financial Deepening: Stability and Growth in Emerging Markets." Staff Discussion Notes 15 (8): 1
- Saud, S., Chen, S., Haseeb, A & Sumayya. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: Accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries, *Journal of Cleaner Production*, Volume 250,119518,ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119518>.
- Shahbaz, M.; Shamim, S.A. & Aamir, N. (2010) . Macroeconomic environment and financial sector's performance: Econometric evidence from three traditional approaches. *IUP J. Financ. Econ.* 2010, 1, 103-123.
- Simmons, C. & Chambers, N. (1998), "Footprinting UK households: how big is your ecological garden?", *Local Environment*, 3(3), pages 355–362 .
- Simmons, C., Lewis, K. & Barrett, J. (2000), Two feet — two approaches: a component-based model of ecological footprinting, *Ecological Economics*, 32, pages 375-380.

- Tamazian, A., Chousa, J. P. & Vadlamannati, K. C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries, *Energy Policy*, 37(1): 246-253, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.025>.
- Udeagha, M. C., & Ngepah, N. (2021). Disaggregating the environmental effects of renewable and non-renewable energy consumption in South Africa: fresh evidence from the novel dynamic ARDL simulations approach. *Econ Change Restruct.* <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09368-y>.
- Wackernagel, M., Linares, A. C., Deumling, D., Schultz, N. B., Sanchez, M. A. V. & Falfan, I. S. L. (2000). *Living Planet Report 2000*. Produced by the World Wide Fund for Nature International, Switzerland together with the UNEP World Conservation Monitoring Centre, UK, the Centre for Sustainability Studies, Mexico, and Redefining Progress USA. <http://panda.org/livingplanet/lpr00/>.
- Wackernagel, M., Onisto, L., Linares, A. C., Falfán, I. S. L., García, J. M., Guerrero, A. I. S. & Guerrero, M. G. S. (1997). *Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They Have?* Commissioned by the Earth Council for the Rio+5 Forum. International Council for Local Environmental Initiatives, Toronto, 1997. (available without graphics at [www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/english/footprint](http://www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/english/footprint)).
- Wackernagel, M., Schulz, N.B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R.B. & Randers, J. (2002) *Proc Natl Acad Sci USA* 99:9266–9271.
- Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, D. & Murray, M. (2005). *National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The Underlying Calculation Method*, Oakland, CA: Global Footprinting Network.
- Wooldridge, J. M. (2012). *Introductory Econometrics: A Modern Approach (Fifth Edition)*. USA: South-Western, Cengage Learning.
- Wooldridge, J. M. (2012). *Introductory Econometrics: A Modern Approach (Fifth Edition)*. USA: South-Western, Cengage Learning.
- Ye, Y., Khan, Y.A., Wu, C., Shah, E.A., Abbas, S.Z. (2021). The impact of financial development on environmental quality: evidence from Malaysia. *Air Qual Atmos Health* 14:1233–1246. <https://doi.org/10.1007/s11869-021-01013-x>.
- Zhang Y. J. (2011) The impact of financial development on carbon emissions: an empirical analysis in China. *Energy Policy* 39:2197-2203.

### **Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)**

1. Araştırmacıların katkı oranı beyanı / Contribution rate statement of researchers: Birinci yazar /First author %50 İkinci yazar/Second author % 50.
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).

### Extended Abstract

Financial development helps boost economic growth. Financial development mobilizes savings, encourages knowledge sharing, improves resource allocation, and facilitates diversification and risk management. It also supports financial stability to the extent that deep and liquid financial systems with various instruments help to reduce the impact of shocks (Sahay et al, 2015). When it comes to the effects of financial development on environmental quality, it is assumed that, together with the wealth effect of financial development, the increase in economic output, increased energy consumption and this increased energy consumption will increase environmental degradation. On the other hand, financial development can lead to investment in more advanced technologies and thus more efficient use of energy, thus reducing environmental degradation (Zhang, 2011).

The aim of this study is to empirically investigate the effect of financial development on ecological footprint in Turkey. For this purpose, novel dynamic ARDL Simulations Model (2018), which is a new econometric modeling methodology, was used in the study. This new method simulates, estimates and graphs the short- and long-term effects of changes in an independent (explanatory) variable on the independent variable while other factors are constant. To the authors' best knowledge, this study analyzes the impact of financial development on ecological footprint in the sample of Turkey.

Interest in the linkage between financial development and ecological footprint has increased in the last few years. In some of the studies, financial development reduces the ecological footprint (Destek and Sarkodie, 2018; Majeed and Mazhar, 2019; Pata and Yılancı, 2020; Akinsola et al, 2021; Jahanger et al, 2022; Mishra and Dash, 2022). In a large part of the studies, it was found that financial development increases the ecological footprint (Baloch et al. 2019; Saud et al. 2020; Ahmed et al. 2021; Ibrahim and Vo, 2021; Kibombo et al., 2021; Mehraein et al., 2021; Nathaniel, 2021; Ahmad et al., 2022; Idrees and Majeed, 2022). There are also studies in the literature that the findings showed difference when including countries from at different level of development (Majeed, 2021).

In this study, we used annual data of Turkey covering the period of 1980–2018. The Financial Development Index published by the IMF was used as an indicator of financial development. Turkey's Financial Development Index data were obtained from the IMF database, and ecological footprint data were obtained from the Global Footprint Network database.

In this study, the effect of financial development on the ecological footprint was examined with the novel dynamic ARDL Simulations Model, which is a new econometric modeling methodology. This model is a model developed by Jordan and Philips (2018) to overcome the shortcomings of the ARDL bound test (Pesaran et al., 2001). The novel dynamic ARDL simulation model uses stochastic simulation methods. It simulates and estimates the short- and long-term effects of positive and negative changes in an independent variable on the dependent variable, while other independent variables are constant. (Jordan and Philips, 2018; Udeagha and Ngepah, 2021). Duo to these advantages, the novel dynamic ARDL simulation model was preferred in this study.

The analyzes of the study were carried out by following the studies in which the same method was used (Khan et al., 2019; Abbasi and Adedoyin, 2021; Khan et al., 2021):

Step 1: Determining the stationarity of the data,

Step 2: Determining the appropriate lag length,

Step 3: Application of ARDL bound test,

Step 4: Performing validity tests,

Step 5: Implementation of the novel dynamic ARDL simulation model.

According to the ARDL bounds test results, a long-run relationship is determined between financial development and ecological footprint. On the other hand, the dynamic ARDL simulations model results reveal that increases (decreases) in financial development increase (decrease) the ecological footprint both in the short-run and in the long-run. These findings are in agreement with most studies (Baloch et al. 2019; Saud et al. 2020; Ahmed et al. 2021; Ibrahim and Vo, 2021; Kibombo et al., 2021; Majeed, 2021; Mehraein et al., 2021; Nathaniel, 2021; Ahmad et al., 2022; Idrees and Majeed, 2022).



---

Based on the findings, it can be stated that it is important to realize the development of the financial sectors in Turkey in a way that encourages green innovation. It should be ensured that financial development is channeled towards environmentally friendly investments and thus efforts should be made to improve environmental quality for Turkey. Along with the developments in the financial sector, initiatives should be put forward to reduce the ecological footprint in Turkey by reducing the demand for and consumption of goods with in extensive energy consumption and high carbon emissions.