

# Türkiye’de Küreselleşme, Finansallaşma ve Çevre Etkileşimi

*Dr. Yunus Emre KARACA<sup>1</sup>*

*Dr. Ahmet Melik SAHABİ<sup>2</sup>*

*Dr. Mustafa NAİMOĞLU<sup>3</sup>*

## 1. GİRİŞ

Küreselleşmeyle birlikte her ekonominin makro göstergelerinde artışlar görüldüğü gibi küresel göstergelerde de artışlar yaşanmıştır. Dünya GSYH’sı 1990 yılına göre 2000 yılında %34,31 artış gösterirken 2010 yılında %80,49 ve 2019 yılında ise %136,03 artış göstermiştir (Dünya Bankası, 2022). Daha yüksek ekonomik faaliyetler ise beraberinde çevre kalitesinin olumsuz etkilenmesine

---

1 Bingöl Üniversitesi, yekaraca@bingol.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3148-3669

2 Bingöl Üniversitesi, asahabi@bingol.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-8038-4627

3 Bingöl Üniversitesi, mnaimoglu@bingol.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9684-159X

neden olan yüksek miktarda sera gazlarından karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonuna neden olmaktadır (Adams & Klobodu, 2018). Küresel CO<sub>2</sub> emisyonu 1990 yılına göre 2000 yılında %13,31 artış gösterirken 2010 yılında %49,06 ve 2019 yılında ise %63,92 artış göstermiştir (IEA, 2022). Bu artışlar ekosistemin dengesini bozarak hava kirliliğine ve iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Bu yüzden son yıllarda çevresel kalitenin artışı ve azalışını etkileyebilecek faktörlerin araştırılması birçok çalışmaya konu olmuştur.

Literatürde genel olarak çevresel kalitenin en önemli belirleyicileri arasında kullanılan enerji ile beraber elde edilen yüksek büyüme rakamları gelmektedir. Artan sanayileşmeyle birlikte yüksek büyüme rakamlarının yanında fosil yakıt kullanımının artması telafisi çok zor veya imkânsız çevre tahribatının artmasına neden olmaktadır (Rahman ve diğ., 2019). Küresel olarak sanayileşme 1990 yılına göre 2000 yılında %33,74 artış gösterirken 2010 yılında %74,46 ve 2019 yılında ise %130,07 artış göstermiştir (Dünya Bankası, 2022). Ancak artan sanayileşme için gereken enerjinin büyük çoğunluğu ise yüksek oranda fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. 1990 yılında küresel toplam enerji kullanımı içerisinde fosil yakıt kullanım payı %81,43 iken bu pay 2000 yılında %80,48 2010 yılında %82,05 ve 2019 yılında ise %80,88 olarak en yüksek paya sahip enerji kaynağı olmuştur. Bu durum ise çevresel kaliteyi olumsuz etkileyen yüksek miktarda CO<sub>2</sub> emisyonu salınımıyla sonuçlanmaktadır. O halde ekonomiler için daha yüksek sanayileşmenin daha yüksek paya sahip fosil yakıtlarla karşılamasının maliyeti olarak yüksek CO<sub>2</sub> emisyonu ve yüksek çevresel tahribatlar olmaktadır. Dolayısıyla literatürde birçok çalışmada CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltabilecek birçok faktörler kullanılarak araştırılmaktadır.

Literatürde çevresel kalitenin göstergesi olarak kullanılan CO<sub>2</sub> emisyonu sadece hava kirliliğini temsil eden bir değişkendir. Ancak çevresel kalite içerisinde hava kirliliğinin yanında su ve toprak kirliliği de yer almaktadır. Bu yüzden Rees (1992) ve Wackernagel (1994) tarafından hava ile birlikte su ve toprak kirliliğinin de temsil edildiği bir gösterge olan ekolojik ayak izi daha kapsamlı olarak

önerilmiştir. Ekolojik ayak izi doğal kaynakların insanlar tarafından tüketiminin bir göstergesi olarak artan büyüme, sanayileşme, refah ve değişen tüketim alışkanlıklarıyla 1961 yılına göre 1973 yılında %24,56, 2010 yılında %23,25 ve 2018 yılında ise %21,49 artış göstermiştir (Global Footprint Network, 2022). Dolayısıyla gerek CO2 emisyonunu gerekse de ekolojik ayak izi göstergelerinde iyileşme için küresel olarak sürdürülebilir ve çevre odaklı enerji politikalarına, üretim ve tüketim değişikliklerine ihtiyaç bulunmaktadır.

Artan çevresel bozulmalarla beraber CO2 emisyonunu veya ekolojik ayak izini araştıran çalışmaların sayısı artmaktadır. Yapılan araştırmalar arasında enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin bulunduğunu elde edilen çalışmalar olduğu gibi (Alola ve diğ., 2019; Baz ve diğ., 2020; Destek & Sinha, 2020; Pata & Yılancı, 2020) finansal gelişme ve küreselleşmenin de ekolojik ayak izi üzerinde önemli etkisi olduğunu araştıran çalışmalarda bulunmaktadır (Zafar ve diğ., 2019; Godil ve diğ., 2020; Pata & Yılancı, 2020; Ahmed ve diğ., 2021; Jahanger ve diğ., 2022).

Kültürel, sosyal ve politik değerlerin yayılmasını sağlayan küreselleşme ekonomiler arasındaki yatırımları ve ticari faaliyetleri artırarak ekonomileri sosyal, siyasal ve ekonomik olarak etkileyebilmektedir. Diğer yandan artan küreselleşme üretilen mallar ile birlikte insanların serbest dolaşımını artırarak sürdürülebilir kalkınmaya geçişi hızlandırmaktadır. Daha yüksek küreselleşme ekonomilerde yatırımları etkilemenin yanında enerji tüketimi, istihdam ve çevreyi de etkilemektedir (Zaidi ve diğ., (2019). Diğer yandan artan küreselleşme son dönemlerde üretimi artırarak ekonomilerin ilerlemeleri için finansal gelişmeyi bir itici güç olarak ortaya çıkarmaktadır (Kırıkkaleti ve Adebayo, 2021). Ancak artan finansal gelişme üretimi artırmanın yanında enerji tüketimini de artırarak küresel enerji tüketiminin 1990 yılına göre 2019 yılında %65,79 artmasına neden olmuştur (IEA, 2022).

Dünyada ekonomiler gelişmişliklerine göre gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler olarak sınıflandırılmaktadır. Türkiye ekonomisi ise gelişmekte olan ekonomiler arasında önemli bir yere sahip yükselen ekonomiler arasında (IMF, 2015) ve yükselen ekonomiler arasında ise birincil ileri piyasa ekonomileri arasında bulunan bir ekonomidir (FTSE, 2015). Bunun nedeni ise sahip olduğu genç nüfus, stratejik konum, sosyal ve ekonomik yüksek potansiyeldir. 1990-2019 döneminde dünya da yıllık olarak ortalama artış hızı GSYH için %2,90, nüfus için %1,26, finansal gelişme için %0,39 ve ihracat için %4,69 olarak gerçekleşirken bu artış hızı aynı dönemde Türkiye’de GSYH için %4,22, nüfus için %1,47, finansal gelişme için %4,47 ve ihracat için %7,46 şeklinde dünya artış hızından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Dünya Bankası, 2022). Diğer yandan 1990-2019 döneminde dünyada yıllık ortalama artış hızı fosil yakıt kullanımı için %1,68 (kömür %1,88, petrol %1,09 ve doğalgaz %2,38) ve fosil yakıt kullanımı sonucu ortaya çıkan CO2 emisyonu için %1,66 iken bu artış hızı aynı dönemde Türkiye’de fosil yakıt kullanımı için %3,63 (kömür %3,35, petrol %2,04 ve doğalgaz %8,92) ve CO2 emisyonu için %3,55 olarak daha yüksek artışlar olarak gerçekleşmiştir (IEA, 2022). Dolayısıyla Türkiye sahip olduğu yüksek büyüme, nüfus, finansal gelişme ve ihracatta küresel ekonominin artmasında önemli bir ekonomi olmanın yanında sahip olduğu yüksek hızdaki fosil yakıt kullanımı ve çevreye salınan CO2 emisyonuyla da küresel enerji göstergelerinin iyileştirilmesi ve küresel çevre kalitesinin artması içinde önemli bir ülkedir. Dolayısıyla Türkiye için artacak olan çevresel kalite göstergeleri küresel çevre kalitesi görünümüne de olumlu yansıtacaktır.

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için küreselleşme ve finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin büyüklüğü ve yönü belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmanın literatüre birçok katkısı bulunacaktır. İlk olarak ilgili dönemde önemli göstergelerin bazılarında dünyadan daha yüksek olarak yıllık ortalama artış hızına sahip Türkiye ekonomisi için araştırılmasıdır. İkincisi çevre kalitesinin bir göstergesi olarak CO2 emisyonunun yerine daha ge-

niş kullanımı olan ekolojik ayak izi değişkeninin bağımlı değişken olarak tercih edilmesidir. Üçüncüsü küreselleşme ve finansal gelişme değişkenlerinin yanında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerinin kullanılmasıyla literatüre çok yönlü olarak katkı sağlayacak olmasıdır. Dördüncüsü ilgili dönemde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin literatüre son yıllarda kazandırılan Fourier Engle-Granger eşbütünleşme testiyle sınanacak olmasıdır. Son olarak ise sonuçların güvenilirliğini artırmak için FMOLS uzun dönem katsayı tahmincisiyle beraber DOLS ve CCR tahmincilerinin kullanılacak olmasıdır.

Çalışmanın bir sonraki bölümünde kullanılan ekonomik faaliyet değişkenleriyle çevre kalitesi arasındaki literatüre yer verilmiştir. Sonraki bölümde veri ve yöntem tanıtılarak ampirik bulgulara yer verilmiştir. Son bölümde ise çalışmadan çıkarımlar çıkarılarak politika önerileriyle sonlandırılmaktadır.

## **2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI**

Literatürde çevresel kalite üzerine son yıllarda çalışmaların sayısında artış yaşanmaktadır. Ancak çevresel kalitenin bir göstergesi olan ekolojik ayak izini etkilen çalışmaların sayısının çok olmamasından dolayı incelenen çalışmalar ayrıntılı olarak araştırılmaya çalışılmıştır. Baloch ve diğ. (2019) tarafından yapılan çalışmada 1990-2016 döneminde 59 Kuşak ve Yol ülkesinde finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yöntem olarak dirençli standart hatalara sahip Driscoll-Kraay panel yönteminin kullanıldığı çalışmada araştırma bulguları daha yüksek finansal gelişmenin çevresel kalitenin ekolojik ayak izi üzerinde artırıcı bir etkisinin bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca enerji tüketiminde ve ekonomik büyümede yaşanan artışın ekolojik ayak izini artırdığını elde etmişlerdir.

Karasoy (2021) Türkiye için 1980-2016 döneminde küreselleşme, gelir, enerji tüketimi, sanayileşme ve kentleşmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Otoresif Dağıtılmış

Gecikme (ARDL) yönteminin kullanıldığı çalışmada bulgular enerji tüketiminin kısa vadede ekolojik ayak izini artırdığını, ekonomik büyümenin ve küreselleşmenin uzun vadede ekolojik ayak izini olumsuz etkilediğini ve finansal gelişmenin ise kısa vadede ekolojik ayak izini kötüleştirdiğini göstermiştir.

Gülmez ve diğ. (2020) tarafından yapılan çalışmada 1961-2016 döneminde ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yöntem olarak ARDL ve EMC testlerinin kullanıldığı çalışmada ekonomik büyüme ile ekolojik ayak izi arasında ters-U şeklinde bir ilişki bulunurken enerji tüketimi ile çevresel kalite arasında ise U şeklinde bir ilişki bulunduğu elde edilmiştir.

Shahzad ve diğ. (2020) tarafından ABD için yapılan çalışmada 1965-2017 döneminde enerji tüketimi ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki araştırılmıştır. ARDL ve Granger nedenselliğinin yöntem olarak kullanıldığı çalışmada bulgular enerji tüketiminde yaşanan artışın ekolojik ayak izini artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde Ahmet ve diğ. (2019) tarafından 1971-2014 döneminde ARDL'nin yöntem olarak kullanıldığı çalışmada Malezya ekonomisi için ve Alola ve diğ. (2019) tarafından 1997-2014 döneminde PMG'nin yöntem olarak kullanıldığı çalışmada 16 AB ülkesi için artan enerji tüketiminin ekolojik ayak izini artırdığı elde edilmiştir.

Uddin ve diğ. (2017) tarafından en çok CO2 emisyon artışına sahip 27 ekonomi için 1991-2012 döneminde ekonomik büyüme, finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yöntem olarak DOLS tahmincisinin kullanıldığı çalışmada ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerinde olumlu bir etkisi bulunduğu elde edilmiştir.

Destek (2019) tarafından 1991-2013 döneminde 17 gelişmekte olan ülke için yapılan çalışmada finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Heterojen panel tahmincisi ve nedensellik testlerinin kullanıldığı çalışmada finansal gelişmede yaşanan artışın ekolojik ayak izini azalttığı sonucu elde edilmiştir.

Destek & Sarkodie (2019) tarafından 1977-2013 döneminde 11 yeni sanayileşmiş ülke için yapılan araştırmada AMG tahmincisi kullanılmış ve araştırma bulgularına göre Malezya ve Çin ekonomileri için artan finansallaşmanın ekolojik ayak izini azalttığı ve Singapur’da için ise artırdığı sonuçları elde edilmiştir. Ayrıca panel sonuçları ekolojik ayak izinden finansal gelişmeye doğru tek yönlü bir nedensel ilişkinin bulunduğunu göstermiştir.

Hafeez ve diğ. (2019) tarafından 49 Kuşak ve Yol girişimi ülkeleri için 1990-2017 döneminde finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Panel regresyon analizinin kullanıldığı çalışmada finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerinde olumsuz bir etkisinin bulunduğunu elde edilmiştir.

Chen ve diğ. (2019) tarafından 16 Orta ve Doğu AB ülkesi için yapılan çalışmada 1991-2014 döneminde finansal gelişme ile çevresel kalite arasındaki ilişki araştırılmıştır. GMM ve DSUR yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada finansal gelişmede yaşanan artışın ekolojik ayak izini artırdığı gözlemlenmiştir.

Shahbaz ve diğ. (2015) tarafından yapılan çalışmada 1970-2012 döneminde Hindistan için enerji tüketimi, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve küreselleşmenin çevre kalitesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. ARDL sınır testinin kullanıldığı çalışmada araştırma bulguları Hindistan için enerji tüketimi, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve küreselleşme de yaşanan artışın çevresel kalitenin olumsuz etkilenmesine neden olduğunu göstermiştir.

Khan ve diğ. (2019) tarafından yapılan çalışmada 1971-2016 döneminde Pakistan ekonomisi için küreselleşmenin, ekonomik faktörlerin ve enerji tüketiminin çevresel kalite üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Dinamik ARDL yönteminin kullanıldığı çalışmada bulgular kısa vadede finansal gelişme, küreselleşme, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin çevre kalitesi üzerinde olumlu bir etkisinin bulunduğunu göstermiştir.

Genel olarak literatür incelendiğinde enerji tüketiminin ekolojik ayak izini artırdığını göstermiştir. Ancak finansal gelişme, küreselleşme ve ekonomik büyümede yaşanan artışın çevre kalitesi üzerindeki etkileri ülke(ler) ve kullanılan yöntem(ler)in farklılıklarına göre farklı sonuçlar göstermiştir.

### 3. EKONOMİK YÖNTEM VE BULGULAR

Çevresel kalitenin ölçülmesinde literatürde farklı değişkenler kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise Ahmed ve diğ. (2019), Pata & Yılandı (2020), Gökmenoğlu ve diğ. (2021) ve Jahanger ve diğ. (2022) tarafından yapılan çalışmalarda olduğu gibi çevresel kalitenin göstergesi olarak ekolojik ayak izi değişkeni tercih edilmiştir. Bu bölümde Türkiye için çevre kalitesinin önemli bir göstergesi olan ekolojik ayak izi ile finansal gelişme, küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönem ilişkisi araştırılacaktır.

#### 3.1. Veriler

Türkiye'nin 1990-2018 döneminde ekolojik ayak izini etkileyen faktörlerin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki fonksiyonel ilişki için araştırma yapılmaktadır.

$$EAI = f(FG, KOF, ENT, GSYH) \quad (1)$$

Burada bağımlı değişken olan EAI ekolojik ayak izini, FG finansal gelişmeyi (Bankalar tarafından özel sektöre verilen yurt içi krediler), ENT kişi başı enerji tüketimini (kişi başı petrol eşdeğer yağ (koe) ve GSYH ise ekonomik büyümeyi (kişi başı GSYH, 2015 sabit fiyatlarıyla ABD\$) olarak seçilmiştir. Tüm değişkenlerin doğal logaritma değerleri kullanılmıştır. FG ve GSYH verileri Dünya Bankası (2022) veri tabanından, EAI verisi Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network, 2022), ENT verisi Uluslararası Enerji Ajansı (IEA, 2022) ve küreselleşme verisi ise İsviçre Ekonomi Enstitüsü (KOF)'dan elde edilmiştir.



Modelde kullanılacak olan seriler için tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve Tablo 1’de verilmiştir.

*Tablo 1. Serilerin Tanımlayıcı İstatistikleri*

	EAI	FG	KOF	GSYH	ENT
Ortalama	0,459	1,431	1,805	3,878	3,107
Medyan	0,458	1,358	1,806	3,857	3,080
Maksimum	0,548	1,819	1,857	4,079	3,262
Minimum	0,360	1,147	1,708	3,725	2,977
Std. Ht.	0,053	0,239	0,042	0,113	0,086
Çarpıklık	-0,266	0,481	-0,567	0,345	0,170
Basıklık	2,025	1,672	2,473	1,823	1,840
Jarque-Bera	1,489	3,248	1,891	2,246	1,765
Olasılık	0,475	0,197	0,389	0,325	0,414
Gözlem	29	29	29	29	29

Tablo 1 incelendiğinde tüm serilerin ortalama değerlerinin pozitif ancak büyüklük olarak birbirlerinden farklı olduğu görülmektedir. Diğer yandan EAI, KOF ve ENT serileri için oynaklıklar birbirine yakındır. Serilerin normalliği hakkında ipucu veren çarpıklık ve basıklık değerleri ise serilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca tüm seriler için Jarque-Bera test istatistiği ve olasılık değerleri serilerin normal dağılıma sahip olduğunu doğrulamaktadır.

### 3.2. Yöntem

Bu bölüm değişkenler arasındaki ilişkinin nasıl araştırılacağı ile ilgili yöntemin tanımlandığı bölümdür. İlgili dönemde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin araştırılması için öncelikle değişkenlerin birim kök derecesi araştırılacaktır. Bu amaçla ilk olarak standart ADF birim kök sınaması yapılacaktır. Ancak standart ADF testinde bir serinin sahip olabileceği yapısal değişiklik(ler) dikkate alınmamaktadır. Bu yüzden standart ADF testiyle beraber

yapısal değişmelerin de dikkate alındığı Fourier ADF birim kök testi de kullanılacaktır. Değişkenlerin birim kök sınaması yapıldıktan sonra ilgili dönemdeki değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisi sınanacaktır. Bu amaçla literatüre son yıllarda Yılancı (2019) tarafından kazandırılan Fourier Engle-Granger eşbütünlük testi kullanılacaktır. Son olarak açıklayıcı değişkenlerin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin büyüklüğü ve yönünü araştırmak ve sonuçların güvenilirliğini artırmak için Tamamen Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS), Kanonik Eşbütünlük Regresyon (CCR) ve Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) testleriyle kısa-uzun dönem katsayı tahminleri yapılacaktır.

### 3.3. Standart ADF ve Fourier ADF Birim Kök Testleri

Yapısal değişmelerin dikkate alındığı Fourier ADF testi Enders & Lee (2012) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Bu test için öncelikle aşağıdaki standart ADF veri oluşturma süreci dikkate alınmıştır.

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \beta_1 + \beta_2 \text{trend}_t \quad (2)$$

Bu denkleme dikkat edilirse herhangi bir yapısal değişimin dikkate alınmadığı görülmektedir. Fourier ADF testinde ise grafiklerinin yapısı gereği modele sinüs ve kosinüs fonksiyonları eklenerek yapısal değişmeler dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla (2) nolu model aşağıdaki şekilde tekrar revize edilmiştir.

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \beta_1 + \beta_2 \text{trend} + \beta_3 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_4 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + u_t \quad (3)$$

Burada  $t$  trend,  $T$  zaman,  $k$  bilinmeyen ve belirlenmesi gereken frekans değerini göstermektedir. Bu test için önemli olan Minimum Hata Kareler Toplamı (MinSSR)'ye sahip uygun frekans belirlemektir.

Modelde kullanılacak olan her bir seri için standart ADF ve Fourier ADF testleriyle birim kök sınaması yapılmış ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Table 2. Birim Kök Testlerinin Sonuçları

Düzyey	ADF	FADF	F <sub>ist</sub>	Frekans	Uygun Gecikme	MİNSSR
EAİ	-0,0669	-2,066579	3,038238	1	6	0,024766
FG	0,0056	-0,741629	35,33177***	1	7	0,056935
KOF	-1,1902	-3,417077	6,676046*	1	6	0,001554
GSYH	2,2423	0,698880	4,895655	4	1	0,008152
ENT	0,8057	-0,313884	2,430313	3	1	0,007983
Fark	ADF	FADF	F <sub>ist</sub>	Frekans	Uygun Gecikme	MİNSSR
ΔEAİ	-3,3767**	-3,975395	3,443488	4	2	0,020113
ΔFG	-3,9355***	-3,146369	4,347727	1	7	0,079141
ΔKOF	-4,8762***	-2,314197	3,047021	4	3	0,001857
ΔGSYH	-3,6804**	-4,018283	4,504136	4	1	0,006935
ΔENT	-3,0913**	-5,100007	3,247189	3	1	0,007263

**Not:** Fourier fonksiyonunu belirleyecek olan F testi için kritik değerler %1=10,35, %5=7,58, %10=6,35, Fourier ADF k=1 için kritik değerler %1=-4,42, %5=-3,81, %10=-3,49, standart ADF testi için kritik değerler %1=-3,753, %5=-2,998, %10=-2,639 şeklindedir. \*\*\*, \*\* ve \* işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyeleridir.

Birim kök test sonuçlarının yer aldığı Tablo 2'e dikkat edilirse Fourier ADF testinin yorumlanması için gerekli olan F testi FG için %1 ve KOF için %10 anlamlılık seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla FG ve KOF serileri için Fourier ADF test sonuçlarına göre düzey değerlerinde kritik değerlerden küçük olduğundan birim köklüdür. Diğer değişkenler ise standart ADF test sonuçlarına göre düzey değerlerinde birim köke sahiptir. Diğer taraftan birinci farkı alınmış tüm seriler için F testi anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu yüzden standart ADF test sonuçlarına göre tüm değişkenler birinci farkında durağan hale gelmektedir. Dolayısıyla tüm değişkenler için entegre derecesi I(1) olarak elde edilmiştir.

### 3.4. Eşbütünleşme Testi

Tüm değişkenlerin birinci farkı alındıktan sonra durağan olması değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunabilir düşüncesiyle uzun dönemli ilişki araştırılmaktadır. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin varlığı ise Yılanıcı (2019) tarafından literatüre kazandırılan Fourier Engle-Granger eşbütünleşme testiyle sına-nacaktır. Bu test Yılanıcı (2019) tarafından aşağıdaki gibi standart Engle-Granger eşbütünleşme testi için kullanılan denkleme fourier fonksiyonlarının eklenmesiyle elde edilmiştir

$$y_t = a_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta'y_{2t} + u_t \quad (4)$$

Burada k ifadesi 1, ..., 5 değerleri alabilen frekans değerlerini ifade etmektedir. Bu değerler için modeller tahmin edilerek MinSSR değerine sahip uygun frekans değeri belirlenmektedir. Bu testin uygulanması Standart Engle-Granger eşbütünleşme testinin uygulanmasıyla benzerlik göstermektedir. Öncelikle modele sinüs ve kosinüs trigonometrik fonksiyonları ilave edilerek model EKK ile tahmin edilmektedir. Sonra modelden kalıntılar elde edilmekte ve bu kalıntılara DF veya ADF birim kök testleri uygulanmaktadır. Ancak burada kalıntılarının birim kök sınaması yapıldıktan sonra elde edilen test istatistiği Yılanıcı (2019) tarafından elde edilmiş ve makalesinde yer alan kritik değerler için karşılaştırma yapılmaktadır.

Türkiye için EAİ ile FG, KOE, ENT ve GSYH arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Fourier Engle-Granger testi ile sınanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

*Table 3. Eşbütünleşme Test Sonuçları*

Bağ. Değ.	Bağ.sız Değ.	Frekans	MinSSR	Eşbütünleşme Test İstatistiği
EAİ	FG, KOE, GSYH, ENT	2	0,003686	-8,249317***

**Not:** Fourier EG eşbütünleşme testinde 2 frekans değerine karşılık gelen kritik değerler %1=-4,665, %5=-43,995, %10=-3,648'dir. \*\*\* ise %1 anlamlılık düzeyidir.

Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin sonuçlarını gösteren Tablo 3 incelendiğinde Minimum Kalıntı Kareler Toplamı yaklaşık olarak 0.004 olarak bulunmuş ve bu değere karşılık gelen frekans değeri ise 2 olarak elde edilmiştir. Fourier Engle-Granger eşbütünleşme test istatistiği ise %1 anlamlılık düzeyinde kritik değerlerden mutlak değerce büyük olduğundan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur temel hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla Türkiye için ilgili dönemde değişkenler beraber hareket etmektedir.

### **3.5. Eşbütünleşik Eşitlikte Katsayı Tahmini**

Türkiye için 1990-2018 döneminde EAİ ile açıklayıcı değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiye rastlanmıştır. Bu amaçla açıklayıcı değişkenlerin EAİ’yi ilgili dönemde nasıl ne büyüklükte ve ne yönde etkilediğini belirleyebilmek için uzun dönem katsayı tahminleri yapılacaktır. Bu amaçla ilk olarak modelde yapısal değişmelerin dikkate alındığı Phillips & Hansen (1990) tarafından geliştirilen Tamamen Değiştirilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemi kullanılacaktır. Bu tahminci literatürde önemli bir uzun dönem katsayı tahmincisidir. Bunun nedeni açıklayıcı değişkenler ile kalıntılar arasındaki ilişki ve içsellik sorunundan kaynaklı ortaya çıkabilecek sapmaların yok edilmesi adına önemli bir tahmincidir (Nazlıoğlu, 2010, p. 99). Diğer yandan sonuçların güvenilirliğini artırmak için ilgili dönemde ortaya çıkabilecek korelasyondan kaynaklı içsellik problemini asimptotik olarak yok edebilecek Park (1992) tarafından geliştirilen Kanonik Eşbütünleşik Regresyon (CCR) uzun dönem tahmincisi kullanılacaktır (Mehmood ve diğ., 2014, p. 9). Ayrıca değişkenler için uzun dönem katsayı tahmini için Stock & Watson (1993) tarafından geliştirilen Dinamik Sıradan En Küçük Kareler (DOLS) tahmincisi kullanılacaktır. Bunun nedeni sürece dinamik unsurlar eklenerek ve statik denklemlerde meydana gelebilecek olan açıklayıcı değişken(ler) ve kalıntılar arasındaki içsellik ve kalıntılardaki kendine bağımlılık problemlerinden kurtulabilmek için kullanılacaktır. Diğer yandan bu tahmin-

cinin bir diğer kullanılma nedeni heterojen yapıya sahip ve küçük gözlem sayısına sahip seriler için etkin sonuçlar verebilecek olmasıdır. (Mark & Sul, 2003, p. 654).

Türkiye için değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlanmış ve uzun dönem katsayı tahminleri yapılmıştır. Sonuçlar ise Tablo 4’de gösterilmiştir.

*Table 4. Uzun Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları*

	FG	KOF	GSYH	ENT	SIN	COS	C
FMOLS	0,151*** (0,043)	-0,611*** (0,169)	-0,259** (0,119)	0,829*** (0,180)	0,003 (0,006)	-0,028*** (0,007)	-0,227 (0,279)
CCR	0,130** (0,051)	-0,483** (0,1175)	-0,261** (0,119)	0,756*** (0,199)	-0,004 (0,005)	-0,027*** (0,007)	-0,197 (0,323)
DOLS	0,108 (0,113)	-0,303 (0,380)	-0,425 (0,293)	0,862 (0,573)	-0,011 (0,010)	-0,012 (0,010)	-0,186 (0,829)

**Not:** \* (%10), \*\* (%5) ve \*\*\* (%1) düzeyinde anlamlılık seviyeleridir. Parantez içindeki değerler standart sapma değerlerini ifade etmektedir. Bağımlı değişken EAİ’dir.

Tablo 4 incelendiğinde FMOLS ve CCR tahmin sonuçları için tüm açıklayıcı değişkenler istatistiksel olarak anlamlı iken DOLS tahmincisi için tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Ancak tüm tahmin sonuçlarının işaret ve büyüklük olarak neredeyse benzer sonuçlara sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Tablo 3’de tüm açıklayıcı değişkenlerin EAİ’ni nasıl, ne yönde ve hangi büyüklükte etkilediği görülmektedir. EAİ’yi en fazla artıran ENT iken en fazla azaltan ise KOF olarak elde edilmiştir. Ayrıca FG’de yaşanan artış EAİ’de artışa neden olurken GSYH’da meydana gelen artış EAİ’de azalışa neden olmaktadır.

Modelde kısa dönem katsayı tahmini için FMOLS, CCR ve DOLS hata düzeltme modelleri uygulanmış ve sonuçlar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Table 5. Kısa Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları

$\Delta E\dot{A}\dot{I}$	$ECT_{t-1}$	$\Delta FG$	$\Delta KOF$	$\Delta GSYH$	$\Delta ENT$	C
FMOLS	-0,970*** (0,198)	-0,034 (0,052)	0,054 (0,289)	0,304 (0,231)	1,154*** (0,199)	-0,009** (0,004)
CCR	-0,954*** (0,186)	-0,035 (0,051)	0,041 (0,289)	0,305 (0,232)	1,168*** (0,205)	-0,009** (0,004)
DOLS	-0,981*** (0,190)	-0,004 (0,053)	-0,269 (0,287)	0,131 (0,236)	1,257*** (0,200)	-0,007* (0,004)

**Not:** \*(%10), \*\*(%5), \*\*\*(%1) düzeyinde anlamlılık seviyeleridir. Parantez içindeki değerler standart sapma değerlerini ifade etmektedir. Bağımlı değişken  $\Delta E\dot{A}\dot{I}$ ’dir.

Tablo 5 incelendiğinde tüm tahminciler için hata düzeltme katsayısı (ECT) (-1,0) aralığında istatistiksel olarak anlamlı bulunarak açıklayıcı değişkenler ile  $E\dot{A}\dot{I}$  arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını doğruladıklarını göstermektedir. ECT katsayısı hatalar arasındaki uzun dönem ilişkisini ifade etmektedir. Ayrıca ECT katsayısı düzeltme oranını belirtir ve FMOLS (-0,970), CCR (-0,954) ve DOLS (-0,981) modellerine göre, t-1 dönemindeki bir varyantın sırasıyla yaklaşık %0,97, %0,95 ve %0,98’inin t döneminde düzeltileceğini gösterir.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 1990-2018 dönemi boyunca çevresel kaliteyi etkileyen faktörler araştırılmıştır. Çevresel kalitenin göstergesi olarak ekolojik ayak izinin kullanıldığı bu çalışmada açıklayıcı değişkenler ise finansal gelişme, küreselleşme, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi olarak kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle değişkenlerin birim kök içerip içermediği yapısal değişmelerin dikkate alınmadığı standart ADF ve yapısal değişmelerin dikkate alındığı Fourier ADF testleriyle sınanmıştır. Tüm değişkenlerin birinci farkı alındıktan sonra durağan olması bir eşbütünlük ilişkisi bulunabilir düşüncesiyle değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi araştırılmıştır. Bunun için ise son yıllarda Yılancı (2019) tarafından literatüre kazandırılan Fourier Engle-Granger

eşbütünleşme testi kullanılmış ve eşbütünleşme ilişkisine rastlanmıştır. Daha sonra açıklayıcı değişkenlerin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin büyüklüğü ve yönü için uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır. İlk olarak FMOLS eşbütünleşme tahmincisi kullanılmış ve daha sonra sonuçların güvenilirliğini artırmak için DOLS ve CCR tahmincileriyle ilişki araştırılmıştır. Model tahmin sonuçlarına göre her üç tahmin sonuçları büyüklük ve işaret olarak benzer sonuçlar göstermiştir. FMOLS ve CCR sonuçlarına göre tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamlı çıkarken DOLS tahmincisine göre ise bütün değişkenler istatistiksel olarak anlamsız elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ekolojik ayak izi üzerinde en fazla artırıcı rol oynayan enerji tüketimi bulunurken en fazla azaltıcı etkisi bulunan faktör ise küreselleşme olarak elde edilmiştir. Diğer yandan Türkiye için daha yüksek finansal gelişme çevresel bozulmayı artırırken ekonomik büyümede yaşanan artış ise çevresel kalitenin artışı için önemlidir. Katsayı olarak incelendiğinde FMOLS / CCR sonuçları için finansal gelişme ve enerji tüketiminde meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izinde sırasıyla %0,15/%0,13 ve %0,83/%0,76 artışa neden olurken küreselleşme ve ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artış ise ekolojik ayak izinde sırasıyla %0,61/%0,48 ve %0,26/%0,26 azalışa neden olmaktadır.

Sonuç olarak finansal gelişme ve enerji tüketimi Türkiye'nin çevresel kalitesinin bozulmasını artırırken küreselleşme ve ekonomik büyüme ise çevresel kalitenin iyileşmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Baloch ve diğ. (2019) tarafından 59 Kuşak ve Yol ülkeleri için finansal gelişme ve enerji tüketiminde yaşanan artışın, Karasoy (2021) tarafından yapılan çalışmada Türkiye için finansal gelişme artışının, Shahzad ve diğ. (2020) tarafından ABD için yapılan çalışmada enerji tüketiminde yaşanan artışın, Ahmet ve diğ. (2019) tarafından Malezya için yapılan çalışmada enerji tüketimi artışının ve Alola ve diğ. (2019) tarafından 16 AB ülkesi için enerji tüketiminde yaşanan artışın çevresel bozulmayı artırdığı sonuçlarıyla örtüşmektedir. Diğer taraftan Uddin ve diğ. (2017) tarafından en çok CO2 emisyon ar-



tışına sahip 27 ekonomi için ekonomik büyümede yaşanan artışın ve Khan ve diğ. (2019) tarafından Pakistan için yapılan çalışmada artan küreselleşmenin çevresel kalite üzerinde olumlu etkisi olduğu bulgularıyla örtüşmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular ışığında Türkiye için politika yapımcılara önemli görevler düşmektedir. Öncelikle ekonomik büyümede yaşanan artışın çevresel kalite üzerinde olumlu etkisinin bulunması enerji alanında daha yüksek verimliliğe sahip teknolojilerin kullanıldığını ve üretimde en yüksek maliyet getiren enerji maliyetlerinin azaltılması ve enerji bağımsızlığının artırılması için ekolojik ayak izi üzerinde olumlu etkisi bulunan yenilenebilir enerji yatırımlarının artırıldığı ile ilişkilendirilebilir. Bu yüzden artan yüksek büyümelerin enerji alanında verimli teknoloji kullanımının artırılmasının yanında çevre odaklı enerji yatırımlarının artırılması çevre kalitesi için önemlidir. Diğer yandan küreselleşmede yaşanan artışın çevre kalitesini artırması ev sahibi ülkeye sermaye girişinin artışıyla ekonomik büyümeyi artırarak ekolojik ayak izi üzerinde olumlu etkisi olmasıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca artan küreselleşme beraberinde turizm artışı için çevre kalitesinin artışı, uluslararası arenada CO2 emisyonunu azaltıcı ve sıfır karbon politikalarıyla uyumlu uluslararası antlaşmalara dahil olarak verilen taahhütlerin yerine getirilmesi için çaba göstermesiyle ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla artan küreselleşme ekolojik ayak izi ve CO2 emisyon azaltımı için önemli fırsatlar sunmaktadır. Diğer taraftan enerji tüketiminde yaşanan artışın ekolojik ayak izini artırması Türkiye için 1990 yılında Toplam enerji kullanımı arasında fosil yakıt payının %81,35 iken 2018 yılında %85,85 olması ile ilişkilendirilebilir (IEA, 2022). Dolayısıyla Türkiye için artan enerji tüketimi yüksek paya sahip olan fosil yakıt kullanımını artıracığından çevresel kalitenin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. O halde fosil yakıt yerine alternatif enerji kaynaklarının kullanımının artması Türkiye için çevresel kalitenin artışı için önemli olacaktır. Diğer yandan artan finansal gelişme yurtiçi ve yurtdışı yatırımcıların yatırımlarının artmasına neden olurken ihtiyaç duyulan enerjinin genellikle fosil

yakıtlarla karşılanmasıyla ilişkilendirilebilir. Fosil yakıtların ulaşımı hızlı ve yüksek teknoloji gerektirmemesi yatırımcılar için daha cazip görünmektedir. Ayrıca yeşil enerjinin başlangıç maliyetlerinin yüksek olması ve ihtiyaç duyulan ekipmanların yurtdışından ithal edilmesi kâr amacı güden yatırımcıların fosil yakıtları kullanımı tercihinde önemli rol oynamaktadır. Dolayısıyla çevre odaklı enerji politikaların artırılması ve yeşil enerji maliyetlerinin düşmesi için teşvikler ve desteklerin artırılması çevre kalitesi için önemli fırsatlar sunacaktır.

Çalışmanın kısıtları ve bu çalışmayı izleyen çalışmalar için şunlar önerilebilir: Bu çalışmada sadece çevresel kalite üzerinde ekonomik faaliyet değişkenlerinin etkisi araştırılmaktadır. Ancak ekonomik değişkenlerin yanında sosyal, politik ve demografik değişkenler ile çevresel kalitenin araştırılması daha önemli bilgiler verecektir. Ayrıca enerji fiyatlarıyla beraber yeşil enerji kullanımı da çevresel kalitenin araştırılması literatürünün zenginleşmesi açısından önem arz edecektir. Genel ekonomi düzeyinin yanında sektörel olarak ekolojik ayak izinin araştırılması ise daha ayrıntılı bulgular içerecektir.

## KAYNAKLAR

- Adams, S. ve Klobodu, E. K. M. (2018). Financial development and environmental degradation: does political regime matter?. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1472-1479.
- Ahmed, Z., Wang, Z., Mahmood, F., Hafeez, M. ve Ali, N. (2019). Does globalization increase the ecological footprint? Empirical evidence from Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(18), 18565-18582.
- Ahmed, Z., Zhang, B. ve Cary, M. (2021). Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL. *Ecological Indicators*, 121, 107060.
- Alola, A. A., Bekun, F. V. ve Sarkodie, S. A. (2019). Dynamic impact of trade policy, economic growth, fertility rate, renewable and

- non-renewable energy consumption on ecological footprint in Europe. *Science of the Total Environment*, 685, 702-709.
- Baloch, M. A., Zhang, J., Iqbal, K. ve Iqbal, Z. (2019). The effect of financial development on ecological footprint in BRI countries: evidence from panel data estimation. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(6), 6199-6208.
- Baz, K., Xu, D., Ali, H., Ali, I., Khan, I., Khan, M. M. ve Cheng, J. (2020). Asymmetric impact of energy consumption and economic growth on ecological footprint: using asymmetric and nonlinear approach. *Science of the total environment*, 718, 137364.
- Chen, S., Saud, S., Saleem, N. ve Bari, M. W. (2019). Nexus between financial development, energy consumption, income level, and ecological footprint in CEE countries: do human capital and biocapacity matter?. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(31), 31856-31872.
- Chen, S., Saud, S., Saleem, N. ve Bari, M. W. (2019). Nexus between financial development, energy consumption, income level, and ecological footprint in CEE countries: do human capital and biocapacity matter?. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(31), 31856-31872.
- Destek, M. A. (2019). Financial development and environmental degradation in emerging economies. In *Energy and environmental strategies in the era of globalization* (pp. 115-132). Springer, Cham.
- Destek, M. A. ve Sarkodie, S. A. (2019). Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: the role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483-2489.
- Destek, M. A. ve Sinha, A. (2020). Renewable, non-renewable energy consumption, economic growth, trade openness and ecological footprint: Evidence from organisation for economic Co-operation and development countries. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118537.

- Dünya Bankası. (2022). *World development indicators online database*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, (Erişim tarihi: 10.5.2022).
- Enders, W. ve Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199.
- FTSE. (2015). *Financial Times Stock Exchange*, <https://www.ftse.com/analytics/factsheets/home/constituentsweights>, (Erişim tarihi: 3.5.2022).
- Global Footprint Network. (2022). *National footprint accounts*. <http://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=351&type=BCpc,EFCpc>, (Erişim tarihi: 6.5.2022).
- Godil, D. I., Sharif, A., Rafique, S. ve Jermisittiparsert, K. (2020). The asymmetric effect of tourism, financial development, and globalization on ecological footprint in Turkey. *Environmental science and pollution research*, 27(32), 40109-40120.
- Gokmenoglu, K. K., Taspinar, N. ve Rahman, M. M. (2021). Military expenditure, financial development and environmental degradation in Turkey: A comparison of CO<sub>2</sub> emissions and ecological footprint. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 986-997.
- Gülmez, A., Altıntaş, N. ve Kahraman, Ü. O. (2020). A puzzle over ecological footprint, energy consumption and economic growth: the case of Turkey. *Environmental and Ecological Statistics*, 27(4), 753-768.
- Hafeez, M., Yuan, C., Shahzad, K., Aziz, B., Iqbal, K. ve Raza, S. (2019). An empirical evaluation of financial development-carbon footprint nexus in One Belt and Road region. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(24), 25026-25036.
- Hansen, B. E. ve Phillips, P. C. (1988). Estimation and inference in models of cointegration: A simulation study. *International Energy Agency (IEA)*. (2022). *Data and Statistics*, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=world&energy=balances>, (Erişim tarihi: 25.5.2022).

- International Monetary Fund (IMF). (2015). *World Economic Outlook*. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/02/pdf/text.pdf>, (Erişim tarihi: 9.5.2022).
- Jahanger, A., Usman, M., Murshed, M., Mahmood, H. ve 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*, 76, 102569.
- Karasoy, A. (2021). Küreselleşme, sanayileşme ve şehirleşmenin Türkiye’nin ekolojik ayak izine etkisinin genişletilmiş ARDL yöntemiyle incelenmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 208-231.
- Khan, M. K., Teng, J. Z., Khan, M. I. ve Khan, M. O. (2019). Impact of globalization, economic factors and energy consumption on CO<sub>2</sub> emissions in Pakistan. *Science of the total environment*, 688, 424-436.
- Kirikaleli, D. ve Adebayo, T. S. (2021). Do renewable energy consumption and financial development matter for environmental sustainability? New global evidence. *Sustainable Development*, 29(4), 583-594.
- Mark, N. C. ve Sul, D. (2003). Cointegration vector estimation by panel DOLS and long-run money demand. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 65(5), 655-680.
- Mehmood, B., Feliceo, A. ve Shahid, A. (2014). What causes what? Aviation demand and economic growth in Romania: Cointegration estimation and causality analysis. *Romanian Economic and Business Review*, 9(1), 21-34.
- Nazloğlu, Ş. (2010). Makro iktisat politikalarının tarım sektörü üzerindeki etkileri: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için bir karşılaştırma. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, TC Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Park, J. Y. (1992). Canonical cointegrating regressions. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 119-143.
- Pata, U. K. ve Yilanci, V. (2020). Financial development, globalization and ecological footprint in G7: further evidence from thres-

- hold cointegration and fractional frequency causality tests. *Environmental and Ecological Statistics*, 27(4), 803-825.
- Rees, W. E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and urbanization*, 4(2), 121-130.
- Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalik, M. K. ve Loganathan, N. (2015). Does globalization impede environmental quality in India?. *Ecological Indicators*, 52, 379-393.
- Shahzad, U., Fareed, Z., Shahzad, F ve Shahzad, K. (2021). Investigating the nexus between economic complexity, energy consumption and ecological footprint for the United States: New insights from quantile methods. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123806.
- Shi, Y., Wang, H. ve Shi, S. (2019). Relationship between social civilization forms and carbon emission intensity: a study of the Shanghai metropolitan area. *Journal of Cleaner Production*, 228, 1552-1563.
- Stock, J. H. ve Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 783-820.
- Uddin, G. A., Salahuddin, M., Alam, K. ve Gow, J. (2017). Ecological footprint and real income: panel data evidence from the 27 highest emitting countries. *Ecological Indicators*, 77, 166-175.
- Wackernagel, M. (1994). *Ecological footprint and appropriated carrying capacity: a tool for planning toward sustainability* (Doctoral dissertation, University of British Columbia).
- Yilanci, V. (2019). A residual-based cointegration test with a Fourier approximation. MPRA Makale No. 95395
- Zafar, M. W., Saud, S. ve Hou, F. (2019). The impact of globalization and financial development on environmental quality: evidence from selected countries in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). *Environmental science and pollution research*, 26(13), 13246-13262.