



ARAŞTIRMA MAKALESİ

Fourier Birim Kök Testleri Temelinde Ekolojik Açık, Ekonomik Büyüme ve Özel Sektör Kredilerinin Analizi: Türkiye Örneği

Dr. Öğr. Üyesi Onur ÖZDEMİR, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İstanbul, e-posta: onozdemir@gelisim.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3804-0062>

Arş. Gör. Sedef ÇEVİKALP, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İstanbul, e-posta: scevikalp@gelisim.edu.tr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1272-3287>

Öz

Mevcut çalışma iktisadi süreçlerin alt yapısının incelenmesinde önemli bir role sahip olan üç farklı değişkenin – ekolojik açıklık, ekonomik büyüme ve özel sektör kredileri – sürdürülebilirliğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda ilgili çalışmada, Türkiye ekonomisinde mevcut değişkenlerin sürdürülebilirliği doğrusal – ADF ve KPSS – ve doğrusal olmayan – Fourier ADF, Fourier KPSS ve Fourier GLS – birim kök testleri aracılığıyla 1987-2007 (küresel kriz öncesi), 2008-2017 (küresel kriz süreci) ve 1987-2017 (tüm örneklem) dönemleri için üç farklı süreçte analiz edilmektedir. Elde edilen ampirik bulgular geleneksel/doğrusal birim kök testleri çerçevesinde ekolojik açıklık ve ekonomik büyüme serilerinin düzeyde, özel sektör kredisine ait serinin ise ilk farkında durağanlığını göstermektedir. Buna ek olarak, yapısal kırılmaları göz önünde tutarak uygulanan Fourier tipi doğrusal olmayan birim kök testleri için alt dönemlerde büyük oranda tüm serilerde düzeyde durağanlık elde edilirken tüm dönem test istatistikleri için ise ekolojik açıklığın aksine ekonomik büyüme ve özel sektör kredilerinin ilk farklarında ortalama dönmeye eğilimine sahip olduğu vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Açıklık, Ekonomik Büyüme, Özel Sektör Kredileri, Türkiye Ekonomisi, Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Birim Kök Testleri.

Makale Gönderme Tarihi: 04.06.2021

Makale Kabul Tarihi: 02.09.2021

Önerilen Atıf:

Özdemir, O. ve Çevikalp, S. (2021). Fourier Birim Kök Testleri Temelinde Ekolojik Açık, Ekonomik Büyüme ve Özel Sektör Kredilerinin Analizi: Türkiye Örneği, *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(9): 815-832.

© 2021 Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi.



Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences

2021, 4(9): 815-832. DOI:[10.26677/TR1010.2021.800](https://doi.org/10.26677/TR1010.2021.800)

ISSN: 2667-422X Dergi web sayfası: www.sobibder.org



RESEARCH PAPER

The Analysis of Ecological Deficit, Economic Growth and Private Sector Credits Based on Fourier Unit Root Tests: The Case of Turkey

Assistant Prof. Dr. Onur ÖZDEMİR, İstanbul Gelişim University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, İstanbul, e-mail: onozdemir@gelisim.edu.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3804-0062>

Research Assistant Sedef ÇEVİKALP, İstanbul Gelişim University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, İstanbul, e-mail: scevikalp@gelisim.edu.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1272-3287>

Abstract

This study aims to investigate the sustainability of three different variables – ecological deficit, economic growth, and private sector credits – that have an important role for the examination of the infrastructure of economic processes. In this direction, the sustainability of those variables in the Turkish economy has been analyzed through linear – ADF and KPSS – and non-linear – Fourier ADF, Fourier KPSS, Fourier GLS – unit root tests for three different periods covering 1987-2007 (pre-global crisis), 2008-2017 (global crisis), and 1987-2017 (whole period). The empirical findings show that the series of ecological deficit and economic growth are stationary at the level and the private sector credit is stationary at first difference within the framework of traditional/linear unit root tests. In addition, the test statistics of the series in sub-periods provides that the series are to a large extent stationary at the level in the presence of the implication of Fourier-type non-linear unit root tests, whereas the test statistics of whole periods emphasize that economic growth and private sector credits tend to return to the average at the first difference, contrary to the ecological deficit in which it is stationary at the level.

Keywords: Ecological Deficit, Economic Growth, Private Sector Credits, Turkish Economy, Linear and Non-Linear Unit Root Tests.

Received: 04.06.2021

Accepted: 02.09.2021

Suggested Citation:

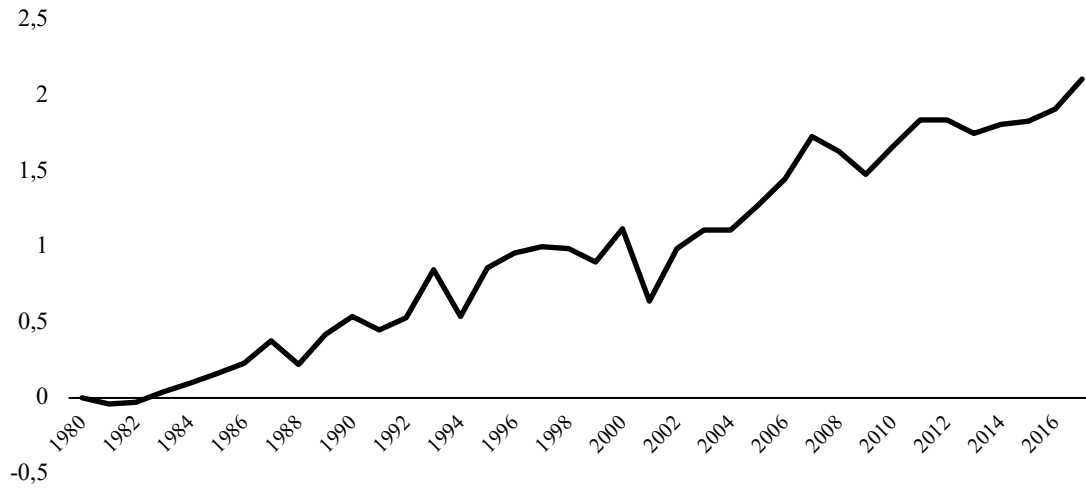
Özdemir, O. and Çevikalp, S. (2021). The Analysis of Ecological Deficit, Economic Growth and Private Sector Credits Based on Fourier Unit Root Tests: The Case of Turkey, *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 4(9): 815-832.

© 2021 Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi.

GİRİŞ

Özellikle son elli yıla denk gelen süreçte boyutları büyüyerek kaçınılmaz bir mücadele gerektiren çevre sorunları iktisadi sürdürülebilirlik açısından önemi giderek artan bir yapıya sahip bulunmaktadır. Yaşadığımız zamanın ulusal ve uluslararası ölçekte yoğun bir biçimde tartışılan ve politika yapıcılar başta olmak üzere çoğu iktisadi aktörün dikkatini çeken güncel konuların başında sürdürülebilirlik gelmektedir. Sürdürülebilirlik yaşamın kesintisiz olarak devam etmesi anlamına gelirken sosyal, ekonomik ve ekolojik olarak çeşitli konu ve sorunları kapsayan geniş bir kavram olarak değerlendirilebilir. Ayrıca sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlanırken doğal kaynakların sürdürülebilirliği de son derece önemli bir konu haline gelmektedir. Literatürdeki birçok çalışmaya göre yüksek bir finansal kalkınma düzeyinin yakalanması ekonomik kalkınmayı teşvik eden önemli etkenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan, finans sektörü büyümeye olan etkisinin ötesinde aynı zamanda çevre ile de yakından ilişkili bir güç olarak görülmektedir.

Türkiye’de yabancı yatırımcıları yatırım yapmaya çeken çeşitli finansal araçlara sahip gelişmiş bir finans sektörü olsa bile bu durumun çok eski bir geçmişi yoktur. Genel olarak finans sektöründe yaşanan gelişmeler 1980’lerden sonrasına denk gelmektedir. Aynı sürece paralel olarak Şekil 1 ekolojik ayak izi artışı ile biyolojik kapasite düşüşüne bağlı olarak meydana gelen biyolojik kapasite açığını göstermektedir. Bu göstergenin 1980 ile 2017 yılları arasındaki artış trendi, ilgili dönemde Türkiye’deki doğal kaynak tüketim oranının, bu doğal kaynakların kendini yenileme oranından daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. Bilindiği gibi Türkiye’de 1994 ve 2001 yıllarına rastlayan kriz dönemleri finans sektörünün ve gelişmişliğin ekonomik sorunlardan olumsuz etkilendiği zamanlarken, biyolojik kapasite açığının da aynı dönemlerde azalması ile paralel bir çizgiye sahip bulunmaktadır.



Grafik 1. Biyolojik Kapasite Açığı (Kişi Başına Küresel Hektar)

Kaynak: Global Footprint Network.

Türkiye’de çevresel dinamiklerin bozulması, mevcut çalışma için ekolojik açık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğasını araştırmaya yönelten temel motivasyonu oluşturmaktadır. Bu iki spesifik faktöre ek olarak, finans sektörünün ekonomik büyüme ve çevresel bozulma ile yüksek oranda ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Böylece bu çalışma Türkiye’deki ekolojik açık, ekonomik büyüme ve özel sektör kredileri arasındaki üçlü ilişkiyi incelemektedir. Çok sayıda ampirik çalışmada benzer metodolojik yaklaşımlarla ve benzer veri setleri kullanılarak birbirine

yakın sonuçlar elde edildiği görülebilmektedir. Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma ekolojik açık (bozulma), ekonomik büyüme ve özel sektör kredileri arasındaki üçlü bağıntıyı hem doğrusal hem de doğrusal olmayan birim kök testleri bağlamında Türkiye ekonomisi için analiz ederek bir öncü nitelikte olacaktır. İlgili yazın içerisindeki çalışmaların çoğu çevresel bozulma ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel bağlantılara odaklanırken, kısıtlı sayıdaki çalışma finansal gelişme ve ekolojik açık arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu nedenle, mevcut çalışma içerisindeki temel yönelim belirtilen üç farklı faktörün birbiri ile ilişkili olduğunu varsayarak bir bütün halinde araştırılmasıdır.

Çalışmanın takip eden ikinci bölümünde ekolojik açık/çevresel bozulma, ekonomik büyüme ve finans arasındaki ilişkiye ilişkin farklı çalışmaların teorik tartışmaları ile ampirik analizlerinin sonuçları ve bu analizlerde kullanılan bazı önemli göstergeler özetlenecektir. Üçüncü bölümde, analiz kısmında kullanılan verileri içeriği ve metodolojik altyapı açıklanacaktır. Dördüncü bölümde ise doğrusal ve doğrusal olmayan birim kök testlerinin sonuçları özetlenmektedir. Son bölüm ise sonuç kısmından oluşmaktadır.

TEORİK ve AMPİRİK LİTERATÜR

Teorik Literatür

Literatürde ekonomik büyüme ve çevre arasındaki ilişkinin araştırılmasına dair çalışmalar büyük bir yer tutmaktadır. Bu konu ile ilgili çalışmaların teorik temeli Grossman ve Helpman (1991)'a dayanır. Ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ilişki literatürde Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi olarak adlandırılmakta ve bu nedenle çok sayıda çalışmada kullanılmaktadır. ÇKE hipotezi, ekonomik büyüme ile çevre arasında ters U-şeklinde bir ilişkinin mevcut olduğunu savunmaktadır. Böylece ekonomik büyümenin ilk aşamasında, çevresel bozulma ve kirlilik artmakta, ancak belirli bir ekonomik büyüme eşliğinden sonra çevresel kalite iyileşmektedir (Grossman ve Krueger, 1995). ÇKE hipotezi, ekonomik büyüme ve çevre sorunları arasındaki ilişkiyi ilk olarak ölçek etkisi kanalı ile araştırmaktadır. Mevcut ekonomik yapıda ve teknolojiye herhangi bir değişiklik yapılmaması durumunda ekonomik büyüme, ekonomik faaliyetlerin artmasına bağlı olarak daha fazla doğal kaynak kullanımına neden olmaktadır. Böylece artan ekonomik hareketlilik toplam kirlilikte artışa ve kaynaklar üzerinde baskı yaratma gibi ciddi çevre sorunlarına yol açmaktadır. İkinci olarak ekonomik büyümenin çevreye olan etkisi sektörel değişimler kanalıyla açıklanmaktadır. Sektörel değişimler ekonomik büyümeye ayak uydurması çevre üzerinde olumlu etkiler yaratarak daha az kaynak kullanımına ve ölçek etkisinin meydana getirdiği etkinin azalmasına yol açacaktır. Üçüncü ve son kanal olarak ise teknik etki öne sürülmektedir. Teknik etki göz önüne alındığında, uzun vadede verimlilik düzeyi ile temiz teknoloji yatırımlarında meydana gelen artış ve kaynaklar üzerindeki baskının azalması çevresel bozulmanın azalmasını sağlayacaktır (Ahmad vd., 2020: 3-4).

Buna ek olarak, finans ve büyüme arasındaki ilişki de teorik literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Bu ilişkiyi açıklayan ana görüşlerden biri ekonomik büyümenin finansal gelişmeye katkı sağladığı temeline dayanmaktadır. Ekonomik büyümeye bağlı olarak finansal hizmetlere olan talebin artması finansal sektörün gelişimine büyük bir katkı sağlamaktadır (Robinson, 1952: 86). Finans-büyüme ilişkisine ilişkin diğer önemli görüşe göre de finansal hizmetler ekonomik büyümenin itici gücünü oluşturmaktadır (Schumpeter, 1911; Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973; Shaw, 1973). Ülkelerin ekonomik büyüme oranlarındaki farklılıklar finansal kurum hizmetlerinin nitelik ve nicelik farklılıklarından yola çıkılarak açıklanabilmektedir. Faktör üretkenliği ve faktör verimliliği finansal gelişmenin ekonomik büyümeye yol açmasında etkili olan kanallardan birini

oluşturmaktadır. Faktör üretkenliği kanalında finansal yenilikler ve teknolojiler bilgi asimetrisinin azaltılmasına katkı sağlamakta ve böylece yatırım projelerinin daha iyi izlenmesine ve seçilmesine yol açmaktadır. Finansal liberalizasyon da risk paylaşımının iyileşmesine katkıda bulunarak yatırımları artırmakta ve öz sermaye maliyetini düşürmektedir. Böylece finansal gelişme faktör üretkenliği aracılığı ile ekonomik büyümeye katkıda bulunabilmektedir. Faktör birikimi kanalı ise organize finansal sistemlerin önemine vurgu yapmaktadır. Yayılan organize finansal sistemler kullanılan verimsiz kaynakları daha verimli hale getirerek ekonomik büyümeye katkı sağlayacak verimlilik artışına neden olmaktadır (Fung, 2009: 58). Finans ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü ne olursa olsun tespit edilen pozitif etkiye dair karşıt görüşler de yer almaktadır (Keynes, 1964; Minsky, 1975). Keynes (1964), finansal ilişkilerdeki spekülasyon güdünün ekonomideki istikrarı etkileyebileceğini söylerken; Minsky (1975) ekonomiyi derinden etkileyen finansal krizlerin ortaya çıkışında finansal sistemin istikrarsızlığını ön planda tutmaktadır.

Teorik literatür incelendiğinde finans ve çevre arasındaki ilişkiye dair farklı iki görüşün hâkim olduğu görülmektedir. Bu görüşlerden ilki finansal gelişmenin çevre kalitesini pozitif yönde etkilediğini savunur. Burada finansal gelişmişliğin çevre kalitesi üzerindeki olumlu etkisi araştırma geliştirme harcamaları kanalı ile gerçekleşmektedir. Gelişmiş bir finans sisteminde doğrudan yabancı yatırımların girişleri yüksek enerji verimliliğine neden olan teknolojik yatırımlara dönüşür. Böylece enerji kullanımına bağlı emisyon oluşumu azalarak çevresel kaliteye olumlu katkı sağlar (Tamazian vd., 2009: 250). Diğer bir ifadeyle, doğrudan yabancı yatırıma izin veren ve gelişmiş bir finansal sermaye piyasasına sahip olan bir ülkenin, ekonomik gelişiminin herhangi bir aşamasında daha iyi bir çevre kalitesini elinde bulunduracağı varsayılmaktadır (Talukdar ve Meisner, 2001: 835). Finansal gelişme ile çevre kalitesi arasındaki ilişki için ikinci yaklaşım ise tam tersi bir görüşü savunmaktadır: finansal gelişme çevre kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır. Yükselen ekonomiler için finansal gelişmedeki artışlar enerji talebini de artırmaktadır. Bu artış sera gazı emisyonları üzerinde negatif etki yaratmaktadır (Sadorsky, 2010: 2534).

Ampirik Literatür

Mevcut literatürün çevresel bozulma-ekonomik büyüme ilişkisi temelinde ÇKE hipotezinin geçerliliğini test etmeye dayandığı görülmektedir. Bu doğrultuda, çevresel bir bileşen olarak karbondioksit emisyonları yerine daha kapsamlı bir göstere olan ekolojik ayak izinin kullanıldığı çalışmalara rastlanılmaktadır. Farklı yöntemlerle farklı özellikteki ülke ve dönemler için elde edilen ampirik bulgular karmaşık bir yapıya sahip olup tartışmalı birtakım sonuçlar üretmektedir. Al-Mulali vd., (2015) ÇKE hipotezinin üst-orta ve yüksek gelirli ülkeler için, düşük ve düşük-orta gelirli ülkelere göre oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Ulucak ve Bilgili (2018) ekolojik ayak izinin tüm gelir grupları için ekonomik büyümenin ilk aşamalarında arttığını, ancak daha sonra ekonomik büyüme düzeyindeki değişikliklere paralel olarak zamanla azaldığını belirtmektedir. Bagliani vd., (2008), Caviglia-Harris vd., (2009) ve Hervieux ve Darne (2015) ise çalışmalarında ÇKE hipotezinin geçerliliğini doğrulayamamıştır. Bu açıdan, uzun vadede ekonomik büyüme arttıkça ekolojik ayak izinin azalmadığı; tam tersine, pozitif bir doğrusal ilişki gösterdiği vurgulanmaktadır (Hervieux ve Darne, 2015). Başka bir ifadeyle, ekonomik büyüme tek başına çevresel bozulmayı azaltamamaktadır. Charfeddine (2017) ise ÇKE hipotezinin çeşitli sosyo-ekonomik koşulların kontrolünde olduğunu savunmaktadır. Ekolojik ayak izinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı bu karışık ampirik sonuçları açıklamak için, her çalışmada farklı olan diğer kontrol değişkenleri de araştırılmaktadır.

Yakın zamanda ortaya konan çalışmalarda, Türkiye özelinde, çevre-ekonomik büyüme bağıntısının ekolojik ayak izinden yola çıkarak açıklandığı görülebilmektedir (Destek, 2018; Dumrul ve Kılıçarslan, 2020; Gülmez vd., 2020; Destek, 2021). Öncelikle, Destek (2018) 1990-2014 dönemini kapsayan çalışmasında kısa dönemde ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasında ters U-şeklinde ilişkinin varlığını belirtirken; uzun dönemde ekonomik büyümeden çevresel bozulmaya doğru nedensellik ilişkisinin geçerli olduğunu tespit etmektedir. Gülmez vd. (2020), 1961-2016 dönemi için hem kısa hem uzun vadede büyümeden ekolojik ayak izine nedensellik ilişkisi saptarken, Türkiye’de ÇKE’nin geçerli olduğunu belirtmişlerdir. Dumrul ve Kılıçarslan (2020) çalışmalarında 1961-2014 yılları aralığında GSYH’nin ekolojik ayak izini uzun dönemde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Destek (2021) ise 1970-2017 döneminde hem uzun hem de kısa vadede ekonomik büyümenin ekolojik ayak izini artırarak çevre kalitesine zarar verdiği sonucunu elde etmişlerdir. ÇKE hipotezinin Türkiye için çoğunlukla ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Ototegresif) Sınır Testi ve VECM (Vektör Hata Düzeltme Modeli) Granger Nedensellik yöntemleriyle analiz edildiği çalışmalarda da mevcut ilişkinin yönüne ve geçerliliğine dair farklı ampirik analiz sonuçlarına ulaşılmıştır.

Finans ve çevre kalitesi arasındaki bağlantıya ilişkin kapsamlı sayıda ampirik çalışmada finansal gelişme göstergesi olarak özel sektöre verilen yurt içi kredilerin kullanıldığı görülmektedir (Shahbaz vd., 2013; Boutabba, 2014; Al-Mulali, 2015; Dogan ve Turkekul, 2016; Shahbaz vd., 2018). Finansal gelişme ve çevresel bozulma arasındaki nedenselliğin yönlerine ilişkin finansal gelişmenin çevresel bozulmanın nedeni olduğu ile finansal gelişmenin çevresel bozulmanın nedeni olmadığını söyleyen farklı teorik değerlendirmeleri incelemeyi amaçlayan bu ampirik çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Dogan ve Turkekul (2016) çalışmalarında finansal gelişme ile karbon emisyonları arasında nedensel bir ilişki tespit edememiştir. Boutabba (2014) çalışmasında finansal gelişmenin karbon emisyonlarını artırdığını ve finansal gelişmenin tek yönlü karbon emisyonlarına neden olduğunu saptamıştır. Al-Mulali vd., (2015) finansal gelişmenin karbon emisyonlarını artırdığını söylerken; Shahbaz vd., (2013) ile Shahbaz vd., (2018) elde ettikleri tam tersi bulgularla finansal gelişmenin karbon emisyonlarını azalttığını ortaya koymuştur. Yukarıda teorik literatürde anlatılan finansal gelişme ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiye dair tutarsızlıklar burada ampirik çalışmaların sonuçlarında da devam etmektedir.

Bu bağlamda, mevcut literatürün gözden geçirilmesi bize çalışmaların çoğunun Türkiye için finans, çevresel kalite ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi etkili bir şekilde araştırmakta başarısız olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, literatürde özel sektör kredilerinin, ekonomik büyümenin ve ekolojik açığın karşılıklı olarak incelendiği ampirik çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Bu boşluğu doldurmak için mevcut çalışma 1987-2017 döneminde Türkiye için ekolojik ayak izi, ekonomik büyüme ve özel sektör kredilerinin sürdürülebilirliğini araştırmaktır. Bir sonraki bölümde, veri seti ve metodolojik arka plan ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

VERİ, MODEL ve YÖNTEM

Veri ve Model

Mevcut çalışma içerisinde ekolojik açıklık, ekonomik büyüme ve özel sektör kredileri için seçili değişkenlerin geçerliliğinin/sürdürülebilirliğinin Türkiye için incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulanan analizlerde 1987-2017 arası dönemi kapsayan yıllık veriler ele alınırken, ilgili veriler ekolojik açıklık için Global Footprint Network veri tabanından, iktisadi büyüme ve özel sektör kredileri için ise sırasıyla World Bank, World Development Indicators ve Bank for International

Settlements veri tabanlarından elde edilmiştir. Tablo 1 ilgili değişkenlerin yapısını ve hesaplama tekniklerini ve Tablo 2 ise özet istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 1. Veri İçeriği

Veri	İçerik	Kaynak
Ekolojik Açıklık	Biyokapasite – Ekolojik Ayak İzi	Global Footprint Network
Ekonomik Büyüme Oranı	Yıllık, %	World Bank, World Development Indicators
Özel Sektör Kredi Oranı	Yapısal Kırılmalardan Arındırılmış, % Değişim, Yıllık	Bank for International Settlements

Tablo 2. Özet İstatistikler

<i>Ekolojik Açıklık</i>						
Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
<i>1987-2007</i>						
-1.7304	-0.2210	-0.8601	0.3804	-0.3265	2.6506	0.4799
<i>2008-2017</i>						
-2.1100	-1.4802	-1.7860	0.1712	-0.0428	3.0011	0.0031
<i>1987-2017</i>						
-2.1100	-0.2201	-1.1587	0.5467	-0.0339	1.7549	2.0084
<i>Ekonomik Büyüme Oranı</i>						
Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
<i>1987-2007</i>						
-5.7500	9.7959	4.5834	4.7073	-0.9536	2.7508	3.2369
<i>2008-2017</i>						
-4.8231	11.201	5.0743	4.5532	-0.9052	3.3435	1.4149
<i>1987-2017</i>						
-5.7500	11.201	4.7417	4.5876	-0.9458	2.9407	4.6264
<i>Özel Sektör Kredi Oranı</i>						
Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
<i>1987-2007</i>						
15.384	138.19	67.019	32.619	0.4056	2.7292	0.6403
<i>2008-2017</i>						
6.5856	37.2423	22.8385	9.1823	0.0724	2.5933	0.0776
<i>1987-2017</i>						
6.5856	138.19	52.767	34.284	0.7649	2.8301	3.0603

Ayrıca analiz kısmında bahsedileceği üzere belirtilen uygulama dönemi küresel kriz öncesi, küresel kriz sonrası ve tüm dönem olmak üzere üç ana kategoride incelenmektedir: (i) 1987-2007 dönemi, (ii) 2008-2017 dönemi ve (iii) 1987-2017 dönemi. Her ne kadar ekonomik büyüme ve özel sektör kredileri için büyüme oranları üzerinden bir hesaplama izlense de ekolojik açıklık verisinin ölçümü Denklem (1)'deki şekliyle elde edilmektedir:

$$\text{eco_def} = \text{bio_cap} - \text{eco_footprint} \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemden de anlaşılacağı üzere Türkiye için elde edilen ekolojik açıklık (eco_def) verisi biyokapasite (bio_cap) ve ekolojik ayak izi (eco_footprint) arasındaki fark üzerinden

hesaplanmaktadır. Ekolojik açıklığın oluşmasındaki ana faktör ise mevcut nüfusun ayak izi miktarının belirtilen nüfusun kullanabileceği alanın biyolojik kapasitesini aştığında ortaya çıkması olarak belirtilebilir. Tam tersine, bir bölgenin biyolojik kapasitesi nüfusun ayak izini aştığında ekolojik rezerv mevcut olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, bölgesel veya ulusal bir ekolojik açık varsa, ilgili konunun ticaret yoluyla biyolojik kapasite ithal ettiği veya ekolojik varlıkları tasfiye ettiği anlamı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, ekolojik açıklık çoğu durumda ticaret kanalıyla telafi edilemeyerek uzun vadeli ekolojik aşım ile sonuçlanacak durumları tetikleyebilmektedir. Bir sonraki alt bölümde yukarıda tanımlanan değişkenlerin geçerliliğinin incelendiği yöntemin teorik arka planı açıklanmaktadır.

YÖNTEM

Mevcut çalışmanın içeriğini oluşturan ekolojik açıklık, ekonomik büyüme ve özel sektör kredilerine ait değişkenlerin yapısı incelendiğinde literatürdeki bulguların her bir değişken için doğrusallık özelliğinin farklılaştığı ve bu nedenle hem doğrusal hem de doğrusal olmayan birim kök testlerinin geçerlilik arz ettiği görülmektedir. Bu olgu doğrultusunda uygulama kısmında öncelikli olarak geleneksel Artırılmış Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller-ADF) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri ve daha sonrasında ilgili yöntemlerin Fourier modellemeleri kullanılacaktır. Seçilecek maksimum gecikme uzunlukları ise Akaike Bilgi Kriterine göre belirlenmektedir.

Fourier modellemelerine ait belirlenen fonksiyonlar dönemsel y_t serilerinin trigonometrik değerlerinin toplamını oluşturmaktadır (Christopoulos ve Leon-Ledesma, 2010). Trigonometrik terimlerden faydalanmasının ardındaki nedenlerin başında ise deterministik terimlerdeki ortalamalardan sapmaları tespit etmek gelmektedir (Yılcı ve Eriş, 2013). Kullanılan her iki Fourier modellemesinin en temel avantajı ise hem yapısal değişimlere hem de görece daha esnek geçişli değişimlere olanak tanımasıdır (Gumus ve Zeren, 2014). Öncelikli olarak Denklem (2)'de temel modelin yapısı gösterilmektedir:

$$y_t = y_0 + y_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + y_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + v_t \quad (2)$$

Belirtilen temel modelde t trendi, T örneklem büyüklüğünü, π 3.1416 olan sabit katsayıyı, k ise 1 ile 5 arasında değere sahip olan kalıntı kareleri toplamını minimum yapan frekans değerini ifade etmektedir. Modelde boş hipotez serinin durağan olmadığını gösterirken üç farklı aşama doğrultusunda test edilmektedir. Denklem (3)'te belirtildiği üzere ilk aşama sürecinde uygun k değeri ile 2 no'lu denklemin tahmini sağlanmakta ve böylece en küçük kareler tahmincisine ait kalıntı değerleri elde edilmektedir:

$$v_t = y_t - \left[y_0 + y_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + y_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \right] \quad (3)$$

Belirlenen kalıntılar ise Denklem (4) ve (5)'teki fonksiyonlarda uygulanarak tahmin edilmektedir:

$$v_t = \alpha_1 v_{t-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \beta_j \Delta v_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta v_t = \delta_1 v_{t-1}^3 + \sum_{j=1}^{\rho} \beta_j \Delta v_{t-j} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Fourier ADF testi Denklem (4) ile ifade edilirken; Fourier KPSS testi Denklem (5) ile tahmin edilmektedir. Her iki denklemde de birim kök süreci, yani serilerin durağanlığı ($\alpha_1 = 0$; $\delta_1 = 0$), boş hipotez doğrultusunda test edilmektedir. Alternatif hipotez ise iki farklı yöntem için ayrı ayrı kurgulanabilir. İlk olarak, FADF testi için doğrusal olmayan açıdan durağanlık ($\alpha_1 < 0$) değerlendirilirken; FKPS test yöntemi için aynı şekilde doğrusal olmayan durağanlığı ($\delta_1 < 0$) belirtmektedir. Son aşama ise F -testinin ($F(\hat{k})$) trigonometrik terimlerin anlamlılığını Becker vd. (2006)'nin kritik değerleri çerçevesinde tahmin etmek için kullanıldığı alanı oluşturmaktadır. Bu açıdan doğrusal trendi niteleyen boş hipotez, kırılmalı deterministik trend ile serinin durağanlığını belirtmektedir. Ayrıca daha detaylı olarak Fourier birim kök testlerinin içeriğini belirtmek, her birinin kendine ait özelliklerini vurgulamak, birbirleri arasındaki farkları anlamak ve analizin içeriğini ayrıntısıyla değerlendirmek büyük önem arz etmektedir.

FKPSS birim kök testi zaman serilerinde bilinmeyen formlarda ve sayılarda meydana gelen kademeli kırılmalar ile deterministik bileşenlerinin tespiti için kullanılmaktadır. Becker vd., (2006) tarafından geliştirilen bu birim kök testi durağanlık sınaması yaparken Fourier tipi bir fonksiyonun frekans bileşeni kullanılmaktadır. FKPS birim kök testinde zaman serilerindeki doğrusal dışılığının tespiti için modele trigonometrik terimler eklenmektedir. Regresyon denklemi aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$Y_t = X_t'\beta + Z_t'\gamma + w_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Denklemde yer alan $w_t = w_{t-1} + \mu_t$ iken μ_t özdeş dağılımlı ve bağımsız varyansı (δ_u^2) ifade etmektedir. ε_t ise durağan hata terimini göstermektedir. Y_t' teriminin trend-durağan ve düzey durağan süreçlerini saptamak için denklemde sırasıyla $X_t'=[1,t]$ ve $X_t'=[1]$ terimleri kullanılmaktadır. $Z_t = [\sin(2\pi kt/T), \cos(2\pi kt/T)]$ eşitliği ise deterministik bileşendeki doğrusal dışılık ve kademeli kırılmaları belirlemek için kullanılmaktadır. Burada hata kareleri toplamını minimize eden optimal frekans sayısı k ile gösterilirken, T örneklem büyüklüğünü ifade etmektedir. Buradan yola çıkarak $\delta_u^2=0$ olduğu varsayımında yukarıdaki regresyon denklemi genişletilerek Denklem 7'de yeniden yazılmaktadır:

$$y_t = \alpha + \beta_t + y_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + y_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varepsilon_t \quad (7)$$

Eğer modelde trend varsa β_t terimi denkleme eklenmektedir. Zaman serisinin durağanlığı gözlem sayısına (T) ve hata kareleri toplamını minimize eden optimal frekans sayısına (k) göre değişmektedir. $\bar{S}_t(k) = \sum_{j=1}^t \bar{e}_j$ eşitliğindeki \bar{e}_j en küçük kareler tahmincisi kullanılarak tahmin edilen regresyona ait kalıntıları ifade etmektedir. Denklem 8 ise zaman serisinin sabitli ve sabitli+trendli formundan elde edilen FKPS birim kök testi istatistiklerini hesaplamak için kullanılmaktadır:

$$\tau_\mu(k) = \frac{1}{T^2} \frac{\sum_{t=1}^T \bar{S}_t(k)^2}{\hat{\delta}^2} \quad (8)$$

FKPSS birim kök testinde temel hipotez ($\delta_u^2=0$) şeklinde kurulmaktadır. Yani alternatif hipoteze karşı "seride birim kök bulunmamaktadır" anlamına gelen bu temel hipotez sınanmaktadır. Hesaplanan FKPS test istatistiği simülasyonlarla elde edilen kritik tablo değerlerinden küçük ise temel hipotez kabul edilmektedir (Becker vd., 2006).

Rodrigues ve Taylor (2012)'ın geliştirdiği FGLS birim kök testinde ise Fourier tipi fonksiyona ait frekans bileşeni kullanılarak ve GLS birim kök testine dayanılarak durağanlık sınaması yapılmaktadır. FGLS birim kök testindeki amaç zaman serilerinde meydana gelen bilinmeyen

sayı ve formdaki kademeli kırılmaların ve deterministik bileşenlerin tespitidir. Bu nedenle FGLS birim kök testinin serileri trendden arındırmak için kullanılması OLS (Sıradan En Küçük Kareler-Ordinary Least Squares) ve LM (Lagrange Çarpanı-Lagrange Multiplier) testlerine göre daha güvenilir ve güçlü sonuçlar vermektedir. Ayrıca FGLS birim kök testi de birim kökün varlığını sınarken daha tutarlı kabul edilmektedir. Bu teste ait durağanlık analizi Denklem 9'da yer alan regresyon denklemini temel almaktadır:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_3 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varepsilon_t \quad (9)$$

$\varepsilon_t = \varphi \varepsilon_{t-1} + \mu_t$ iken, denklemde yer alan ve sabit bir değer alan (k) Fourier frekansını, $((\mu_t) iid(0, \sigma^2))$ özelliklerine sahip kalıntıları göstermektedir. Aynı zamanda $(z_t = [1, t]')$, $(\alpha = \alpha_0, \alpha_1)$ ve $(\varphi = (\alpha_2, \alpha_3))$ iken, yukarıdaki eşitlik Denklem 10 ve Denklem 11'deki haliyle tekrardan yazılabilmektedir:

$$y_t = z_t' \alpha + f_t(k)' \varphi + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$y_t = Z_t \alpha + f_t(k) \varphi + \varepsilon_t \quad (11)$$

Yukarıdaki denklemlere göre $(Z = (z_1', \dots, z_T'))'$ ve $(f(k) = (f_1(k)', \dots, f_T(k)'))'$ olduğunda Denklem 9'da yer alan eşitliğin parametreleri GLS yöntemi kullanarak trendden arındırıldığında Denklem 12'de FGLS birim kök testi istatistiklerinin hesaplandığı regresyon denklemi elde edilmektedir:

$$\Delta y_t^{\bar{c}_{k,\zeta}} = \theta y_{t-1}^{\bar{c}_{k,\zeta}} + \varepsilon_t \quad (12)$$

Bu regresyon denkleminde $(t = 2, \dots, T)$ olduğunda $(\zeta = \mu, \tau)$ teriminde yer alan (μ) sabit terimi, (τ) trendi ve $(\bar{c}_{k,\zeta})$ ise deterministik bileşenin biçimini ifade etmektedir. FGLS birim kök testinde temel hipotez $(\varphi = 1)$ şeklinde kurulmaktadır. "Seride birim kök bulunmamaktadır" anlamına gelen bu temel hipotez alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır. Zaman serisinin sabitli ve sabitli+trendli formuna göre hesaplanan FGLS t -istatistikleri simülasyonlarla elde edilen kritik tablo değerleri ile karşılaştırılmaktadır. Eğer elde edilen değerler mutlak olarak kritik tablo değerlerinden küçük ise temel hipotez kabul edilmektedir (Rodrigues ve Taylor, 2012).

FADF birim kök testi ise zaman serisinde meydana gelen kademeli kırılmaların sayı ve formları ile deterministik bileşenlerinin belirlenebilmesi için Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilmiştir. Bu birim kök testinde Fourier tipi fonksiyonun frekans bileşeni kullanılmakta ve ADF birim kök testi temel alınarak durağanlık sınanmaktadır. FGLS birim kök testi sonuçları ile FADF birim kök testi sonuçlarını kıyasladığımızda ise FADF birim kök testinin daha tutarlı ve güçlü sonuçlar verdiği durumlar söz konusudur. Eğer zaman serilerinin başlangıç değerleri büyük ve seride doğrusal dışılık mevcutsa daha tutarlı ve güçlü olan FADF birim kök testi tercih edilmektedir. FADF birim kök testinin dayandığı DF tipi regresyon Denklem (13)'de gösterilmektedir. Burada zamana bağlı bir fonksiyonla belirtilen deterministik bileşen $(\alpha(t))$ şeklinde ifade edilmektedir:

$$y_t = \alpha(t) + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Eşitlikte yer alan ε_t sabit varyanslı (δ_u^2) ve durağan hata terimini ifade etmektedir. Denklem 14'te ise Fourier tipi regresyonun yazılışı gösterilmektedir:

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + c_1 + c_2 t + c_3 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + c_4 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varepsilon_t \quad (14)$$

Yukarıdaki eşitlikte bulunan (t) sadece modelde trend varken yazılmaktadır. Zaman serisinin durağanlığı ise sırasıyla frekans sayısı ve gözlem sayısını ifade eden (k) ve (T) terimlerine dayanmaktadır. Frekans sayısı (k) belirlenirken kalıntı karelerinin minimum olduğu model kullanılmaktadır. FADF birim kök testine ait iki istatistik (τ_{DF-c}) ve (τ_{DF-t}) ise zaman serisinin sabitli ve sabitli+trendli formlarına göre hesaplanmaktadır. Bu birim kök testinde temel hipotez ($\rho = 0$) yani "seride birim kök bulunmaktadır" olarak kurulmaktadır. Hesaplanan FADF test istatistikleri simülasyonlarla elde edilen kritik tablo değerleri ile kıyaslanarak temel hipotez alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır. Eğer FADF test istatistikleri mutlak olarak tablo değerlerinden küçük ise temel hipotez kabul edilmektedir (Enders ve Lee, 2012). Belirtilen tüm bu yöntemler çerçevesinde bir sonraki bölüm Türkiye ekonomisi için 1987-2017 döneminde ekolojik açıklık, ekonomik büyüme ve özek sektör kredi oranları için durağanlık sınamasına ayrılmaktadır.

AMPIRİK BULGULAR

Konuya ait çalışmaların yer aldığı güncel literatür belirlenen üç farklı değişkenin geçerliliğine ait geniş bir çerçeveye sahip olsa da halen belirli faktörlerin etki alanlarının ve geçerliliğinin tartışıldığı belirtilmelidir. Bu doğrultuda uygulanan doğrusal ve doğrusal olmayan durağanlık sınamalarının ilgili yazına yeni bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir. Öncelikle Tablo 3 ve Tablo 4'te sırasıyla düzey ve ilk farklarında ADF ve KPSS birim kök testi sonuçları gösterilmektedir. Serilerin durağanlığının incelenmesinin temel nedenlerinin başında ilgili değişkenin zaman içerisindeki değer değişimlerinin ne yönde hareket ettiğini belirlemek gelmektedir. Diğer bir ifadeyle, seçili serinin durağan olması değişkenin ortalama değerine dönme eğilimine sahip olduğunu göstermekte ve dolayısıyla ilgili etkenin Türkiye ekonomisi için potansiyel bir önem arz ettiğini vurgulamaktadır. Tam tersine serilerin birim kök içermesi ilgili değişkende meydana gelecek şokların kalıcı olduğunu ve ekonominin bütünü için görece olarak daha düşük bir öneme sahip olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulan birim kök testi sonuçları serilerin Türkiye ekonomisi için önemini yıllık bazda yapısal değişimleri göz önünde bulundurarak özetlemektedir. Üç farklı dönem için ele alınan ADF ve KPSS birim kök testi sonuçları her bir serinin dönemsel farklılıklara sahip bulunduğunu göstermesi açısından Türkiye ekonomisi için önemli çıkarımlar yapılmasını sağlamaktadır. İlk olarak, 2007 küresel krizine kadar geçen süreçte düzey değerlerinde sadece ekonomik büyümenin ortalamaya dönme eğilimine sahip olduğu diğer değişkenlerin ise ilk farklarında durağanlığın sağlandığı görülmektedir. Tam tersine aynı dönem için KPSS testi ise düzey değerlerinde her bir değişkenin ortalamaya dönme eğilimini vurgulamaktadır. İkinci olarak, kriz sonrası dönemi içeren 2008-2017 arası süreçte ADF testi için sadece özel sektör kredilerinin %10 anlamlılık seviyesinde düzey değerinde durağanlığa sahip olduğu ancak serilerin ilk farklarında %5 anlamlılık seviyesinde hem ekonomik büyüme oranının hem de özel sektör kredilerinin durağanlığa ilişkin sonuçlar ürettiği görülmektedir. Önemli olan nokta ekolojik açıklık değişkeninin düzey ve ilk farklarında 2008-2017 arası dönem için birim kök içerdiği ve bu nedenle ilgili değişkenin iktisadi süreçlerde görece olarak politika yapıcılar tarafından ikincil bir değere sahip olduğudur. Aynı dönem için KPSS testi sonuçları ise ADF testinin aksine sadece

ekonomik büyüme oranının durağanlığını düzey değerlerinde vurgularken ekolojik açıklık ve özel sektör kredilerinin birim kök içerdiğini ve böylece ilgili değişkenlerde meydana gelecek şokların kalıcı olduğunu ifade etmektedir. Son olarak, her iki alt dönemin bir bütün olarak değerlendirildiği 1987-2017 dönemi için ADF testi düzey değerlerinde ekolojik açıklık ve ekonomik büyüme oranına ait serilerin durağanlığını vurgularken, serilerin ilk farklarında tümünün ortalamaya dönme eğilimine sahip olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçların aynı dönem için KPSS testi çerçevesinde de elde edildiği görülürken tüm serilerin hem düzeyde hem de ilk farklarında durağanlığa sahip olduğu ortaya konmaktadır.

Tablo 3. Panel A: Düzey Değerlerinde ADF ve KPSS Testine Ait Durağanlık Tahminleri

<i>Ekolojik Açık</i>	ADF	KPSS
1987-2007 (Kriz Öncesi)	-3.2651 (0.1007)	0.0957***
2008-2017 (Kriz Dönemi)	-3.1235 (0.1700)	0.5000
1987-2017 (Tüm Dönem)	-4.3910*** (0.008)	0.0708***
<i>Ekonomik Büyüme Oranı</i>	ADF	KPSS
1987-2007 (Kriz Öncesi)	-5.4622*** (0.0015)	0.0871***
2008-2017 (Kriz Dönemi)	-2.3654 (0.3692)	0.1479*
1987-2017 (Tüm Dönem)	-6.0912*** (0.0001)	0.1005***
<i>Özel Sektör Kredi Oranı</i>	ADF	KPSS
1987-2007 (Kriz Öncesi)	-2.0253 (0.5532)	0.1532*
2008-2017 (Kriz Dönemi)	-3.7937* (0.0814)	0.3717
1987-2017 (Tüm Dönem)	-2.8001 (0.2081)	0.0981***

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisinde ilgili birim kök testlerine ait tahmin sonuçlarının olasılık değerleri verilmektedir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Akaike Bilgi Kriteri seçilmiştir.

Tablo 4. Panel B: İlk Fark Değerlerinde ADF ve KPSS Testine Ait Durağanlık Tahminleri

<i>Ekolojik Açık</i>	ADF	KPSS
1987-2007 (Kriz Öncesi)	-7.1353*** (0.0001)	0.2084*
2008-2017 (Kriz Dönemi)	-1.8992 (0.5589)	0.5000
1987-2017 (Tüm Dönem)	-8.1913*** (0.0000)	0.0699***
<i>Ekonomik Büyüme Oranı</i>	ADF	KPSS
1987-2007 (Kriz Öncesi)	-8.2775*** (0.0000)	0.2499
2008-2017 (Kriz Dönemi)	-4.4620** (0.0401)	0.5000
1987-2017 (Tüm Dönem)	-9.2159*** (0.0000)	0.0850***
<i>Özel Sektör Kredi Oranı</i>	ADF	KPSS
1987-2007 (Kriz Öncesi)	-4.2383** (0.0185)	0.5000
2008-2017 (Kriz Dönemi)	-5.0741** (0.0291)	0.5000
1987-2017 (Tüm Dönem)	-6.2208*** (0.0001)	0.1181***

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisinde ilgili birim kök testlerine ait tahmin sonuçlarının olasılık değerleri verilmektedir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Akaike Bilgi Kriteri seçilmiştir.

Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'deki sırasıyla FADF, FKPSS ve FGLS birim kök testleri sonuçları incelendiğinde, Türkiye ekonomisinde ekolojik açıklık, ekonomik büyüme ve özel sektör kredi oranının önemini saptamak üzere kullanılan serilerin sabit ve trendli analizde iki farklı sonucun ortaya çıktığı görülmektedir. İlk olarak, ilgili birim kök testlerinin uygulandığı 1987-2007 ve 2008-2017 arası dönemler için serilerin düzeyde durağan $I(0)$ olduğu ortaya çıkmaktadır. İkinci olarak, 1987-2017 arası dönem için uygulanan birim kök testi sonuçları ise ekolojik açıklık dışındaki ekonomik büyüme ve özel sektör kredi oranı serileri için ilk farklarında $I(1)$ durağan olduklarını göstermektedir. Bu sonuçlar FADF, FKPSS ve FGLS birim kök testlerinde seriler için hesaplanan test istatistiklerinin durağanlık düzeylerinde kritik tablo değerleri ile kıyaslanarak ortaya konabilmektedir. Alt dönemler itibarıyla serilerin büyük oranda durağan olduğu görülmektedir. Mevcut sonuçların önemi özellikle durağanlığın dönemler açısından değişkenlik gösterebileceği

ve daha ötesinde dönemlerin bütünden ayrı olarak ele alınmasının serilerin Türkiye ekonomisi için önemini yanlış olarak yorumlamayı beraberinde getirmesi ile sonuçlanacaktır. Bu nedenle, yanıtıcı niteliğini ortaya çıkarabilmek adına serilerin dönemsel olarak bir bütün olarak ve ayrı iki biçimde ele alınması amaçlanmıştır. Mevcut bulgular temelinde seçili dönemin tümü için ekolojik açıklık serisinin ortalama değerine dönme eğilimine sahip olduğu ancak hem ekonomik büyümenin hem de özel sektör kredilerine ait serilerin uzun dönemde ortalama değerlerinden sapma yaşadıkları belirtilmelidir. Bu çerçevede, durağanlığın her iki seri için ilk farklarında sağlanması ekonomik büyümenin ve özel sektör kredilerinin Türkiye ekonomisinde sürdürülemez boyutlara içkin olduğunu vurgulamaktadır. Diğer bir ifadeyle, uygulanan Fourier tipi doğrusal olmayan FADF, FKPSS ve FGLS birim kök testlerinden elde edilen bu sonuçlar, Türkiye ekonomisinin ileri dönemlerde ekonomik büyüme ve özel sektör kredi oranlarında sorunlara açık bir yapıya sahip olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle, Türkiye ekonomisinde özellikle makro iktisadi olgular açısından öncü kabul edilen her iki değişkenin kademeli yapısal kırılmalarla birinci farklarında durağan olduklarını gösteren mevcut test istatistikleri 1987-2017 döneminde ekonomik büyümenin ve özel sektör kredilerinin sürdürülemezliğini ve pratik açıdan diğer değişkenleri etkileyebilecek negatif olguları bünyesinde barındırdığını ortaya koymaktadır.

Tablo 5. FADF Fourier Birim Kök Testi Sonuçları

	Değişken: EKOAÇIK	LV	FD	l	k	Kritik Değerler			Durağanlık
						%1	%5	%10	I
	1987-2007	-4.408**	-5.978***	0 (0)	1 (1)	-4.95	-4.35	-4.05	I(0)
	2008-2017	-5.393***	-1.851	0 (0)	1 (2)	-4.95	-4.35	-4.04	I(0)
	1987-2017	-5.513***	-4.402**	0 (1)	2 (2)	-4.69	-4.05	-3.71	I(0)
	Değişken: BÜYÜME	LV	FD	l	k	%1	%5	%10	I
	1987-2007	-6.210***	-6.694***	0 (1)	3 (3)	-4.45	-3.78	-3.44	I(0)
	2008-2017	-3.577	-4.868***	0 (0)	1 (1)	-4.95	-4.35	-4.05	I(1)
	1987-2017	-2.661	-8.295***	0 (1)	4 (4)	-4.29	-3.65	-3.29	I(1)
	Değişken: KREDİ	LV	FD	l	k	%1	%5	%10	I
	1987-2007	-2.581	-5.483***	0 (0)	2 (2)	-4.69	-4.05	-3.71	I(1)
	2008-2017	-8.422***	-4.970***	1 (1)	5 (4)	-4.20	-3.56	-3.22	I(0)
FADF	1987-2017	-3.360	-6.383***	0 (0)	2 (3)	-4.69	-4.05	-3.71	I(1)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tablodaki "I" ve "k" sütunları FADF testinde sırasıyla Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak değişkenler için belirlenen optimal gecikme uzunluklarını ve frekans değerlerini göstermektedir. Ayrıca, tablodaki "l" ve "k" sütunlarındaki parantez içerisindeki değerler serilerin sırasıyla birinci farklarında sahip oldukları gecikme uzunluklarını ve frekans sayılarını belirtmektedir. "LV" serilerin düzeydeki test istatistiklerini, "FD" ise serilerin birinci farklarındaki test istatistiği değerlerini ifade etmektedir. FADF testi için kritik tablo değerleri Enders ve Lee (2012)'nin çalışmasından elde edilmiştir. Tablolarda belirtilen tüm istatistik değerlerine GAUSS 21+ yazılımının "tspdlib" programı vasıtasıyla ulaşılmıştır.

Tablo 6. FKPSS Fourier Birim Kök Testi Sonuçları

	Değişken: EKOAÇIK	LV	FD	I	k	Kritik Değerler			Durağanlık
						%1	%5	%10	
FKPSS	1987-2007	0.112*	0.982***	2 (2)	2 (1)	0.202	0.132	0.103	I(0)
	2008-2017	2.818***	8.065***	2 (2)	2 (1)	0.202	0.132	0.103	I(0)
	1987-2017	0.110*	0.020	2 (1)	2 (2)	0.202	0.132	0.103	I(0)
	Değişken: BÜYÜME	LV	FD	I	k	%1	%5	%10	I
	1987-2007	0.165**	0.786***	2 (2)	2 (2)	0.202	0.132	0.103	I(0)
	2008-2017	3.059***	4.343***	2 (2)	1 (1)	0.072	0.055	0.047	I(0)
	1987-2017	0.031	0.198***	2 (2)	1 (1)	0.072	0.055	0.047	I(1)
	Değişken: KREDİ	LV	FD	I	k	%1	%5	%10	I
	1987-2007	0.100***	0.349***	2 (2)	1 (2)	0.072	0.055	0.047	I(0)
	2008-2017	0.725***	4.946***	2 (2)	2 (1)	0.202	0.132	0.103	I(0)
	1987-2017	0.056**	0.149**	2 (2)	1 (2)	0.072	0.055	0.047	I(1)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tablodaki "I" ve "k" sütunları FKPSS testinde sırasıyla Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak değişkenler için belirlenen optimal gecikme uzunluklarını ve frekans değerlerini göstermektedir. Ayrıca, tablodaki "I" ve "k" sütunlarındaki parantez içerisindeki değerler serilerin sırasıyla birinci farklarında sahip oldukları gecikme uzunluklarını ve frekans sayılarını belirtmektedir. "LV" serilerin düzeydeki test istatistiklerini, "FD" ise serilerin birinci farklarındaki test istatistiği değerlerini ifade etmektedir. FKPSS testi için kritik tablo değerleri Becker vd. (2006)'nin çalışmasından elde edilmiştir. Tablolarda belirtilen tüm istatistik değerlerine GAUSS 21+ yazılımının "tsplib" programı vasıtasıyla ulaşılmıştır.

Tablo 7. FGLS Fourier Birim Kök Testi Sonuçları

	Değişken: EKOAÇIK	LV	FD	I	k	Kritik Değerler			Durağanlık
						%1	%5	%10	
FGLS	1987-2007	-5.174***	-6.851***	0 (0)	2 (1)	-4.278	-3.647	-3.316	I(0)
	2008-2017	-9.227***	-6.066***	0 (0)	2 (1)	-4.278	-3.647	-3.316	I(0)
	1987-2017	-5.615***	-2.682***	0 (1)	2 (5)	-4.278	-3.647	-3.316	I(0)
	Değişken: BÜYÜME	LV	FD	I	k	%1	%5	%10	I
	1987-2007	-6.409***	-6.107***	0 (0)	2 (3)	-4.044	-3.367	-3.037	I(0)
	2008-2017	-6.504***	-5.098***	0 (1)	1 (1)	-4.771	-4.175	-3.879	I(0)
	1987-2017	-2.782	-9.576***	0 (0)	4 (4)	-3.920	-3.232	-2.902	I(1)
	Değişken: KREDİ	LV	FD	I	k	%1	%5	%10	I
	1987-2007	-3.947*	-6.303***	0 (0)	1 (2)	-4.771	-4.175	-3.879	I(0)
	2008-2017	-4.550**	-5.033***	0 (1)	1 (5)	-4.771	-4.175	-3.879	I(0)
	1987-2017	-3.602	-6.870***	0 (0)	1 (3)	-4.771	-4.175	-3.879	I(1)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tablodaki "I" ve "k" sütunları FGLS testinde sırasıyla Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak değişkenler için belirlenen optimal gecikme uzunluklarını ve frekans değerlerini göstermektedir. Ayrıca, tablodaki "I" ve "k" sütunlarındaki parantez içerisindeki değerler serilerin sırasıyla birinci farklarında sahip oldukları gecikme uzunluklarını ve frekans sayılarını belirtmektedir. "LV" serilerin düzeydeki test istatistiklerini, "FD" ise serilerin birinci farklarındaki test istatistiği değerlerini ifade etmektedir. FGLS testi için kritik tablo değerleri Rodrigues ve Taylor (2012)'nin çalışmasından elde edilmiştir. Tablolarda belirtilen tüm istatistik değerlerine GAUSS 21+ yazılımının "tsplib" programı vasıtasıyla ulaşılmıştır.

SONUÇ

Tüm dünyada yayılmaya başlayan ana akım iktisadi yapıların Türkiye ekonomisindeki etkileri 1980'li yılların ortalarından itibaren hissedilmeye başlayarak hem mal ve finans piyasalarını hem

de emek piyasasını dönüştüren sürecin temelini oluşturmuştur. Bu iktisadi kırılmanın ardındaki nedenler zaman içerisinde farklılaşsa da temel etkenlerin sosyo-ekonomik bağlamdaki konumu mevcut toplumsal ilişkilerdeki önemini halen korumaktadır. Ayrıca her bir etkenin birbiri ile ortak etkileşimi zamansal ve mekânsal farklılıklar altında yeni ve daha yoğun belirleyicilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, son kırk yıllık süreci temel alan araştırmaların içeriği karma süreçlerin bir arada ele alınmasını gerektirmektedir. Belirtilen bakış açısına bağlı kalarak mevcut çalışmada Türkiye ekonomisi için öncü konumda bulunan değişkenlerden ekolojik açık, ekonomik büyüme ve özel sektör kredilerinin sürdürülebilirliği 1987-2017 arası dönem temelinde hem doğrusal hem de doğrusal olmayan birim kök testleri ile araştırılmıştır. Her ne kadar ele alınan yöntem dahilinde mevcut değişkenlerin birbirini etkileme potansiyeli araştırma dışı kalsa da ileri araştırmalar için sürdürülebilirlik dahilinde ileri çalışmalar için öncü nitelikte çıkarımlara kapı aralamaktadır.

Ampirik bulgular kısmında da belirtildiği üzere her bir değişkenin sürdürülebilirliği doğrusal ve doğrusal olmayan birim kök testleri ile araştırılmakta ve ayrıca yapısal kırılmalar göz önünde tutularak 1987-2017 dönemi üç farklı alt döneme ayrılarak küresel ekonomik kriz öncesini kapsayan 1987-2007, küresel ekonomik kriz dönemini kapsayan 2008-2017 ve tüm dönemi kapsayacak şekilde incelenmektedir. Geleneksel yöntemler dahilinde odaklanılan doğrusal birim kök testlerinden ADF ve KPSS testleri ele alınmıştır. Elde edilen bulgular üç ayrı sınıflandırma doğrultusunda özetlenebilmektedir. İlk olarak, 2007 küresel krize kadar geçen süreçte ADF testi için düzey değerlerinde sadece ekonomik büyümenin ortalamaya dönme eğilimine sahip olduğu diğer değişkenlerin ise ilk farklarında durağanlığının sağlandığı görülürken KPSS testi sonuçları her bir değişkenin düzey değerlerinde ortalamaya dönme eğilimine sahip olduğunu belirtmektedir. İkinci olarak, küresel ekonomik kriz dönemini kapsayan 2008 sonrası süreç ADF ve KPSS testleri dahilinde ekolojik açıklık serisinin farklı anlamlılık düzeylerinin hiçbirinde durağanlığa sahip olmadığını göstermektedir. Diğer iki değişkenden ekonomik büyüme ve özel sektör kredileri ise farklı anlamlılık düzeylerinde ortalamaya dönme eğilimi sergilemektedir. Son olarak, her iki alt dönemin bir bütün olarak değerlendirildiği 1987-2017 dönemi için ADF ve KPSS testleri düzey değerlerinde ekolojik açıklık ve ekonomik büyüme oranına ait serilerin durağanlığını vurgularken, serilerin ilk farklarında tümünün ortalamaya dönme eğilimine sahip olduğunu göstermektedir. Yapısal kırılmalar göz önünde tutularak uygulanan doğrusal olmayan Fourier birim kök testlerinden FADF, FKPS ve FGLS yöntemleri çerçevesinde elde edilen istatistikî değerler alt dönemler itibarıyla serilerin büyük oranda düzeyde durağanlığını vurgularken tüm dönem için Türkiye ekonomisinin ileri dönemlerde ekonomik büyüme ve özel sektör kredilerinin sorunlara açık bir yapıya sahip olduğunu belirtmektedir.

KAYNAKÇA

Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., Umar, M., Khan, Z. and Muhammad, S. (2020). The Dynamic Impact of Natural Resources, Technological Innovations and Economic Growth on Ecological Footprint: An Advanced Panel Data Estimation. *Resources Policy*, 69, 101817, 1-10.

Al-Mulali, U., Weng-Wai, C., Sheau-Ting, L. and Mohammed, A. H. (2015). Investigating the Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis by Utilizing the Ecological Footprint as an Indicator of Environmental Degradation. *Ecological Indicators*, 48, 315-323.

Al-Mulali, U., Ozturk, I. and Lean, H. H. (2015). The Influence of Economic Growth, Urbanization, Trade Openness, Financial Development, and Renewable Energy on Pollution in Europe. *Natural Hazards*, 79(1), 621-644.

Bagliani, M., Bravo, G. and Dalmazone, S. (2008). A Consumption-Based Approach to Environmental Kuznets Curves using the Ecological Footprint Indicator. *Ecological Economics*, 65(3), 650-661.

Becker, R., Enders, W. and Lee, J. (2006). A Stationary Test in the Presence of an Unknown Number of Smooth Breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 3(5), 381-409.

Boutabba, M. A. (2014). The Impact of Financial Development, Income, Energy and Trade on Carbon Emissions: evidence from the Indian Economy. *Economic Modelling*, 40, 33-41.

Caviglia-Harris, J. L., Chambers, D. and Kahn, J. R. (2009). Taking the "U" out of Kuznets: A Comprehensive Analysis of the EKC and Environmental Degradation. *Ecological Economics*, 68(4), 1149-1159.

Charfeddine, L. (2017). The Impact of Energy Consumption and Economic Development on Ecological Footprint and CO₂ Emissions: Evidence from a Markov Switching Equilibrium Correction Model. *Energy Economics*, 65, 355-374.

Christopoulos, D. K. and Leon-Ledesma, M. A. (2010). Smooth Breaks and Non-linear Mean Reversion: Post-Bretton Woods Real Exchange Rates. *Journal of International Money and Finance*, 29(6), 1076-1093.

Destek, M. A. (2018). Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Türkiye için İncelenmesi: STIRPAT Modelinden Bulgular. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 268-283.

Destek, M. A. (2021). Deindustrialization, Reindustrialization and Environmental Degradation: Evidence from Ecological Footprint of Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126612.

Dogan, E. and Turkekul, B. (2016). CO₂ Emissions, Real Output, Energy Consumption, Trade, Urbanization and Financial Development: Testing the EKC Hypothesis for the USA. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1203-1213.

Dumrul, Y. ve Kılıçarslan, Z. (2020). Türkiye'nin Uluslararası Ticareti ve Ekolojik Ayak İzi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1589-1597.

Enders, W. and Lee, J. (2012). The Flexible Fourier Form and Dickey-Fuller Type Unit Root Tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199.

Fung, M. K. (2009). Financial Development and Economic Growth: Convergence or Divergence? *Journal of International Money and Finance*, 28, 56-67.

Goldsmith, R. W. (1969). *Financial Structure and Development*. New Haven, CT: Yale University Press.

Grossman, G. and Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.

Grossman, G. M. and Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and the Environment. *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.

Gumus, F. B. and Zeren, F. (2015). Analyzing the Efficient Market Hypothesis with the Fourier Unit Root Tests: Evidence from G-20 Countries. *Ekonomski Horizonti*, 16(3), 225-237.

Gülmez, A., Altıntaş, N. and Kahraman Ü. O. (2020). A Puzzle over Ecological Footprint, Energy Consumption and Economic Growth: The Case of Turkey. *Environmental and Ecological Statistics*, 27, 753-768.

Hervieux, M.-S. and Darne, O. (2015). Environmental Kuznets Curve and Ecological Footprint: A Time Series Analysis. *Economics Bulletin*, 35(1), 814-826.

Keynes, J. M. (1964). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. San Diego, New York, London: A Harvest Book.

McKinnon, R. I. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Washington, DC: Brookings Institution.

Minsky, H. P. (1975). Financial Resources in a Fragile Financial Environment. *Challenge*, 18(3), 6-13.

Robinson, J. (1952). *The Rate of Interest and Other Essays*. London: Macmillan.

Rodrigues, P. M. and Taylor, R. A. M. (2012). The Flexible Fourier Form and Local Generalised Least Squares De-trended Unit Root Tests. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(5), 736-759.

Sadorsky, P. (2010). The Impact of Financial Development on Energy Consumption in Emerging Economies. *Energy Policy*, 38, 2528-2535.

Schumpeter, J. A. (1911). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Shahbaz, M., Kumar Tiwari, A. and Nasir, M. (2013). The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on CO2 Emissions in South Africa. *Energy Policy*, 61, 1452-1459.

Shahbaz, M., Nasir, M. A. and Roubaud, D. (2018). Environmental Degradation in France: The Effects of FDI, Financial Development, and Energy Innovations. *Energy Economics*, 74, 843-857.

Shaw, E. S. (1973). *Financial Deepening in Economic Development*. New York: Oxford University Press.

Talukdar, D. and Meisner, C. M. (2001). Does The Private Sector Help or Hurt the Environment? Evidence from Carbon Dioxide Pollution in Developing Countries. *World Development*, 29(5), 827-840.

Tamazian, A., Chousa, J. P. and Vadlamannati, K. C. (2009). Does Higher Economic and Financial Development Lead to Environmental Degradation: Evidence from BRIC Countries. *Energy Policy*, 37, 246-253.

Ulucak, R. and Bilgili, F. (2018). A Reinvestigation of EKC Model by Ecological Footprint Measurement for High-, Middle- and Low-Income Countries. *Journal of Cleaner Production*, 188, 144-157.

Yılandı, V. and Eriş, Z. A. (2013). Purchasing Power Parity in African Countries: Further Evidence from Fourier Unit Root Tests Based on Linear and Nonlinear Models. *South African Journal of Economics*, 81(1) 20-34.