

TÜRKİYE ÖZELİNDE EKOLOJİK AÇIK, EKONOMİK BÜYÜME VE FİNANSAL GELİŞME İLİŞKİSİ: BAYER-HANCK BİRLEŞİK EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ

Onur ÖZDEMİR* & Ceren DEMİR**

Öz

Bu çalışma 1961-2021 arası dönem için Türkiye’de ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki üçlü ilişkiyi incelemektedir. Örneklem, 1961-1989 (iktisadi liberalizasyon öncesi), 1990-2021 (iktisadi liberalizasyon sonrası) ve 1961-2021 (tüm örneklem dönemi) olmak üzere Türkiye’deki sosyo-ekonomik yapısal dönüşümü kavramak adına üç ayrı döneme ayrılmaktadır. Bu bağlamda, ampirik değerlendirmeler iki aşamalı test yöntemine dayandırılmıştır. İlk aşamada serilerin durağan olup olmadığını incelemek için içsel yapısal kırılmalı Zivot-Andrews birim kök testleri uygulanmıştır. Durağanlık sonuçları çerçevesinde, bir veya iki içsel yapısal kırılmanın uygulanması durumunda serilerin durağan olmama özelliğinde bir değişiklik olmadığı ve çoğunlukla birinci mertebeden entegre oldukları görülmüştür. Ayrıca Clemente-Montañés-Reyes birim kök testi yaklaşımı serilerin AO ve IO modelleri bağlamında sırasıyla çift ortalama kayması veya kademeli değişim ile karşılaştığını araştırmak için kullanılmıştır. Clemente-Montañés-Reyes birim kök testi yaklaşımının sonuçları serilerin I(1)’de fark-durağan olduğu Zivot-Andrews birim kök yöntemiyle de aynı bulunmuştur. Serilerin eşbütünlük olup olmadığını test etmek için ise Bayer ve Hanck (2013) tarafından geliştirilen birleşik eşbütünlük yöntemine başvurulmaktadır. Elde edilen ampirik bulgular serilerin farklı tahmin modelleri ve seçilen her dönem açısından yüksek anlamlılık düzeyinde eşbütünlük olduğunu göstermektedir. Ayrıca tahmin sonuçları seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Açık, Ekonomik Büyüme, Finansal Gelişme, Yapısal Kırılma, Bayer-Hanck Birleşik Eşbütünlük Testi.

*Doç. Dr. Onur ÖZDEMİR, İstanbul Gelişim Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Finansman (İngilizce) Bölümü, onozdemir@gelisim.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3804-0062>

**Arş. Gör. Ceren DEMİR, İstanbul Gelişim Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Finansman (İngilizce) Bölümü, cedemir@gelisim.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8285-3458>

THE RELATIONSHIP BETWEEN ECOLOGICAL DEFICIT, ECONOMIC GROWTH AND FINANCIAL DEVELOPMENT IN TÜRKİYE: BAYER-HANCK COMBINED COINTEGRATION ANALYSIS

Abstract

This study investigates the triple relationship between ecological deficit, economic growth, and financial development in Türkiye for the period 1961-2021. The sample is divided into three different periods to grasp the socio-economic structural transformation in Türkiye, namely 1961-1989 (pre-economic liberalization period), 1990-2021 (post-economic liberalization period) and 1961-2021 (whole sample period). In this context, empirical assessments were based on the two-stage test method. In the first stage, Zivot-Andrews unit root tests with internal structural breaks were applied to examine whether the series were stationary. Within the framework of the stationarity results, it has been observed that if one or two internal structural breaks are applied, there is no change in the non-stationarity feature of the series and they are mostly integrated at the first order. Additionally, the Clemente-Montañés-Reyes unit root test approach was used to investigate whether the series encountered double mean shift or gradual change in the context of AO and IO models, respectively. The results of the Clemente-Montañés-Reyes unit root test approach were found to be the same as the Zivot-Andrews unit root method, where the series are stationary at their first difference $I(1)$. Econometric analysis is also based on the combined cointegration method developed by Bayer and Hanck to test whether the series are cointegrated. The empirical findings show that the series are cointegrated at high significance level in terms of different estimation models and each selected period. Furthermore, the estimation results indicate the existence of a long-term relationship between the series.

Keywords: *Ecological Deficit, Economic Growth, Financial Development, Structural Break, Bayer-Hanck Combined Cointegration Test.*

Giriş

Çevre ve iklim krizlerine bağlı olarak ortaya çıkan toplumsal, sosyal ve ekonomik sorunlar günümüz itibarıyla kitleler tarafından göze çarpan olguların başında gelmektedir. Dolayısıyla, iktisadi sürdürülebilirlik başlığında da önemli bir yeri bulunan çevre sorunları, ilgili literatürde daha fazla konu edilmesi gereken kritik başlık haline gelmektedir. Hem ekolojik hem de ekonomik temelde geniş bir çerçeveye sahip olan sürdürülebilirlik kavramı, yaşamsal döngünün en az sorun ile idame ettirilebilmesi ve ayrıca gelecek için yaşanabilirliği kolaylaştırmak açısından temel bir yaşamsal gösterge durumunda bulunmaktadır. Ekonomik perspektif açısından da büyüme sürecinde doğal kaynakların kullanımında sürdürülebilirliğin sağlanabilmesinin önemi yaşamsal bir gerçekliğe dönüşmüş durumdadır.

Özellikle 1970 sonrasında ekonomik büyüme ile finansal sektörün gelişimi ve çevre sorunları artışının birbirine paralel bir eğilim sergilediği görülmektedir. Ekonomik büyümede yaşanan pozitif yönlü değişim çevresel göstergelerde bozulmayı da beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, ekonomik

ve finansal gelişme ile süregelen küresel çevre sorunları arasındaki ilişki farklı açılardan değerlendirilmiştir. Bununla birlikte hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomilerde daha yüksek bir ekonomik büyüme oranına ulaşmak için zorluk teşkil eden çevrenin korunması olgusu literatürü meşgul eden konuların başında gelmiştir. Bu sorunla ilgili olarak, teknolojik değişimin ve yapısal yeniliklerin çevre sorunları üzerindeki etkisi mevcut literatürde büyük ölçüde çevresel bozulma, çevresel kalite ve ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı ilişkinin incelenmesi yoluyla sorgulanmaktadır.

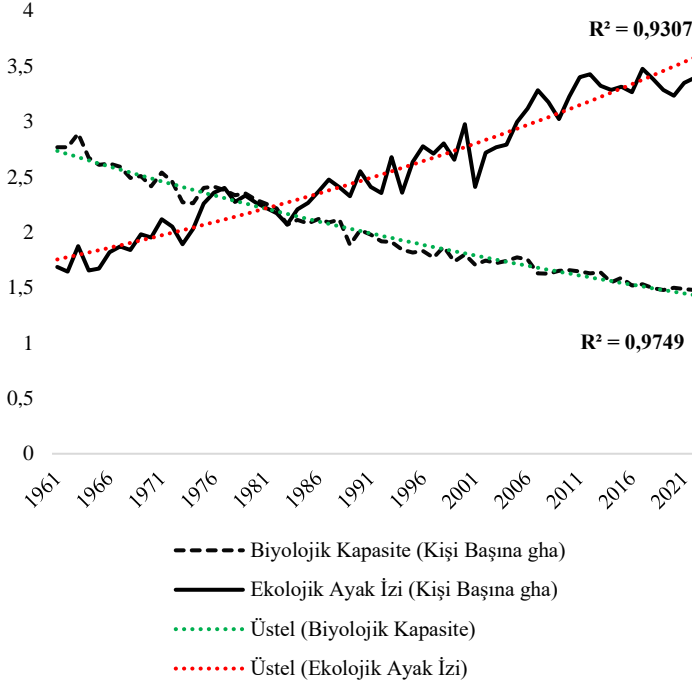
Sürdürülebilirlik temelinde konunun incelenmesi ilgili başlığın ekonomik boyutunun yanı sıra ekolojik ve sosyal sorunları da kapsayan farklı kriterlerin ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tarihsel süreç boyunca insanın ekonomik faaliyetlerindeki artış bireylerin etkileşimini de gündeme getirmiştir. Doğal kaynakların artan kullanım baskısı veri iken, doğanın sınırlı kaynaklarının tüketilme hızı giderek yerel sınırların dışına çıkmış ve küresel bir sorun haline gelmiştir. Günümüz modern toplumunda ise doğanın taşıma kapasitesinin kritik seviyeyi aştığı görülmektedir. Bu nedenle, ortak kaynakların kullanımı ve ekosistemin sınırlı taşıma kapasitesi, geleceğin ekolojik sürdürülebilirliği önünde önemli bir engel oluşturmaktadır. Bu bağlamda ekolojik sürdürülebilirlik, kullandığımız yenilenebilir doğal kaynakların herhangi bir dönemde doğanın üretebileceği kaynak kapasitesini aşmaması olarak da tanımlanabilir.

Ekonomik gelişmenin finansal gelişme ile arasındaki yüksek korelasyon göz önünde bulundurularak, yüksek düzeyde bir finansal kalkınmanın ekonomik kalkınmayı da tetiklediğini vurgulayan literatürdeki araştırmalar temelinde büyüme ve finans ilişkisi günümüzde bu denkleme çevresel parametrelerin eklenmesini de gerekli kılmaktadır. Yerel ve küresel bazda nitelikli araştırmalara ihtiyaç duyulan bu alan gelişmekte olan ülkeler kategorisi bağlamında Türkiye adına da önemli bir araştırma konusu haline gelmektedir. Özellikle Türkiye’de 1980’lerin sonunda finansal açıklık düzeyinde meydana gelen artışla birlikte finans sektöründe meydana gelen gelişmelere çevresel bozulmalarında eşlik etmesi ekolojik çalışmaların iktisadi temelini inceleyen araştırmacıları finansal sistemdeki değişimlerin kapsamının ne yönde şekillendiği veya şekillenebileceğine ait başlıklara yönlendirmektedir.

Yukarıda belirtilen hususlar dikkate alınarak, bu çalışma Türkiye’de ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki üçlü ilişkiyi incelemektedir. Grafik 1, Türkiye’de 1961 ile 2022 yılları arasındaki biyolojik kapasite ve ekolojik ayak izi trendini göstermektedir. Ekolojik ayak izi, belirli faktörlerin etkisi altındaki ekolojik sürdürülebilirliğin ölçüsü iken, biyolojik kapasite bir bölgenin sürdürülebilir kalkınma bağlamında yenilenebilir doğal kaynakları üretme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Grafik 1’e hızlı bir bakışta, ekolojik ayak izinin zaman içinde arttığı, ancak biyolojik kapasitenin, tam tersine, azalma eğilimini koruduğu görülmektedir. Bu iki göstergenin 1980’deki kesişme noktasından 2022’ye kadar gerçekleşen eğilimi, Türkiye’nin zaman içinde artan bir ekolojik açığı olduğu anlamına

gelmektedir. Dolayısıyla Türkiye’de doğal kaynak tüketim hızının mevcut doğal kaynakların kendini yenileme hızından daha fazla olduğu rahatlıkla ifade edilebilmektedir.

Grafik 1. Türkiye için Biyolojik Kapasite ve Ekolojik Ayak İzi Trendi



Kaynak: Global Footprint Network; Yazarın Kendi Hesaplaması

Grafik 1 üzerinde biyolojik kapasite ve ekolojik ayak izi parametrelerinin ilişkisi gözlemlenebilmektedir. Bu parametrelerden ekolojik ayak izi, tükettiğimiz kaynakların yeniden üretilebilirliğini ve tüketimle ortaya çıkan atıkların yönetilmesi/yok edilmesi adına ihtiyaç duyulan verimli toprak ve su alanlarıyla açıklanmaktadır. Biyolojik kapasite ise toprağın ve suyun üretkenliği ile analize konu olmaktadır. Bu bağlamda sınır içindeki otlak tarım arazisi, orman yüzölçümü, balıkçılık sahası gibi faktörler incelenmektedir (WWF, 2012). Her iki parametre de alan hesaplaması ile elde edilerek küresel hektar (gha) cinsinden tanımlanmaktadır. Bu parametrelere Türkiye için 1961-2022 yılları aralığında bakıldığında, ekolojik ayak izinin yükseldiği, biyolojik kapasitenin azaldığı ve böylece ekolojik açık aralığının 1980 ile 2022 yılları bandında genişlediği, yani doğal kaynaklarda mevcut zaman diliminde tüketimin yenilemeden daha büyük olduğu gözlemlenmektedir.

Ekonomik büyümenin çevre ve iklim üzerinde yarattığı negatif etkiler ve bu etkilere dair eleştirilerin artışı yeni bir perspektif yaratmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda ekonomik büyümeyle ekolojik açık ilişkisi ampirik

çalışmalar için önem kazanmıştır. Finans-büyüme-çevre ilişkisinin de birbirlerinden bağımsız olmadığına dair görüşler artmaktadır. Dolayısıyla bu alanda Türkiye için de araştırma motivasyonu oluşmuştur ve bu çalışmanın temelinde yer almaktadır. Çalışmamız özel sektör kredileri-ekolojik açık-büyüme ilişkisini doğrusal ve doğrusal olmayan birim kök testleriyle analiz etmektedir. Çalışmamızın ilk aşamasında konuya dair mevcut teorik ve ampirik literatürde bu ilişkinin hangi parametrelerle nasıl analiz edildiği ve nasıl açıklandığı incelendikten sonra, çalışmamızın analizindeki verilerin içeriği ve metodolojik altyapısı ele alınacaktır. Bir sonraki aşamada birim kök testlerinin sonuçları özetlendikten sonra sonuç kısmına geçiş yapılacaktır.

1. TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

Çalışmanın bu bölümünde, ilk olarak teorik literatür incelenecek; ardından ampirik literatür ele alınacaktır.

1.1. Teorik Literatür

İklim değişikliğine bağlı olarak artan çevresel sorunlarının son yıllarda daha fazla görünür hale gelmeye başlaması araştırmacıları mevcut konunun farklı boyutlarını ele almaya yönlendirmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’de ve dünyada ortaya çıkan farklı sorunlar üzerine iklim, çevre ve ekonomi ekseninde araştırmaların önemi artmaktadır. Özellikle ekonomik büyümenin yaşanan çevresel sorunlara etkisi olup olmadığı üzerine yapılan araştırmalar geçmiş çalışmalarda da önemli bir yer edinmiştir. Bu noktada, ekonomik büyüme ile çevre kirliliği ilişkisini ele alan başlıca çalışmalar Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) bağlamında açıklanmaktadır. Mevcut parametreler arasında doğrusal bir artış olduğunu savunan teori, belirli bir seviyeden sonra, yani ekonomik büyümenin sürdürülebilir hale gelmesine bağlı bilinç artışıyla ters orantılı hale geldiğini savunmakta ve böylece ekonomik büyümenin devamlılığının çevre kirliliğini azalttığı argümanını ön plana çıkarmaktadır. Bunun da ters U şeklinde bir görünüm yaratacağı öne sürülmektedir (Grossman ve Krueger, 1995). Fakat bunun aksini iddia eden çalışmalar mevcut ters U ilişkisinin gerçekleşmeyeceğini, yani ekonomik büyüme devam ettikçe çevre kirliliğinin bir süre sonra azalacağı fikrinin doğru olmadığını düşünmektedirler.

Ters U ilişkisine dayalı oluşturulan hipotezler, ekonomik temelde gerçekleşen ilerlemelerin ve hareketliliğin neden olduğu çevre kirliliği birçok farklı açıdan test etmektedirler. Örneğin, sektörel bazdaki değişikliklerin ölçek etkisine bağlı ortaya çıkan negatif etkileri azaltarak çevre üzerinde pozitif etkileri artırması (sektörel etki) ve temiz teknoloji yatırımlarındaki potansiyel artışların kaynak kullanımlarında etkinliğe yol açması ve böylece çevresel bozulmanın azalmasını sağlaması (teknik etki) üzerinden farklı etkiler (ölçek etkisi, sektörel etki ve teknik etki) ön plana alınmaktadır (Ahmad vd., 2020).

Özellikle büyüme konusu literatürde finansal perspektifle ilişkilendirilmektedir. Bu ilişkinin temeli ise ekonomik büyümenin finansal

gelişmeye de öncülük ettiği varsayımına dayanmaktadır. Finans sektöründe de hizmetlere yönelik yaşanan talep artışında ekonomik büyüme kritik faktörler arasında bulunmaktadır (Robinson, 1952). Aynı zamanda finansal hizmetler de ekonomik büyümenin gerçekleşmesini sağlayan değişkenlerin başında gelmektedir (Schumpeter, 1911; Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973; Shaw, 1973). Bu bağlamda, ekonomik büyümenin ülkeler arasındaki farklı dinamikleri finansal hizmetlerin faktör üretkenlikleri ve faktör verimliliklerinin farklılıkları ile paralellik göstermektedir. Özellikle mevcut dönemde teknolojinin tüm çalışma alanlarına entegre olabilme eğilimindeki artış teknoloji ekseninde ilerleme kaydeden finansal kuruluşlarda azalan bilgi asimetrisiyle risk yönetimini de kolaylaşmaktadır. Bu durum yatırımların artmasına ve öz sermayede gerçekleşen maliyetin düşmesine olanak sağlayarak finansal sistemde faktör üretkenliğini teşvik etmektedir. Finansal sistemin bütüncül bir yapıda gelişim göstermesi ise faktör birikiminde temel belirleyiciliğini korumaktadır. Organize sistemler verimlilik artışı sayesinde ekonomik büyümede de verimlilik elde edilmesine olanak tanımaktadır (Fung, 2009).

İlgili literatürde ekonomik büyüme ve finansal ilişkiler arasında kurgulanan pozitif etkilerin aksine farklı görüşlerin de bulunması teorik zeminde karşılıklar aracılığıyla konunun zenginleşmesini teşvik etmektedir (Keynes, 1964; Minsky, 1975). Örneğin Minsky'ye (1975) göre finansal sistemin istikrarsızlığı ekonomik krizlerin ortaya çıkmasına neden olarak ekonomik büyümenin uzun dönemli durgunluğuna yol açmaktadır. Ayrıca Keynes (1964) Minsky'ye (1975) benzer şekilde spekülatif güdüyü taşıyan finansal ilişkilerin ekonomik istikrarda da etkisi olacağını belirtmektedir.

Benzer şekilde, finansın çevreyle ilişkisi üzerine de literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Finansal hizmetlere talebin arttığı yükselen ekonomilerde artan enerji talebinin, sera gazı emisyonlarında negatif etkiye sebep olduğunu savunan görüş, finans ve çevre ilişkisini olumsuz yönde değerlendirmektedir (Sadorsky, 2010). Finans ve çevre ilişkisini pozitif açıdan değerlendiren bir başka görüş ise finansal sistemdeki gelişmişliğin yüksek enerji verimliliğine katkı sağlayan teknolojik yatırımlar yaratmasıyla emisyon oluşumunu düşürerek çevre kalitesini artıracığını savunmaktadır (Tamazian vd., 2009).

Dolayısıyla, gelişmiş finansal piyasaya sahip olan ülkelerin daha iyi bir çevre kalitesine sahip olacağı varsayılmaktadır (Talukdar ve Meisner, 2001). Daha güncel bir çalışmanın bulguları ise finansal gelişmişliğin CIVETS (Kolombiya, Endonezya, Vietnam, Mısır, Türkiye ve Güney Afrika) ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimini negatif etkilediğini açıklamaktadır (Kavas ve Çoban, 2023). Buradan yola çıkarak bir diğer alt bölümde, temel noktaların ele alındığı teorik altyapının ampirik düzlemdeki yansımaları incelenmektedir.

1.2. Ampirik Literatür

Güncel literatürde çevre ve büyüme ilişkisine odaklanan çalışmalar ÇKE hipotezine ait geçerlilik testlerine dayanmaktadır. Çevresel bozulmaları incelerken kullanılan güncel göstergelerden biri olan ve insanın doğa ve gezegen üzerindeki etkisini ele alan ekolojik ayak izi, literatürdeki ampirik çalışmalarda da önemli bir yer tutmaktadır. Kendine ait alt başlıklar içeren ekolojik ayak izinin Ulucak ve Bilgili'nin (2018) çalışmasına göre ekonomik büyümenin ilk aşamasında tüm gelir gruplarında artış gösterdiği belirlenmiştir. Fakat zaman içinde büyümede yaşanan değişiklikler ekseninde ekolojik ayak izinin düşüşe geçtiği vurgulanmaktadır.

Udeagha ve Breitenbach (2023) tarafından gerçekleştirilen güncel çalışma Güney Afrika için ÇKE'nin günümüzdeki geçerliliğini araştırmaktadır. Araştırmanın bulguları finansal gelişmenin uzun ve kısa vadede ekolojik bütünlüğü ve çevresel sürdürülebilirliği artırdığını göstermekte ve ÇKE teorisinin geçerliliğini onaylamaktadır. Ayrıca, karbon emisyonları ve doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif etkileşimi vurgulayan bir başka finans-çevre ilişkisi kavramı olan kirlilik cenneti hipotezine de (Pollution Haven Hypothesis - PHH) değinerek, mevcut hipotezin oluşmasının temelinde yetersiz bir finansal sistemin var olmasına vurgu yapmaktadır.

Al-Mulali vd. (2015a) ise yüksek ve üst orta gelirli ülkelerde ÇKE'nin çok daha fazla önem arz ettiğini belirtmektedir. Bununla birlikte başka çalışmalar ÇKE'nin geçerliliğini doğrulamayarak salt ekonomik büyümenin çevresel bozulmayı azaltmadığını ilgili parametreler arasındaki pozitif doğrusal ilişkiyle açıklamaktadırlar (Bagliani vd., 2008; Caviglia-Harris vd., 2009; Hervieux ve Darne, 2015). Bununla birlikte, Charfeddine (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma ise ÇKE hipotezinin sosyo-ekonomik değişkenlerden bağımsız tutulmaması gerektiğini savunmaktadır.

Türkiye için ise ekolojik ayak izi temelinde incelenen çevre-ekonomik büyüme ilişkili farklı çalışmalar bulunmaktadır (Destek, 2018; Dumrul ve Kılıçarslan, 2020; Gülmez vd. 2020; Destek, 2021). 1990-2014 arasındaki dönemi inceleyen Destek'in (2018) araştırmasına göre çevresel bozulma ve ekonomik büyüme bağıntısında görülen ters U eğilimi kısa dönem için gözlenirken ekonomik büyümeden çevresel bozulmaya doğru nedensellik ilişkisinin uzun dönemli bir niteliğe sahip bulunduğu görülmektedir. 1970-2017 zaman aralığı için ise hem kısa vadede hem de uzun vadede ekonomik büyümenin ekolojik ayak izini artırdığı; bu sebeple, çevresel kaliteye zarar verdiği gözlemlenmiştir (Destek, 2021).

1961-2016 arasındaki zaman dilimini kapsayan bir diğer çalışma da ekonomik büyümeden ekolojik ayak izine hem kısa hem de uzun vadede nedensellik ilişkisi olduğu ortaya konulmuş ve Türkiye'de ÇKE'nin geçerli olduğu vurgulanmıştır (Gülmez vd., 2020). Ayrıca, 1961-2014 diliminde GSYH'nin ekolojik ayak izini uzun dönemde artırdığı bir başka araştırmanın sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Dumrul ve Kılıçarslan, 2020).

ÇKE hipotezinin Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model – VECM), Granger Nedensellik Testi ve Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Autoregressive Distributed Lag – ARDL) Sınır Testi ile Türkiye özelinde incelendiği araştırmalar dahilinde hipoteze dair farklı bulgular elde edilmiştir. Örneğin, Boutabba (2014) ve Al-Mulali vd. (2015b) finansal gelişmeyle birlikte karbon emisyonlarında yükseliş gerçekleştiğini belirlerken; Dogan ve Turkekul (2016) karbon emisyonları ve finansal gelişme bağıntısında nedensel bir ilişki gözlemlenmemektedir. Shahbaz vd. (2013) ile Shahbaz vd. (2018) de bir başka çıkarım ile finansal gelişmenin karbon emisyonlarını azalttığını açıklamıştır. Ayrıca, özel sektöre verilen yurt içi kredilerin çalışmalarda finansal gelişme göstergesi olarak ele alındığı görülmektedir.

Çevresel bozulmayı finansal gelişmişlik ekseninden inceleyen teorik ve ampirik çalışmalar sonucunda tutarlı sonuçlar elde edilememiştir. Bu çalışmalarda gözlemlenen tutarsızlık sebebiyle büyüme ve çevre üzerine yapılan araştırmalarda sağlıklı bir yol kat edilemediği de gözlemlenmektedir. Ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal gelişme ilişkilerinin incelendiği ampirik çalışma sayısının azlığı, mevcut çalışma ekseninde 1961-2021 döneminde ilgili değişkenlerin sürdürülebilirliğini Türkiye özelinde araştırmayı gerekli kılmıştır. Buradan yola çıkarak, bir sonraki bölüm analizde kullanılacak verileri ve metodolojik altyapıyı açıklamaktadır. Özellikle belirtilen dönem içerisinde, iktisadi, politik ve toplumsal değişimlerin etkileri çerçevesinde, Türkiye'nin dönemsel farklılıkları sınıflandırmalar temelinde oluşturularak serilerin istatistiki tutarlılığı ve güvenilirliği test edilmektedir.

2. DATA VE METODOLOJİ

Bu bölümde, çalışmada uygulanan analiz yöntemi için kullanılmış olan data ve metodoloji açıklanacaktır.

2.1. Data

Mevcut çalışma içerisinde ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal gelişme değişkenlerinin sürdürülebilirliğinin Türkiye için incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulanan analizlerde 1961-2021 arası dönemi kapsayan yıllık veriler ele alınırken, ilgili değişkenlerden ekolojik açık için Global Footprint Network, iktisadi büyüme için World Bank (World Development Indicators) ve finansal sektör mevduatları (finansal gelişme adımı kullanılan vekil değişken) için ise Global Financial Development veri tabanlarından yararlanılmaktadır. İlk olarak, ekoloji açık temelinde bir toplumun mevcut teknoloji ve kaynak yönetimi uygulamalarını kullanarak tükettiği ve ürettiği atıkları dengelemek için hangi düzeyde biyolojik olarak verimli doğal kaynaklara ihtiyaç duyduğu ve bunun ne kadarını karşılayabildiği ölçülmektedir. İkincisi, ekonomik büyüme oranı (yıllık, %) ilgili ülkenin yerel para birimine dayalı olarak piyasa fiyatlarında yıllık GSYH büyüme oranının etkilerini incelemek için kullanılmaktadır. Seriler, ekonomideki tüm yerleşik

üreticilerin yarattıkları brüt katma değerler ile tüm ürünlerin vergileri toplamından ürünlerin değerine dahil olmayan sübvansiyonların çıkarılması ile elde edilmektedir. Ekonomik büyüme oranının kullanımının ardında yatan temel nedenlerden biri dolaylı olarak ekolojik açığa etkisi olabilecek fiziksel girdilerin amortismanı veya doğal kaynakların tükenmesi/bozulması için kesinti yapmadan hesaplanması açısından önem arz etmesidir. Son olarak, finansal sektör mevduatlarında yaşanan değişimin etkileri ekolojik açık ve ekonomik büyüme ile ilişkisi açısından analizde yer alan değişkenlerden bir diğerini oluşturmaktadır. İlgili değişkenin analize dahil edilmesinin ardındaki en önemli nedenlerden biri ise, finansal alanda yaşanan dönüşümün Türkiye ekonomisinin üretim kapasitesi üzerindeki doğrudan ve/veya dolaylı etkilerinin, doğal kaynak kullanımında ve biyolojik kapasitede önemli değişikliklere yol açabilecek olmasıdır.

Veri seti dikkate alınarak oluşturulan ampirik strateji 1961-2021 döneminde Türkiye için yıllık serilerin kullanımı temeline dayanmaktadır. Zaman boyutu uzun vadeli bir yapıya sahip olduğundan ve farklı eğilimlere maruz kalabileceğinden tüm dönem üç ayrı zaman dilimine ayrılmıştır: (i) liberalleşme öncesi dönem (1961-1989), (ii) liberalleşme sonrası dönem (1990-2021) ve (iii) tüm örneklem dönemi (1961-2021). Mevcut zamansal sınıflandırmayı kullanmanın ardındaki neden ise Türkiye ekonomisinin 1980'lerin sonlarından başlayarak ticari ve finansal hesaplarında dışa açıklık artışı yoluyla dünya ekonomisine eklemlenmesi ve bu doğrultuda yapısal bir dönüşüm ile karşı karşıya bulunması olarak özetlenebilir. Dolayısıyla mevcut yapısal dönüşüm Türkiye'de sosyo-ekonomik politikadaki değişim aracılığıyla üretim ve tüketiminde kompozisyonunu farklılaştıracak dinamiklerin ortaya çıkışını teşvik etmektedir. Bu çerçevede, Tablo 1 ilgili değişkenlerin yapısını ve hesaplama tekniklerini, Tablo 2 ise özet istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 1. Değişkenler, Tanımlamalar ve Ölçüm Yöntemleri

| Değişken | Kısaltma | Tanım | Ölçüm | Kaynak |
|--------------------------|----------|---|----------------------------------|--|
| Ekolojik Açık | ECO_DEF | Toplam nüfusun ekolojik ayak izinin, toplam nüfusun biyolojik kapasitesini aşması | Kişi Başına Küresel Hektar (gha) | Global Footprint Network |
| Ekonomik Büyüme Oranı | ECON_GRW | Sabit yerel para birimine dayalı piyasa fiyatlarında GSYH için yıllık yüzde büyüme oranı | GSYH Büyüme Oranı (Yıllık %) | World Bank (World Development Indicators) |
| Finansal Sistem Mevduatı | FIN_DEP | Mevduat bankaları ve diğer finansal kuruluşlardaki vadesiz, vadeli ve tasarruf mevduatlarının GSYH içindeki payı. | GSYH (%) | International Financial Statistics (IFS), International Monetary Fund (IMF), Global Financial Development Database |

Tablo 2. Tanımsal İstatistikler

| Panel A: Tüm Dönem, 1961-2021 | | | | | | | |
|--|----------|---------|----------|--------|----------------|-----------|----------|
| | Maksimum | Minimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Çarpıklık | Basıklık |
| ECO_DEF | 1.124 | -1.944 | -0.526 | -0.441 | 0.917 | 0.071 | 1.854 |
| ECON_GROW | 11.35 | -5.750 | 4.767 | 5.043 | 3.957 | -0.702 | 3.276 |
| FIN_DEP | 68.57 | 9.215 | 30.05 | 26.23 | 13.96 | 0.568 | 2.772 |
| Panel B: Liberalizasyon Öncesi Dönem, 1961-1989 | | | | | | | |
| | Maksimum | Minimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Çarpıklık | Basıklık |
| ECO_DEF | 1.124 | -0.440 | 0.293 | 0.144 | 0.465 | 0.351 | 1.988 |
| ECON_GROW | 11.21 | -2.447 | 4.789 | 4.856 | 3.197 | -0.065 | 2.855 |
| FIN_DEP | 28.29 | 9.215 | 19.29 | 21.39 | 6.523 | -0.232 | 1.504 |
| Panel C: Liberalizasyon Sonrası Dönem, 1990-2021 | | | | | | | |
| | Maksimum | Minimum | Ortalama | Medyan | Standart Sapma | Çarpıklık | Basıklık |
| ECO_DEF | -0.431 | -1.944 | -1.268 | -1.292 | 0.485 | 0.238 | 1.689 |
| ECON_GROW | 11.35 | -5.750 | 4.748 | 5.923 | 4.591 | -0.851 | 2.935 |
| FIN_DEP | 68.57 | 20.65 | 39.81 | 38.09 | 11.49 | 0.407 | 2.827 |

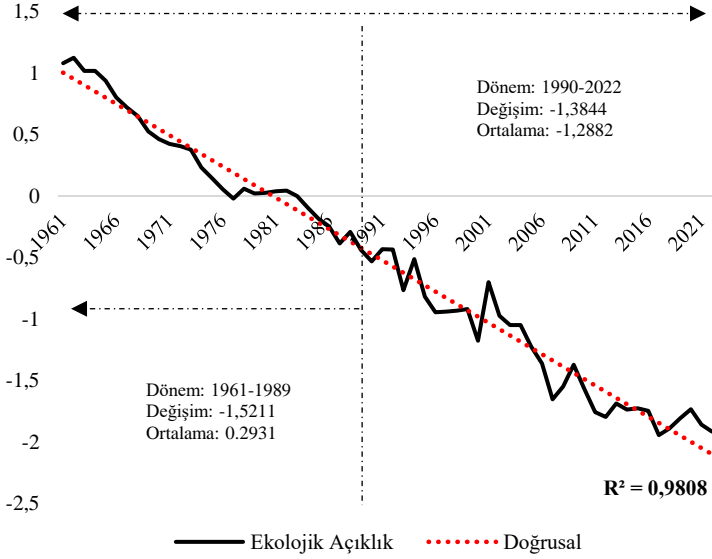
Ayrıca, Grafik (2)-(4), sırasıyla ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal sektör mevduatlarına ait serilerdeki dönemsel eğilimleri göstermektedir. İlgili grafiklerdeki ortak özellik Türkiye'deki yapısal dönüşümlerin kırılma noktalarını tespit etmek için önemli bilgiler sağlayan zaman boyutuna bağlı eğilimlerin farklılıklarını ortaya koymasındadır. Özellikle ekolojik açık 1970'lerden başlayarak uzun bir zaman diliminde süreklilik sergileyen bir artış eğilimine sahip bulunmaktadır. Bununla birlikte, ekolojik açıktan devam ederse, Türkiye'de liberalleşme sonrası dönem biyosfer üzerindeki insani tüketim talebinin nispeten daha güçlü olduğu bir dönemi temsil etmektedir.

Grafik 3'te ise ekonomik büyüme oranının yıllık yüzde değişim trendi gösterilmektedir. İlgili değişkenin 1961-2021 arasındaki dönemde yaşadığı değişim çerçevesinde karşı karşıya kaldığı farklı düzeylerdeki patlama ve düşüşlerden bahsedilebilmektedir. Ancak her dönemin kendine özgü sosyo-ekonomik ve toplumsal gerçekliği, yükselişlerin ve düşüşlerin birbirini takip etmesi şeklinde kendini göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, büyümede yaşanan her canlanma dönemi, paralelinde bir çöküş döneminin oluşmasına (veya tam tersine) yol açmaktadır.

Son olarak Grafik 4, ele alınan örneklem sürecinde finansal sistemdeki toplam mevduatlardaki değişimin zaman içindeki eğilimini yansıtmaktadır. Bu değişkenin kullanılmasındaki temel amaç, finansal alanda yaşanan eğilimleri Türkiye'nin sosyo-ekonomik temelli yapısal dönüşümü doğrultusunda hem üretim hem de tüketim alışkanlıklarının küresel yönlü şekillendiği bir çerçevede değerlendirmek ve finansal alanda yaşanan küresel entegrasyonun Türkiye ekonomisine katkısını farklı boyutlarıyla analiz etmektir. Dolayısıyla, finansal sektörde yaşanan değişimlerin hane halklarının yatırım ve tüketim davranışlarını etkileyerek ekonomik yapıda farklı oluşumların ortaya çıkabilmesine yol açtığı not edilebilir. Grafik 4'teki uzun dönemli eğilim incelendiğinde finansal sektördeki toplam mevduat artışlarının zaman içinde sürekliliğe sahip olduğu görülmekte ve bu artışın ardında

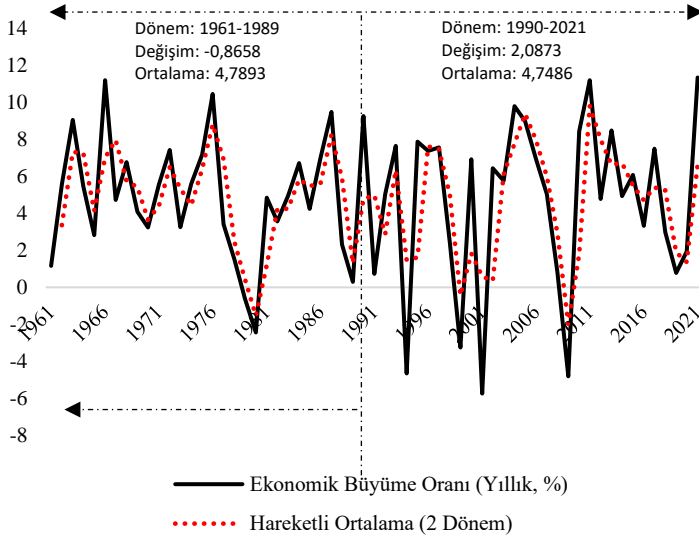
yaşanan nedenlerin ve sonuçlarının sosyo-ekonomik düzeydeki bağlantılarının detaylı analizlere kapı araladığından bahsedilebilmektedir. Bir sonraki 3.2 alt bölümünde ampirik analizde kullanılan metodolojik çerçeve özetlenmektedir.

Grafik 2. Ekolojik Açık için Zaman Trendi



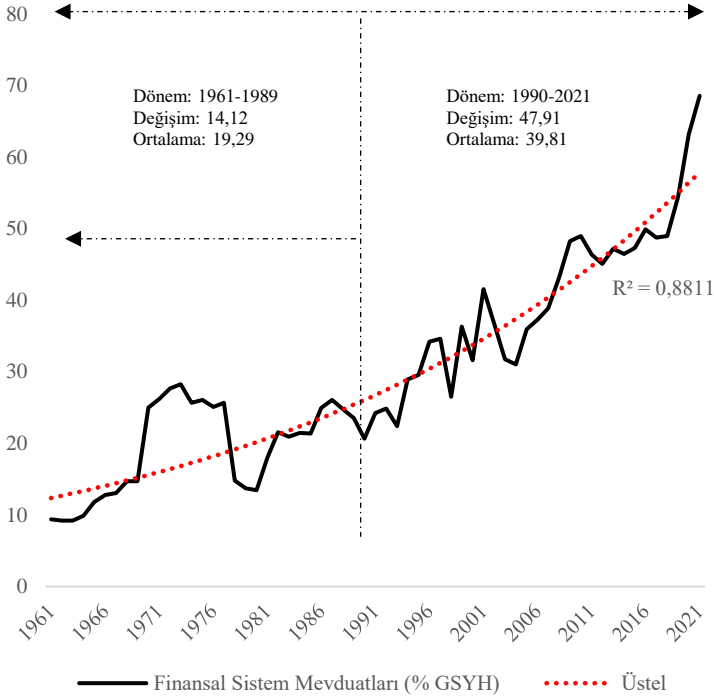
Kaynak: Global Footprint Network; Yazarın Kendi Hesaplaması

Grafik 3. Ekonomik Büyüme Oranı (Yıllık, %) için Zaman Trendi



Kaynak: World Bank (World Development Indicators); Yazarın Kendi Hesaplaması

Grafik 4. Finansal Sistem Mevduatları (% GSYH) için Zaman Trendi



Kaynak: International Financial Statistics (IFS); International Monetary Fund (IMF); Global Financial Development Database; Yazarın Kendi Hesaplaması

2.2. Metodolojik Çerçeve

Mevcut alt bölüm Türkiye’de yaşanan ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki değişimi araştırmak için yararlanılan yöntemsel çerçevenin teorik arka planı hakkında bilgi vermektedir. Mevcut çalışmanın ampirik çerçevesi ise Bayer ve Hanck (2013) tarafından geliştirilen güncel eşbütünleşme yaklaşımına dayanmaktadır. Karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde, eşbütünleşme analizleri zaman serilerinde farklı ekonometrik yöntemlere bağlı olarak test edilmekte, ancak bu yöntemlerin sınırlı sayıda olan serilerde yanlış tahminler üretebilecek yapısal kırılmaların varlığının kritik önemini teorik olarak yöntemine dahil etmektedir. Bu nedenle, Bayer-Hanck yaklaşımı öncesinde ilgili serilerin durağanlığının varlığı test edilerek birim kök testleri uygulanmakta ve böylece zaman içinde oluşabilecek olası yapısal kırılmalar dikkate alınarak mevcut yaklaşım gerçekleştirilmektedir. Tahmin edilen modeller serinin durağanlığına duyarlı olduğundan istatistiki olarak tespit edilmesi Bayer-Hanck eşbütünleşme yönteminin teorik gereksiniminin ön koşulu konumunda bulunmaktadır.

Geleneksel birim kök testlerinin (Dickey ve Fuller, 1981; Phillips ve Perron, 1988) temel dezavantajlarından biri serilerde yapısal kırılmaların varlığına ilişkin yanlışlarıdır. Ancak faiz oranlarındaki değişimler, ekonomik

krizler veya sosyal değişkenleri içeren politiklardaki değişiklikler gibi bazı potansiyel kaynaklar yapısal kırılmaların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Altuzarra, 2015). Serilerde bu tür yapısal değişimler veya kırılmalar baskın konumdaysa ve ayrıca mevcut olgular ilgili serilerde dikkate alınmazsa, ileri ampirik bulgular yanıltıcı olacak ve istatistiksel olarak güvenilirliğini kaybedecektir. Bu bağlamda, çalışmada serilerin durağanlık tespitine dayalı ampirik tahminlerde yapısal kırılmaları ele alan birim kök testleri dikkate alınmaktadır.

İlk olarak, Zivot ve Andrews (1992) serilerde içsel kırılmalara izin veren birim kök testi geliştirmiştir. Bu yöntemi takiben Perron ve Vogelsang (1992) ile Perron (1997) sırasıyla ani ve kademeli değişimlere izin veren iki farklı Toplamsal Uç Değer (Additive Outlier - AO) ve Yenilikçi Uç Değer (Innovative Outlier - IO) modelleri geliştirmiştir (Glynn vd., 2007). Perron ve Vogelsang'ın (1992) iki farklı tipte içsel kırılmaya izin veren yöntemi, Clemente vd. (1998) tarafından daha ileri düzeyde, birim kök testleri bağlamında, genişletilmiştir. Bu nedenle, ampirik analizde Clemente-Montañés-Reyes yöntemi (1998) hem AO modelini hem de IO modelini dikkate aldığı ve seride iki yapısal kırılmaya izin verdiği için kullanılacak yöntemi temsil etmektedir.

Zivot ve Andrews (1992) tarafından serilerdeki yapısal kırılma olasılığını göz önünde bulundurarak birim kök hipotezini test etmek için sunulan yöntem yapısal kırılma durumunda üç farklı model tipini ele almaktadır. Model A ve Model B sırasıyla sabitte kaymayı ve eğimde değişikliği dikkate almaktadır. Model C ise hem sabitteki hem de eğimdeki değişikliğe odaklanmaktadır. Denklem (1), Model A, B ve C'yi ölçmek için kullanılan Zivot-Andrews yöntemini test etmek için y_t formunda basit zaman serilerini ifade etmektedir:

$$y_t = \mu + y_{t-1} + e_t \quad (1)$$

Sıfır hipotezi, $\alpha = 0$, serideki dışsal yapısal değişimi dışlayan entegrasyon sürecini betimlerken, alternatif hipotez, $\alpha \neq 0$, dışsal yapısal kırılmaya dayanmaktadır. Sıfır hipotezine göre serideki kırılma bilinmeyen bir zamanda gerçekleşir ve trend durağan $I(0)$ süreci ile ifade edilmektedir. Zivot-Andrews yaklaşımında birim kök testi, $1 < TB < T$ anında meydana gelen otoregresif y_t değişkeni üzerindeki minimum- t değeri olarak yapısal kırılma noktasını belirlemektedir. Aşağıdaki üç modelin tümü farklılaşan kırılma fraksiyonu $\lambda = TB / T$ ile sıradan en küçük kareler yöntemi aralığıyla tahmin edilmektedir. Perron (1990) tarafından önerilen yöntem benzer şekilde, Zivot ve Andrews (1992) serilerdeki birim kökün varlığını test etmek için (2), (3) ve (4) denklemlerinde gösterilen artırılmış regresyonları oluşturur:

Model A:

$$y_t = \hat{\mu}^A + \hat{\theta}^A DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^A t + \hat{\alpha}^A y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j^A \Delta y_{t-j} + \hat{e}_t \quad (2)$$

Model B:

$$y_t = \hat{\mu}^B + \hat{\beta}^B t + \hat{y}^B DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{\alpha}^B y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j^B \Delta y_{t-j} + \hat{e}_t \quad (3)$$

Model C:

$$y_t = \hat{\mu}^C + \hat{\theta}^C DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^C t + \hat{y}^C DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{\alpha}^C y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{c}_j^C \Delta y_{t-j} + \hat{e}_t \quad (4)$$

DU_t her olası kırılma noktasında ortaya çıkan ortalama kayma için bir gösterge kukla değişkenini temsil ederken DT_t ise karşılık gelen trend kayması değişkenini tanımlamaktadır (Waheed vd., 2006). Teorik bağlamda, $DU_t(\lambda) = 1$ ise $t > T\lambda$, aksi takdirde 0; $DT_t^*(\lambda) = t - T\lambda$ ise $t > T\lambda$, aksi takdirde 0 olmaktadır. Ayrıca Δ fark operatörünü, k olası her bir yapısal kırılma için belirlenen gecikme sayısını ve ε hata terimini göstermektedir. Zivot-Andrews yöntemi, kırılma zamanının bilinmediğini belirterek, olası bir kırılma tarihinin herhangi bir belirli zaman dilimini kabul etmektedir. Bu varsayıma dayanarak, Zivot-Andrews yöntemi her bir regresyonun olası her kırılma tarihine karşı sırayla kullanıldığı kabulü üzerine kurulmaktadır.

Anlamlılık düzeyi en yüksek t -oranı, α için güncel zamanı belirlemektedir. İlgili yöntem $\alpha = 1$ durumunu test etmek için tek taraflı t -istatistiğini en aza indirerek gerçek kırılma süresini bulmaktadır (Waheed vd., 2006). Ayrıca Δy_{t-j} kullanmanın amacı modeldeki otokorelasyon problemini ortadan kaldırmaktır. α için en küçük t -istatistiği mevcut yapısal kırılma noktasını bulmaktadır. Bu yöntem ayrıca asimptotik dağılımın neden olduğu sorunları en aza indirmek için uç noktaların varlığını da dikkate alarak istatistikî değerlerin sonsuzluktan sapmasını sağlamaktadır. Mevcut yapısal kırılma noktasını belirlemek için kesin bölge, örneklemin bazı potansiyel uç noktaları göz ardı edildiğinde elde edilmektedir.

Ayrıca, Clemente vd. (1998) tarafından oluşturulan birim kök testi Zivot-Andrews yönteminin genişletilmiş bir teorik uzantısı olarak kullanılabilir. Bu model hem AO hem de IO modellerinde iki olası içsel kırılmaya izin vermektedir. Ortalamada ani olarak ortaya çıkan yapısal değişiklikler IO yaklaşımında gösterilmektedir. Bu yaklaşımdaki iki kırılma

yenilikçi uç değere (IO) aittir. Bu bağlamda regresyon, IO yaklaşımını aşağıdaki denklemle tahmin etmektedir:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (5)$$

Ortalamada kademeli olarak kaymaların meydana geldiği yaklaşım ise toplamsal uç değer (AO) yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Serinin birim kök hipotezi, toplamsal uç değer aracılığıyla test edilebilmektedir. AO yaklaşımı Denklem (5)'teki deterministik katsayı çıkarılarak Denklem (6) aracılığıyla tahmin edilmektedir:

$$y_t = \mu + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + \tilde{y}_t \quad (6)$$

Son olarak, Denklem (7) $\rho=1$ hipotezi için minimum t -istatistiğini dikkate alarak aşağıdaki şekliyle uygulanmaktadır:

$$\tilde{y}_t = \sum_{i=0}^k \omega_{1i} DTB_{1t-i} + \sum_{i=0}^k \omega_{2i} DTB_{2t-i} + \rho \tilde{y}_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta \tilde{y}_{t-i} + e_t \quad (7)$$

Burada DTB_{it} bir pulse değişkeni olup DU_t her bir olası kesme noktasında oluşturulan ortalama kayma için gösterge kukla değişkenini temsil etmektedir. Ayrıca, $t = TB_i + 1$ ise $DTB_{it} = 1$ ($i = 1, 2$) ve aksi halde 0; $DU_{it} = 1$ ise $t > TB_i$ ($i = 1, 2$), aksi halde 0 olmaktadır. Ortalamadaki değişikliklerin meydana geldiği tarihler ise TB_1 ve TB_2 ile gösterilmektedir. Clemente vd. (1998) yöntemine göre serinin potansiyel yapısal kırılmaları birinci dereceden otoregresif süreci temsil etmektedir. Diğer bir ifadeyle, test hipotezleri otoregresif süreci takip etmekte ve Denklem (8)'de kurulan model sıfır hipotezini (H_0) test etmek için kullanılmaktadır:

$$H_0: y_t = y_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + u_t \quad (8)$$

Bunun yanı sıra, Denklem (9)'da ise alternatif (H_1) hipotez sınanmaktadır:

$$H_1: y_t = \mu + d_1 DU_{1t} + d_2 DTB_{2t} + e_t \quad (9)$$

Bir sonraki bölümde Zivot ve Andrews (1992) ile Clemente vd. (1998) tarafından geliştirilen birim kök testlerinden elde edilen ampirik sonuçlar özetlenmektedir. Daha sonrasında ise tahmin edilen her bir model için Bayer ve Hanck (2013) tarafından oluşturulan eşbütünleşme yöntemi uygulanmaktadır.

3. AMPİRİK SONUÇLAR

Çalışmamızın bu bölümünde, birim kök testi sonuçları ve eşbütünleşme analizi sonuçları açıklanacaktır.

3.1. Birim Kök Testi Sonuçları

İlk aşamada serilerin durağan olup olmadığı araştırılmaktadır. Ancak geleneksel birim kök testleri yerine iki alternatif test metodundan yararlanılmaktadır (yani, Zivot-Andrews birim kök testi ve Clemente-Montañés-Reyes birim kök testi). Bu yöntemleri kullanmanın temel amacı, serilerin potansiyel bir kırılmaya veya ortalama kaymalara sahip olabileceği şeklindeki teorik önermeye bağlı bulunmasıdır. Bu doğrultuda Tablo 3 ve Tablo 4 serideki içsel kırılmalara izin veren, düzey ve birinci fark açısından, Zivot-Andrews birim kök testi sonuçlarını göstermektedir. Bir sonraki alt bölümde uygulanacak olan eşbütünleşme yaklaşımı çerçevesinde seriler birinci dereceden $I(1)$ entegre olmalıdır. Tablo 3'te sunulan Zivot-Andrews birim kök testi sonuçları serilerin çoğunun düzeyde durağan olmadığını göstermektedir. Bu nedenle, Tablo 4'te ayrıca seriler birinci farklarında test edilerek birim kök içerip içermediği araştırılmıştır. Ulaşılan durağanlık sonuçları serilerin $I(1)$ 'de fark durağan olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, sıfır hipotezi serilerin her dönem için birinci farkları alındığında çoğunlukla %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir.

Tablo 3. Zivot-Andrews Birim Kök Testi Sonuçları (Düzyey)

| Panel A: Tüm Dönem, 1961-2021 | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|----------------|-------|--------|----------------|------------------|--------|----------------|
| | Sabit | | | Trend | | | Sabit ve Trendli | | |
| | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B |
| ECO_DEF | 0 | -5.162 | 2018 | 0 | -5.220 | 2018 | 0 | -5.541 | 2007 |
| ECON_GROW | 0 | -7.970 | 2003 | 0 | -7.732 | 1981 | 0 | -7.868 | 2003 |
| FIN_DEP | 0 | -4.104 | 1978 | 0 | -3.045 | 2018 | 0 | -4.113 | 1978 |
| Panel B: Liberalizasyon Öncesi Dönem, 1961-1989 | | | | | | | | | |
| | Sabit | | | Trend | | | Sabit ve Trendli | | |
| | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B |
| ECO_DEF | 2 | -3.272 | 1978 | 2 | -3.606 | 1975 | 2 | -3.729 | 1974 |
| ECON_GROW | 0 | -4.721 | 1977 | 0 | -4.287 | 1980 | 0 | -4.764 | 1977 |
| FIN_DEP | 0 | -4.489 | 1978 | 0 | -2.529 | 1971 | 0 | -4.125 | 1978 |
| Panel C: Liberalizasyon Sonrası Dönem, 1990-2021 | | | | | | | | | |
| | Sabit | | | Trend | | | Sabit ve Trendli | | |
| | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B |
| ECO_DEF | 0 | -4.826 | 2006 | 0 | -4.787 | 2013 | 0 | -5.244 | 2007 |
| ECON_GROW | 0 | -6.015 | 2003 | 0 | -5.739 | 1992 | 0 | -5.955 | 2002 |
| FIN_DEP | 0 | -3.516 | 2019 | 0 | -4.286 | 2019 | 0 | -4.249 | 2018 |

Not: Tüm modeller trim değerinin 0.05'e eşit olduğunu kabul etmektedir. Gecikme uzunluğunu tespit etmek için her seri ve her dönem için Akaïke Bilgi Kriteri kullanılmaktadır. Minimum t -istatistikleri min- t ile gösterilmektedir. TB, yapısal kırılma noktasını temsil etmektedir. t -istatistiğinin kritik değerleri şu şekildedir: sabit: -4.58 (10%), -4.80 (5%), -5.34 (1%), trend: -4.11 (10%), -4.42 (5%), -4.93 (1%), sabit ve trendli: -4.82 (10%), -5.08 (5%), -5.57 (1%).

Tablo 4. Zivot-Andrews Birim Kök Testi Sonuçları (1. Fark)

| Panel A: Tüm Dönem, 1961-2021 | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|----------------|-------|--------|----------------|------------------|--------|----------------|
| | Sabit | | | Trend | | | Sabit ve Trendli | | |
| | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B |
| D.ECO_DEF | 1 | -8.160 | 2013 | 1 | -8.054 | 2012 | 1 | -8.473 | 2005 |
| D.ECON_GROW | 1 | -8.599 | 1981 | 1 | -8.449 | 1985 | 1 | -8.610 | 2010 |
| D.FIN_DEP | 0 | -8.982 | 1974 | 0 | -9.194 | 2018 | 0 | -9.157 | 2017 |
| Panel B: Liberalizasyon Öncesi Dönem, 1961-1989 | | | | | | | | | |
| | Sabit | | | Trend | | | Sabit ve Trendli | | |
| | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B |
| D.ECO_DEF | 0 | -7.035 | 1978 | 0 | -6.200 | 1982 | 0 | -7.494 | 1978 |
| D.ECON_GROW | 0 | -7.426 | 1988 | 0 | -7.274 | 1988 | 0 | -7.847 | 1981 |
| D.FIN_DEP | 0 | -5.253 | 1981 | 0 | -4.610 | 1979 | 0 | -5.168 | 1981 |
| Panel C: Liberalizasyon Sonrası Dönem, 1990-2021 | | | | | | | | | |
| | Sabit | | | Trend | | | Sabit ve Trendli | | |
| | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B | k | min-t | T _B |
| D.ECO_DEF | 1 | -6.835 | 2004 | 1 | -6.024 | 2008 | 1 | -6.771 | 2004 |
| D.ECON_GROW | 0 | -9.026 | 2010 | 0 | -8.855 | 2019 | 0 | -9.096 | 2019 |
| D.FIN_DEP | 0 | -7.920 | 2019 | 0 | -7.914 | 2019 | 0 | -7.760 | 2017 |

Not: Tüm modeller trim değerinin 0.05'e eşit olduğunu kabul etmektedir. Gecikme uzunluğunu tespit etmek için her seri ve her dönem için Akaike Bilgi Kriteri kullanılmaktadır. Minimum t-istatistikleri min-t ile gösterilmektedir. TB, yapısal kırılma noktasını temsil etmektedir. t-istatistiğinin kritik değerleri şu şekildedir: sabit: -4.58 (10%), -4.80 (5%), -5.34 (1%), trend: -4.11 (10%), -4.42 (5%), -4.93 (1%), sabit ve trendli: -4.82 (10%), -5.08 (5%), -5.57 (1%).

Clemente-Montañés-Reyes testi sonuçları, Zivot-Andrews modeli tarafından temsil edilen içsel yapısal kırılma çerçevesinde birim kök testi sorununu ele almak için Tablo 5 ve Tablo 6'da özetlenmektedir. Bu yöntem, serideki iki içsel yapısal kırılmanın belirlenmesine izin verdiği için istatistiksel olarak daha güçlüdür. İlk olarak Tablo 5, ortalamada ani değişime izin veren AO yaklaşımının birim kök testi sonuçlarını göstermektedir. Son sütun tüm serilerin birim köke ait sıfır hipotezini reddedemeyeceğini göstermektedir.

Tablo 5. Clemente-Montañés-Reyes Birim Kök Testi Sonuçları (AO Modeli)

| Panel A: Tüm Dönem, 1961-2021 | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------|--|-------|
| | Min-t (Düzye) | Kırılma Noktası (Düzye) | Min-t (1. Fark) | Kırılma Noktası (1. Fark) | Sonuç |
| ECO_DEF | -3.113 | T _{B1} =1990 T _{B2} =2008 | -9.663* | T _{B1} =1999 T _{B2} =2005 | I(1) |
| ECON_GROW | -7.048* | T _{B1} =1999 T _{B2} =2007 | -9.529* | T _{B1} =1997 T _{B2} =2007 | I(1) |
| FIN_DEP | -2.658 | T _{B1} =1991 T _{B2} =2006 | -5.749* | T _{B1} =1999 T _{B2} =2007 | I(1) |
| Panel B: Liberalizasyon Öncesi Dönem, 1961-1989 | | | | | |
| | Min-t (Düzye) | Kırılma Noktası (Düzye) | Min-t (1. Fark) | Kırılma Noktası (1. Fark) | Sonuç |
| ECO_DEF | -2.164 | T _{B1} =1970 T _{B2} =1978 | -7.660* | T _{B1} =1975 T _{B2} =1983 | I(1) |
| ECON_GROW | -5.387 | T _{B1} =1978 T _{B2} =1980 | -6.499* | T _{B1} =1974 T _{B2} =1979 | I(1) |
| FIN_DEP | -2.004 | T _{B1} =1967 | -5.628* | T _{B1} =1968 | I(1) |

| | | T _{B2} =1975 | T _{B2} =1976 | | |
|--|-----------------|--|-----------------------|--|-------|
| Panel C: Liberalizasyon Sonrası Dönem, 1990-2021 | | | | | |
| | Min-t (Düzy) | Kırılma Noktası (Düzy) | Min-t (1. Fark) | Kırılma Noktası (1. Fark) | Sonuç |
| ECO_DEF | -3.683 | T _{B1} =2003 T _{B2} =2008 | -7.493* | T _{B1} =1999 T _{B2} =2005 | I(1) |
| ECON_GROW | -5.916* | T _{B1} =1999 T _{B2} =2007 | -9.768* | T _{B1} =1997 T _{B2} =2007 | I(1) |
| FIN_DEP | -3.346 | T _{B1} =2006 T _{B2} =2016 | -6.855* | T _{B1} =1999 T _{B2} =2004 | I(1) |

Not: Min-*t*, minimum *t*-istatistiğini tanımlamaktadır. TB₁ ve TB₂ sırasıyla birinci ve ikinci kırılma noktalarını ifade etmektedir. * %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir. AO modeli için %5 kritik değer 5.490'dır.

Son olarak, Tablo 6'da gösterilen IO yaklaşımı altında serilerde kademeli değişikliklere izin vermek için Clemente-Montañés-Reyes testi kullanılmaktadır. Düzeyde elde edilen minimum *t*-istatistikleri ECO_DEF ve FIN_DEP serileri için %5 anlamlılık düzeyinde kritik değer olarak belirlenen 5.490'ın altında bulunmaktadır. Ancak aynı durum ECON-GROW için geçerli bulunmamaktadır. Bu sonuç seçilen serilerin düzeyde durağan olmadığına işaret etmektedir. Bu nedenle IO yaklaşımının birim kök testi sonuçları, AO yaklaşımının sonuçları ile istatistiksel olarak tutarlıdır.

Tablo 6. Clemente-Montañés-Reyes Birim Kök Testi Sonuçları (IO Modeli)

| Panel A: Tüm Dönem, 1961-2021 | | | | | |
|--|-----------------|--|--------------------|--|-------|
| | Min-t (Düzy) | Kırılma Noktası (Düzy) | Min-t (1. Fark) | Kırılma Noktası (1. Fark) | Sonuç |
| ECO_DEF | -3.161 | T _{B1} =1983 T _{B2} =2001 | -9.508* | T _{B1} =2000 T _{B2} =2006 | I(1) |
| ECON_GROW | -8.555* | T _{B1} =2000 T _{B2} =2008 | -9.399* | T _{B1} =2008 T _{B2} =2012 | I(1) |
| FIN_DEP | -2.240 | T _{B1} =1992 T _{B2} =2003 | -8.720* | T _{B1} =1977 T _{B2} =2000 | I(1) |
| Panel B: Liberalizasyon Öncesi Dönem, 1961-1989 | | | | | |
| | Min-t (Düzy) | Kırılma Noktası (Düzy) | Min-t (1. Fark) | Kırılma Noktası (1. Fark) | Sonuç |
| ECO_DEF | -2.813 | T _{B1} =1964 T _{B2} =1982 | -8.253* | T _{B1} =1976 T _{B2} =1982 | I(1) |
| ECON_GROW | -5.654* | T _{B1} =1977 T _{B2} =1981 | -6.819* | T _{B1} =1975 T _{B2} =1979 | I(1) |
| FIN_DEP | -3.652 | T _{B1} =1968 T _{B2} =1977 | -8.721* | T _{B1} =1969 T _{B2} =1977 | I(1) |
| Panel C: Liberalizasyon Sonrası Dönem, 1990-2021 | | | | | |
| | Min-t (Düzy) | Kırılma Noktası (Düzy) | Min-t (1. Fark) | Kırılma Noktası (1. Fark) | Sonuç |
| ECO_DEF | -4.402 | T _{B1} =1993 T _{B2} =2004 | -7.510* | T _{B1} =2000 T _{B2} =2006 | I(1) |
| ECON_GROW | -7.053* | T _{B1} =2000 T _{B2} =2008 | -9.058* | T _{B1} =2008 T _{B2} =2012 | I(1) |
| FIN_DEP | -1.668 | T _{B1} =1992 T _{B2} =2006 | -6.352* | T _{B1} =2000 T _{B2} =2005 | I(1) |

Not: Min-*t*, minimum *t*-istatistiğini tanımlamaktadır. TB₁ ve TB₂ sırasıyla birinci ve ikinci kırılma noktalarını ifade etmektedir. * %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir. IO modeli için %5 kritik değer 5.490'dır.

3.2. Bayer-Hanck (2013) Eşbütünleşme Analizi Sonuçları

Engle ve Granger (1987), Johansen (1988), Boswijk (1994) ve Banerjee vd. (1998) tarafından sağlanan geleneksel eşbütünleşme testlerinin aksine Bayer ve Hanck (2013) bu yöntemlerin istatistiki olarak tartışmalı sonuçlar verdiklerini iddia etmektedir. Örneğin, geleneksel yöntemlerin olasılık değerleri tam olarak birbiriyle ilişkili değildir (Gregory vd., 2004). Bu nedenle, uygun olan eşbütünleşme testi büyük ölçüde rastlantısal belirlenmektedir. Dolayısıyla Bayer ve Hanck (2013), uygunsuz çoklu test yöntemlerini ortadan kaldırarak güvenilir tahmin sonuçları sağlamak için geleneksel eşbütünleşme testlerinin birleştirilmiş (combined) versiyonunu geliştirmiştir (Rafindadi, 2015). Fisher (1932) tipi kombinasyon testleri çoklu analiz yöntemlerini bir araya getirerek Denklem (10) ve Denklem (11)'deki gösterilen şekliyle test edilmektedir:

$$EG - JOH = -2[\ln(P_{EG}) + \ln(P_{JOH})] \quad (10)$$

ve

$$EG - JOH - BO - BDM = -2[\ln(P_{EG}) + \ln(P_{JOH}) + \ln(P_{BO}) + \ln(P_{BDM})] \quad (11)$$

P_{EG} , P_{JOH} , P_{BO} ve P_{BDM} , Engle ve Granger (1987) (yani EG), Johansen (1988) (yani JOH), Boswijk (1994) (yani BO) ve Banerjee vd. (1998) (yani BDM) eşbütünleşme testlerinin olasılık değerlerini göstermektedir. Serilerin eşbütünleşik olup olmadığını belirlemek için Bayer-Hanck eşbütünleşme testi için Fisher istatistikleri kullanılmaktadır. Bu bağlamda, tahmin edilen Fisher istatistikleri kritik değerlerden büyükse eşbütünleşme olmadığını belirten sıfır hipotezi reddedilmektedir.

Temel konu Bayer-Hanck eşbütünleşme testi için güvenilir test istatistikleri elde etmek adına serilerin gecikme uzunluklarının belirlenmesidir. Bu yöntem gecikmeli değerlere duyarlı olduğundan, serinin tam bir gecikme uzunluğunu elde etmek çok önemlidir. Dolayısıyla farklı regresyonlarda bağımlı değişken olarak ayrı ayrı ele alınan her serinin optimal gecikme uzunluğunu belirlemek için VAR gecikme sırası seçim kriterleri kullanılır. Sonuçlar Tablo 7'de özetlenmektedir. Gecikme uzunluğu sonuçları arasındaki karşılaştırma için Bayer-Hanck eşbütünleşme testinde tek gecikmeli Akaike Bilgi Kriteri kullanması tercih edilmektedir.

Tablo 7. Gecikme Uzunluğu Kriterleri

| Gecikme | LogL | LR | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|------------------------------|----------|-------|----------|----------|---------|----------|
| VAR gecikme uzunluğu kriteri | | | | | | |
| 0 | -383.403 | | 431.654 | 14.5812 | 14.6241 | 14.6928 |
| 1 | -239.002 | 288.8 | 2.60905* | 9.47175* | 9.6433* | 9.91786* |

| | | | | | | |
|---|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2 | -234.364 | 9.2751 | 3.08762 | 9.63638 | 9.93659 | 10.4171 |
| 3 | -226.92 | 14.888 | 3.30416 | 9.69509 | 10.124 | 10.8103 |
| 4 | -215.894 | 22.052* | 3.11315 | 9.61864 | 10.1762 | 11.0685 |
| 5 | -212.121 | 7.5451 | 3.8982 | 9.8159 | 10.5021 | 11.6003 |
| 6 | -206.33 | 11.584 | 4.58737 | 9.93696 | 10.7518 | 12.056 |
| 7 | -200.42 | 11.819 | 5.47335 | 10.0536 | 10.9971 | 12.5072 |
| 8 | -195.376 | 10.088 | 6.90713 | 10.2029 | 11.275 | 12.991 |

Not: * seçilen gecikme uzunluğunu göstermektedir. LR: sıralı değiştirilmiş LR test istatistiği (sequential modified LR test statistic), FPE: nihai tahmin hatası (final prediction error), AIC: Akaike bilgi kriteri (Akaike information criteria), HQIC: Hannan ve Quinn bilgi kriteri (Hannan and Quinn information criteria), SBIC: Schwarz'ın Bayes bilgi kriteri (Schwarz's Bayesian information criteria).

Serilerin VAR gecikme uzunluğu göz önüne alındığında, Tablo 8 Bayer-Hanck eşbütünlüşme testi sonuçlarını özetlemektedir. Tahmin edilen modeller, sırasıyla tam örneklem dönemini, liberalleşme öncesi dönemi ve liberalizasyon sonrası dönemi temsil eden Panel A, Panel B ve Panel C'de sınıflandırılmıştır.

Tablo 8. Bayer-Hanck Eşbütünlüşme Testi Sonuçları

| Panel A: Tüm Dönem, 1961-2021 | | | | | | |
|--|-----------|---------------|--------------|-----|--------|--|
| Model | EG-JOH | EG-JOH-BO-BDM | Eşbütünlüşme | | | |
| $ECO_DEF_t = f(ECON_GROW_t, FIN_DEP_t)$ | 73.683*** | 107.75*** | Evet | (%1 | Kritik | |
| $ECON_GROW_t = f(ECO_DEF_t, FIN_DEP_t)$ | 110.52*** | 221.05*** | Evet | (%1 | Kritik | |
| $FIN_DEP_t = f(ECO_DEF_t, ECON_GROW_t)$ | 66.461*** | 88.051*** | Evet | (%1 | Kritik | |
| | | | Değer) | | | |
| Panel B: Liberalizasyon Öncesi Dönem, 1961-1989 | | | | | | |
| Model | EG-JOH | EG-JOH-BO-BDM | Eşbütünlüşme | | | |
| $ECO_DEF_t = f(ECON_GROW_t, FIN_DEP_t)$ | 11.789** | 15.592 | Evet | (%5 | Kritik | |
| $ECON_GROW_t = f(ECO_DEF_t, FIN_DEP_t)$ | 28.288*** | 138.81*** | Evet | (%1 | Kritik | |
| $FIN_DEP_t = f(ECO_DEF_t, ECON_GROW_t)$ | 12.947** | 21.047* | Evet | (%5 | Kritik | |
| | | | Değer) | | | |
| Panel C: Liberalizasyon Sonrası Dönem, 1990-2021 | | | | | | |
| Model | EG-JOH | EG-JOH-BO-BDM | Eşbütünlüşme | | | |
| $ECO_DEF_t = f(ECON_GROW_t, FIN_DEP_t)$ | 20.663*** | 29.910** | Evet | (%1 | Kritik | |
| $ECON_GROW_t = f(ECO_DEF_t, FIN_DEP_t)$ | 17.620*** | 39.867*** | Evet | (%1 | Kritik | |
| $FIN_DEP_t = f(ECO_DEF_t, ECON_GROW_t)$ | 17.786*** | 27.834** | Evet | (%1 | Kritik | |
| | | | Değer) | | | |
| Anlamlılık Düzeyi | Kritik | Kritik Değer | | | | |
| | Değer | | | | | |
| 1% Level | 16.679 | 32.077 | | | | |
| 5% Level | 10.895 | 21.106 | | | | |
| 10% Level | 8.479 | 16.444 | | | | |

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 anlamlılık seviyeleri.

İlk olarak, hem EG-JOH hem de EG-JOG-BO-BDM testleri için tam örneklem periyodunun Fisher istatistikleri, kritik değerlerden daha yüksektir; bu, eşbütünlüşme olmadığı boş hipotezinin %1 anlamlılıkta istatistiksel olarak reddedildiğini göstermektedir. İkinci olarak, iki test yöntemi için liberalizasyon öncesi dönemin Fisher istatistikleri de kritik değerlerden daha büyüktür. Ancak, tahmin edilen ECON_GROW modeli %1 düzeyinde eşbütünlüşük iken, ECON_DEF ve FIN_DEP modelleri EG-JOH testi için %5 anlamlılık seviyesinde eşbütünlüşüktür. Son olarak, Panel C'deki liberalizasyon sonrası dönemin Fisher istatistikleri kritik değerlerden daha yüksektir ve bu nedenle sonuçlar, seriler arasında birleşik bir eşbütünlüşmeye işaret etmektedir. Ayrıca, seriler kendi aralarında eşbütünlüşük olmalarına rağmen, serilerin anlamlılık düzeyi %1 olarak doğrulanmakta olup, liberalizasyon öncesi döneme göre daha etkindir. Sonuç olarak, seriler arasındaki genel eşbütünlüşük ilişkiler göz önüne alındığında, sonuçlar her bir değişkenin seçilen dönemler boyunca yüksek düzeyde korelasyon gösterdiğine işaret etmektedir. Başka bir deyişle, geçerli durum Türkiye'de tam örneklem dönemi ve alt dönemleri üzerinden ekolojik açık, ekonomik büyüme ve finansal gelişim arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Literatürde ekolojik açık-ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte, finansal gelişmenin dahil edilmesi yoluyla bu bağlantının genişletilerek araştırılması eksik kalmıştır. Ekolojik açık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki açısından finansal gelişmenin etkileri büyük ölçüde ihmal edilmiş olup, mevcut literatür değişkenler arasında karşılıklı veya tek yönlü bir ilişkinin olduğu konusunda fikir birliğinden halen uzak bulunmaktadır. Ayrıca ilgili yazın içinde verili değişkenler arasında nedensellik konusuna dayalı çeşitli sonuçlar bulunmaktadır. Çalışmaların bir bölümü tek yönlü nedensellik durumu hakkında bilgi verirken, geri kalanları seriler arasındaki nedenselliğin çift yönlü olduğunu savunmaktadır. Ayrıca üçüncü taraf çalışmalar ampirik sonuçların ekolojik açık ile ekonomik büyüme arasında hiçbir nedensellik çerçevesine dayanmadığını öne sürmektedir.

Bu çalışma ekolojik açık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisinin finansal sistem mevduatları tarafından temsil edilen finansal gelişme değişkeninin dahil edilmesiyle genişletildiği bir teorik yapı çerçevesinde oluşturulmuştur. Mevcut üçlü değişken bağlantısı 1961-2021 örneklem dönemi üzerinden Türkiye için incelenmiştir. Ayrıca örneklemin zaman boyutu tüm örneklem (1961-2021), liberalleşme öncesi (1961-1989) ve liberalizasyon sonrası (1990-2021) olmak üzere üç döneme ayrılarak Türkiye'de yapısal dönüşümün gerçekleşip gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, ampirik değerlendirmeler iki aşamalı test yöntemine dayandırılmıştır. İlk aşamada serilerin durağan olup olmadığını incelemek için içsel yapısal kırılmalı Zivot-Andrews birim kök testleri uygulanmıştır. Elde

edilen durağanlık sonuçları bir veya iki içsel yapısal kırılmanın uygulanması durumunda serinin durağan olmama özelliğinde bir değişiklik olmadığını göstermiştir. Serilerin çoğunlukla birinci mertebeden entegre olduğu görülmüştür. Ayrıca Clemente-Montañés-Reyes birim kök testi yaklaşımı, serilerin AO ve IO modelleri bağlamında sırasıyla çift ortalama kayması veya kademeli değişim ile karşılaştığını araştırmak için kullanılmıştır. Clemente-Montañés-Reyes birim kök testi yaklaşımının sonuçları, serilerin $I(1)$ 'de fark durağan olduğu Zivot-Andrews birim kök yöntemiyle de aynı bulunmuştur.

İkinci aşamada, Bayer ve Hanck (2013) tarafından geliştirilen ve dört farklı tür eşbütünleşme yöntemini birleştiren yaklaşım aracılığıyla verili seriler için uzun dönemli üçlü ilişki test edilmiştir. Dolayısıyla, seriler arasındaki eşbütünleşme bağlantısını tespit etmek için kullanılan tek taraflı geleneksel yöntemlerin aksine, mevcut geliştirilmiş yöntemin istatistiksel olarak daha güvenilir test istatistikleri sağladığı görülmüştür. Bayer-Hanck birleşik eşbütünleşme yaklaşımı göz önüne alındığında ampirik sonuçlar, tahmin edilen her bir modeldeki serilerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen tahmin değerleri hem tüm örneklem dönemi hem de diğer alt dönemler için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu nedenle, Türkiye'deki mevcut üçlü ilişki hakkında daha fazla bilgi edinmek için farklı tahmin tekniklerinin kullanılması ve daha ileri analiz yöntemlerini önermek mümkün görünmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Yazar Katkısı: Onur Özdemir: %60, Ceren Demir: %40

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışma için destek alınmamıştır.

Etik Onay: Bu çalışma etik onay gerektiren herhangi bir insan veya hayvan araştırması içermemektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışma ile ilgili herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Peer Review: Independent double-blind

Author Contributions: Onur Özdemir: 60%, Ceren Demir: 40%

Funding and Acknowledgement: No support was received for the study.

Ethics Approval: This study does not contain any human or animal research that requires ethical approval.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest with any institution or person related to the study.

Önerilen Atıf: Özdemir, O., Demir, C. (2024). Türkiye Özelinde Ekolojik Açık, Ekonomik Büyüme ve Finansal Gelişme İlişkisi: Bayer-Hanck Birleşik Eşbütünleşme Analizi. *Akademik Hassasiyetler*, 11(26), 271-298. <https://doi.org/10.58884/akademik-hassasiyetler.1531399>

Kaynakça

- Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., Umar, M., Khan, Z. & 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. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101817>
- Al-Mulali, U., Weng-Wai, C., Sheau-Ting, L. & Mohammed, A. H. (2015a). Investigating the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis by utilizing the ecological footprint as an indicator of environmental degradation. *Ecological Indicators*, 48, 315-323. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.08.029>
- Al-Mulali, U., Ozturk, I. & Lean, H. H. (2015b). The influence of economic growth, urbanization, trade openness, financial development, and renewable energy on pollution in Europe. *Natural Hazards*, 79, 621-644.
- Altuzarra, A. (2015). Measuring unemployment persistence by age and gender. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 18(4), 110-133.
- Bagliani, M., Bravo, G. & Dalmazone, S. (2008). A Consumption-based approach to Environmental Kuznets Curves using the ecological footprint indicator. *Ecological Economics*, 65(3), 650-661. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.01.010>
- Banerjee, A., Dolado, J. & Mestre, R. (1998). Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 267-283.
- Bayer, C. ve Hanck, C. (2013). Combining non-cointegration tests. *Journal of Time Series Analysis*, 34(1), 83-95. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2012.00814.x>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.03.005>
- Boswijk, H. P. (1994). Testing for an unstable root in conditional and structural error correction models. *Journal of Econometrics*, 63(1), 37-60. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(93\)01560-9](https://doi.org/10.1016/0304-4076(93)01560-9)
- Caviglia-Harris, J. L., Chambers, D. & 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. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.08.006>
- Charfeddine, L. (2017). The impact of energy consumption and economic development on ecological footprint and CO2 emissions: evidence from a Markov switching equilibrium correction model. *Energy Economics*, 65, 355-374. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.009>

- Clemente, J., Montañés, A. & Reyes, M. (1998). Testing for a unit root in variables with a double change in the mean. *Economic Letters*, 59(2), 175-182. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(98\)00052-4](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(98)00052-4)
- Dickey, D.A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Destek, M. A. (2018). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye için incelenmesi: 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126612>
- Dogan, E. ve Turkecul, 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. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5323-8>
- Dumrul, Y. & Kılıçarslan, Z. (2020). Türkiye'nin uluslararası ticareti ve ekolojik ayak izi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1589-1597. <https://doi.org/10.33206/mjss.558346>
- Engle, R. F. & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fisher, R. (1932). *Statistical Methods for Research Workers*. London: Oliver and Boyd.
- Fung, M. K. (2009). Financial development and economic growth: convergence or divergence? *Journal of International Money and Finance*, 28(1), 56-67. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2008.08.001>
- Glynn, J., Perera, N. & Verma, R. (2007). Unit root tests and structural breaks: a survey with applications. *Journal of Quantitative Methods for Economics and Business Administration*, 3(1), 63-79.
- Goldsmith, R. W. (1969). *Financial Structure and Development*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Gregory, A. W., Haug, A. A. & Lomuto, N. (2004). Mixed signals among tests for cointegration. *Journal of Applied Econometrics*, 19(1), 89-98. <https://www.jstor.org/stable/25146268>
- Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377. <https://www.jstor.org/stable/2118443>
- Gülmez, A., Altıntaş, N. & 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. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00465-1>

- Hervieux, M.-S. & Darne, O. (2015). Environmental Kuznets Curve and ecological footprint: a time series analysis. *Economics Bulletin*, 35(1), 814-826.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Kavas, Y. B. & Çoban, M. N. (2023). Finansal gelişmenin yenilenebilir enerji tüketimine etkisinin toplamsal olmayan sabit etkili panel kantil yöntemiyle analizi: CIVETS ülkelerinden ampirik kanıtlar. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 18(69), 60-78.
- 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. <https://www.jstor.org/stable/40719297>
- Perron, P. (1990). Testing for a unit root in a time series with a changing mean. *Journal of Business and Economic Statistics*, 8(2), 153-162. <https://doi.org/10.2307/1391977>
- Perron, P. (1997). Further evidence on breaking trend functions in macroeconomic variables. *Journal of Econometrics*, 80, 355-385. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(97\)00049-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(97)00049-3)
- Perron, P. & Vogelsang, T. J. (1992). Nonstationary and level shifts with an application to purchasing power parity. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 301-320. <https://doi.org/10.2307/1391544>
- Phillips, P. C. B. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- Rafindadi, A. A. (2015). Econometric prediction on the effects of financial development and trade openness on the German energy consumption: a startling revelation from the data set. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(1), 182-196.
- Robinson, J. (1952). *The Rate of Interest and Other Essays*. London: Macmillan.
- Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy Policy*, 38(5), 2528-2535. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.048>
- Schumpeter, J. A. (1911). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shahbaz, M., Kumar Tiwari, A. & 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. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.006>

- Shahbaz, M., Nasir, M. A. & Roubaud, D. (2018). Environmental degradation in France: The effects of FDI, financial development, and energy innovations. *Energy Economics*, 74, 843-857. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.020>
- Shaw, E. S. (1973). *Financial Deepening in Economic Development*. New York: Oxford University Press.
- Talukdar, D. & 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. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00008-0](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00008-0)
- Tamazian, A., Chousa, J.P. & Vadlamannati, K. C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, 37, 246-253. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.025>
- Udeagha, M. C. & Breitenbach, M. C. (2023). Exploring the moderating role of financial development in environmental Kuznets Curve for South Africa: fresh evidence from the novel dynamic ARDL simulations approach. *Financial Innovation*, 9, 5. <https://doi.org/10.1186/s40854-022-00396-9>
- Ulucak, R. & 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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.191>
- Waheed, M., Alam, T. & Ghauri, S. P. (2006). Structural breaks and unit root: evidence from Pakistani macroeconomic time series. *Munich Personal RePEc Archive* (MPRA), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.963958>
- WWF (2012). *Türkiye'nin ekolojik ayak izi raporu*. 10 Mayıs 2024 tarihinde <https://www.wwf.org.tr/?1412/turkiyeninekolojikayakizibilancosu> adresinden alınmıştır.
- Zivot, E. & Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.

Extended Abstract

The relevant literature has a rich research area in terms of the relationship between ecological deficit and economic growth. The scope and content of studies, especially those dealing with long-term correlation, provide important clues for future research. However, the correlation-expanding effect of financial development in connection with finance is one of the issues that has remained uninvestigated. The effects of financial development in terms of the relationship between ecological deficit and economic growth have been largely neglected, and the existing literature is still far from a consensus on whether there is a bidirectional or unidirectional relationship between the variables. Within the current problem, the scope of research is narrowing and

problems arise in the analysis of the triple correlation structure. In addition, in the relevant literature, there are different findings based on the issue of causality among the given variables. These results are far from holistic, requiring new details to be taken into consideration while understanding the content of the subject. Some of the studies provide information about unidirectional causality, whereas the rest of them argue that the causality between the series is bidirectional. Additionally, third-party studies suggest that empirical results do not rely on any causal framework between ecological deficit and economic growth.

Especially when considered in terms of ecological deficit, increasing environmental problems due to climate change have become more visible in recent years, leading researchers to address different dimensions of the current issue. In this context, the importance of research on different problems arising in Türkiye and the world on the axis of climate, environment, and economy is increasing. In particular, research on whether economic growth has an impact on environmental problems has gained an important place in previous studies. In that vein, the issue of growth is associated with the financial perspective in the literature. The basis of this relationship is grounded on the assumption that economic growth also leads to financial development. The development of the financial system in a holistic structure maintains its fundamental determinant in factor accumulation. Organized systems allow for efficiency in economic growth thanks to increased productivity. Contrary to the positive correlation between economic growth and financial relations, the existence of different views encourages the enrichment of the subject through contrasts on theoretical grounds. Similarly, there are different views in the literature on the relationship between finance and the environment. The view that argues the increasing energy demand in emerging economies causes a negative impact on greenhouse gas emissions by increasing the demand for financial services evaluates the relationship between finance and the environment negatively. Another view that evaluates the relationship between finance and the environment from a positive perspective argues that the development of the financial system will increase environmental quality by reducing emission formation by creating technological investments that contribute to higher energy efficiency. Therefore, it is assumed that countries with developed financial markets will have better environmental quality.

This study emerged within the framework of a theoretical structure in which the relationship between ecological deficit and economic growth is expanded by including the financial development variable represented by financial system deposits. The current triple variable connection was examined for Türkiye over the 1961-2021 sample period. In addition, the time dimension of the sample was divided into three periods: the entire sample (1961-2021), before liberalization (1961-1989), and after liberalization (1990-2021) to determine whether structural transformation took place in Türkiye. In this context, empirical evaluations were based on the two-stage test method. In the first stage, Zivot-Andrews unit root tests with internal structural breaks

were applied to examine whether the series were stationary. The stationarity results showed that there was no change in the non-stationarity feature of the series in case of one or two structural breaks were applied. It has been observed that the series is mostly integrated in first order. Additionally, the Clemente-Montañés-Reyes unit root test approach was used to investigate whether the series encountered a double mean shift or gradual change in the context of the AO and IO models, respectively. The results of the Clemente-Montañés-Reyes unit root test approach were found to be the same as the Zivot-Andrews unit root method, where the series were difference stationary at $I(1)$.

In the second stage, the long-term triple relationship was tested for the given series through the approach developed by Bayer and Hanck (2013) that combines four different types of cointegration methods. Therefore, unlike the one-sided traditional methods used to detect the cointegration between series, the current improved method has been shown to provide statistically more reliable test statistics. Within the context of methods initiated by Engle and Granger (1987), Johansen (1988), Boswijk (1994), and Banerjee et al. (1998), Bayer and Hanck (2013) claim that these methods give statistically controversial results. Considering the Bayer-Hanck combined cointegration approach, empirical results reveal that the series in each estimated model are cointegrated in the long run. The estimated values were found to be statistically significant for both the entire sample period and other sub-periods. Therefore, it seems possible to use different forecasting techniques and suggest further analysis methods to gain more information about the current tripartite relationship in Türkiye. When evaluated comparatively, cointegration analyzes are tested based on different econometric methods in time series, but a limited number of these methods theoretically include the critical importance of the existence of structural breaks in the series that can produce biased estimators. For this reason, before the Bayer-Hanck approach, unit root tests are applied by testing the existence of stationarity of the relevant series and thus the current approach is carried out by taking into account possible structural breaks that may occur over time. Since the estimated models are sensitive to the stationarity of the series, their statistical determination is a prerequisite for the theoretical requirement of the Bayer-Hanck cointegration method.