

Küreselleşme Sürecinde Mali Sürdürülebilirliğin Zayıf ve Güçlü Formlarına Yeni Bir Bakış: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ampirik Bir İnceleme

Reşat CEYLAN*
Sefa ÖZBEK**

Öz

Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde 1980-2023 dönemine ait kamu borcuna ödenen faiz, faiz dışı fazla, kamu geliri, kamu harcaması ve kamu borcu değişkenlerinden yararlanılarak mali sürdürülebilirliğin geçerliliği araştırılmaktadır. Ampirik analizde, geleneksel birim kök testlerine ek olarak doğrusal olmayan birim kök testlerinden ve Fourier tabanlı doğrusal olmayan birim kök testlerinden yararlanılmaktadır. Diğer yandan mali sürdürülebilirlik için geleneksel ve doğrusal olmayan koentegrasyon testlerine ek olarak Yazıcı (2024) tarafından önerilen Fourier fonksiyonlarına dayalı güncel yaklaşımlar kullanılmaktadır. Ampirik bulgular, Türkiye ekonomisinde güncel ampirik yöntemlerin mali sürdürülebilirliği daha güçlü şekilde ortaya koyduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mali Sürdürülebilirlik, Küreselleşme, Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Birim Kök, Fourier KSS Koentegrasyon

*Prof.Dr., Pamukkale Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, rceylan@pau.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0003-3727-6644>

**Doç.Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, sefaozbek@tarsus.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1043-2056>

Makalenin Gönderilme Tarihi: 09.02.2025

Kabul Tarihi: 30.06.2025

A New Perspective on the Weak and Strong Forms of Fiscal Sustainability in the Globalization Process: An Empirical Analysis on the Turkish Economy

Abstract

In this study, the validity of fiscal sustainability is investigated by using the variables of interest paid on public debt, primary surplus, public revenue, public expenditure and public debt in the economy of Türkiye for the period 1980-2023. In empirical analysis, in addition to traditional unit root tests, nonlinear unit root tests and Fourier-based nonlinear unit root tests are used. On the other hand, for financial sustainability, in addition to traditional and nonlinear cointegration tests, current approaches based on Fourier functions proposed by Yazıcı (2024) are used. Empirical findings show that current empirical methods reveal fiscal sustainability more strongly in the economy of Türkiye.

Keywords: Fiscal Sustainability, Globalization, Linear and Nonlinear Unit Root, Fourier KSS Co-integration

JEL Classification Codes: C01, H50, H60

Giriş

1973 yılında Bretton Woods sisteminin yıkılmasıyla dünya ekonomilerinde yapısal dönüşüm süreci hızlanmıştır. 1980'li yıllar ile birlikte dünya genelinde serbestleşme adımları hızlanmış ve dışa açık ekonomi politikaları uygulanmaya başlanmıştır. Yeni küreselleşme dönemi olarak da adlandırılan bu dönem, ticari ve finansal serbestleşme sürecinin hızlandığı dönem olarak ifade edilebilmektedir (DPT, 1995; Yeldan, 2010). Bu dönemde artan üretim süreci ekonomik büyümeyi desteklemiştir; ancak büyüme süreci gelir eşitsizliği, çevresel bozulma ve makroekonomik dengesizlik gibi çeşitli sorunlara da yol açmıştır (Khan vd., 2022; Rasool vd., 2024). Söz konusu sorunlarda meydana gelen artışlar sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin önemini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda sürdürülebilir kalkınma kavramı öne çıkmıştır. Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılamak şeklinde tanımlanabilmektedir (Brundtland, 1987). Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından 1987 yılında yayımlanmış geniş kapsamlı bu kavram; mali, sosyal ve çevresel konuları içermektedir (Alshaib vd., 2023). Küreselleşme sürecinin hız kazanmasıyla, ülkelerin ve uluslararası kuruluşların sürdürülebilir kalkınma kavramına yönelik çeşitli adımlar attığı gözlenmiştir. Birleşmiş Milletler (BM), mevcut ve gelecekteki sürdürülebilirlik zorluklarının üstesinden gelmek için sürekli ve kararlı çabalar gösteren bir kuruluş olarak öne çıkmaktadır. BM'nin 2015'te sunulan 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKA) ve 169 amacını içeren küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma projeksiyonu bulunmaktadır (Costanza vd., 2016). BM'nin bu hedefleri; yoksulluk ve açlıkla mücadele,

sağlık, eğitim, sosyal eşitlik, temiz su, temiz enerji, ekonomik büyüme, sanayi ve yenilik, sürdürülebilir toplum, sorumlu üretim ve tüketim, iklimle mücadele, kara ve suda yaşam, barış ve adalet gibi konuları oluşturmaktadır (Leal Filho vd., 2023). Sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesi için hükümetlerin mali politikalarının sürdürülebilirliği önemli hale gelmiştir (Bosomtwe, 2024). Hatta mali sürdürülebilirliğin sürdürülebilir kalkınmayı kolaylaştırdığına yönelik çalışmalar literatürde yerini almıştır (Ćorić vd., 2015; Omojolaibi, 2016; Crentsil, 2023).

Mali sürdürülebilirlik, hükümetler için önemli bir ekonomi ve kamu politikasıdır. Ekonomik kalkınma ve refah devletini korumak için hayati önem taşıdığı da yaygın olarak kabul görmektedir (Brady ve Magazzino, 2018:298). Mali sürdürülebilirliğin nasıl sağlandığına yönelik çeşitli tartışmalar söz konusudur. Tipik olarak mali sürdürülebilirliğin kamu gelirlerinin ve harcamalarının yakın hızda hareket ettiği ve borç/GSYH oranını sabitleyecek bir faiz dışı dengenin sağlanması ile gerçekleştiği kabul edilmektedir (Afonso ve Alves, 2023).

Mali sürdürülebilirlik ile hükümetlerin ekonomik büyümede istikrarın sürdürülebilmesi, finansal yükümlülüklerin gerçekleştirilebilmesi, programların mükelleflerin vergi yükünde değişiklik yapılmadan finanse edilebilmesi vb. hedeflenmektedir (İlgün, 2016). Bu hedefler doğrultusunda kamu gelirleri, kamu giderleri, bütçe politikaları ve borç politikaları gibi değişkenler hem maliye hem de para politikaları ile değişime uğrayabilmektedir. Bu politikalar birbiriyle etkileşim içinde olduğu için uyum içinde olmaları önem arz etmektedir. Politikaların nasıl uygulanması gerektiği de tartışmalara konu olmaktadır. 1980'li yıllara kadar hüküm süren ve bütçe dengesini öneren Keynesyen politikalar bu dönemde yaşanan bütçe açıkları ve borç stoku artışları ile sorgulanmaya başlanmıştır. Maliye politikasının öncüsü olarak bilinen Keynesyen politikaların etkinsizliği maliye politikaları ve mali sürdürülebilirlik konusunda endişelere yol açmıştır. 1970'li yıllarda ortaya çıkan petrol krizleri sonucunda arz şokları yaşanmıştır. Bu süreçte yüksek enflasyon fiyat istikrarını bozmuş ve mali politikaları kısıtlamıştır. Para politikaları gündeme gelmiş ve mali disipline yönelim olmuştur. Politikalar mali sürdürülebilirlik ve mali disiplin hedefi ile dönemler arasında dönüşüme uğramıştır (Al, 2019:68).

Uluslararası kuruluşlar da mali sürdürülebilirliğe yönelik politikalar önermektedir. Uluslararası Para Fonu (IMF), mali disiplini stand-by anlaşması imzalayacağı ülkelere ön koşul olarak sunmuştur. Uluslararası alanda mali sürdürülebilirliğe yönelik olarak Avrupa Birliği'nin (AB) öne sürdüğü bazı mali disiplin kuralları da genel kabul görmektedir. Kamu maliyesinin sürdürülebilirliğine dair olan bu kurallar Maastricht Kriterleridir. Bu Kriterler, 1993 yılında imzalanmıştır ve AB'nin üye ve üyeliğe aday olan ülkeler için belirlemiş olduğu bağlayıcı koşullardır. Bu kriterlere göre hükümetlerin gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) %3'ünden fazla olmayan bir bütçe açığı vermesi ve borç/GSYH oranının azami %60 olması gerekmektedir (Papadopoulos ve

Sidiropoulos, 1999:289). Çalışmanın takip eden bölümünde konu ile ilgili teorik çerçeve tanıtılarak Türkiye ekonomisine yönelik bilgiler sunulmaktadır. İkinci bölümde veri seti ve model tanıtılıp, ekonometrik analiz bulguları rapor edilmektedir. Son olarak üçüncü bölümde ise ampirik sonuçlar ışığında değerlendirmeler yapılarak, politika önerileri sıralanmaktadır.

1. Teorik Çerçeve

Ülke ekonomilerinde en önemli politika araçlarından biri olan maliye politikası, makroekonomik hedeflerin gerçekleştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Maliye politikası kamu harcamaları ve kamu gelirleri aracılığıyla ekonomiye yön vermektedir; özellikle iktisadi dalgalanmalara karşı aktif bir politika aracı olarak öne çıkmaktadır. Daraltıcı ve genişletici olarak uygulanabilen bu politikalar harcamalar ve vergi düzenlemeleri yoluyla mali sürdürülebilirliğin temelini oluşturmaktadır (Dinler, 2021). Etkin maliye politikaları ekonomik büyümeyi gözetirken mali denge ile desteklenirse mali sürdürülebilirliği sağlayabilmektedir. Bu sürdürülebilirliğin sağlanması kamu maliyesinin uzun dönemli dengesini ve güvenilirliğini sağlamaktadır. Bu bağlamda kamu harcamaları, kamu gelirleri, bütçe dengesi, zamanlararası bütçe kısıtı gibi kavramlar öne çıkmaktadır.

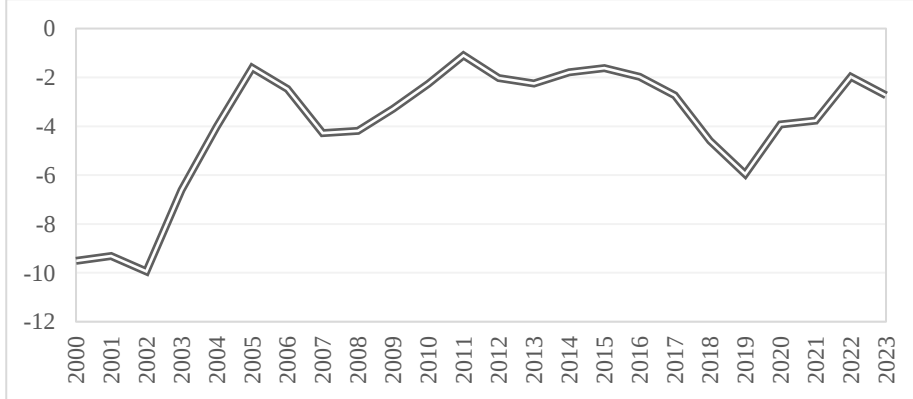
Kamu hizmetlerini gerçekleştirmek için devlet tarafından yapılan harcamalara kamu harcamaları adı verilmektedir. Bu harcamaların finansmanı ise kamu gelirleri aracılığıyla sağlanmaktadır. Söz konusu başlıca gelirler devlet tarafından vergiler, cezalar ve harçlar yoluyla elde edilmektedir. Kamu gelirleri içerisinde en yüksek paya sahip olan vergi kalemi, devletin birey ya da kurumlardan cebri olarak elde ettiği gelir olarak ifade edilebilmektedir (Şenyüz vd., 2013). Devlet tarafından belirli bir dönemde kamu harcamaları ve kamu gelirleri tahminine dayalı olarak hazırlanan mali plana bütçe denilmektedir. Kamu gelirlerinin kamu harcamalarını aştığı durum bütçe fazlası, kamu harcamalarının kamu gelirlerini aştığı durum ise bütçe açığı olarak nitelendirilmektedir. Kamu harcamaları ve kamu gelirlerinin eşit olduğu durum da bütçe dengesi olarak ifade edilmektedir. Bütçe açığı olduğu durumda politika yapımcılar iç ya da dış kaynaklardan borçlanma yolunu tercih edebilmektedir (Kaya ve Öz, 2016). Zamanlararası bütçe kısıtı ile devletin gelecekteki gelirleri ile bütçe açıklarının ve borçlarının finanse edilebilir olması gerekliliği ifade edilmektedir. Zamanlararası bütçe kısıtı mali sürdürülebilirliğin teorik temelini ifade etmektedir (Berke, 2009).

Maliye ve para politikalarında çeşitli yapısal dönüşümler geçiren Türkiye ekonomisinde 1980-1989 dönemi serbestleşme ve yapısal dönüşüm dönemidir. Bu dönem iç ve dış borçlanma ağırlıklı bir dönemdir. Sermaye hareketlerinin serbestleştirilmesine yönelik olarak alınan kararlarla kısa vadeli finansman sağlanmaya çalışılmıştır (Acar Balaylar, 2017:553). Kamu harcamalarının hızlı artışına karşılık vergi gelirleri aynı düzeyde artmamış ve bütçe açığı hızlanmıştır. 1990-1998 finansal liberalizasyon döneminin başında kamu borç stoku/GSYİH oranı hızla artış göstermiştir. Artan kamu açıklarının finansmanını sağlamak için reel faizler yükseltilmiştir. Bu gelişmelerin tipik

göstergesi ise faiz oranındaki artış ve düşük oranlı faiz dışı fazla olmuştur. 1999-2001 döneminde krizler yaşanmış ve enflasyonu düşürme programına başvurulmuştur. Bu süreçte ilk olarak kamu gelirlerinde artış ve kamu harcamalarında azalma gözlenmiştir. Söz konusu gelişmelerle birlikte 2000 yılı sonrasındaki özelleştirme gelirlerinin artması kamu kesimi borçlanma gereği/GSYİH oranının azalmasına neden olmuştur (Kaya, 2012).

Türkiye’de Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizlerinin ardından pek çok yapısal reform gerçekleştirilmiş ve gelir/gider üzerinde bazı gelişmeler yaşanmıştır. Bankacılık reformları, faiz ve kambiyo politikaları ve ekonomik büyüme stratejilerinde değişimler gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte bütçe dengesinde olumlu gelişmeler gözlenmiştir. 2008 küresel krizi ve Covid-19 pandemisi de gerek Türkiye gerek küresel ekonomi üzerinde değişimler meydana getirmiştir. Türkiye ekonomisi bütçe dengesine ilişkin 2000-2023 dönemine ait veriler Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1: Kamu Kesimi Dengesinin GSYH İçindeki Payı (%)

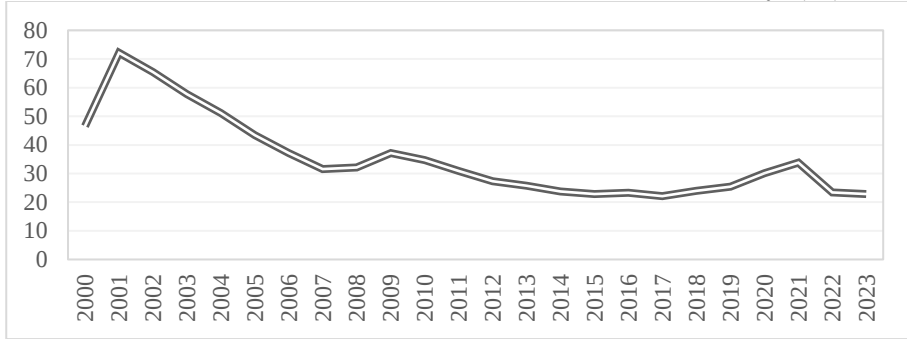


Kaynak: IMF, 2024.

Şekil 1’de Türkiye’nin kamu kesimi bütçe dengesinin GSYİH’ye oranının 2010-2023 döneminde istikrarlı bir seyir izlemediği tespit edilmiştir. Özellikle 2019’da düşüş gösteren bu oranın 2022’ye kadar artış trendinde olduğu görülmektedir. Türkiye’de meydana gelen 2001 krizi, 2008 küresel krizi ve Covid-19 pandemisinin bütçe dengesi üzerinde olumsuz etkisinin olduğu gözlenmektedir. 2000 sonrası tüm dönemler için Türkiye’de bütçe dengesi açısından Maastricht kriterlerinin sağlandığı tespit edilmiştir.

Şekil 2’de Türkiye ekonomisine ait 2000-2023 dönemindeki kamu kesimi borçlanmasının GSYİH içindeki payı verilmiştir.

Şekil 2: Kamu Kesimi Borçlanmasının GSYH İçindeki Payı (%)



Kaynak: IMF, 2024.

Şekil 2’de Türkiye’nin kamu kesimi borç stokunun 2001 krizinden sonra düşüşe geçtiği, 2017-2021 döneminde artış gösterdiği tespit edilmektedir. 2017-2021 döneminde Covid-19 pandemisi ve bazı sosyo-ekonomik sorunların ilgili oranın artmasına neden olduğu değerlendirilmektedir.

Mali sürdürülebilirliğin ölçülmesi için çeşitli yaklaşımlar ortaya atılmıştır. Fakat ilk olarak Buitter (1985) ekonomik göstergelerle mali sürdürülebilirliği analiz etmiştir. Ampirik yöntemlerle mali sürdürülebilirliği araştıran çalışmalar ise çeşitlilik göstermektedir. Mali sürdürülebilirlik üzerine ilk olarak birim kök testleri ile kamu geliri, kamu harcamaları, bütçe açığı ve borç gibi temel göstergelerin durağanlıkları analiz edilmiştir (Hamilton ve Flavin, 1986; Kremers, 1988; Trehan ve Walsh, 1991). Bu yaklaşımın yanı sıra literatürde kamu gelirleri ve kamu harcamaları arasındaki koentegrasyon ilişkisini inceleyen (Hakkio ve Rush, 1991; Haug, 1991; Quintos, 1995) çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda koentegrasyon katsayısı ile ilgili varsayımlar ortaya atılmıştır. Ampirik analizde kurulan öncü model (1) şu şekildedir:

$$G_t = \alpha_0 + \beta_1 H_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1)’de yer alan α katsayısı sabit terimi, β eğim katsayısını ve ε_t hata katsayısını ifade etmektedir. G ve H notasyonları ise sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişkeni göstermektedir. Koentegrasyon ilişkisi β katsayısına göre değerlendirilmiştir. Trehan ve Walsh (1988), değişkenler arasındaki koentegrasyon ilişkisinin geçerliliği için gerekli koşulun $-1 < \beta < +1$ arasında bir değerde olması gerektiğini; Hakkio ve Rush (1991) ise sürdürülebilirlik için gerekli koşulun $0 < \beta < 1$ arasında olması gerektiğini ileri sürmektedir. Quintos (1995) ise Hakkio ve Rush (1991) tarafından literatüre kazandırılan yaklaşım için güçlü ve zayıf form kavramlarını kullanmıştır. β katsayısının 1 olması durumunda güçlü formda sürdürülebilirlik ve $0 < \beta < 1$ arasında olması durumunda ise zayıf formda sürdürülebilirlik olduğunu öne sürerek literatüre katkı sağlamıştır. Güçlü sürdürülebilirlik hükümetin politikalarında değişime ihtiyaç duymadığını gösterirken zayıf sürdürülebilirlik mali dengenin daha yavaş sağlandığını belirtmektedir (Cascio, 2015:33).

Bu çalışmada Türkiye’de mali sistemin sürdürülebilirliği Hakkio ve Rush (1991) ve Quintos (1995) tarafından geliştirilen modele göre hem geleneksel ve yeni nesil birim kök testleri hem de geleneksel ve yeni nesil koentegrasyon yöntemleri yardımıyla 1980-2023 dönemi için analiz edilmiştir. Bu çalışmada yeni küreselleşme dönemine ait güncel dönem veri setlerinin kullanılması literatüre katkı olarak değerlendirilmektedir. Diğer yandan literatürde Türkiye ekonomisine yönelik hem zayıf hem de güçlü mali sürdürülebilirliğe ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Daha açık bir ifadeyle hem birim kök hem de koentegrasyon testleri ile yapılan araştırma sayısı sınırlıdır (Akıncı, 2023; Yavuz vd., 2023). Bu yönüyle de çalışmanın literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir. Çalışmada beş farklı mali göstergeye farklı güçte üç farklı birim kök testi ve üç farklı koentegrasyon testi kullanılmıştır. Farklı sayıda değişkene farklı güç özelliklerine sahip ampirik testler uygulayan bu çalışma literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Ayrıca çalışmada Yazıcı (2024) tarafından geliştirilen KSS doğrusal olmayan birim kök testinin Fourier fonksiyonları ile genişletilmesine dayanan ampirik yöntem kullanılmıştır. Yazıcı (2024) tarafından geliştirilen Fourier KSS koentegrasyon testinin kullanıldığı başka bir çalışmaya rastlanmaması çalışmanın özgün yanlarından birisini oluşturmaktadır. Son olarak farklı güç özelliklerine sahip üç farklı (FMOLS, DOLS, CCR) koentegrasyon katsayısı tahmincisi kullanılarak uzun dönemde mali sürdürülebilirliğin derecesine ilişkin kanıtlara ulaşılmaktadır. Bu çalışmada, mali sürdürülebilirliğe ilişkin geleneksel ve güncel ampirik yöntemler aracılığıyla elde edilen bulguların karşılaştırılması yoluyla alana katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

2. Literatür Taraması

Literatürde mali sürdürülebilirliğin incelenmesine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Alan yazında yer alan ilk çalışma Hamilton ve Flavin (1986) tarafından yapılmıştır. Çalışmada ABD ekonomisine ait 1962-1984 dönemine ait borç stokunun zamanlar arası bütçe kısıtı ile uyumlu olup olmadığı test edilmiştir. Bulgular sürdürülebilirliğin zayıf olduğunu göstermiştir. Öncü çalışmalardan biri olan Kremers (1988), 1920-1981 döneminde dış borç stoku/GSMH değişkeni ile ABD ekonomisindeki bütçe açıklarının sürdürülebilir olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Wilcox (1989), Hamilton ve Flavin’in (1986) geliştirdiği modeli baz alarak 1960-1984 dönemi ABD ekonomisine yönelik çalışma sonucunda maliye politikalarının sürdürülebilir olmadığı sonucunu elde etmiştir. Hakkio ve Rush (1991), ABD ekonomisinin 1950-1988 döneminde kamu harcamalarının kamu gelirlerinden hızlı artış gösterdiğini ve bu durumun sürdürülebilir olmadığını tespit etmiştir. Haug (1991) ABD ekonomisini; Smith ve Zin (1991) Kanada ekonomisini; Trehan ve Walsh (1991) ABD ekonomisini ve Quintos (1995) ABD ekonomisini inceleyen literatürdeki öncü çalışmalardandır. Makrydakakis vd. (1999), Yunanistan üzerine yaptığı çalışmada mali sürdürülebilirliğin geçerli olduğunu tespit etmiştir. Feve ve Henin (2000), G7 ülkeleri için yaptıkları çalışmada mali sistemin sürdürülebilir olmadığını tespit etmiştir. Sarno

(2001), ABD ve Bajo-Rubio vd. (2004) İspanya ekonomisine ait mali sürdürülebilirliğin geçerli olduğu yönünde sonuçlara ulaşmıştır. Tablo 1’de ise mali sürdürülebilirliğe ilişkin literatür özeti yer almaktadır.

Tablo 1: Mali Sürdürülebilirlik Üzerine Ampirik Literatür

Yazar(lar)	Dönem(ler)/ Ülke(ler)	Değişkenler	Yöntem(ler)	Sonuç
Afonso ve Rault (2008)	1970-2006 AB üyesi 15 ülke	-kamu geliri/GSYİH -kamu harcamaları/GSYİH -kamu borç stoku/GSYİH	-ADF birim kök testi -PP birim kök testi -Breitung (2000) birim kök testi -Hadri (2000) birim kök testi -IPS (1997, 2003) birim kök testi -LLC (2002) birim kök testi -Moon ve Perron, (2004) birim kök testi - Pedroni (1999-2004) koentegrasyon testi -Westerlund ve Edgerton (2007) koentegrasyon testi	Panel genelinde maliye politikası sürdürülebilirdir .
Prohl ve Westerlund (2009)	1970-2004 15 Avrupa ülkesi	-kamu geliri/GSYH -kamu harcamaları/ GSYH	-Bai ve Ng birim kök testi -Moon ve Perron birim kök testi - Westerlund (2007) koentegrasyon testi - Westerlund ve Edgerton (2007) koentegrasyon testi - Bai-Kao (2005) tahmincisi	Panel genelinde maliye politikası sürdürülebilirdir .
Ceylan (2010)	1975-2008 Türkiye	-kamu kesimi borçlanma gereği/GSYİH -faiz dışı denge/GSYİH -kamu borç stoku/GSYİH	-ADF birim kök testi -LNV (1998) birim kök testi -LNV-Sollis (2004) birim kök testi	ADF birim kök testi için mali sürdürülebilirlik geçerli değilken LNV (1998) ve LNV-Sollis (2004) testlerinde üç değişken açısından da sürdürülebilirlik geçerlidir.
Arısoy ve Ünükaplan (2010)	1950-2009 Türkiye	-kamu harcamaları/ GSMH -reel kamu gelirleri/ GSMH	-ADF birim kök testi -ADF-GLS birim kök testi -LS birim kök testi -Johansen ve Juselius (1990) koentegrasyon testi -Gregory ve Hansen (1996) koentegrasyon testi -Dönüştürülmüş Granger nedensellik testi	Mali politikalar sürdürülebilir olmayıp değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur.

Yazar(lar)	Dönem(ler)/ Ülke(ler)	Değişkenler	Yöntem(ler)	Sonuç
Sakuragawa ve Hosono (2011)	1982-2009 Japonya	-kamu borcu/GSYH -faiz dışı fazla/GSYH	-DSGE modeli -simülasyon	Mali kriz durumunda borcun GSYH'ye oranı sınırsız artacak ve müdahale olmazsa mali sürdürülebilirlik olmayacaktır.
Hepsağ (2011)	1990:1- 2008:4 Türkiye	-borç/GSYİH	-PAR modeli -yapısal kırılmalı periyodik birim kök testi	Mali politikalarının sürdürülebilirlik durumu periyodik davranışlar sergilerken uygulanan mali politikalar yapısal kırılma ve periyodik davranışlar altında sürdürülebilir değildir.
Fincke ve Greiner (2012)	1982-2012 6 Euro Bölgesi ülkesi	-kamu borcu/GSYH -faiz dışı fazla/GSYH	-ADF birim kök testi	Maliye politikası uygulamaları sürdürülebilirdir .
Akar (2014)	1950-2012 Türkiye	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH	-ADF birim kök testi -PP birim kök testi -KPSS birim kök testi -Gregory-Hansen koentegrasyon -TAR ve MTAR	Bütçe açığı zayıf formda sürdürülebilirdir . Kısa dönemde iki yönlü nedensellik vardır.
Cascio (2015)	1792-2012 ABD	-faiz dışı denge/ GSYH -gecikmeli borç/GSYH	-Wavelet analizi	1995 yılına kadar mali sürdürülebilirlik geçerlidir.
İlgün (2016)	1980-2012 Seçilmiş 14 OECD ülkesi	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH -birincil bütçe dengesi/GSYH -genel yönetim brüt kamu borç stoku/GSYH	-CADF birim kök testi -Westerlund (2006) koentegrasyon testi -CCE tahmincisi -Canning ve Pedroni (2008) nedensellik testi	Ülkelerden beş tanesinde hem kamu harcamaları ile kamu gelirleri hem de birincil denge ile borç stoku arasında zayıf formda mali sürdürülebilirlik geçerlidir.
Burret vd. (2016)	1950-2010 Almanya	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH -nüfus -gelirin karesi	-Pesaran panel birim kök testi - Maddala ve Wu panel birim kök -Westerlund (2006) koentegrasyon testi -Panel CCE-MG -Panel CCE tahmincisi	Kamu maliyesi sürdürülebilir değildir.

**Küreselleşme Sürecinde Mali Sürdürülebilirliğin Zayıf ve Güçlü Formlarına Yeni Bir Bakış:
Türkiye Ekonomisi Üzerine Ampirik Bir İnceleme**

Yazar(lar)	Dönem(ler)/ Ülke(ler)	Değişkenler	Yöntem(ler)	Sonuç
Altun (2017)	1950-2015 Türkiye	-bütçe açığı/GSYH	-ADF birim kök testi -PP birim kök testi -LS birim kök testi -Fourier KSS birim kök testi -Harvey vd. (2008) doğrusallık testi	Bütçe açığı sürdürülebilirliktir .
İlgün (2018)	1990-2012 Petrol üreticisi olan ve olmayan 11 MENA ülkesi	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH	-CADF birim kök testi -Westerlund (2007) koentegrasyon testi -CCE tahmincisi	Mali sürdürülebilirlik geçersizken; petrol üreticisi olmayan ülkelerdeki sürdürülebilirlik , petrol üreticisi olanlara oranla daha fazladır.
Akkuş ve Durmaz (2019)	1930-1979 1980-2016 Türkiye	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH	-ADF birim kök testi -PP birim kök testi -KPSS birim kök testi -Johansen koentegrasyon testi -Hatemi-J ve Irlandoust (2012) koentegrasyon testi -FMOLS, DOLS ve CCR tahmincileri	Bütçe gelirleri ve harcamaları arasında bir koentegrasyon ilişkisi söz konusu iken; Türkiye'de bütçe açığı zayıf formda sürdürülebilirliktir .
Göçer ve Aslan (2020)	2006:01- 2019:11 Türkiye	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH	-LS (2003) koentegrasyon testi -Hatemi-J (2008) koentegrasyon testi -DOLS tahmincisi	Mali sistem güçlü formda etkindir.
Eş Polat ve Polat (2021)	1995-2018 26 AB üyesi ülke ve PIIGS	-kamu borcu/GSYH -kamu harcaması/GSYH -kamu geliri/GSYH -faiz dışı fazla/GSYH	-CADF birim kök testi - Westerlund (2007) koentegrasyon testi - CCEMG tahmincisi	Gecikmeli kamu borcu ile faiz dışı fazla ilişkisine göre maliye politikası genel olarak AB ülkeleri için sürdürülebilir iken PIIGS ülkeleri için değildir.
Karaş (2022)	2000-2020 27 AB Ülkesi	-kamu borç stoku/GSYH -kamu harcaması/GSYH -kamu geliri/GSYH -birincil bütçe dengesi/GSYH	-CADF birim kök testi - panel regresyon analizi - Beck ve Katz (1995) PCSE tahmincisi	Kamu gelirleri ve kamu harcamaları arasında zayıf mali sürdürülebilirlik varken; birincil bütçe dengesi ile kamu borç stoku arasında mali sürdürülebilirlik yoktur.

Yazar(lar)	Dönem(ler)/ Ülke(ler)	Değişkenler	Yöntem(ler)	Sonuç
Oğul (2022)	1980-2020 Türkiye	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH	-ADF birim kök testi -ARDL sınır testi -FMOLS, DOLS ve CCR tahmincileri	Mali sürdürülebilirlik ; kısa dönem ARDL sınır testi sonucuna göre zayıf formda; uzun dönemde ARDL sınır testi ve katsayı tahmincilerine göre güçlü formda etkindir.
Akıncı (2023)	2006:01- 2021:12 Türkiye	-kamu harcamaları/GSYH -kamu gelirleri/GSYH	-ADF birim kök testi -Fourier ADF -Bootstrap Fourier ARDL sınır testi	Mali sürdürülebilirlik zayıf formda etkindir.
Yavuz vd. (2023)	1960-2022 Türkiye	-kamu borcu/GSYH -kamu harcaması/GSYH -kamu geliri/GSYH	-Geleneksel birim kök testleri (ADF, RALS- ADF, F-ADF, KSS ve FKSS) -Kantil birim kök testleri (QKS FQKS NQKS FNQKS) -QCR kantil koentegrasyon testi	Geleneksel yöntemlerin aksine kantil bulgulara göre asimetrik mali sürdürülebilirlik söz konusudur.
Emirkadı (2024)	2000-2022 Kırılgan Beşli Ülkeleri	-kamu borç stoku/GSYH -kamu harcaması/GSYH -kamu geliri/GSYH -birincil bütçe dengesi/GSYH	-CADF birim kök testi -Beck ve Katz (1995) PCSE tahmincisi	Kamu gelir ve harcamaları açısından mali sürdürülebilirlik zayıf; birincil bütçe dengesi ve kamu borç stokunun milli gelir içerisindeki payı arasındaki ilişki açısından ise mali sürdürülebilirlik söz konusu değildir.

Literatürde mali sürdürülebilirliğin geçerliliğinin tespitinde genel olarak zaman serisi ve panel veri metodolojisinden yararlanıldığı görülmüştür. Özellikle ABD ve AB ülkeleri incelemelere sıklıkla konu olmuştur. Türkiye ekonomisi için mali sürdürülebilirliğin incelendiği çalışmalar, diğer ülke ve ülke gruplarına göre daha sonraki yıllarda ele alınmış ve bu çalışmaların sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Mali sürdürülebilirliğin tespitine yönelik literatürde mali değişkenlerin durağanlık özelliklerinin sadece farklı birim kök testleri ile incelendiği çalışmalar (Ceylan, 2010; Hepsağ, 2011; Fincke ve Greiner, 2012) mevcuttur. Birim kök testleri ve koentegrasyon testlerinin birlikte kullanıldığı çalışmaların (Afonso ve Rault, 2008; Akıncı, 2023 ve Yavuz vd., 2023) yanı sıra koentegrasyon tahmincilerinden de yararlanan

çalışmalar (Prohl ve Westerlund, 2009; Arısoy ve Ünlükaplan, 2010; İlğün, 2018; Akkuş ve Durmaz, 2019; Göçer ve Aslan, 2020; Eş Polat ve Polat, 2021; Karaş, 2022; Oğul, 2022; Emirkadı, 2024) alan yazında mevcuttur. Değişkenler açısından ise literatürde özellikle kamu gelirleri ve kamu harcamalarından yararlanılırken; bunların yanı sıra kamu borç stoku, birincil bütçe dengesi, faiz dışı fazla, bütçe açığı ve faiz dışı denge değişkenleri de kullanılmıştır. Literatür incelemesi sonucunda mali sürdürülebilirliğin geçerli olduğu (Afonso ve Rault, 2008; Arısoy ve Ünlükaplan, 2010; Fincke ve Greiner, 2012; Akar, 2014; Altun, 2017; Akkuş ve Durmaz, 2019; Göçer ve Aslan, 2020; Akıncı, 2023) ve olmadığı (Prohl ve Westerlund, 2009; Sakuragawa ve Hosono, 2011) yönünde bulgular elde edilmiştir. Bazı çalışmalarda ise sonuçlar ülke grupları ya da kullanılan yöntemlere göre değişkenlik göstermiştir (Ceylan, 2010; Eş Polat ve Polat, 2021; Karaş, 2022; Oğul, 2022; Yavuz vd., 2023; Emirkadı, 2024).

Tablo 1’de yer alan çalışmalar incelendiğinde mali sürdürülebilirliğin geçerliliğine dair görüş birliği olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçların farklılığı kullanılan ampirik yöntemler, analiz edilen ülkeler ve dönemlerden kaynaklı olabilmektedir. Türkiye ekonomisi üzerine yapılan literatür incelemesinde de sonuçların değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer yandan çalışmalarda sıklıkla bir ya da iki farklı mali gösterge aracılığıyla analizlerin gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu bağlamda kamu harcamaları ve kamu borcu değişkenleri kullanılmıştır. Bu çalışmada ise mali sürdürülebilirliğe ilişkin beş farklı mali gösterge yardımıyla geniş bir veri seti kullanılmıştır. Çalışmada güncel döneme ilişkin araştırma yapılmaktadır. Farklı güç özelliklerine sahip birim kök ve koentegrasyon yöntemleri ile yapılan çalışmada karşılaştırmalı sonuçlar elde edilmektedir. Bu çalışmada, değişken seçimleri ve kullanılan yöntemlerle Türkiye ekonomisinde mali sürdürülebilirliğin geçerliliğini belirlemeye yönelik literatüre katkıda bulunulacağı değerlendirilmektedir.

3. Ekonometrik Analiz

Bu bölümde öncelikle veri setine ilişkin bilgilere yer verilmektedir. Daha sonra kullanılan birim kök testleri, koentegrasyon testleri ve koentegrasyon tahminci testlerine ilişkin metodoloji ortaya konulmaktadır. Son olarak ampirik bulgular raporlanmaktadır.

3.1. Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmada mali sürdürülebilirliğe ilişkin beş farklı değişkenden yararlanılmaktadır. Bu değişkenler; kamu geliri/GSYİH (gelir), kamu harcamaları/GSYİH (harcama), kamu borcu/GSYİH (borç), birincil bütçe dengesi (bütçe) ve kamu borcuna ödenen faiz/GSYİH (faiz) şeklindedir. Söz konusu verilere Hazine ve Maliye Bakanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı ve IMF veri tabanlarından erişilmiştir.

Bu çalışmada mali sürdürülebilirliğin tespiti ilk olarak birim kök testleriyle yapılacaktır. Sonrasında ise elde edilen bulguların güçlendirilmesi için koentegrasyon testlerinden yararlanılacaktır. Çalışmada ilk olarak geleneksel

birim kök testleri arasında yer alan ADF ve PP birim kök testlerinden yararlanılmaktadır. Sahte regresyon sorununun aşılabilmesi için birim kök sürecin tespit edilmesi gerekmektedir. Birim kök süreç bir serinin aritmetik ortalamasının, varyansının ve kovaryansının sabit olmaması anlamına gelmektedir (Turgut ve Özbek, 2025). Geleneksel birim kök testi olan Dickey-Fuller'de (1979) hata teriminin otokorelasyona sahip olmadığı varsayımını geliştirerek genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testini öneren Dickey-Fuller (1981), bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini modele dahil ederek otokorelasyon sorununun çözüleceğini ileri sürmüştür. Dickey-Fuller (1981) tarafında önerilen ADF birim kök testinin boş hipotezi “birim kök vardır” şeklinde kurulmaktadır. Alternatif hipotez ise durağanlığı göstermektedir. Benzer hipotezlere sahip olan PP birim kök testi ise Phillips ve Perron (1988) tarafından önerilmektedir. Geleneksel birim kök testleri olan ADF ve PP birim kök testleri birim kökün varlığını kabul etmeye eğilimli testlerdir. Dolayısıyla ampirik analizlerde güç özelliği daha yüksek olan birim kök testlerinin yapılması önemli görülmektedir. Bu çalışmada doğrusal olmayan birim kök testleri arasında yer alan Kapetanios, Shin ve Snell (KSS) (2003) birim kök testinden yararlanılmaktadır. Söz konusu testin uygulanabilmesi için ilk olarak kullanılan değişkenlerin doğrusal dışı yapıya sahip olup olmadıkları tespit edilmektedir. Bu durumun tespitinde Harvey ve Leybourne (2007) testi kullanılmaktadır. Söz konusu testte boş hipotez doğrusal seyri belirtirken alternatif hipotez ise doğrusal dışı seyrin varlığını ortaya koymaktadır. Doğrusal dışılığın tespiti durumunda doğrusal dışılığı göz önüne alan testlerin kullanılması önemli görülmektedir. Bu çalışmada birim kök sürecin tespitinde Kapetanios, Shin ve Snell (KSS) (2003) doğrusal olmayan birim kök testinden yararlanılmaktadır. İlgili teste yönelik açıklamalar Ek 1’de yer almaktadır.

KSS (2003), geleneksel ADF ve PP birim kök testlerine kıyasla küçük örneklemelerde birim kökün varlığının araştırılmasında daha güçlü sonuçlar ortaya koymaktadır. KSS (2003)’te ham veri, ortalamadan arındırılmış veri ve trendden arındırılmış veriden oluşan üç farklı veri yapısı bulunmaktadır. KSS (2003)’ün önerdiği model, Fourier fonksiyonları ile genişletilerek yumuşak kırılmaları da modele dahil eden Fourier KSS (FKSS) birim kök testi Christopoulos ve León-Ledesma (2010) tarafından geliştirilmiştir. Bu testte analize dahil edilen değişkenlere ilişkin doğrusal dışı davranış ve yumuşak kırılmaların varlığı birlikte ele alınmaktadır. FKSS’ye ilişkin açıklamalar Ek 2’de yer almaktadır.

Çalışmada mali sürdürülebilirliğin geçerliliğine yönelik olarak yapılan birim kök testlerinin ardından koentegre ilişkinin varlığına odaklanılmaktadır. Bu durum hem sağlamlık testi niteliğinde hem de kullanılan değişkene yönelik katsayı tahmini ile somut politika önerilerinin yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu çalışmada birim kök metodolojisine paralel olarak koentegre ilişkinin tespitinde de geleneksel koenterasyon, doğrusal olmayan koentegrasyon ve Fourier fonksiyonları ile genişletilmiş doğrusal olmayan koenterasyon testlerinden yararlanılmaktadır. Böylece elde edilen sonuçlar ilgili testin varsayımları göz önüne alınarak hem teorik hem de ampirik açıdan

kıyaslanabilmektedir. Engle-Granger (EG) (1987) tarafından önerilen geleneksel koentegrasyon testinde öncelikle analize dahil edilen değişkenlerin birinci farkta durağan olması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle $I(1)$ olan değişkenlere uygulanabilen bu test birim kök içermeyen iki değişken arasında regrese ilişkisiyi araştırmaktadır. İlgili regresyondan elde edilen artıklar ile otoregresif bir model oluşturulmaktadır. Modelden elde edilen artıkların durağanlığı incelenmektedir. Artıklara ilişkin birim kök sürecin geçerliliği durumunda koentegre ilişkisinin geçerli olmadığı elde edilmektedir. Tersî durumda ise yani artıkların durağan olması halinde ise koentegrasyonun varlığı sonucuna ulaşılmaktadır. EG koentegrasyon testine göre daha güçlü sonuçlar veren KSS (2006) ve FKSS (2024) koentegrasyon testleri de birim kök metodolojisine benzer biçimde geliştirilmiştir. EG modeline dayanan KSS (2006) koentegrasyon testinde boş hipotez koentegre ilişkisinin bulunmadığını belirtmektedir. KSS (2006)'da alternatif hipotez altında kalıntıların üssel düzgün geçişli otoregresif bir sürece uygunluk gösterip göstermediği araştırılmaktadır (Yılancı, 2009). İlgili modele birinci mertebeden Taylor açılımı uygulanarak koentegre ilişkisinin mevcut olup olmadığı ortaya konulmaktadır. KSS (2006)'daki sürece benzer bir süreç izleyen Yazıcı (2024), modele sinüs ve cosinüs fonksiyonlarını ekleyerek Fourier fonksiyonları yardımıyla koentegre ilişkisinin varlığını incelemiştir. İlgili modeller Ek 3'te belirtilmektedir. Yazıcı (2024) tarafından hesaplanan kritik değerler ile karşılaştırılarak yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyonun varlığına karar verilmektedir. Boş hipotezin reddedilmesi durumunda koentegre ilişkisinin varlığına ulaşılmaktadır.

Çalışmada son olarak koentegrasyon katsayılarına ilişkin tahminci testleri yapılmaktadır. Bu kapsamda analize dahil edilen değişkenlerin birinci farkta durağan olması durumunda gerçekleştirilebilen Hansen ve Phillips'in (1990) önerdiği FMOLS, Stock ve Watson'ın (1993) önerdiği DOLS ve Park'ın (1992) ortaya koyduğu CCR tahmincileri uygulanmaktadır. Adı geçen üç tahminci de küçük örneklemelerde güvenilir sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Söz konusu tahminciler içerisinde FMOLS, içsellik probleminin çözümünde Kernel tahmincilerinden yararlanmaktadır. Öte yandan FMOLS, koentegre denklemleri ve stokastik süreçler arasındaki uzun dönem korelasyonlardan kaynaklanan sorunları gidermek için hata terimlerinin kovaryans matrisini kullanmaktadır. DOLS ise koentegrasyon denkleminde geri besleme etkilerini ortadan kaldırmaktadır. Asimptotik açıdan etkin bir tahminci ortaya koymaktadır. DOLS yönteminde tahmine gecikmelerin dâhil edilmesine olanak tanınarak açıklayıcı değişkenlerin birinci farkı göz önüne alınmaktadır. CCR ise asimptotik olarak ki kare testinin yapılmasına olanak vermektedir.

3.2. Ampirik Bulgular

Mali sürdürülebilirliğin geçerliliğinin araştırılmasında ilk olarak çeşitli güç özelliklerine sahip birim kök testleri uygulanmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak geleneksel birim kök testlerinden olan ADF ve PP birim kök test bulgularına yer verilmektedir. İlgili sonuçlar Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Geleneksel Birim Kök Test Sonuçları

	ADF		PP	
Düzey	Sabitli Model	Sabitli & Trendli Model	Sabitli Model	Sabitli & Trendli Model
Gelir	-0,674928	-2,135440	-0,838670	-2,275672
Harcama	-1,034837	-1,620152	-1,209407	-1,965206
Borç	-2,107611	-2,085923	-2,400036	-2,355772
Bütçe	-2,272571	-2,121336	-2,272571	-2,121336
Faiz	-1,527496	-1,502147	-1,763562	-1,644126
Birinci Fark	Sabitli Model	Sabitli & Trendli Model	Sabitli Model	Sabitli & Trendli Model
Δ Gelir	-5,046133 (0,0002)	-5,043363 (0,0010)	-5,027511 (0,0002)	-5,042121 (0,0010)
Δ Harcama	-4,965156 (0,0002)	-4,901402 (0,0015)	-4,952888 (0,0002)	-4,888168 (0,0015)
Δ Borç	-5,962353 (0,0000)	-5,924359 (0,0001)	-5,959995 (0,0000)	-5,922638 (0,0001)
Δ Bütçe	-6,777984 (0,0000)	-6,726431 (0,0000)	-6,905272 (0,0000)	-6,941157 (0,0000)
Δ Faiz	-7,154177 (0,0000)	-7,243838 (0,0000)	-7,149137 (0,0000)	-7,211394 (0,0000)

Not: ADF ve PP birim kök testi için sabitli modelde %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde kritik değerler sırasıyla; -3,592462; -2,931404 ve -2,603944'tür. Sabitli & trendli modelde bu sıralama -4,186481; -3,518090 ve -3,189732'dir. ADF birim kök testinde Schwarz bilgi kriteri kullanılmıştır. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini belirtmektedir.

Tablo 2'de beş farklı gösterge yardımıyla mali sürdürülebilirliğin varlığı araştırılmıştır. ADF ve PP birim kök testleri sonuçlarına göre tüm göstergeler düzeyde birim kök süreç içermektedir. Diğer bir ifadeyle geleneksel birim kök testi bulguları 1980-2023 örneklem döneminde ilgili değişkenlere göre mali sürdürülebilirliğin bulunmadığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla kamu geliri/GSYİH, kamu harcamaları/GSYİH, kamu borcu/GSYİH, birincil bütçe dengesi, kamu borcuna ödenen faiz/GSYİH değişkenlerine göre ilgili dönemde Türkiye'de mali sürdürülebilirlik geçerli değildir. Değişkenlere fark işlemi uygulandığında ise tamamının durağan hale geldiği elde edilmektedir. Diğer bir ifadeyle ilgili değişkenlerin tümünün $I(1)$ olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, koentegre ilişkinin araştırılmasında ön şartın sağlanması açısından önemlidir. Dolayısıyla güncel ve güç özellikleri yüksek olan koentegrasyon testleri kullanılarak mali sürdürülebilirlik araştırılması yapılması mümkün hale gelmiştir. Geleneksel birim kök testleri serilerin doğrusal dışı davranışlarını modele dahil etmediği için sapmalı sonuçlar ortaya koyabilmektedir (Yavuz vd., 2023). Bu durumun test edilmesinde doğrusal olmayan birim kök testleri önem kazanmaktadır. Ancak bu testlerin kullanılabilmesi için doğrusallık testinin yapılması önerilmektedir. Bu kapsamda ilgili değişkenlerin doğrusal davranış sergileyip sergilemediğini test etmek için Harvey ve Leybourne (2007) tarafından önerilen doğrusallık testi yapılmaktadır. Tablo 3'te doğrusallık test bulguları yer almaktadır.

Tablo 3: Doğrusallık Testi Sonuçları

Değişken	F İstatistiği (%10; %5; %1)	Sonuç
Gelir	9,43; 9,55; 9,77	Gelir değişkeni %5 anlamlılık düzeyinde doğrusal olmayan bir seyir izlemektedir.
Harcama	10,15; 10,23; 10,36	Harcama değişkeni %5 anlamlılık düzeyinde doğrusal olmayan bir seyir izlemektedir.
Borç	9,93; 9,94; 9,97	Borç değişkeni %5 anlamlılık düzeyinde doğrusal olmayan bir seyir izlemektedir.
Bütçe	9,35; 9,37; 9,41	Bütçe değişkeni %10 anlamlılık düzeyinde doğrusal olmayan bir seyir izlemektedir.
Faiz	45,26; 45,54; 46,04	Faiz değişkeni %1 anlamlılık düzeyinde doğrusal olmayan bir seyir izlemektedir.

Not: Kritik değerler %10, %5 ve %1'de sırasıyla; 7,779, 9,488 ve 13,277'dir.

Tablo 3'te yer alan testin boş hipotezi doğrusallığın varlığı üzerine kurulmaktadır. Gelir, Harcama, Borç değişkenlerinin %5 anlamlılık düzeyinde; Bütçe değişkeninin %10 anlamlılık düzeyinde; Faiz değişkeninin ise %1 anlamlılık düzeyinde boş hipotezi reddettiği görülmüştür. Diğer bir ifadeyle ilgili değişkenlerin ilgili anlamlılık seviyelerinde doğrusal dışı davranışa sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrusal dışılığı dikkate alan ampirik yöntemlerin kullanılabileceğini göstermektedir. Tablo 4'te Kapetanios vd. (2003) tarafından önerilen doğrusal olmayan birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4: KSS Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Test İstatistikleri		
	Raw Data	Demeaned Data	Detrended Data
Gelir	-0,22353	-0,77650	-3,49949**
Harcama	-0,63866	-2,08333	-2,11610
Borç	-1,48976	-1,79285	-1,79270
Bütçe	-1,86235	-2,33740	-2,18520
Faiz	-2,41085**	-3,27808*	-3,27800*

Not: Tüm değişkenler için tüm modellerde uygun gecikme uzunluğunun 1 olduğu tespit edilmiştir. Örneklem sayısı 44'tür. Kritik değerler Raw Data için %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde sırasıyla -1,92; 2,22; -2,82; Demeaned Data için -2,66; -2,93; -3,48 ve Detrended Data için -3,13; -3,40; -3,93 şeklindedir. İlgili kritik değerler KSS (2003)'ten elde edilmiştir.

Tablo 4'te KSS doğrusal olmayan birim kök testine ait üç farklı model sonucu yer almaktadır. Söz konusu modellere ait test istatistiklerinin genel olarak KSS (2003)'te yer alan kritik değerlerden küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Beş gösterge içerisinde sadece Faiz ile ifade edilen kamu borcuna ödenen faiz/GSYİH değişkeninin durağan olduğu elde edilmiştir. Bu sonuçlar büyük çoğunlukla KSS doğrusal olmayan birim kök testi bulgularının mali sürdürülebilirliğin geçersiz olduğu sonucunu göstermektedir. KSS doğrusal olmayan birim kök testinin Fourier formu ise

FKSS şeklinde ifade edilmektedir. Christopoulos ve León-Ledesma (2010) tarafından önerilen FKSS birim kök testi bulguları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: FKSS Birim Kök Test Bulguları

Değişkenler	k	Sabitli Model			Sabitli ve Trendli Model		
		FKSS	F(k)	Min. KKT	FKSS	F(k)	Min. KKT
Gelir	1	-1,86961 (1)	161,35751	405,99761	-2,28293 (1)	53,89121	362,78928
Harcama	1	-1,99402 (1)	69,62903	778,54022	-2,08930 (1)	28,27330	670,82232
Borç	1	-2,13435 (1)	9,82134	3907,91341	-2,14603 (1)	9,64536	3899,36481
Bütçe	1	-2,17872 (1)	27,39284	178,39253	-2,25574 (1)	25,33421	176,93641
Faiz	1	-4,33499*** (1)	37,02875	385,23518	-4,34971** (1)	39,00622	366,42833

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler Akaike bilgi kriteri ile belirlenen optimum gecikme uzunluklarıdır. Sabitli model için kritik değerler %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla -3,26; -3,59; -4,14, sabitli ve trendli modelde kritik değerler %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla -3,58; -3,92; -4,56'dır. İlgili kritik değerler Christopoulos ve León-Ledesma'dan (2010) elde edilmiştir. F(k)'nın kıyaslanacağı kritik değerler sabitli modelde %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla 4,133; 4,929; 6,730, sabitli ve trendli modelde kritik değerler %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerinde sırasıyla 4,162; 4,972; 6,873'dür. İlgili kritik değerler ise Becker vd.'den (2006) elde edilmiştir.

Tablo 5'te verilen FKSS testine göre birim kök sürecin varlığının olup olmadığı ilk olarak FKSS test istatistiği ile kritik değerlerin kıyaslanması ile anlaşılmaktadır. Analiz edilen beş değişkenden sadece Faiz değişkeninin sabitli modelde %1 anlamlılık seviyesinde, sabitli ve trendli modelde ise %5 anlamlılık düzeyinde yumuşak kırılmalı doğrusal dışı durağan olduğu tespit edilmiştir. Diğer dört değişkende ise birim kök sürecin varlığına ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda FKSS testinde de diğer birim kök testlerinde olduğu gibi genel olarak mali sürdürülebilirliğin geçerli olmadığı anlaşılmaktadır.

Literatürde, mali sürdürülebilirlik araştırması koentegrasyon testleri aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir (Silvestrini, 2010; Chen, 2016; Magazzino, 2022). Bu yöntem ile mali sürdürülebilirliğin ölçülmesinde daha güçlü kanıtlar ortaya konulabilmektedir. Bu amaçla kamu geliri/GSYİH ve kamu harcamaları/GSYİH değişkenleri yardımıyla koentegre ilişkinin varlığı araştırılacaktır. Koentegre ilişkinin tespitinde Gelir değişkeni bağımlı, Harcama değişkeni ise açıklayıcı değişken olarak modelde yer almaktadır. Mali sürdürülebilirliğin varlığının tespitinde koentegrasyon testleri, güçlü ya da zayıf mali sürdürülebilirliğin tespitinde ise koentegrasyon tahminci testleri kullanılmaktadır. Yöntem kıyaslamasının da yapılabilmesi için birim kök sınamalarında olduğu gibi koentegrasyon testlerinde de ilk olarak geleneksel koentegrasyon testinden yararlanılacaktır. Analizin devamında ise doğrusal olmayan koentegrasyon ve Fourier fonksiyonu ile genişletilmiş doğrusal olmayan koentegrasyon testleri uygulanacaktır. Son olarak mali

sürdürülebilirliğin gücünün tespitinde FMOLS, DOLS ve CCR testleri kullanılarak ampirik bulgular özetlenecektir.

Tablo 6’da geleneksel koentegrasyon testleri arasında yer alan EG koentegrasyon testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6: Engle-Granger (1987) Koentegrasyon Test Sonuçları

Test İstatistiği	Olasılık Değeri
-2,006669	0,5304

Not: MacKinnon (1991) çalışmalarında geliştirilen kritik değer tabloları kullanılmıştır.

Tablo 6’da yer alan EG koentegrasyon testinde boş hipotez koentegre ilişkinin varlığı üzerine kurulmaktadır. Ampirik bulgular boş hipotezin reddedilemediğini göstermektedir. Dolayısıyla koentegre ilişkinin varlığına ulaşılamamaktadır. Bu sonuç EG geleneksel koentegrasyon testine göre mali sürdürülebilirliğin geçersiz olduğunu göstermektedir. Güç özellikleri açısından EG koentegrasyon testine göre daha üstün olan KSS doğrusal olmayan koentegrasyon testine ait bulgular Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7: KSS Doğrusal Olmayan Koentegrasyon Testi Bulguları

	Test İstatistiği	Kritik Değerler (%1; %5; %10)	Sonuç	Uzun Dönem Katsayısı	Kısa Dönem Katsayısı
$F_{NEC}^{*} \text{ raw}$	16,02757*** (1)	12,53; 9,06; 7,34	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,8463877101 [0,00000000]	0,460200271 [0,00000595]
$F_{NEC}^{*} \text{ demeaned}$	17,24802** (1)	16,36; 12,17; 10,13	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,8078221437 [0,00000000]	0,441202212 [0,00000760]
$F_{NEC}^{*} \text{ detrended}$	20,85341*** (1)	19,46; 15,07; 12,83	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,7610015641 [0,00000000]	0,357697288 [0,00013659]
$F_{NEC} \text{ raw}$	11,24054* (1)	16,81; 12,28; 10,00	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,8375849344 [0,00000000]	0,445007076 [0,00000665]
$F_{NEC} \text{ demeaned}$	13,96023* (1)	17,38; 13,73; 11,79	Koentegre ilişki bulunmamaktadır.	0,8009277128 [0,00000000]	0,397721069 [0,00000665]
$F_{NEC} \text{ detrended}$	16,08707* (1)	19,97; 16,13; 13,95	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,7489032254 [0,00000000]	0,323252283 [0,00042301]
$t_{NEC} \text{ raw}$	-5,10319*** (1)	-3,35; -2,66; -2,38	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,8399054508 [0,00000000]	0,457429289 [0,00000553]
$t_{NEC} \text{ demeaned}$	-5,88295*** (1)	-3,78; -3,22; -2,92	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,7890334072 [0,00000000]	0,430200271 [0,00001493]
$t_{NEC} \text{ detrended}$	-6,27977*** (1)	-4,17; -3,59; -3,30	Doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.	0,7389230644 [0,00000000]	0,376586048 [0,00005973]

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. () içindeki değerler uygun gecikme uzunluğunu, [] içerisindeki değerler ise olasılık değerini belirtmektedir.

Tablo 7’de KSS doğrusal olmayan koentegrasyon testinde üç farklı test istatistiğine ait sonuçlar bulunmaktadır. Söz konusu test istatistikleri güç özellikleri açısından $F_{NEC}^* > F_{NEC} > t_{NEC}$ şeklinde sıralanabilmektedir (Kapetanios vd., 2006). Söz konusu test bulguları ve güç özellikleri dikkate alındığında doğrusal olmayan koentegre ilişkinin varlığına ulaşılmaktadır. Bu sonuç Türkiye ekonomisinde 1980-2023 döneminde KSS doğrusal olmayan koentegrasyon testine göre mali sürdürülebilirliğin geçerliliğini ortaya koymaktadır. KSS testinde doğrusal olmayan koentegre ilişkinin ardından kısa ve uzun döneme ait katsayılar da yer almaktadır. Söz konusu sonuçlar incelendiğinde uzun dönemde genel olarak 0,84 katsayısının elde edildiği görülmektedir. İlgili katsayının 1’e yakın olması mali sürdürülebilirliğin derecesinin güçlü olduğunu göstermektedir. Kısa dönem bulguları incelendiğinde ise koentegrasyon katsayısının 0,32 ile 0,46 arasında değişkenlik gösterdiği elde edilmiştir. Bu sonuç ise zayıf mali sürdürülebilirliğin varlığını ortaya koymaktadır. Uzun ve kısa dönem analizlerine ait tanısal testlere ilişkin bulgular Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8: KSS Doğrusal Olmayan Koentegrasyon Testine Ait Uzun ve Kısa Dönem Tanısal Test Bulguları

Testler	F_{NEC}^* (Ham Veri)	F_{NEC}^* (Ortalamadan Arındırılmış Veri)	F_{NEC}^* (Ortalamadan ve Trendden Arındırılmış Veri)
	Uzun Dönem Sonuçları	Uzun Dönem Sonuçları	Uzun Dönem Sonuçları
Breusch-Godfrey	0,872966 [0,2715297]	0,907820 [0,2490201]	0,920939 [0,2219887]
Jargue-Bera	2,130528 [0,344637]	1,890482 [0,560239]	1,016774 [0,601465]
Ramsey	1,4957481 [0,2213267]	1,3990260 [0,2408911]	1,2469254 [0,2641405]
ARCH	4,285281 [0,1173402]	6,375454 [0,05734]	8,068905 [0,0176907]
Kısa Dönem Sonuçları		Kısa Dönem Sonuçları	Kısa Dönem Sonuçları
Breusch-Godfrey	2,841442 [0,0918617]	1,93503 [0,1092837]	1,873023 [0,1245783]
Jargue-Bera	1,361700 [0,506187]	1,919056 [0,330943]	2,903943 [0,2203549]
Ramsey	1,5334892 [0,2155895]	0,9703544 [0,4290438]	0,009727 [0,9214345]
ARCH	2,312833 [0,2379232]	3,439221 [0,17037]	10,025283 [0,0023603]
Testler	F_{NEC} (Ham Veri)	F_{NEC} (Ortalamadan Arındırılmış Veri)	F_{NEC} (Ortalamadan ve Trendden Arındırılmış Veri)
	Uzun Dönem Sonuçları	Uzun Dönem Sonuçları	Uzun Dönem Sonuçları
Breusch-Godfrey	0,838922 [0,2992042]	0,859026 [0,2709053]	0,869934 [0,2180032]

Jargue-Bera	2,028433 [0,399030]	1,895521 [0,490288]	1,016774 [0,6014605]
Ramsey	1,4598720 [0,2390267]	1,2592283 [0,2601113]	1,1490433 [0,2966710]
ARCH	4,018345 [0,157890]	6,119733 [0,090932]	7,340921 [0,040293]
Kısa Dönem Sonuçları		Kısa Dönem Sonuçları	Kısa Dönem Sonuçları
Breusch-Godfrey	3,827280 [0,0504246]	1,978203 [0,1736437]	2,039734 [0,15323635]
Jargue-Bera	1,375983 [0,5025851]	2,029837 [0,3909120]	2,373806 [0,2805139]
Ramsey	1,199883 [0,2733450]	2,208803 [0,1708349]	3,659921 [0,0557363]
ARCH	2,573317 [0,2102323]	3,499801 [0,1588329]	11,025283 [0,0017731]
Testler	t_{NEC} (Ham Veri)	t_{NEC} (Ortalamadan Arındırılmış Veri)	t_{NEC} (Ortalamadan ve Trendden Arındırılmış Veri)
	Uzun Dönem Sonuçları	Uzun Dönem Sonuçları	Uzun Dönem Sonuçları
Breusch-Godfrey	0,750182 [0,3208921]	0,78859026 [0,3002948]	0,7998021 [0,2609322]
Jargue-Bera	1,999023 [0,419046]	1,770372 [0,440177]	1,092156 [0,5583349]
Ramsey	1,3683566 [0,2401927]	1,1667233 [0,2988252]	1,0924350 [0,3741056]
ARCH	3,238744 [0,198903]	4,769341 [0,118221]	5,450167 [0,069832]
Kısa Dönem Sonuçları		Kısa Dönem Sonuçları	Kısa Dönem Sonuçları
Breusch-Godfrey	2,797820 [0,0822936]	3,093059 [0,0786267]	1,550387 [0,100395]
Jargue-Bera	1,689561 [0,429652]	1,745654 [0,419036]	1,867957 [0,401073]
Ramsey	2,5385271 [0,1110984]	1,4177337 [0,3298023]	0,233187 [0,6291712]
ARCH	2,614237 [0,1870323]	4,117907 [0,1352155]	13,025208 [0,0007931]

Not: [] içerisindeki değerler ise ilgili istatistiğe ait olasılık değerini belirtmektedir.

Tablo 8'e göre otokorelasyon probleminin bulunmadığı, sabit varyans varsayımının geçerli olduğu, normal dağılımın varlığı ve model spesifikasyon hatasının bulunmadığı sonucu elde edilmiştir. Son olarak koentegrasyon ilişkisine yönelik literatürde en güncel testler arasında yer alan Yazıcı (2024) tarafından önerilen Fourier fonksiyonlarına dayalı doğrusal olmayan koentegrasyon yaklaşımı kullanılacaktır. Tablo 9'da ilgili koentegrasyon test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 9: Fourier KSS Koentegrasyon Test Sonuçları

Sabitli Model	F_{NEC}^F	k	$F(k)$	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değerler (%10; %5; %1)	Sonuç
	12,30820	1	56,76573***	1	5,490; 6,390; 8,282	Yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.
	F_{NEC}^{F*}	k	$F(k)$	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değerler (%10; %5; %1)	Sonuç
	14,09531	1	53,23780***	1	7,761; 9,146; 11,891	Yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.
	t_{NEC}^F	k	$F(k)$	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değerler (%10; %5; %1)	Sonuç
	-3,02462	1	57,63091***	1	-3,454; -3,778; -4,407	Koentege ilişki bulunmamaktadır.
Sabitli & Trendli Model	F_{NEC}^F	k	$F(k)$	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değerler (%10; %5; %1)	Sonuç
	12,34866	1	39,41016***	1	6,934; 7,882; 9,980	Yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.
	F_{NEC}^{F*}	k	$F(k)$	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değerler (%10; %5; %1)	Sonuç
	14,48442	1	36,21792***	1	9,726; 11,150; 14,166	Yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan ESTAR koentegrasyon vardır.
	t_{NEC}^F	k	$F(k)$	Uygun Gecikme Uzunluğu	Kritik Değerler (%10; %5; %1)	Sonuç
	-3,07287	1	41,11056***	1	-3,889; -4,188; -4,786	Koentege ilişki bulunmamaktadır.

Not: Tüm modellerde uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Akaike bilgi kriterinden yararlanılmıştır. Tüm modellerde $F(k)$ fonksiyonunun anlamlılığının sınanmasında kullanılan kritik değerler sabitli ve sabitli&trendli modelde %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde sırasıyla 2,299; 3,028; 4,637 ve 2,308; 3,007; 4,580'dir. *, ** ve *** ifadeleri sırasıyla %10, %5 ve %1 seviyelerinde istatistiki anlamlılığı belirtmektedir.

Tablo 9'da Fourier KSS testine ait üç (F_{NEC}^F , F_{NEC}^{F*} , t_{NEC}^F) farklı test istatistiğinde koentegre ilişkisi sonuçları yer almaktadır. İlgili test istatistiklerinin güç özellikleri değerlendirildiğinde $F_{NEC}^{F*} > F_{NEC}^F > t_{NEC}^F$ sıralaması yapılabilmektedir (Yazıcı, 2024). Söz konusu üç teste ait sabitli model ile sabitli ve trendli modele ait bulgular incelendiğinde %1 anlamlılık düzeyinde $F(k)$ ile belirtilen Fourier teriminin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Koentegre ilişki incelendiğinde ise t_{NEC}^F testi haricindeki tüm test

istatistiklerine göre yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan ESTAR koentegre ilişkinin varlığına ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle mali sürdürülebilirliğin geçerliliğine ilişkin güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Mali sürdürülebilirliğin gücünün tespit edilmesi için son olarak FMOLS, DOLS ve CCR tahminleri yapılmaktadır. Söz konusu test bulguları Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10: Tahminci Sonuçları

FMOLS (Sabitli Model)				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık değerleri
Harcama	1,009286	0,077414	13,03748	0,0000
C	-4,697787	2,270923	-2,068669	0,0449
FMOLS (Sabitli ve Trendli Model)				
Harcama	0,808703	0,098544	8,206543	0,0000
C	-3,406780	2,000859	-1,702658	0,0964
Trend	0,171951	0,070786	2,429175	0,0197
DOLS (Sabitli Model)				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık değerleri
Harcama	1,010122	0,079069	12,77516	0,0000
C	-4,966229	2,318976	-2,141561	0,0391
DOLS (Sabitli ve Trendli Model)				
Harcama	0,828866	0,113244	7,319312	0,0000
C	-3,509291	2,114622	-1,659536	0,1059
Trend	0,164063	0,082188	1,996185	0,0537
CCR (Sabitli Model)				
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık değerleri
Harcama	1,003610	0,073484	13,65744	0,0000
C	-4,532674	2,158134	-2,100275	0,0419
CCR (Sabitli ve Trendli Model)				
Harcama	0,804855	0,091209	8,824278	0,0000
C	-3,351703	1,918924	-1,746657	0,0884
Trend	0,173748	0,068319	2,543209	0,0150

Tablo 10, Harcama değişkeninin üç farklı tahminci sonucuna göre %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. FMOLS, DOLS ve CCR tahminlerinde hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelde Harcama katsayısının 1'e yakın değerler aldığı görülmektedir. Bu sonuç güçlü mali sürdürülebilirliğin varlığını ortaya koymuştur. Diğer yandan sabitli ve trendli modelde trend teriminin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu elde edilmiştir. Bu sonuç sabitli ve trendli model sonuçlarının da kullanılabileceğini göstermektedir. Mali sürdürülebilirliğe ilişkin birim kök ve koentegrasyon testlerine ilişkin sonuçların özeti Ek 4'te verilmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Küreselleşme süreci ile birlikte birçok disiplinde olduğu gibi mali konularda da önemli tartışmalar yaşanmaktadır. Özellikle bilgi-iletişim teknolojilerindeki gelişmeler bu tartışmaların temel odağını oluşturmaktadır. Dijitalleşme ve küresel iktisadi dinamiklerde yaşanan gelişmelerin etkisiyle

mali sürdürülebilirlik konusu sıklıkla gündeme gelmektedir. Dolayısıyla mali sürdürülebilirlik açısından doğru tespitler yapmak ve politika önerileri sunmak ciddi önem taşımaktadır. Bu çalışmada yeni küreselleşme dönemi olarak kabul edilen dönemde mali sürdürülebilirliğin geçerliliği zayıf ve güçlü formlarda araştırılmıştır. Çalışmada Türkiye ekonomisine ait 1980-2023 örneklem dönemi araştırılmıştır. Çalışmada hem birim kök testleri hem de koentegrasyon testleri kullanılmıştır. Birim kök testleri olarak geleneksel ADF ve PP birim kök, KSS doğrusal olmayan birim kök ve FKSS yumuşak kırılmalı doğrusal olmayan birim kök testleri kullanılmıştır. Söz konusu testlerde beş farklı mali göstergeden yararlanılmıştır. Güç özellikleri açısından farklılık gösteren birim kök testlerinin tümünde mali sürdürülebilirliğin geçerli olmadığı sonucu elde edilmiştir. Diğer yandan farklı güç özelliklerine sahip koentegrasyon testlerine ait ampirik sonuçlarda farklı bulgular ortaya çıkmıştır. Koentegrasyon bulguları incelendiğinde geleneksel EG testi bulguları mali sürdürülebilirliğin geçerli olmadığını ortaya koymuştur. KSS doğrusal olmayan koentegrasyon test sonuçlarına göre ise kısa dönemde zayıf mali sürdürülebilirliğin, uzun dönemde güçlü mali sürdürülebilirliğin geçerliliğine ulaşılmıştır. Diğer yandan bu çalışmanın en önemli özgün yanlarından birisini oluşturan FKSS koentegrasyon testi ise mali sürdürülebilirliğin geçerliliğine yönelik kanıtlar ortaya koymuştur. FKSS sonucunda değişkenler arasında koentegre ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişki sonucunda katsayı tahmini için sağlamlık testleri olarak da değerlendirilebilen üç farklı tahminciye yararlanılmıştır. Uzun dönemde FMOLS, DOLS ve CCR bulguları birbirine benzer sonuçlar üretmiştir. Bu durum bulguların güvenilirliğini de artırmıştır. Tahminci sonuçlarına göre uzun dönemde 1980-2023 döneminde güçlü mali sürdürülebilirliğin varlığına ulaşılmıştır. Bu sonuçlar mali sürdürülebilirliğin tespitinde kullanılan ampirik yöntemlerin önemini ortaya koymaktadır. Küreselleşme sürecinin derinleştiği dönemi kapsayan ve birçok ekonomik krizi ve yapısal reformu içeren 1980-2023 döneminde doğru yöntemlerin kullanılması oldukça önemlidir. Özellikle konjonktürel dalgalanmaların geçerli olduğu bu dönem göz önüne alındığında Fourier tabanlı ampirik yöntemler daha gerçekçi sonuçlar verebilmektedir. Nitekim ampirik sonuçlar da bu durumu kanıtlamaktadır.

Mali sürdürülebilirliğin geçerliliğinin doğru biçimde tespit edilmesi politika yapıcılar açısından oldukça önemlidir. Mali sürdürülebilirliğin geçerliliği ile bir ülkenin veya kuruluşun uzun vadede mali dengelerini koruyarak ekonomik büyümeyi desteklemesi ifade edilmektedir. Dolayısıyla bu kavram, kamu maliyesinin sağlıklı bir şekilde yönetilmesini ve borç seviyelerinin ekonomik büyümeyi kısıtlamadan sürdürülebilir olmasını belirtmektedir. Mali sürdürülebilirliğin geçerliliği vergi gelirlerinin, kamu harcamalarının ve borçlanmanın dengeli bir şekilde yönetilmesine dayanmaktadır. Mali sürdürülebilirliğin geçerliliği ile iktisadi şoklar karşısında dayanıklılığı sağlamak için politika yapıcılar esneklik kazanabilmektedir. Bu bağlamda, borç seviyesinin yönetilebilir olması, bütçe açıklarının kontrol altında tutulması ve mali disiplinin korunması ciddi öneme

sahiptir. Mali sistemin güçlü olmasının temel şartlarının başında gelen mali sürdürülebilirlik, iktisadi istikrarı koruyarak gelecekteki nesillere ağır borç yükü bırakmamak şeklinde de yorumlanabilmektedir. Dolayısıyla politika yapıcılar mali sürdürülebilirliği sağlarken aynı zamanda adil bir vergi sistemi ve kamu harcama politikalarıyla toplumsal refahı da gözetmelidir. Kamu gelirleri ile kamu harcamaları değişkenleri aracılığıyla yapılan koentegrasyon testlerinde ortaya çıkan sonuç değerlendirildiğinde kamu harcaması politikalarının önemi vurgulanmaktadır. Öyle ki KSS doğrusal olmayan koentegrasyon testinde ve tahminci testlerinde kamu harcaması katsayısında farklı sonuçların elde edildiği tespit edilmiştir. Bu sonuç gerek dönem farklılığı (kısa/uzun) gerekse örneklem döneminde uygulanan para ve maliye politikalarıyla mevcut konjonktür ile ilgilidir. Dolayısıyla kamu harcamasından kaynaklanan şoklara sebep olabilecek ve iktisadi kararları etkileyebilecek vergi politikası değişiklikleri, mali sürdürülebilirlik açısından bozucu birtakım etkiler meydana getirebilecektir. Bu durum kamu gelirlerinin düşmesine neden olarak kamu borçlarının artmasına sebep olabilmektedir. Türkiye ekonomisinde kısa dönemde zayıf sürdürülebilirliğin varlığı enflasyon ataleti, kur şokları ve bütçe açığı ile açıklanabilmektedir. Bütçe açığındaki artışlar kısa dönemli iç ve dış borçlanmaya sebep olmaktadır. Benzer durum kur artışlarında da meydana gelebilmektedir. Diğer yandan faiz giderlerinin artması ve sosyal transfer harcamaları da kısa vadede mali baskıya sebep olabilmektedir. Uzun vadede mali sürdürülebilirliğinin geçerliliği ise Türkiye'nin genç ve dinamik nüfusunun varlığı, kamu borcunun milli gelir içindeki payının görece düşük seviyede olması ve yapısal reform potansiyelinin yüksek bir ülke olması ile açıklanabilmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin mali sürdürülebilirliği sağlaması için temel makroekonomik hedefleri gerçekleştirmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Özellikle enflasyon ataletinin önlenmesinin ciddi öneme sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Bu çalışma birtakım yapısal kırımları içeren örneklem dönemine uygun veri setindeki karakteristik özellikleri göz önüne alan ampirik yöntemlerin önemini ortaya koymuştur. Geleneksel ve güncel testlerde meydana gelen farklılıkların gelecekteki çalışmalar için önemli bir dayanak noktası oluşturacağı düşünülmektedir. Bu çalışmayı izleyen araştırmalarda aralarında Türkiye'nin de bulunduğu ülke grubunda benzer metodolojiler kullanılarak mali sürdürülebilirliğin geçerliliği araştırılabilecektir.

Kaynakça

- Acar Balaylar, N. (2017), "Türkiye'de Finansal Serbestleşme Döneminin Mevduat Bankaları Fon Kaynak ve Kullanımları Üzerine Etkisi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(4), 549-578.
- Afonso, A. ve Alves, J. (2023), "Does Government Spending Efficiency Improve Fiscal Sustainability?", *European Journal of Political Economy*, 102403.

- Afonso, A. ve Rault, C. (2008), "Fiscal Sustainability in the EU: A Panel Data Diagnostic", *SSRN*, 49-68.
- Akar, S. (2014), "Türkiye'de Bütçe Gelir ve Harcamalarının Ampirik Analizi", *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 8(1), 141-159.
- Akıncı, A. (2023), "Analysis of Fiscal Sustainability in Türkiye: Bootstrap Fourier ARDL Approach", *Sayıştay Dergisi*, (130), 419-440.
- Akkuş, Ö. ve Durmaz, A. (2019), "Türkiye'de Bütçe Açığının Sürdürülebilirliği: Saklı Eşbütünleşme İlişkisi", *Maliye Dergisi*, 176, 52-71.
- Al, İ. (2019), "Mali Sürdürülebilirlik Analizi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 67-84.
- Alshaib, B.M., Al Khatib, A.M.G., Nuta, A.C., Hamra, M., Mishra, P., Gautam, R. ... ve Zamfir, C.G. (2023), "Fiscal Sustainability and Its Implications for Economic Growth in Egypt: An Empirical Analysis", *SAGE Open*, 13(4), 21582440231215983.
- Altun, N. (2017), "Türkiye'de Bütçe Açıklarının Sürdürülebilirliğinin Ampirik Olarak Analizi:1950-2015 Dönemi", *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 13-22.
- Arısoy, İ. ve Ünlükaplan, İ. (2010), "Türkiye'de Mali Açıkların Sürdürülebilirliği ile Kamu Gelirleri ve Harcamaları İlişkisinin Analizi", *Maliye Dergisi*, 159, 444-462
- Bajo-Rubio, O., Dı az-Roldán, C. ve Esteve, V. (2004), "Searching for Threshold Effects in the Evolution of Budget Deficits: An Application to the Spanish Case", *Economics Letters*, 82(2), 239-243.
- Becker, R., Enders, W. ve Lee, J. (2006) "A Stationarity Test in the Presence of Unknown Number of Smooth Breaks", *Journal of Time Series Analysis*, 27, 381-409.
- Berke, B. (2009), "Avrupa Parasal Birliğinde Kamu Borç Stoku ve Enflasyon İlişkisi: Panel Veri Analizi", *İstanbul University Econometrics and Statistics E-Journal*, (9), 30-55.
- Bosomtwe, E. (2024), "Fiscal Policy, Institutional Quality, and Sustainable Development Goals: A Perspective of Anglophone Countries in West Africa", *Circular Economy and Sustainability*, 1-20.
- Brady, G.L. ve Magazzino, C. (2018), "Fiscal Sustainability in the EU," *Atlantic Economic Journal*, 46, 297-311.
- Brundtland, G.H. (1987), "Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development"i Geneva, UN-Dokument A/42/427.
- Buiter, W.H. (1985), "A Guide to Public Sector Debt and Deficits", *Economic Policy: A European Forum*, 1, 13-79.
- Burret, H.T., Feld, L.P. ve Köhler, E.A. (2016), "(Un-) Sustainability of Public Finances in German Laender: A Panel Time Series Approach", *Economic Modelling*, 53, 254-265.
- Cascio, I.L. (2015), "A Wavelet Analysis of US Fiscal Sustainability", *Economic Modelling*, 51, 33-37.

- Ceylan, R. (2010), “Türkiye’de Mali Sürdürülebilirlik Göstergeleri İstikrarlı mı?”, *Maliye Dergisi*, 158, 388-397.
- Chen, P.F. (2016), “US Fiscal Sustainability and the Causality Relationship between Government Expenditures and Revenues: A New Approach Based on Quantile Cointegration”, *Fiscal Studies*, 37(2), 301-320.
- Christopoulos, D.K. ve León-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.
- Ćorić, T., Šimović, H. ve Deskar-Škrbić, M. (2015), “Monetary and Fiscal Policy Mix in a Small Open Economy: The Case of Croatia”, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 407-421.
- Costanza R., Daly L., Fioramonti L., Giovannini E., Kubiszewski I., Mortens en L.F., Pickett, K.E., Ragnarsdottir K.V., De Vogli R., Wilkinson R. (2016), “Modelling and Measuring Sustainable Well-being in Connection with the UN Sustainable Development Goals”, *Ecol. Econom.*, 130, 350-355.
- Crentsil, J.E. (2023), “Fiscal Policy and Tax Revenue on the Growth and Development of the Ghanaian Economy: Adam Smith’s Classical Model of Taxation as a Referent Yardstick”, *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*, 4(3), 62-80.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1981), Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Dinler, Z. (2021), “İktisada Giriş”, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- DPT (1995), “Küreselleşme, Bölgesel Entegrasyonlar ve Türkiye (Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Kitap 1)”, Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, Ankara.
- Emirkadı, Ö. (2024), “Kırılgan Beşlilerde Mali Sürdürülebilirlik: Panel Regresyon Analizi”, *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 25-52.
- Engle, R.F. ve Granger, C.J.W. (1987), “Cointegration and Error Correction Representation, Estimation, and Testing”, *Econometrica*, 55, 251-276.
- Eş Polat, G. ve Polat, O. (2021), “Fiscal Sustainability Analysis in EU Countries: A Dynamic Macro-Panel Approach,” *Eastern Journal of European Studies*, 12(1), 219-241.
- Feve, P. ve Henin, P.Y. (2000), “Assessing Effective Sustainability of Fiscal Policy within the G-7”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 62(2), 175-175.
- Fincke, B. ve Greiner, A. (2012), “How to Assess Debt Sustainability? Some Theory and Empirical Evidence for Selected Euro Area Countries”, *Applied Economics*, 44(28), 3717-3724.

- Göçer, İ. ve Aslan, R. (2020), “Mali Sistemin Sürdürülebilirliği: Türkiye için Yeni Nesil Bir Zaman Serisi Analizi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 12(2), 163-178.
- Hakkio, C.S. ve Rush, M. (1991), “Is the Budget Deficit “Too Large?””, *Economic Inquiry*, 29(3), 429-445.
- Hamilton, J.D. ve Flavin, M. (1986), “On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing”, *American Economic Review*, 76(4), 809-819.
- Hansen, B.E. ve Phillips, P.C.B. (1990), “Estimation and Inference in Models of Cointegration: A Simulation Study”, *Advances in Econometrics*, 8, 225-248.
- Harvey, D.I. ve Leybourne, S.J. (2007), “Testing for Time Series Linearity”, *The Econometrics Journal*, 10(1), 149-165.
- Haug, A.A. (1991), “Cointegration and Government Borrowing Constraints: Evidence for the United States”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 9, 97-101.
- Hepsağ, A. (2011), “Mali Politikaların Sürdürülebilirliğinin Yapısal Kırılmalı Periyodik Birim Kök Testi ile Analizi: Türkiye Örneği”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 32-45
- IMF (2024), Public Finances in Modern History, <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/FPP> (Erişim Tarihi: 12.07.2024)
- İlgün, M.F. (2016), “Mali Sürdürülebilirlik: OECD Ülkelerine Yönelik Panel Veri Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), 69-90.
- İlgün, M.F. (2018), “Fiscal Sustainability: An Empirical Investigation in the Oil Producer and Non-Oil Producer MENA Countries”, *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 8(1), 71-84.
- Kapetanios, G., Shin, Y. ve Snell, A. (2003), “Testing for A Unit Root in the Nonlinear STAR Framework”, *Journal of Econometrics*, 112(2), 359-379.
- Kapetanios, G., Shin, Y. ve Snell, A. (2006), “Testing for Cointegration in Nonlinear Smooth Transition Error Correction Models”, *Econometric Theory*, 22(2), 279-303.
- Karaş, G. (2022), “AB Ülkelerinde Mali Sürdürülebilirlik: Panel Regresyon Analizi”, *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 5(1), 1-14.
- Kaya, A. (2012), “Mali Sürdürülebilirlik: Teori ve Türkiye Uygulaması”, Ankara Üniversitesi SBE, Doktora Tezi, Ankara.
- Kaya, M.G. ve Öz, E. (2016), “Enflasyon, Bütçe Açığı ve Para Arzı İlişkisinin Türkiye Ekonomisi Açısından Değerlendirilmesi: 1980-2014 Dönemi”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 23(3), 639-651.
- Khan, H., Weili, L., Khan, I. ve Han, L. (2022), “The Effect of Income Inequality and Energy Consumption on Environmental Degradation: The Role of Institutions and Financial Development in 180 Countries of the World”, *Environmental Science and Pollution Research*, 29(14), 20632-20649.

- Kremers, J.J. (1988), “Long-run Limits on the US Federal Debt”, *Economics Letters*, 28(3), 259-262.
- Leal Filho, W., Salvia, A.L. ve Eustachio, J.H.P.P. (2023), “An Overview of the Engagement of Higher Education Institutions in the Implementation of the UN Sustainable Development Goals”, *Journal of Cleaner Production*, 386, 135694.
- MacKinnon, J.G. (1991), “Critical Values for Cointegration Tests”, in R.F. Engle and C.W.J. Granger(eds), *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration*, Oxford University Press, Oxford, 267-276.
- Magazzino, C. (2022), “Fiscal Sustainability in the GCC Countries”, *International Journal of Economic Policy Studies*, 16(2), 389-408.
- Makrydakis, S., Tzavalis, E. ve Balfoussias, A. (1999), “Policy Regime Changes and the Long-Run Sustainability of Fiscal Policy: An Application to Greece”, *Economic Modelling*, 16(1), 71-86.
- Oğul, B. (2022), “Türkiye Ekonomisinde Mali Sistemin Sürdürülebilirliğinin Zaman Serisi Yöntemleriyle Ekonometrik Analizi”, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(42), 227-252.
- Omojolaibi, J.A., Okenesi, T.N.P. ve Mesagan, E.P. (2016), “Fiscal Policy and private Investment in Selected West African Countries”, *CBN Journal of Applied Statistics*, 7(1), 277-309.
- Papadopoulos, A.P. ve Sidiropoulos, M. G. (1999), “The Sustainability of Fiscal Policies in the European Union”, *International Advances in Economic Research*, 5(3), 289-307.
- Park, J.Y. (1992), “Canonical Cointegrating Regressions”, *Econometrica*, 60(1), 119-143.
- Phillips, P.C.B. ve Perron, P. (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Prohl, S., ve Westerlund, J. (2009), “Using Panel Data to Test for Fiscal Sustainability within the European Union”, *FinanzArchiv/Public Finance Analysis*, 65(2), 246-269.
- Quintos, C.E. (1995), “Sustainability of the Deficit Process with Structural Shifts”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(4), 409-417.
- Rasool, Y., Jianguo, D. ve Kishwar, A. (2024), Exploring the Linkage Between Globalization and Environmental Degradation: A Disaggregate Analysis of Indonesia, *Environment, Development and Sustainability*, 26(7), 16887-16915.
- Sakuragawa, M. ve Hosono, K. (2011), “Fiscal Sustainability in Japan”, *Journal of the Japanese and International Economies*, 25(4), 434-446.
- Sarno, L. (2001), “The Behavior of US Public Debt: A Nonlinear Perspective”, *Economics Letters*, 74(1), 119-125.
- Silvestrini, A. (2010), “Testing Fiscal Sustainability in Poland: a Bayesian Analysis of Cointegration”, *Empirical Economics*, 39, 241-274.
- Smith, G.W. ve Zin, S.E. (1991), “Persistent Deficits and the Market Value of Government Debt”, *Journal of Applied Econometrics*, 6(1), 31-44.

- Stock, J.H. ve Watson, M.W. (1993), “A Simple Estimator Of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems”, *Econometrica*, 61(4), 783-820.
- Şenyüz, D., Yüce, M. ve Gerçek, A. (2013), “*Vergi Hukuku (Genel Hükümler)*”, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2024), <https://www.sbb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 10.09.2024)
- T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı (2024), <https://www.hmb.gov.tr/#> (Erişim Tarihi: 10.09.2024)
- Trehan, B. ve Walsh, C.E. (1988), "Common Trends, Intertemporal Budget Balance, and Revenue Smoothing", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 425-444.
- Trehan, B. ve Walsh, C.E. (1991), “Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to US Federal Budget and Current Account Deficits”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 23(2), 206-223.
- Turgut, M. ve Özbek, S. (2025), “İhracata Dayalı Sürdürülebilir Büyüme Stratejisinde Lojistik Sektörünün Rolü: Türkiye Örneği”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 34(1), 482-504.
- Wilcox, D.W. (1989), “The Sustainability of Government Deficits: Implications of the Present-Value Borrowing Constraint”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 21(3), 291-306.
- Yavuz, E., Kılıç, E., Kar, A. ve Pazarcı, Ş. (2023), “Mali Sürdürülebilirliğe Giden Yolda Asimetrik Yapı Ne Kadar Etkili? Türkiye Üzerine Yeniden Düşünmek”, *Maliye Dergisi*, 185, 97-124.
- Yazıcı, B.E. (2024), “*Fourier Fonksiyonlarına Dayalı Doğrusal Olmayan Yeni Bir Eşbütünleşme Testi*”, Filiz Kitabevi, İstanbul.
- Yeldan, E. (2010), “*Küreselleşme, Kim İçin?*”, Yordam Kitap, İstanbul.
- Yılcı, V. (2009), “Fisher Hipotezinin Türkiye İçin Sınanması: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 205-213.

Ekler

Ek 1: KSS (2003)'te ESTAR tipi modellerde Taylor açılımı kullanılmaktadır. Boş hipotez birim kök sürecin varlığını gösterirken alternatif hipotez ise doğrusal olmayan durağan ESTAR süreci belirtmektedir. Denklem (2)'de KSS (2003)'e ait birinci dereceden yumuşak geçişli otoregresif ESTAR modeli gösterilmektedir.

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} [1 - \exp(-\theta y_{t-1}^2)] + \varepsilon_t \quad (2)$$

Ek 2: FKSS'ye ilişkin temel model (3)'te gösterilmektedir.

$$y_t = \alpha + \beta t + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \theta x_t + u_t \quad (3)$$

(3)'te yer alan u_t (4) şartını sağlamaktadır.

$$\Delta u_t = \delta_1 u_{t-1}^3 + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta u_{t-j} + v_t \quad (4)$$

FKSS metodolojisine ait (3) ve (4) no'lu denklemlerde boş hipotez birim kök sürecini ifade etmektedir. Bu durum $\delta_1 = 0$ şeklinde ifade edilmektedir. Alternatif hipotez ise $\delta_1 < 0$ şeklinde belirtilmekte ve doğrusal olmayan durağanlığın varlığını ortaya koymaktadır. FKSS testinde son olarak trigonometrik terimlerin anlamlılığı F-testi ile kontrol edilmektedir. F testinde elde edilen katsayının istatistiksel olarak anlamlı olması durumunda FKSS'de elde edilen sonuçlar kullanılabilir. Aksi durumda geleneksel KSS bulguları yorumlanmaktadır.

Ek 3: KSS (2006)'daki sürece benzer bir süreç izleyen Yazıcı (2024), modele sinüs ve cosinüs fonksiyonlarını ekleyerek Fourier fonksiyonları yardımıyla koentegre ilişkinin varlığını incelemiştir. Sırasıyla sabitli ve sabitli&trendli modeller aşağıda yer almaktadır.

$$y_t = \alpha + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \theta x + u_t \quad (5)$$

$$y_t = \alpha + \beta t + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \theta x_t + u_t \quad (6)$$

Denklem (5) ve (6)'da yer alan trigonometrik fonksiyonların istatistiksel açıdan anlamlı olması durumunda Yazıcı (2024)'ün önerdiği FKSS koentegrasyon sonucu değerlendirilmektedir. Koentegre ilişkinin elde edildiği durumda trigonometrik fonksiyonlara ait katsayıların istatistiki açıdan anlamlı olmaması sonucunda KSS (2006) sonuçları rapor edilebilmektedir. Yazıcı (2024) testinde dört farklı test istatistiği yer almaktadır. Bunlar F_{NEC}^F , F_{NEC}^{F*} , t_{NEC}^F ve t_{NEG}^{F*} 'dir. Burada F_{NEC}^F (t_{NEC}^F) ile fourier fonksiyonları ile genişletilmiş doğrusal olmayan ESTAR hata düzeltme regresyonundan elde edilen F tipi (t tipi) istatistik ifade edilmektedir. t_{NEG}^{F*} testi ise fourier fonksiyonları ile genişletilmiş doğrusal Engle ve Granger istatistiğinin doğrusal olmayan versiyonunu belirtmektedir. 4 farklı test istatistiğine ait boyut (size) ve güç (power) analizleri de gerçekleştirilmiş olup yeni testlerin, alternatif testlere göre genel olarak daha güçlü testler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yeni testlerin herhangi bir boyut çarpıklığına (size distertion) sahip olmadığı gösterilmiştir. Söz konusu test istatistikleri güç özelliklerine göre kıyaslama yapıldığında en güçlü testin F_{NEC}^{F*} olduğu belirtilmektedir. Tüm testlerin güç sıralaması ise $F_{NEC}^{F*} > F_{NEC}^F > t_{NEC}^F > t_{NEG}^{F*}$ şeklindedir (Yazıcı, 2024).

Ek 4: Ampirik Bulgulara Ait Özet Sonuçlar

Ekonometrik Yöntem	Sonuç
ADF ve PP Doğrusal Birim Kök	Mali sürdürülebilirlik geçerli değildir.
KSS Doğrusal Olmayan Birim Kök	Mali sürdürülebilirlik geçerli değildir.
FKSS Yumuşak Kırılmalı Doğrusal Olmayan Birim Kök	Mali sürdürülebilirlik geçerli değildir.
EG Doğrusal Koentegrasyon	Mali sürdürülebilirlik geçerli değildir.
KSS Doğrusal Olmayan Koentegrasyon	Mali sürdürülebilirlik geçerlidir. Kısa dönemde zayıf, uzun dönemde güçlü mali sürdürülebilirlik geçerlidir.
FKSS Yumuşak Kırılmalı Doğrusal Olmayan Koentegrasyon	Mali sürdürülebilirlik geçerlidir.
FMOLS, DOLS ve CCR Tahminçileri	Güçlü mali sürdürülebilirlik geçerlidir.