



Enerji İthalat Bağımlılığı, Döviz Kuru Oynaklığı ve İhracat Performansı: Türkiye ve OECD Ülkeleri Üzerine Panel Veri Analizi

◆◆◆

Energy Import Dependency, Exchange Rate Volatility, and Export Performance: A Panel Data Analysis on Türkiye and OECD Countries

Derya AĞCADAĞ*

<https://izlik.org/JA36MD63SE>

<https://doi.org/10.25204/iktisad.1847339>

Öz

Makale Bilgileri

Makale Türü:

Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:

22.12.2025

Kabul Tarihi:

08.04.2026

© 2026 İKTİSAD

Tüm hakları
saklıdır.



Küresel ticaret hacminin genişlemesiyle birlikte ülkelerin dış ticaret performansları; enerji arz güvenliği ve finansal piyasa istikrarı gibi makroekonomik dinamiklerden giderek daha fazla etkilenmektedir. Bu çalışmanın amacı, enerji ithalat bağımlılığı ve döviz kuru oynaklığının ihracat performansı üzerindeki etkilerini Türkiye ve Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü ülkeleri kapsamında karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmada 2000-2024 dönemine ait yıllık panel veri seti kullanılmış; ihracat performansı, enerji ithalat bağımlılığı, doğrudan yabancı yatırımlar, gayrisafi yurt içi hasıla, reel efektif döviz kuru ve kur oynaklığı değişkenleriyle modellenmiştir. Yatay kesit bağımlılığı ve eğim heterojenliği dikkate alınarak CIPS birim kök testi, Westerlund panel eşbütünleşme testi, Driscoll-Kraay dirençli standart hatalar, Mean Group tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi uygulanmıştır. Bulgular, ekonomik büyüklüğün ihracatın temel belirleyicisi olduğunu; reel kur ve kur oynaklığının ihracat üzerinde negatif etki yarattığını göstermektedir. OECD genelinde enerji ithalat bağımlılığı ihracatı destekleyen bir girdi niteliği taşıırken, Türkiye’de maliyet baskısı oluşturarak ihracat performansını sınırlamaktadır. Sonuç olarak, sürdürülebilir ihracat artışı için enerji ithalat bağımlılığını azaltan, enerji verimliliğini artıran ve kur oynaklığını sınırlayan yapısal politikalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İhracat performansı, enerji ithalat bağımlılığı, döviz kuru oynaklığı, panel veri analizi, OECD ve Türkiye.

Abstract

Article Info

Paper Type:

Research Paper

Received:

22.12.2025

Accepted:

08.04.2026

© 2026 JEBUPOR

All rights
reserved.



With the expansion of global trade volume, countries' foreign trade performance is increasingly affected by macroeconomic dynamics such as energy supply security and financial market stability. This study aims to comparatively examine the effects of energy import dependency and exchange rate volatility on export performance in Türkiye and the countries of the Organisation for Economic Co-operation and Development. The study uses an annual panel dataset covering the 2000–2024 period. Export performance is modeled through energy import dependency, foreign direct investment, gross domestic product, the real effective exchange rate, and exchange rate volatility. To account for cross-sectional dependence and slope heterogeneity, the CIPS panel unit root test, Westerlund panel cointegration test, Driscoll-Kraay robust standard errors, Mean Group estimator, and Dumitrescu-Hurlin panel causality test are applied. The findings demonstrate that economic size is the main determinant of exports, while the real exchange rate and exchange rate volatility negatively affect export performance. While energy import dependency generally functions as an input supporting exports across OECD countries, it limits export performance in Türkiye by creating cost pressure. Consequently, sustainable export growth requires structural policies that reduce energy import dependency, enhance energy efficiency, and limit exchange rate volatility.

Keywords: Export performance, energy import dependency, exchange rate volatility, panel data analysis, OECD and Türkiye.

Atıf/ Cite (APA): Ağcadağ, D. (2026). Enerji ithalat bağımlılığı, döviz kuru oynaklığı ve ihracat performansı: Türkiye ve OECD ülkeleri üzerine panel veri analizi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, (29), 463-479. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1847339>

*Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Ağlasun Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, dagcadag@mehmetakif.edu.tr

Extended Abstract

Background:

Export performance is driven by a complicated relationship between external demand, structural factors, and financial stability. In the context of globalized production, energy dependency and exchange rate dynamics are critical constraints, especially for economies reliant on imported intermediate inputs. While competitive real exchange rates support exports, excessive volatility introduces systemic uncertainty, disrupting pricing, contracts, and investment. Furthermore, the impact of energy dependency is heterogeneous: advanced economies with high energy efficiency often rely on imports to support high-value production, whereas less efficient economies may face a persistent cost burden. Despite extensive literature, comparative studies jointly analysing energy dependency, exchange rate volatility, and export performance—specifically contrasting Türkiye’s structural characteristics with those of the OECD—remain limited.

Research Purpose:

This study examines the effects of energy import dependency and exchange rate volatility on export performance in Türkiye and OECD countries from 2000 to 2024. It examines whether export determinants vary across countries with different structural characteristics and assesses whether Türkiye systematically diverges from the OECD average. Additionally, the research investigates the direction of causality between energy dependency and exports to determine whether export growth and energy demand are mutually reinforcing.

Methodology:

The analysis uses annual panel data (2000–2024) for Türkiye and OECD countries sourced from the World Bank, OECD, and the Central Bank of the Republic of Türkiye. Export performance is modeled using the logarithm of goods and services exports. Independent variables include energy import dependency, FDI, GDP (economic size), the real effective exchange rate (REER), and REER volatility, constructed as a three-year moving standard deviation of logarithmic returns. To account for cross-sectional dependence and slope heterogeneity, stationarity was examined via the CADF-based CIPS panel unit root test (Pesaran, 2007). All variables were found to be integrated to order one $[I(1)]$. Consequently, the long-run relationship was tested using the Westerlund panel cointegration approach. Following the Hausman test, long-run coefficients were estimated under a fixed effects framework using Driscoll–Kraay robust standard errors to address autocorrelation, heteroskedasticity, and cross-sectional dependence. To capture country-specific nuances, the Mean Group (MG) estimator was applied. Finally, causality was analyzed using the Dumitrescu–Hurlin heterogeneous panel causality test.

Findings:

Results indicate that economic size (GDP) is the primary determinant of exports across the panel, reflecting scale economies. The REER exerts a significant negative effect, confirming that price competitiveness remains vital. Similarly, exchange rate volatility negatively affects trade activity, suggesting that exchange rate uncertainty discourages exports. A critical finding is the structural divergence regarding energy dependency. At the aggregate panel level, energy dependency correlates positively with exports, implying that for the OECD, energy imports function as productive inputs. However, Mean Group estimates reveal a stark contrast for Türkiye; unlike the OECD average, Türkiye’s coefficient is negative. This suggests that energy dependency in Türkiye operates primarily as a source of cost pressure and structural fragility. Furthermore, the positive impact of FDI is more pronounced in Türkiye than in the OECD average. Causality tests confirm a bidirectional relationship, indicating that export growth and energy demand are interdependent.

Conclusions:

The findings demonstrate that export performance depends heavily on country-specific structural conditions. While OECD countries generally use energy imports to support production and export capacity, Türkiye’s dependency reflects structural vulnerabilities and rising costs. The negative effects of exchange rate volatility emphasise the necessity of financial stability for trade resilience. Consequently, improving export performance requires policies beyond exchange rate adjustments. For Türkiye, reducing energy import dependency, enhancing energy efficiency, and strengthening the financial structure to mitigate exchange rate volatility.

1. Giriş

Uluslararası ticaret performansını açıklamaya yönelik çağdaş iktisadi yaklaşımlar, enerji kullanımının üretim sürecindeki belirleyici rolünü, döviz kuru dinamiklerinin dış ticaret üzerindeki etkisini ve finansal/yapısal kırılmalıkların ihracat kapasitesini sınırlayıcı yönünü birlikte değerlendirmektedir (Ozturk, 2010; Ćorić & Pugh, 2010; Héricourt & Poncet, 2015). Enerji girdilerinin üretim fonksiyonunda emek ve sermaye kadar önemli bir bileşen haline gelmesi, özellikle ihracat odaklı büyüme stratejisi izleyen ekonomilerde enerji tüketimi, enerji bağımlılığı ve dış ticaret arasındaki ilişkiye yönelik çalışmaların sayısını artırmıştır. (Ozturk, 2010). Enerji talebindeki artışın büyümeyi tetiklediğini savunan çalışmalar kadar, büyümenin enerji talebini sürüklediği veya ilişkinin çift yönlü olduğu yönündeki bulgular da literatürde yer almaktadır (Apergis & Payne, 2010; Narayan & Smyth, 2009). Farklı ülke grupları ve dönemler için elde edilen bu çeşitlilik, enerji–büyüme–ticaret ekseninin bağlamsal nitelik taşıdığını göstermektedir (Ozturk, 2010).

İhracat performansını açıklarken yalnızca üretim faktörlerine odaklanan yaklaşımlar giderek yetersiz görülmekte, finansal istikrar ve döviz kuru hareketlerinin dış ticaret hacmi ve bileşimi üzerindeki etkileri öne çıkmaktadır. Reel döviz kurunun seviyesi ve oynaklığı, firmaların fiyatlama, sözleşme yapısı, kapasite kullanım oranı ve yatırım kararları üzerinden ihracatçı davranışını biçimlendirmektedir (Ćorić & Pugh, 2010; Ozturk & Kalyoncu, 2009). Marshall–Lerner koşulu ve J-eğrisi hipotezi, döviz kuru değişimleri ile dış ticaret dengesi arasındaki ilişkiyi açıklayan temel yaklaşımlar olarak ele alınmakta; özellikle gelişmekte olan ülkelerde kur dinamikleri ile ticaret dengesi arasındaki bağlantı ampirik olarak test edilmektedir (Bahmani-Oskooee & Hegerty, 2010; Altunöz, 2024).

Enerji ve kur boyutuna ek olarak yapısal nitelikli kısıtların ihracat kapasitesini sınırladığı yönündeki bulgular da önem kazanmaktadır. İthal girdi ve enerjiye yüksek derecede bağımlı üretim yapısı, dış ticaret ve büyüme üzerinde bir “kısaç” etkisi yaratmakta, özellikle cari açığı kronik düzeyde yüksek seyreden ekonomilerde enerji ithalatı ile ihracat performansı arasındaki gerilim belirginleşmektedir (Erkök & Kütük, 2023; İnançlı & Akı, 2022). Ara malı ithalatına dayalı ihracat kalıbı, döviz kuru şokları ve enerji fiyatlarındaki dalgalanmalarla birleştiğinde, rekabet gücünü artırması beklenen kur değer kayıplarının dahi maliyet kanalı üzerinden ihracatı baskılayabildiği bir çerçeve ortaya koymaktadır (Schnabl, 2008).

Literatür incelendiğinde, enerji tüketimi, enerji ithalat bağımlılığı, reel döviz kuru, kur oynaklığı ve ihracat performansı arasındaki ilişkilerin çoğunlukla ayrı araştırma eksenleri üzerinden ele alındığı görülmektedir. Mevcut çalışmaların önemli bir bölümü enerji–büyüme ilişkisine veya kur oynaklığı–dış ticaret etkileşimine odaklanmakta; enerji ithalat bağımlılığı ile döviz kuru oynaklığının ihracat performansı üzerindeki eş zamanlı etkilerini Türkiye ve Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD) ülkeleri bağlamında karşılaştırmalı biçimde inceleyen kapsamlı panel analizler ise sınırlı kalmaktadır (Ozturk, 2010; Bahmani-Oskooee & Hegerty, 2010). OECD ülkeleri üzerine yapılan analizler, enerji tüketiminin büyümeyi destekleyen temel bir üretim girdisi olduğunu ortaya koyarken (Aydin, 2019); Türkiye özelinde gerçekleştirilen çalışmalar, enerji ithalatının cari açığın yapısal bir bileşeni haline gelerek büyüme sürecinde dış dengeyi zorladığını belgelemektedir (Erkök & Kütük, 2023; İnançlı & Akı, 2022). Bununla birlikte, Türkiye’nin ithal enerjiye dayalı üretim yapısının OECD ortalamasından hangi yönleriyle ayrıştığını, yatay kesit bağımlılığı ve eğim heterojenliğini dikkate alan ikinci nesil panel veri yöntemleriyle değerlendiren ampirik çalışmaların sınırlı olması literatürde ele alınması gereken bir boşluğa işaret etmektedir. Bu çalışma, söz konusu boşluğu gidermek amacıyla enerji ithalat bağımlılığı, reel efektif döviz kuru, kur oynaklığı, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüklük değişkenlerini birlikte ele almakta; Türkiye’nin ihracat performansını OECD ülkeleriyle karşılaştırmalı biçimde analiz etmektedir.

Bu çalışma, Türkiye’nin OECD genelinden ayrışan yapısal özelliklerini merkeze alarak literatüre katkı sunmayı amaçlamaktadır. Öncelikle enerji ithalat bağımlılığı ile döviz kuru oynaklığının ihracat performansı üzerindeki eş zamanlı etkilerini karşılaştırmalı bir çerçevede ele

alması, çalışmanın temel katkılarından birini oluşturmaktadır. İkinci olarak, yatay kesit bağımlılığı ve eğitim heterojenliğini dikkate alan ikinci nesil panel veri yöntemlerinin kullanılması, panel geneli ile Türkiye'ye özgü bulguların birlikte değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. Bu kapsamda Driscoll-Kraay dirençli standart hataları ve Mean Group tahmincisi aracılığıyla hem OECD genelindeki eğilimler hem de Türkiye'nin enerji bağımlılığı ve kur oynaklığı bağlamındaki yapısal ayrışması analiz edilmektedir. Bu yönüyle çalışma, 2000-2024 dönemini kapsayan ampirik bulgular üzerinden enerji verimliliği, enerji ithalat bağımlılığı ve döviz kuru istikrarı ekseninde politika tartışmalarına katkı sunmayı hedeflemektedir.

2. Enerji Tüketimi, Enerji Bağımlılığı ve İhracat Arasındaki Teorik ve Ampirik İlişki

Enerjinin üretim fonksiyonundaki konumu, geleneksel iki faktörlü (sermaye–emek) çerçevenin ötesine geçen çağdaş büyüme modellerinde belirgin biçimde vurgulanmaktadır. Enerjinin sermaye ve emek kadar vazgeçilmez bir üretim girdisi olduğu ve özellikle sanayi ve ihracat odaklı sektörlerde marjinal verimliliğinin yüksek seyrettiği ampirik çalışmalarla desteklenmektedir (Lee & Chang, 2007; Topolewski, 2021). Enerji girdisinin arzındaki kesintiler veya maliyetindeki artışlar, kapasite kullanım oranını ve üretim hacmini kısıtlayarak ihracat hacmi üzerinde doğrudan daraltıcı bir etki yaratmaktadır (Aydın, 2019). Enerjinin üretim fonksiyonuna bu derece entegre olması, enerji tüketimi ile büyüme ve ihracat arasındaki nedensellik yönüne ilişkin tartışmaları da güçlendirmektedir (Ozturk, 2010; Narayan & Smyth, 2009).

Enerji–büyüme ilişkisinin değerlendirilmesinde literatür dört temel hipotez etrafında şekillenmektedir. Büyüme hipotezi, enerji tüketimindeki artışın üretim kapasitesini ve ihracatı genişleterek büyümeyi desteklediğini savunmakta, birçok panel çalışma özellikle enerji yoğun sektörlerde bu hipoteze dair bulgular sunmaktadır (Apergis & Payne, 2010; Ozcan & Ozturk, 2019). Koruma hipotezi, yönü tersine çevirerek ekonomik büyüme ve ihracat artışının enerji talebini yükselttiğini, dolayısıyla enerji tüketiminin büyümenin bir sonucu olarak okunması gerektiğini öne sürmektedir (Narayan & Smyth, 2009). Geri besleme hipotezi hem enerji tüketiminden büyümeye hem de büyümeden enerjiye doğru çift yönlü bir nedensellik varsaymakta, birçok panel nedensellik çalışması farklı ülke grupları için bu çift yönlü ilişkiye işaret eden bulgular ortaya koymaktadır (Lee & Chang, 2007; Aydın, 2019). Nötr hipotez ise enerji tüketimi ve büyüme arasında anlamlı bir nedensellik bulunmadığını iddia etmekte ve özellikle hizmet sektörü ağırlıklı ekonomilerde destek bulmaktadır (Ozturk, 2010; Topolewski, 2021).

Enerji tüketimi ile ihracat performansı arasındaki bağ, çoğu çalışmada büyüme ve sektörel üretim kanalı üzerinden dolaylı biçimde analiz edilmektedir. Elektrik tüketimi, sanayi üretimi ve ihracat arasındaki eşbütünlüşme ilişkisini inceleyen panel çalışmalar, özellikle sanayileşmiş ve ihracat odaklı ekonomilerde elektrik tüketimi ile ihracat arasında uzun dönemli pozitif ilişkiler tespit etmektedir (Narayan & Smyth, 2009; Narayan & Smyth, 2008). Avrupa ve yükselen ekonomiler üzerinde yürütülen panel analizler de enerji tüketimi, büyüme ve dış ticaret arasında çoğunlukla pozitif yönlü, fakat ülke gruplarına göre farklılaşan etkileşimler bulunduğunu göstermektedir (Apergis & Payne, 2010). Enerji talebinin ihracat genişlemesiyle aynı doğrultuda artması, enerjiye erişimin ve enerji verimliliğinin ihracat kapasitesinin önemli bir belirleyeni olarak görülmesine yol açmaktadır (Topolewski, 2021; Aydın, 2019).

Enerji tüketimi eksenli literatür genişlerken, enerji bağımlılığı kavramı daha spesifik bir kırılma alanı olarak ön plana çıkmaktadır. Enerji bağımlılığı, toplam enerji tüketimi içinde ithal kaynakların payı üzerinden ölçülmekte ve özellikle fosil yakıtlara dışa bağımlı ekonomilerde cari denge, döviz kuru ve ticaret yapısı üzerinde kritik etkiler yaratmaktadır. Türkiye özelinde yapılan ampirik çalışmalar, enerji ithalatının cari açığın kalıcı bileşenlerinden biri olduğunu ve enerji fiyat şoklarının döviz kuru yoluyla maliyet enflasyonunu artırarak rekabet gücünü sınırladığını ortaya koymaktadır (İnançlı & Aki, 2022). OECD ülkeleriyle kıyaslandığında yüksek enerji bağımlılığı ve

görece düşük enerji verimliliği, enerji maliyetlerinin ihracatçı firmalar için önemli bir maliyet baskısı oluşturduğunu ve ölçek ekonomilerinden yararlanma kapasitesini sınırladığını göstermektedir (Erkök & Kütük, 2023).

Enerji bağımlılığının ihracat üzerindeki etkisine yönelik literatürde, ithalata dayalı üretim yapısının altı özellikle çizilmektedir. İhraç edilen birçok sanayi ürününün, yüksek enerji yoğunluğuna sahip ara mallar ve sermaye malları yoluyla yoğun ithalat gerektirdiği, dolayısıyla ihracat artışı ile ithalat artışının eş zamanlı gerçekleştiği bir yapı tarif edilmektedir. Bu içerik, enerji ithalatının ve ara malı ithalatının kur şokları karşısında üretim maliyetlerini hızlı biçimde yukarı çektiğini, enerji ithalatçısı ülkelerin kur değer kaybından rekabet avantajı elde etme kapasitesini sınırladığını göstermektedir (Ozcan & Ozturk, 2019). OECD ülkelerinde ise yenilenebilir enerji yatırımları, enerji verimliliği ve teknolojik yoğunluk sayesinde enerji girdi kullanımının daha etkin bir biçimde yönetildiği ve bu nedenle enerji tüketiminin ihracat üzerinde daha olumlu etkiler ürettiği bulguları öne çıkmaktadır (Apergis & Payne, 2010; Topolewski, 2021).

Çalışmanın enerji ayağı, enerji tüketimi ve enerji bağımlılığı kavramlarını birlikte ele alarak üretim sürecinde enerji girdisinin rolünü maliyet ve rekabetçilik ekseninde değerlendirmektedir. Enerji tüketimine odaklanan klasik literatür, çoğunlukla büyüme ve toplam üretim ilişkisini analiz ederken; enerji bağımlılığı kavramı, ithal girdi ve cari denge kanallarını işin içine katarak özellikle dış şoklara açık ekonomiler için daha kırılabilir bir çerçeveye işaret etmektedir (Erkök & Kütük, 2023; İnançlı, 2022). OECD ülkelerinde enerjinin verimli kullanımı ve enerji sepetinin görece daha dengeli olması, enerji-ihracat ilişkisinin daha istikrarlı bir çizgide seyretmesine katkı vermektedir (Ozcan & Ozturk, 2019).

3. Reel Döviz Kuru ve Kur Oynaklığının Dış Ticaret Performansı Üzerindeki Etkileri

Reel döviz kurunun seviyesi, fiyat rekabetçiliği ve dış talep yönlü kanallar aracılığıyla dış ticaret performansının en temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Marshall-Lerner koşulu, bir ülke parasının reel değer kaybının, ihracat talebinin kur esnekliği yeterince yüksek olduğu sürece orta-uzun vadede dış ticaret dengesini iyileştireceğini ileri sürmektedir (Bahmani-Oskooee & Hegerty, 2010; Altunöz, 2024). J-eğrisi hipotezi ise kur değer kaybının kısa vadede sözleşme yapıları ve fiyat katılıkları nedeniyle dış ticaret dengesini geçici olarak bozduğunu, zaman içinde miktar ayarlamaları devreye girdikçe ticaret dengesinin düzelmeye başladığını savunmaktadır (Halicioğlu, 2008; Hussain & Haque, 2014). Reel döviz kuru ile dış ticaret dengesi arasındaki ilişkiye yönelik bu teorik çerçeve, özellikle dış ticaretinde ara malları ve enerji ithalatına yoğun biçimde bağımlı ekonomilerde karmaşık sonuçlar doğurabilmektedir (Albayrak ve Korkmaz, 2019; Altunöz, 2024).

Reel kur seviyesi ile ihracat arasındaki ilişkiye dair ampirik bulgular, ülke gruplarına ve dönemlere göre önemli farklılıklar sergilemektedir. Gelişmiş ülkeler için yapılan birçok çalışma, parasal değer kaybının ihracat fiyatlarını düşürerek rekabet gücünü artırdığını ve ihracat hacmini genişlettiğini ortaya koymaktadır (Bahmani-Oskooee & Hegerty, 2010; Parray vd., 2023). Türkiye ve benzeri yükselen ekonomiler için yürütülen çalışmalar ise reel kurdaki değer kayıplarının ithal girdi ve enerji maliyetlerini artırarak maliyet kanalı üzerinden ihracatı sınırlayabildiğine işaret etmektedir (Halicioğlu, 2008; Albayrak & Korkmaz, 2019). Reel kurdaki değerlenme ya da değer kaybının dış ticaret üzerindeki etkisinin, ekonominin ithalat bileşimine, üretim yapısının ithal girdi yoğunluğuna ve firmaların fiyatlandırma davranışlarına bağlı olarak değiştiği yönünde bulgular da literatürde yer almaktadır (Ozturk & Kalyoncu, 2009; Asteriou vd., 2016).

Kur oynaklığı, kur seviyesinden farklı olarak belirsizlik kanalını temsil etmekte ve firmaların yatırım, üretim ve sözleşme kararları üzerinde risk algısı yoluyla etkili olmaktadır. Geleneksel görüş, riskten kaçınan ihracatçı firmaların kur belirsizliği arttığında üretim ve ticaret hacmini düşürme eğiliminde olduğunu, dolayısıyla kur oynaklığının ihracatı azaltıcı etki yarattığını ileri sürmektedir (Coric & Pugh, 2010; Yakub vd., 2019). Çeşitli ülke örnekleri için yapılan ampirik çalışmalar, kur

oyunluluğundaki artışın dış ticaret hacmini hem kısa hem de uzun dönemde azaltabildiğini, özellikle riskten korunma araçlarının sınırlı olduğu ekonomilerde bu etkinin daha belirgin olduğunu göstermektedir (Asteriou vd., 2016; Sugiharti vd., 2020). Kur oynaklığının ticaret üzerindeki etkisine ilişkin meta-analiz niteliğindeki çalışmalar da genel eğilimin negatif yönlü olduğunu, buna rağmen seçilmiş ülke örneklerinde pozitif veya anlamsız ilişkilerin de tespit edildiğini belirtmektedir (Ćorić & Pugh, 2010; Lal vd., 2023).

Kur oynaklığı ile ihracat arasındaki ilişkiye dair literatürde pozitif yönlü bulgular da portföy yaklaşımı ile açıklanmaktadır. Bu yaklaşım, yüksek oynaklık ortamında risk üstlenme kapasitesi yüksek firmaların ve sektörlerin kur hareketlerinden kazanç elde edebildiğini, dolayısıyla kur oynaklığının bazı bağlamlarda ticareti teşvik edebileceğini savunmaktadır (Ozturk & Kalyoncu, 2009; Koca & Sevinç, 2023). Türkiye ile benzer yapısal özelliklere sahip ekonomiler için yapılan çalışmalar, kur oynaklığının hizmet ticareti veya belirli sektörler üzerinde sınırlı ya da pozitif etkiler yaratabildiğini, fakat imalat sanayi ve enerjiye bağımlı sektörlerde belirsizlik algısının çoğu zaman daraltıcı yönde işlendiğini göstermektedir (Sugiharti vd., 2020; Yakub vd., 2019). Böyle bir çerçevede kur oynaklığının dış ticaret üzerindeki etkisi sektör ve ülke özelliklerine göre farklılaşan karmaşık bir risk–getiri dengesi olarak yorumlanmaktadır (Ćorić & Pugh, 2010; Lal vd., 2023).

Gelişmiş ülke literatürü, türev ürünler ve riskten korunma (hedging) mekanizmalarının kur oynaklığının ihracat üzerindeki olumsuz etkisini sınırlayabildiğine işaret etmektedir. Derin ve likit finansal piyasalar sayesinde, ihracatçı firmalar vadeli döviz sözleşmeleri, opsiyonlar ve swap işlemleriyle kur riskini fiyatlayabilmekte ve belirsizliğin üretim kararları üzerindeki baskısını azaltabilmektedir (Asteriou vd., 2016; Bahmani-Oskooee & Aftab, 2017). Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ekonomilerde ise türev piyasalar nispeten daha sığdır ve firmaların riskten korunma araçlarına erişimi sermaye yapısı ve finansal okuryazarlık gibi faktörler nedeniyle sınırlanmaktadır (Koca ve Sevinç, 2023; Schnabl, 2008). OECD ekseninde kur oynaklığının ticaret üzerindeki etkisinin görece daha zayıf ya da yönetilebilir görülmesi, riskten korunma yöntemlerinin etkin kullanımı ile ilişkilendirilmektedir (Ćorić & Pugh, 2010; Lal vd., 2023). Türkiye gibi finansal derinliği sınırlı, ithal girdi ve enerjiye bağımlı ekonomilerde ise kur oynaklığı ihracatçı kararları üzerinde daha belirgin, çoğu zaman olumsuz yönlü etkiler üretmektedir (Ozturk & Kalyoncu, 2009; Koca & Sevinç, 2023).

4. Gelişmekte Olan Ülkeler ve Türkiye Özelinde Yapısal Kısıtlar: Literatürden Bulgular

Gelişmekte olan ülkeler literatüründe enerji–büyüme ilişkisi, çoğu zaman “enerji–büyüme kısıkağı” metaforu ile açıklanmaktadır. Büyüme ve ihracatını artırmak isteyen ekonomilerin enerji talebinin kaçınılmaz biçimde arttığı, ancak bu enerjinin önemli bir bölümünün ithalat yoluyla karşılanması cari denge ve döviz kuru üzerinde baskı oluşturduğu vurgulanmaktadır (Ozturk, vd., 2010; Soytaş & Sari, 2009). Petrol ve doğal gaz ithalatına yoğun bağımlı ülkelerde enerji fiyat şoklarının büyüme üzerinde asimetric etkiler yarattığı, özellikle enerji fiyat artışlarının üretim maliyetlerini kalıcı biçimde artırarak ihracat kapasitesini sınırladığı gösterilmektedir (Mehrra, 2007; Magazzino, 2016). Enerji tüketiminin büyümeyi desteklediği bağlamlarda dahi, enerji ithalatını finanse etmek için gerekli döviz ihtiyacı, dış borçlanma ve cari açık kanalları üzerinden kırılma noktaları derinleştirmektedir (Soytaş & Sari, 2009; Ozturk, 2010).

Türkiye özelinde yapılan çalışmalar, enerji ithalatının cari açığın yapısal bileşenlerinden biri haline geldiğini ve enerji–cari açık–büyüme ilişkisinin giderek daha belirgin bir kıskağı yarattığını göstermektedir. Ampirik analizler, enerji ithalatındaki artışların cari dengeyi kalıcı biçimde bozduğunu, enerji fiyatlarındaki ve döviz kurundaki yükselişlerin enflasyon ve büyüme üzerinde baskı yarattığını ortaya koymaktadır (İnançlı, 2022; Bayar & Ertac Varoğlu, 2022). Türkiye’de elektrik ve enerji tüketimi ile büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalar, çoğu zaman çift yönlü veya sektörler göre farklılaşan etkileşimlere işaret etmekte ve enerji politikasının

büyüme stratejisinden ayrı düşünülmemeyeceğini vurgulamaktadır (Jobert & Karanfil, 2007; Lise & Van Montfort, 2007). Enerji ithalatının cari açık içindeki payının yüksekliği, kur şokları karşısında cari dengenin hızla bozulmasına ve risk primlerinin artmasına yol açtığı için, enerji bağımlılığı Türkiye için makroekonomik kırılmanın merkezinde görülmektedir (Erkök ve Kütük, 2023; İnançlı & Akı, 2022).

Türkiye'nin ihracat yapısı, ithalata dayalı üretim yaklaşımıyla birlikte ele alındığında yapısal kısıtlara sahip bir çerçeveye sunmaktadır. Ara malları, sermaye malları ve enerji ithalatına bağımlı ihracat yapısının, kur değer kayıplarının beklenen rekabet avantajını sınırladığı yönünde bulgular mevcuttur (Soytas & Sari, 2009). Ara malı ve enerji ithalatının büyük ölçüde döviz cinsinden fiyatlandığı, buna karşılık ihracatçı firmaların fiyatlandırma davranışlarının hem rekabet baskısı hem de sözleşme yapıları nedeniyle sınırlı esnekliğe sahip olduğu vurgulanmaktadır (Albayrak ve Korkmaz, 2019; Halicioğlu, 2008). İthalata dayalı ihracat yapısının varlığı, kur değer kaybının kısa vadede enerji ve girdi maliyetlerini yükselterek ihracatçı firmaların kârlılığını aşındırabildiğini ve ihracat kapasitesini daraltabildiğini göstermektedir (Ozturk & Kalyoncu, 2009; Asteriou vd., 2016). Böyle bir bağlamda kur değer kaybının "ucuz döviz kuru ile ihracat artar" şeklindeki basit beklentiyi karşılamaması şaşırtıcı görülmemektedir (Erkök & Kütük, 2022).

Kur oynaklığı ekseninde Türkiye'ye odaklanan çalışmalar, kur belirsizliğinin özellikle imalat sanayi ve enerjiye bağımlı alt sektörlerde ihracat kararlarını olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Reel kur oynaklığının ihracat üzerindeki etkisini inceleyen zaman serisi ve panel çalışmalar, kısa ve uzun dönemde çoğunlukla negatif veya anlamsız ilişkiler tespit etmektedir (Kasman & Kasman, 2005; Solakoglu vd., 2008). Hizmet ticareti ve belirli niş sektörlerde ise kur oynaklığının etkisinin daha zayıf veya bazı durumlarda pozitif olabildiği, bu alanlarda sözleşme yapıları ve fiyatlandırma stratejilerinin farklılaştığı belirtilmektedir (Koca & Sevinç, 2023; Sugiharti vd., 2020). Finansal derinliğin sınırlı, türev ürün kullanımının yaygın olmadığı bağlamlarda, kur belirsizliği ihracatçı firmaların yatırım ufkunu kısıltmakta ve riskten kaçınan firmaları iç pazara yönelmeye teşvik etmektedir (Yakub vd., 2019; Asteriou vd., 2016). Türkiye'yi de içeren çoklu ülke karşılaştırmalarında, kur oynaklığının ihracat üzerindeki olumsuz etkisinin finansal piyasaları daha az derin olan ülkelerde daha güçlü olduğu bulgusu, bu perspektifi desteklemektedir (Ćorić & Pugh, 2010; Lal vd., 2023).

Sonuç olarak, gelişmekte olan ülkeler ve özellikle Türkiye özelinde literatürden elde edilen bulgular; dış ticaret performansının sadece geleneksel kur politikalarıyla yönetilemeyecek kadar karmaşık bir yapısal çerçeveye sahip olduğunu göstermektedir. Enerji ithalatına dayalı üretim yapısının yarattığı maliyet baskısı, kur oynaklığının tetiklediği belirsizlik algısıyla birleştiğinde ihracat kapasitesi üzerinde 'çift yönlü bir kısıt' oluşturmaktadır (Erkök & Kütük, 2023; Asteriou vd., 2016). Bu durum, enerji bağımlılığının özellikle enerji ithalatçısı ekonomilerde ihracat ve büyüme üzerinde dolaylı fakat oldukça güçlü bir engel teşkil ettiğini teyit etmektedir (İnançlı, 2022; Ozcan & Ozturk, 2019). Dolayısıyla, enerji arz güvenliği, döviz kuru istikrarı ve ihracat artışı arasındaki etkileşimin bütüncül bir perspektifle analiz edilmesi hem literatürdeki teorik boşlukların doldurulması hem de sürdürülebilir dış ticaret stratejilerinin geliştirilmesi açısından hayati bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır (Aydin, 2019; Ozturk, 2010).

5. Yöntem

5.1. Veri Seti ve Modelin Oluşturulması

Bu çalışmada, Türkiye ve Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD) ülkelerini kapsayan 2000-2024 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak; enerji ithalat bağımlılığı, döviz kuru oynaklığı ve makroekonomik göstergelerin ihracat performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Veri seti; Dünya Bankası (World Development Indicators- WDI), OECD veri tabanı ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) elektronik veri dağıtım sisteminden derlenmiştir.

Analiz öncesinde veri setinin tutarlılığını ve güvenilirliğini artırmak amacıyla kapsamlı bir veri temizliği uygulanmıştır. Özellikle enerji bağımlılığı verisinde gözlemlenen ve fiziksel olarak mümkün olmayan aşırı uç değerler ile birim hatalarından kaynaklanan tutarsızlıklar tespit edilerek veri setinden ayıklanmıştır. Ayrıca panel veri analizinde matris hatalarını önlemek ve tahminci tutarlılığını sağlamak amacıyla veri seti dengeli panel yapısına kavuşturulmuştur.

Modelde bağımlı değişken olarak mal ve hizmet ihracatının doğal logaritması (\ln_export) kullanılmıştır. Bununla birlikte, tanımlayıcı istatistikler bölümünde ihracat değişkeni düzey değerleriyle sunulmuştur. Bağımsız değişkenler ise; ülkenin enerji ihtiyacının ne kadarını ithalatla karşıladığını gösteren Enerji İthalat Bağımlılığı ($energy_dep$), Doğrudan Yabancı Yatırımlar (fdi), ülkenin ekonomik büyüklüğünü temsilen Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (\ln_gdp) ve rekabetçilik göstergesi olan Reel Efektif Döviz Kuru ($reer$) olarak belirlenmiştir. Ayrıca döviz kurundaki belirsizliği ölçmek amacıyla, reel kurun logaritmik getirisinin 3 yıllık hareketli standart sapması hesaplanarak Kur Oynaklığı (vol_reer) değişkeni türetilmiştir. İhracat ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) değişkenleri, esneklik yorumuna imkân tanınması ve varyansı stabilize etmesi amacıyla doğal logaritması alınarak modele dahil edilmiştir. Çalışmada tahmin edilen ekonometrik modelin fonksiyonel formu Eşitlik 1’de gösterilmiştir:

$$\ln(EXP)_{it} = \beta_0 + \beta_1 EDEP_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 \ln(GDP)_{it} + \beta_4 REER_{it} + \beta_5 VOL_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

5.2. Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmada panel veri analizine ilişkin ampirik strateji, serilerin yapısal özelliklerini dikkate alan aşamalı bir çerçevede kurgulanmıştır. İlk aşamada, ülkeler arasında ortak şoklar ve karşılıklı etkileşimlerin varlığını sınamak amacıyla Pesaran (2004) yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmıştır. Yatay kesit bağımlılığının varlığı, panel birimlerinin birbirinden bağımsız hareket etmediğini göstermekte ve bu durumda birinci nesil panel testlerinin sapmalı sonuçlar verebilme olasılığını artırmaktadır. Bu nedenle, izleyen aşamalarda yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil panel veri teknikleri tercih edilmiştir.

İkinci aşamada, modelde yer alan katsayıların ülkeler arasında homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla eğim homojenliği testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda, katsayıların yatay kesit birimleri arasında farklılaşıp farklılaşmadığını sınamaya yönelik Swamy S testi (Swamy, 1970) ile Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Delta ve düzeltilmiş Delta testlerinden yararlanılmıştır. Eğim homojenliğinin reddedilmesi, ülkeler arasında katsayıların farklılaştığını ve panelin heterojen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, hem eşbütünleşme ve nedensellik testlerinin seçiminde hem de ülke bazlı katsayı farklılıklarını inceleyen ek tahminlerde belirleyici olmuştur.

Üçüncü aşamada, serilerin durağanlık özellikleri Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF temelli CIPS panel birim kök testi ile incelenmiştir. Bu yaklaşımda, her bir yatay kesit birimi için önce kesitler arası bağımlılığı dikkate alan CADF regresyonları tahmin edilmiş, ardından bu regresyonlardan elde edilen test istatistiklerinin ortalaması alınarak CIPS istatistiği hesaplanmıştır. Böylece ortak şoklar ve kesitler arası bağımlılık yapısı dikkate alınarak serilerin durağanlık özellikleri değerlendirilmiştir. Test sonuçları, değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıklarını; ancak birinci farkları alındığında durağan hale geldiklerini göstermiştir. Bu bulgu, tüm serilerin aynı bütünleşme derecesine sahip olduğunu ve eşbütünleşme analizine geçilmesinin ekonometrik açıdan uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Dördüncü aşamada, seriler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı Westerlund (2007) hata düzeltme temelli panel eşbütünleşme testi ile araştırılmıştır. Westerlund testi, özellikle heterojen panel yapılarında ve yatay kesit bağımlılığının dikkate alınması gereken durumlarda yaygın biçimde kullanılan ikinci nesil bir eşbütünleşme yaklaşımıdır. Test sonuçlarının eşbütünleşme ilişkisini doğrulaması üzerine, uzun dönem katsayılarının tahminine geçilmiştir.

Uzun dönem katsayılarının tahmininde öncelikle sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri ayrı ayrı tahmin edilmiş, ardından uygun model spesifikasyonunu belirlemek amacıyla Hausman (1978) testi uygulanmıştır. Hausman testi sonucunda sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiği belirlendikten sonra, model üzerinde otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin varlığı tanısallık testlerle incelenmiştir. Bu kapsamda seri korelasyon için Breusch-Godfrey yaklaşımı kullanılmıştır (Breusch, 1978; Godfrey, 1978). Değişen varyans için ise Breusch-Pagan testi uygulanmıştır (Breusch & Pagan, 1979). Tanısal bulguların yanı sıra daha önce tespit edilen yatay kesit bağımlılığı da dikkate alınarak, nihai katsayı tahminleri sabit etkiler modeli altında Driscoll-Kraay dirençli standart hataları ile elde edilmiştir (Driscoll & Kraay, 1998). Böylece standart hatalar; otokorelasyon, değişen varyans ve kesitler arası bağımlılığa karşı daha dayanıklı hale getirilmiştir.

Panel genelinden elde edilen sonuçların yanında, ülkeler arası yapısal farklılıkları daha açık biçimde ortaya koyabilmek amacıyla Pesaran ve Smith (1995) Mean Group yaklaşımından da yararlanılmıştır. Mean Group tahmincisi, her bir ülke için ayrı katsayı tahmini yaparak ortalama katsayıları üretmekte ve heterojen panel yapılarında özellikle ülke bazlı ayrışmaların incelenmesine olanak tanımaktadır. Bu çerçevede Türkiye'nin katsayıları OECD ortalaması ile karşılaştırılmış ve ülkeye özgü yapısal farklılaşmalar değerlendirilmiştir. Son olarak, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemek amacıyla Dumitrescu ve Hurlin (2012) heterojen panel nedensellik testi uygulanmıştır.

6. Bulgular

Türkiye ve OECD ülkelerini kapsayan 2000-2024 dönemi verileri üzerinden gerçekleştirilen ekonometrik analizlerden elde edilen ampirik bulgular, araştırmanın hipotezlerini sınamak ve değişkenler arasındaki yapısal ilişkileri ortaya koymak amacıyla bu bölümde sistematik biçimde sunulmaktadır. İhracat performansının belirleyicilerini incelemek üzere kurgulanan analiz sürecinde, öncelikle değişkenlerin genel dağılımını, ülkeler arasındaki yapısal farklılıkları ve aralarındaki doğrusal ilişkileri yansıtan tanımlayıcı istatistikler ile korelasyon matrisi değerlendirilmektedir. Panel veri analizinin tutarlılığını sağlamak amacıyla yatay kesit bağımlılığı, eğitim homojenliği ve durağanlık gibi ön testlerin sonuçları raporlanmakta; ardından seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı eşbütünleşme analiziyle sınanmaktadır. Bu aşamadan sonra, uygun model spesifikasyonu belirlenerek dirençli tahminciler yardımıyla hem panel geneline ait uzun dönem katsayıları hem de Türkiye'nin OECD ortalamasından ayrıştığı noktalar karşılaştırmalı bir çerçevede incelenmektedir. Son olarak, enerji bağımlılığı ile ihracat arasındaki ilişkinin yönünü ve karşılıklı etkileşim yapısını ortaya koymak amacıyla panel nedensellik bulgularına yer verilmektedir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem (N)	Ortalama	Std. Sapma	Min	Max
İhracat	440	642,35	488,12	12,40	2410,80
Enerji Bağ. (%)	440	58,27	17,94	8,20	94,60
DYY (Milyar)	440	21,46	28,37	0,12	168,40
GSYİH (ln)	440	26,14	1,68	22,41	30,11
Reel Kur (REER)	440	101,84	11,92	74,25	133,70
Volatilite	440	0,046	0,019	0,006	0,118

Not: Tanımlayıcı istatistiklerde ihracat değişkeni düzey değerleriyle sunulmuştur. Ekonometrik modelde ise varyansı dengelemek ve katsayıların esneklik olarak yorumlanmasını sağlamak amacıyla ihracat değişkeninin doğal logaritması kullanılmıştır.

Tablo 1'de analizde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler sunulmaktadır. Bulgular, ülkeler arasında belirgin yapısal farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. İhracat değişkeninin ortalama değeri 642,35, maksimum değeri ise 2410,80'dir. Bu durum, örnekleme yer

alan ülkeler arasında dış ticaret hacmi bakımından önemli ölçek farklılıkları bulunduğu işaret etmektedir. Enerji bağımlılığı değişkeninin ortalama değerinin %58,27 olması, panelde yer alan ülkelerin enerji ihtiyaçlarının önemli bir bölümünü dış kaynaklardan karşıladığını göstermektedir. Doğrudan yabancı yatırımlar değişkeninde gözlenen yüksek standart sapma, ülkelerin dış sermaye çekme kapasitelerinin önemli ölçüde farklılaştığını ortaya koymaktadır. GSYİH'nin logaritmik formda kullanılan değerleri incelendiğinde, ekonomik büyüklük bakımından ülkeler arasında anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Reel efektif döviz kurunun ortalama 101,84 düzeyinde seyretmesi, panel genelinde rekabetçilik göstergesinin dönem boyunca görece dengeli bir görünüm sergilediğini düşündürmektedir. Kur oynaklığı değişkeninin düşük ortalama değerine karşın maksimum değerinin daha yüksek olması ise bazı ülkelerde dönemsel finansal dalgalanmaların daha yoğun yaşandığını göstermektedir.

Tablo 2. Korelasyon Matrisi

Değişken	İhracat	Enerji Bağ. (%)	DYY (Milyar)	GSYİH (ln)	Reel Kur (REER)	Kur Oynaklığı
İhracat	1,000					
Enerji Bağ. (%)	0,184	1,000				
DYY (Milyar)	0,236	0,091	1,000			
GSYİH (ln)	0,721	0,148	0,341	1,000		
Reel Kur (REER)	-0,392	-0,067	0,082	-0,251	1,000	
Kur Oynaklığı	-0,214	0,103	-0,041	-0,126	0,287	1,000

Tablo 2’de değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları sunulmaktadır. Bulgular, ihracat ile GSYİH arasında güçlü ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, ihracat ile DYY arasında da pozitif yönlü bir ilişki gözlenmektedir. Buna karşılık reel kur ile ihracat arasındaki negatif korelasyon, reel kurdaki artışın ihracat performansı üzerinde olumsuz bir etki yaratabileceğine işaret etmektedir. Kur oynaklığı ile ihracat arasındaki negatif ilişki ise döviz kuru belirsizliğinin dış ticaret faaliyetlerini zayıflatabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, korelasyon katsayılarının nedensellik göstermediği, yalnızca değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin yönü ve gücü hakkında ön bilgi sunduğu dikkate alınmalıdır.

Tablo 3. Pesaran CD Testi

Değişken	CD İstatistiği	p-değeri
İhracat	22,418	0,000
Enerji Bağ. (%)	8,764	0,000
DYY (Milyar)	6,482	0,000
GSYİH (ln)	19,305	0,000
Reel Kur (REER)	10,116	0,000
Volatilité	7,593	0,000

Tablo 3’te değişkenlere ait Pesaran CD yatay kesit bağımlılığı testi sonuçları sunulmaktadır. Bulgular, tüm değişkenler için p-değerlerinin anlamlı olduğunu ve dolayısıyla yatay kesit bağımlılığı bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, paneli oluşturan ülkelerin birbirinden bağımsız hareket etmediğine ve ortak şoklar ile karşılıklı etkileşimlerin değişkenler üzerinde belirleyici olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle, izleyen aşamalarda birinci nesil panel testleri yerine yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil panel veri tekniklerinin kullanılması gerekli görülmüştür.

Tablo 4. Eğitim Homojenliği Testi

Test	İstatistik	p-değeri
Swamy S Testi	11,842	0,000
Delta Testi	4,973	0,000
Düzeltilmiş Delta Testi	5,214	0,000

Tablo 4'te gösterilen Swamy S testi ile Delta ve Düzeltilmiş Delta testlerine ait bulgular, tüm testlerde p-değerlerinin anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, eğitim katsayılarının ülkeler arasında homojen olmadığına ve panelin heterojen bir yapıya sahip bulunduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, ülkeler arasında ortak tek bir katsayı yapısı varsayımı altında hareket edilmesi uygun görülmemiş; izleyen aşamalarda heterojen panel yapısına uyumlu test ve tahmin yöntemleri tercih edilmiştir.

Tablo 5. CADF Temelli CIPS Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviye İstatistiği	1. Fark İstatistiği	Sonuç
İhracat (In)	-1,532	-3,914***	I(1)
Enerji Bağ. (%)	-1,274	-3,488***	I(1)
DYY (Milyar)	-1,118	-3,226***	I(1)
GSYİH (In)	-1,689	-4,072***	I(1)
Reel Kur (REER)	-1,604	-3,563***	I(1)
Volatilite	-1,447	-3,301***	I(1)

CIPS panel birim kök testi sonuçlarına göre, tüm değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadığını, ancak birinci farkları alındığında durağan hale geldiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, tüm serilerin I(1) sürecine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlarıyla birlikte Tablo 5, değişkenlerin aynı bütünleşme derecesinde olduklarını ortaya koymakta ve uzun dönemli ilişkinin sınanabilmesi için eşbütünleşme analizine geçilmesini mümkün kılmaktadır.

Tablo 6. Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Test	İstatistik	p-değeri
Gt	-3,182	0,001
Ga	-2,764	0,006
Pt	-4,027	0,000
Pa	-3,851	0,000

Not: Westerlund testi, hata düzeltme temelli ikinci nesil panel eşbütünleşme testidir. Gt ve Ga grup istatistiklerini, Pt ve Pa ise panel istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 6'ya göre bulgular hem grup hem de panel istatistiklerine ait p-değerlerinin anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğuna işaret etmektedir. Başka bir ifadeyle, seriler kısa dönemde dalgalanma gösterebilmekle birlikte uzun dönemde ortak bir denge ilişkisi etrafında birlikte hareket etmektedir. Bu bulgu, uzun dönem katsayılarının tahminine geçilmesini ekonometrik açıdan uygun hale getirmektedir.

Tablo 7. Sabit Etkiler (FE) ve Rassal Etkiler (RE) Modeli Sonuçları

Değişken	FE Katsayı	FE Std. Hata	FE p-değeri	RE Katsayı	RE Std. Hata	RE p-değeri
Enerji Bağ. (%)	0,004	0,001	0,001	0,006	0,001	0,000
DYY (Milyar)	0,0002	0,0001	0,118	0,0004	0,0001	0,041
GSYİH (In)	1,021	0,073	0,000	1,184	0,061	0,000
Reel Kur (REER)	-0,007	0,002	0,001	-0,005	0,002	0,009
Volatilite	-0,588	0,247	0,018	-0,431	0,226	0,057

Tablo 7’de sabit etkiler (FE) ve rassal etkiler (RE) modellerine ait ön tahmin sonuçları karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Bulgular, enerji bağımlılığı değişkeninin her iki modelde de ihracat üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (FE katsayı: 0,004; p=0,001 / RE katsayı: 0,006; p=0,000). GSYİH değişkeni, her iki modelde de en güçlü açıklayıcı değişken olarak öne çıkmakta ve ihracat üzerinde belirgin bir pozitif etki yaratmaktadır (FE katsayı: 1,021; p=0,000 / RE katsayı: 1,184; p=0,000). Reel kur değişkeninin negatif ve anlamlı katsayıya sahip olması, reel kurdaki artışın ihracat performansını zayıflatabildiğine işaret etmektedir (FE katsayı: -0,007; p=0,001 / RE katsayı: -0,005; p=0,009). Volatilité değişkeni sabit etkiler modelinde negatif ve anlamlı bulunurken (katsayı: -0,588; p=0,018), rassal etkiler modelinde daha zayıf bir anlamlılık düzeyi sergilemektedir (katsayı: -0,431; p=0,057). DYY değişkeni ise sabit etkiler modelinde anlamlı değilken (p=0,118), rassal etkiler modelinde sınırlı düzeyde anlamlı görünmektedir (katsayı: 0,0004; p=0,041).

Tablo 8. Hausman Testi Sonuçları

Test	Ki-kare	p-değeri	Karar
Hausman	17,936	0,003	Sabit Etkiler (FE)

Tablo 8’de sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri arasında seçim yapmak amacıyla uygulanan Hausman testi sonuçları, elde edilen ki-kare istatistiğinin 17,936 ve p-değerinin 0,003 olması, rassal etkiler modelinin uygun olduğu yönündeki sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Bu bulgu, birimlere özgü etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında ilişki bulunduğuna işaret etmekte ve model tahminlerinde sabit etkiler yaklaşımının tercih edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, izleyen aşamada nihai katsayı tahminleri sabit etkiler modeli esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 9. Tanısal Testler

Test	İstatistik	p-değeri	Sonuç
Breusch-Godfrey	28,44	0,000	Otokorelasyon var
Breusch-Pagan	19,28	0,002	Değişen varyans var

Tablo 9’da model üzerinde gerçekleştirilen tanısal test sonuçları sunulmaktadır. Breusch-Godfrey testi sonucunda elde edilen 28,44 değerindeki istatistik ve 0,000 p-değeri, modelde otokorelasyon sorunu bulunduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Breusch-Pagan testi sonucunda elde edilen 19,28 istatistiği ve 0,002 p-değeri, değişen varyans probleminin varlığına işaret etmektedir. Ayrıca daha önce raporlanan Pesaran CD testi bulguları panelde yatay kesit bağımlılığı bulunduğunu göstermiştir. Bu nedenle, model tahminlerinde otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarına karşı daha dayanıklı sonuçlar elde edebilmek amacıyla Driscoll-Kraay dirençli standart hataları kullanılmıştır.

Tablo 10. Sabit Etkiler Modeli Altında Driscoll-Kraay Dirençli Standart Hata Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	p-değeri
Enerji Bağ. (%)	0,003	0,001	3,081	0,002
DYY (Milyar)	0,0001	0,0001	1,214	0,225
GSYİH (ln)	1,084	0,061	17,770	0,000
Reel Kur (REER)	-0,009	0,002	-4,614	0,000
Volatilité	-0,672	0,291	-2,309	0,021

Bulgular, enerji bağımlılığı değişkeninin ihracat üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (katsayı: 0,003; p=0,002). GSYİH değişkeni, 1,084 katsayısı ve 0,000 p-değeri ile modeldeki en güçlü pozitif belirleyici olarak öne çıkmaktadır. Reel kur

değişkeninin negatif ve anlamlı katsayısı (katsayı: -0,009; $p=0,000$), reel kurdaki artışın ihracat performansını olumsuz etkilediğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, volatilité değişkeni de negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır (katsayı: -0,672; $p=0,021$); bu bulgu, kur oynaklığının ihracat üzerinde baskı oluşturduğunu göstermektedir. Buna karşılık, DYY değişkeninin katsayısı pozitif olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildir (katsayı: 0,0001; $p=0,225$). Genel olarak değerlendirildiğinde, sonuçlar ihracat performansının özellikle ekonomik büyüklük, reel kur ve kur oynaklığı tarafından belirlendiğini göstermektedir.

Tablo 11. Mean Group Tahmin Sonuçları

Değişken	OECD Ortalama Katsayı	Türkiye Katsayısı
Enerji Bağ. (%)	0,001	-0,008
DYY (Milyar)	-0,0002	0,012
GSYİH (ln)	1,201	1,047
Reel Kur (REER)	-0,015	-0,009
Volatilité	-0,431	-0,782

Not: Mean Group tahminleri, eğim homojenliği testlerinin reddedilmesi üzerine paneldeki heterojen yapıyı dikkate almak amacıyla elde edilmiştir.

Tablo 11’de Mean Group tahmin sonuçları sunulmaktadır. Bulgular, panel geneline ait ortalama katsayılar ile Türkiye’ye özgü katsayıların bazı değişkenler bakımından belirgin biçimde farklılaştığını göstermektedir. Enerji bağımlılığı değişkeni OECD ortalamasında pozitif bir katsayıya sahipken (0,001), Türkiye için negatif bir katsayı üretmiştir (-0,008). Bu durum, enerji bağımlılığının OECD ülkelerinde üretimi destekleyen bir girdi gibi işleyebildiğini, buna karşılık Türkiye’de maliyet baskısı yaratarak ihracat performansını sınırladığını düşündürmektedir. DYY değişkeni OECD ortalamasında negatif ve oldukça sınırlı bir etki gösterirken (-0,0002), Türkiye’de pozitif ve daha belirgin bir katsayıya sahiptir (0,012). GSYİH değişkeni her iki yapı için de güçlü ve pozitif bir etki üretmekte; bu bulgu ekonomik büyüklüğün ihracat üzerindeki belirleyici rolünü doğrulamaktadır. Reel kur değişkeni hem OECD ortalamasında (-0,015) hem de Türkiye’de (-0,009) negatif katsayıya sahipken, volatilité değişkeninin Türkiye’de daha güçlü bir negatif etki yarattığı görülmektedir (-0,782). Genel olarak bu sonuçlar, Türkiye’nin özellikle enerji bağımlılığı ve kur oynaklığı bakımından OECD ortalamasından ayrıştığını ortaya koymaktadır.

Tablo 12. Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Z-bar	p-değeri	Sonuç
Enerji Bağ. (%), İhracatın Granger nedeni değildir	3,428	0,001	Reddedildi
İhracat, Enerji Bağ. (%)’nın Granger nedeni değildir	2,887	0,004	Reddedildi

Tablo 12’de enerji bağımlılığı ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi sonuçları sunulmaktadır. Bulgular, hem “Enerji Bağ. (%), İhracatın Granger nedeni değildir” hem de “İhracat, Enerji Bağ. (%)’nın Granger nedeni değildir” şeklindeki sıfır hipotezlerinin reddedildiğini göstermektedir ($Z\text{-bar}=3,428$; $p=0,001$ ve $Z\text{-bar}=2,887$; $p=0,004$). Bu sonuç, enerji bağımlılığı ile ihracat arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğuna işaret etmektedir. Başka bir ifadeyle, enerji bağımlılığındaki değişimler ihracat performansını etkilerken, ihracattaki artış da enerji bağımlılığını artırabilmektedir. Bu bulgu, özellikle enerji ithalatına dayalı üretim yapısına sahip ekonomilerde dış ticaret ve enerji talebi arasındaki karşılıklı etkileşimi doğrulamaktadır.

7. Sonuç

Küresel ticaretin dinamikleri üzerine inşa edilen bu çalışmada Türkiye ve OECD ülkeleri için 2000-2024 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak enerji ithalat bağımlılığı, döviz kuru oynaklığı ve makroekonomik göstergelerin ihracat performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, ihracat performansının yalnızca kur düzeyi ya da ekonomik büyüklükle açıklanamayacağını; enerji yapısı, finansal istikrar ve ülkeye özgü yapısal koşulların da belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, OECD genelinde gözlenen eğilimlerle Türkiye'nin özgün yapısı arasındaki farkı görünür kılmaktadır. Panel geneline ilişkin tahmin sonuçları, enerji bağımlılığının ihracat üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, OECD ülkeleri genelinde enerji ithalatının üretim sürecini destekleyen bir ara girdi niteliği taşıyabildiğini düşündürmektedir. Buna karşılık Mean Group tahminleri, Türkiye'nin bu genel eğilimden ayrıştığını ortaya koymaktadır. Türkiye için enerji bağımlılığı katsayısının negatif olması, enerji ithalatına dayalı üretim yapısının maliyet baskısı yaratarak ihracat performansını sınırlayabildiğine işaret etmektedir. Dolayısıyla enerji bağımlılığı, OECD geneli açısından üretimi destekleyen bir unsur olarak görünürken, Türkiye açısından daha kırılabilir bir yapısal sınır oluşturmaktadır.

Enerji bağımlılığı ile ihracat arasındaki ilişkiye ilişkin nedensellik bulguları da bu sonucu desteklemektedir. Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi, enerji bağımlılığı ile ihracat arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgu, ihracat hacmindeki artışın enerji talebini yükseltebildiğini; enerji bağımlılığındaki değişimlerin de üretim maliyetleri ve dış ticaret performansı üzerinden ihracatı etkileyebildiğini ortaya koymaktadır. Özellikle enerji ithalatına duyarlı ekonomilerde bu durum, büyüme ve dış ticaret artışının aynı zamanda enerji faturasını da büyüten döngüsel bir mekanizma ürettiğini göstermektedir.

Finansal göstergelere ilişkin sonuçlar, döviz kuru oynaklığının ihracat üzerinde baskı yaratan önemli bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Sabit etkiler modeli altında Driscoll-Kraay dirençli standart hatalarla elde edilen tahminlerde volatilité değişkeni negatif ve anlamlı bulunmuştur. Bu durum, kur belirsizliğinin firmaların fiyatlama, sipariş, yatırım ve üretim kararlarını zorlaştırdığını göstermektedir. Reel kur değişkeninin negatif ve anlamlı katsayısı da kur gelişmelerinin ihracat performansı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Birlikte değerlendirildiğinde bu bulgular, dış ticaret açısından yalnızca kur düzeyinin değil, kur istikrarının da belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Ekonomik büyüklüğü temsil eden GSYİH değişkeni hem panel geneli tahminlerinde hem de ülke karşılaştırmalarında ihracatın en güçlü belirleyicisi olarak öne çıkmaktadır. Bu sonuç, üretim kapasitesindeki artışın ve ölçek ekonomilerinin ihracat başarısı açısından temel bir unsur olduğunu göstermektedir. Doğrudan yabancı yatırımlar ise panel geneli için istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte, Mean Group sonuçları Türkiye'de DYY katsayısının OECD ortalamasına kıyasla daha olumlu bir görünüm sergilediğini göstermektedir. Bu bulgu, Türkiye açısından dış sermaye girişlerinin teknoloji transferi, üretim kapasitesi ve dış pazarlarla bütünleşme bakımından daha önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Çalışmanın ortaya koyduğu genel tablo, Türkiye ekonomisinin ihracat performansını artırmak için yalnızca kur rekabetine dayalı geleneksel politikalara yaslanmasının yeterli olmayacağını göstermektedir. Enerji bağımlılığını azaltacak yapısal dönüşüm adımları, yenilenebilir enerji yatırımları, sanayide enerji verimliliğini artıracak teşvikler ve ithal girdi bağımlılığını azaltacak üretim politikaları bu açıdan önem taşımaktadır. Bunun yanında finansal piyasaların derinleşmesi, kur riskini yönetmeye yönelik araçların yaygınlaştırılması ve makroekonomik istikrarın güçlendirilmesi, ihracatçıların daha öngörülebilir bir ortamda faaliyet göstermesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. İlk olarak analiz, yıllık veriler ve belirli makroekonomik göstergelerle sınırlıdır. Daha yüksek frekanslı veriler kullanılarak yapılacak çalışmalar, kur oynaklığı ve enerji şoklarının kısa dönemli etkilerini daha ayrıntılı biçimde inceleme imkânı sunabilir. İkinci olarak, çalışma ülke düzeyinde yürütülmüş olup sektörler arası farklılıkları

ayrı ayrı ele almamaktadır. Oysa enerji yoğunluğu, ithal girdi kullanımı ve kur duyarlılığı sektörler göre önemli ölçüde değişebilmektedir. Bu nedenle gelecekte yapılacak araştırmalarda sektör bazlı analizlere yer verilmesi, bulguların daha ayrıntılı yorumlanmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca yenilenebilir enerji kapasitesi, enerji verimliliği, ithal ara malı bağımlılığı ve finansal derinlik gibi değişkenlerin modele dâhil edilmesi, ihracat performansının yapısal belirleyicilerini daha kapsamlı biçimde değerlendirmeye yardımcı olabilir.

Kaynaklar

- Albayrak, Ş. G., & Korkmaz, H. S. (2019). Turkish J-Curve: Trade balance and real exchange rate relation. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (Prof. Dr. Fuat Sezgin Özel Sayısı), 348–359. <https://dergisosyalbil.selcuk.edu.tr/susbed/article/view/1782>
- Altunöz, U. (2024). Investigating the validity of the Marshall–Lerner principle and J-curve theory in relation to real exchange rates and trade imbalances: An empirical study of China’s economic dynamics. *International Journal of Social Sciences*, 8(36), 250–286. <https://doi.org/10.52096/usbd.8.36.12>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries. *Energy Policy*, 38(1), 656–660. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.002>
- Asteriou, D., Masatci, K., & Pilbeam, K. (2016). Exchange rate volatility and international trade: International evidence from the MINT countries. *Economic Modelling*, 58, 133–140. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.05.006>
- Aydin, M. (2019). The effect of biomass energy consumption on economic growth in BRICS countries: A country-specific panel data analysis. *Renewable Energy*, 138, 620–627. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.02.001>
- Bahmani-Oskooee, M., & Aftab, M. (2017). On the asymmetric effects of exchange rate volatility on trade flows: New evidence from US–Malaysia trade at the industry level. *Economic Modelling*, 63, 86–103. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.02.004>
- Bahmani-Oskooee, M., & Hegerty, S. W. (2010). The J- and S-curves: A survey of the recent literature. *Journal of Economic Studies*, 37(6), 580–596. <https://doi.org/10.1108/01443581011086639>
- Bayar, A., & Ertac Varoglu, D. (2022). *Investigating the effects of environmental and energy policies in Turkey using an energy disaggregated CGE model* (Working Paper No. 1622). Economic Research Forum. https://erf.org.eg/app/uploads/2022/12/1671715989_671_841087_1622.pdf
- Breusch, T. S. (1978). Testing for autocorrelation in dynamic linear models. *Australian Economic Papers*, 17(31), 334–355. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8454.1978.tb00635.x>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). *A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation*. *Econometrica*, 47(5), 1287–1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- Ćorić, B., & Pugh, G. (2010). The effects of exchange rate variability on international trade: A meta-regression analysis. *Applied Economics*, 42(20), 2631–2644. <https://doi.org/10.1080/00036840801964500>
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–560. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>
- Erkök, B., & Kütük, Y. (2023). Dependency on imported energy in Turkey: input- output analysis. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 45(1), 47–70. <https://doi.org/10.14780/muiibd.1317197>

- Godfrey, L. G. (1978). Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressors include lagged dependent variables. *Econometrica*, 46(6), 1293–1301. <https://doi.org/10.2307/1913829>
- Halıcıoğlu, F. (2008). The bilateral J-curve: Turkey versus her 13 trading partners. *Journal of Asian Economics*, 19(3), 236–243. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2008.02.006>
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Héricourt, J., & Poncet, S. (2015). Exchange rate volatility, financial constraints, and trade: Empirical evidence from Chinese firms. *The World Bank Economic Review*, 29(3), 550–578. <https://doi.org/10.1093/wber/lht035>
- Hussain, M. E., & Haque, M. (2014). Is the J-curve a reality in developing countries? *Journal of Economics and Political Economy*, 1(2), 231–240. <https://tinyurl.com/ypxyfj7t>
- İnançlı, S., & Akı, A. (2022). Türkiye’de enerji ithalatı ile cari açık ilişkisinin 2010-2019 dönemi için ampirik analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 10(1), 120–131. <https://doi.org/10.15295/bmij.v10i1.1952>
- Jobert, T., & Karanfil, F. (2007). Sectoral energy consumption by source and economic growth in Turkey. *Energy Policy*, 35(11), 5447–5456. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.05.008>
- Kasman, A., & Kasman, S. (2005). Exchange rate uncertainty in Turkey and its impact on export volume. *METU Studies in Development*, 32(2), 41–58. <https://tinyurl.com/mpbd3d6z>
- Koca, K. A., & Sevinç, D. (2023). Döviz kuru volatilitésinin hizmet ticareti üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(4), 630–649. <https://doi.org/10.17065/huniibf.1265078>
- Lal, M., Kumar, S., Pandey, D. K., Rai, V. K., & Lim, W. M. (2023). Exchange rate volatility and international trade. *Journal of Business Research*, 167, 114156. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114156>
- Lee, C.-C., & Chang, C.-P. (2007). Energy consumption and GDP revisited: A panel analysis of developed and developing countries. *Energy Economics*, 29(6), 1206–1223. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.01.001>
- Lise, W., & Van Montfort, K. (2007). Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration relationship? *Energy Economics*, 29(6), 1166–1178. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2006.08.010>
- Magazzino, C. (2016). The relationship between CO₂ emissions, energy consumption and economic growth in Italy. *International Journal of Sustainable Energy*, 35(9), 844–857. <https://doi.org/10.1080/14786451.2014.953160>
- Mehrara, M. (2007). Energy consumption and economic growth: The case of oil exporting countries. *Energy Policy*, 35(5), 2939–2945. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.018>
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2008). Energy consumption and real GDP in G7 countries: New evidence from panel cointegration with structural breaks. *Energy Economics*, 30(5), 2331–2341. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.10.006>
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2009). Multivariate Granger causality between electricity consumption, exports and GDP: Evidence from a panel of Middle Eastern countries. *Energy Policy*, 37(1), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.020>
- Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption–economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.020>
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy–growth nexus. *Energy Policy*, 38(1), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.024>
- Ozturk, I., & Kalyoncu, H. (2009). Exchange rate volatility and trade: An empirical investigation from cross-country comparison. *African Development Review*, 21(3), 499–513. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8268.2009.00220.x>

- Ozturk, I., Aslan, A., & Kalyoncu, H. (2010). Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low- and middle-income countries. *Energy Policy*, 38(8), 4422–4428. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.071>
- Parray, W. A., Bhat, J. A., Yasmin, E., & Bhat, S. A. (2023). Exchange rate changes and the j-curve effect: Asymmetric evidence from a panel of five emerging market economies. *Foreign Trade Review*, 58(4), 524–543. <https://doi.org/10.1177/00157325221145432>
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels* (IZA Discussion Paper No. 1240). Institute for the Study of Labor. <https://docs.iza.org/dp1240.pdf>
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 68(1), 79-113. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01644-F](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01644-F)
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50–93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Schnabl, G. (2008). Exchange rate volatility and growth in small open economies at the EMU periphery. *Economic Systems*, 32(1), 70–91. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2007.06.006>
- Solakoglu, M. N., Solakoglu, E. G., & Demirağ, T. (2008). Exchange rate volatility and exports: A firm-level analysis. *Applied Economics*, 40(7), 921–929. <https://doi.org/10.1080/00036840600749888>
- Soytas, U., & Sari, R. (2009). Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: Challenges faced by an EU candidate member. *Ecological Economics*, 68(6), 1667–1675. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.06.014>
- Sugiharti, L., Esquivias, M. A., & Setyorani, B. (2020). The impact of exchange rate volatility on Indonesia's top exports to the five main export markets. *Heliyon*, 6(1), e03141. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03141>
- Swamy, P. A. V. B. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica*, 38(2), 311–323. <https://doi.org/10.2307/1913012>
- Topolewski, Ł. (2021). Relationship between energy consumption and economic growth in European countries: Evidence from dynamic panel data analysis. *Energies*, 14(12), 3565. <https://doi.org/10.3390/en14123565>
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- Yakub, M. U., Sani, Z., Obiezue, T. O., & Aliyu, V. O. (2019). Empirical investigation on exchange rate volatility and trade flows in Nigeria. *Economic and Financial Review*, 57(1), 23–44. <https://tinyurl.com/3wswwx9j>