

**Rusya - Ukrayna Savaşı'nın Küresel Enerji Fiyatlarına Etkisi: Çok Ülkeli Panel
Veri Analizi**
**The Impact of the Russia-Ukraine War on Global Energy Prices: Multi-Country Panel Data
Analysis**

Mehmet Ali POLAT

Bursa Uludag University

mmpol01062011@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9239-8228>

ÖZET

Bu çalışma, Rusya Ukrayna Savaşı'nın küresel enerji fiyatları üzerindeki etkisini 2010–2024 dönemine ait aylık panel veri seti kullanarak incelemektedir. Analizde iki yönlü sabit etkiler panel veri modeli (two-way fixed effects model) kullanılmaktadır. Genel enerji fiyat endeksi ile akaryakıt, doğal gaz ve elektrik alt piyasalarına ilişkin endeksler için iki yönlü sabit etkiler modeli tahmin edilmektedir. Modelde savaş kuklası, Caldara ve Iacoviello (2022) tarafından geliştirilen jeopolitik risk endeksi, reel GSYH büyümesi, TÜFE enflasyonu, döviz kuru, enerji yoğunluğu ve net enerji ithalatı gibi makroekonomik ve yapısal kontrol değişkenleri birlikte kullanılmakta; ayrıca enerji ithalatçısı ülkeleri ve farklı gelir gruplarını temsil eden etkileşim terimleriyle olası asimetrikler test edilmektedir. Temel bulgular, savaşın küresel enerji fiyat düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve ekonomik açıdan kayda değer bir yukarı yönlü rejim etkisi yarattığını göstermektedir. Etki en güçlü biçimde doğal gaz ve elektrik piyasalarında gözlenmekte, petrol ve akaryakıt piyasalarında ise daha sınırlı kalmaktadır. Enerji ithalatçısı ülkelerde savaş sonrası fiyat artışlarının enerji ihracatçılarına kıyasla daha yüksek olması, savaşın enerji ithalatçıları aleyhine bir dış ticaret hadleri şoku niteliği taşıdığına işaret etmektedir. Jeopolitik risk endeksi de enerji fiyatlarını artırmakta, ancak savaş kuklası modele dâhil edildiğinde marjinal etkisi görece sınırlı kalmaktadır. Bulgular, enerji güvenliği stratejilerinin, tedarik ve altyapı çeşitlendirmesinin ve enerji verimliliği politikalarının benzer jeopolitik şoklara karşı kırılganlığı azaltmada kritik önemde olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rusya Ukrayna Savaşı, Enerji Fiyatları, Jeopolitik Risk, İki Yönlü Sabit Etkiler Modeli, Panel Veri Analizi, Enerji İthalatçısı Ülkeler

ABSTRACT

This paper investigates the impact of the Russia–Ukraine war on global energy prices using a monthly panel data set for the period 2010–2024. A two-way fixed-effects model is estimated for the logarithm of a general consumer energy price index, complemented by sub-market indices for motor fuels, natural gas and electricity. The empirical specification includes a war dummy, the geopolitical risk index developed by Caldara and Iacoviello (2022), as well as macroeconomic and structural control variables capturing real GDP growth, consumer price inflation, exchange rates, energy intensity and net energy imports. Interaction terms for net energy-importing countries and for different income groups are employed to test for asymmetric effects. The baseline results indicate that the outbreak of the Russia–Ukraine war has generated a statistically significant and economically sizeable upward shift in the level of global energy prices. The strongest and most persistent effects are found for natural gas and electricity prices, while the impact on oil and motor fuel prices, although positive and significant, is more moderate. Energy-importing economies experience larger war-related price increases than energy exporters,

consistent with an adverse terms-of-trade shock for importers. Geopolitical risk also exerts an upward effect on energy prices, but its marginal contribution becomes more limited once the war dummy is controlled for. Overall, the findings underscore the importance of energy security strategies, supply and infrastructure diversification and energy efficiency policies in reducing vulnerability to future geopolitical disruptions.

Keywords: Russia-Ukraine War, Energy Prices, Geopolitical Risk, Panel Data Analysis, Energy-Importing Countries

1. Giriş

Rusya ile Ukrayna arasındaki savaş, Şubat 2022'den bu yana küresel ekonomi üzerinde derin bir etki yaratarak hem arzı hem de beklentileri etkilemiştir. Küresel enerji piyasaları, bu şoktan en çok etkilenen alanlardan biri olmuştur. Rusya'nın küresel petrol, doğal gaz ve kömür piyasalarında önemli bir ihracatçı konumunda olması, Avrupa Birliği'nin enerji ithalatında Rusya'ya yüksek düzeyde bağımlı olması ve Ukrayna'nın transit ülke rolü, çatışmanın ilk aşamalarından itibaren enerji fiyatlarında keskin dalgalanmalara yol açmıştır. Bu dönemde Brent ham petrolünün fiyatı varil başına yaklaşık 130 dolara ulaşırken, Avrupa'da doğal gaz ve elektrik fiyatları benzeri görülmemiş seviyelere yükselmiştir (Pescatori ve Stuermer, 2022; Yagi, 2023; Liu, 2025).

Enerji fiyatlarındaki bu dalgalanma, sadece savaşın neden olduğu doğrudan arz kesintileriyle değil, aynı zamanda piyasanın gelecekteki belirsizliğe ilişkin algısıyla da ilgilidir. Finansal yatırımcıların enerji emtialarına yönelmesi, vadeli işlem piyasalarında risk primlerinin yükselmesi ve enerji şirketlerinin ihtiyatlı yatırım kararları, fiyat hareketlerini daha da şiddetlendiren ek mekanizmalar yaratmıştır (Caldara ve Iacoviello, 2022). Buna paralel olarak, birçok ülkede enflasyon oranları son on yılların en yüksek seviyelerine ulaşmış, para politikaları hızla sıkılaştırılmış ve enerji sübvansiyonları ve fiyat tavanları gibi maliye politikası önlemleri alınmıştır (Zettelmeyer, 2022). Bununla birlikte, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın etkileri yalnızca enerji piyasalarıyla sınırlı değildir. Ukrayna'nın küresel ölçekte önemli bir tahıl ihracatçısı olması, savaşın tarım ve gıda piyasalarında da ciddi arz şoklarına yol açmasına neden olmuştur. Bu durum, özellikle buğday, mısır ve ayçiçek yağı gibi temel tarım ürünlerinde fiyat artışlarını tetiklemiş ve enerji fiyatlarındaki yükselişle birlikte küresel enflasyonist baskıları daha da güçlendirmiştir. Dolayısıyla savaş, eş zamanlı olarak hem enerji hem de gıda kanalları üzerinden işleyen çok boyutlu bir maliyet şoku niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın küresel enerji fiyatları üzerindeki etkisini nicel olarak belirlemek, hem akademik literatür hem de politika yapımcılar için önemlidir. Mevcut çalışmaların önemli bir kısmı, belirli pazarlara (örneğin, Avrupa doğal gaz pazarı) odaklanan veya belirli zaman dilimlerini kapsayan olay çalışmalarıdır. Ayrıca, birçok çalışma tek bir zaman serisine dayanmakta ve ülkeler arası heterojenliği ve yapısal farklılıkları sınırlı ölçüde dikkate almaktadır (Yagi, 2023). Ancak, savaşın fiyat üzerindeki etkileri enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülkeler arasında, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler arasında ve fosil yakıtlara yüksek oranda bağımlı yapılar ile yenilenebilir enerjinin payının yüksek olduğu sistemler arasında farklılık gösterebilir (Jing, 2023).

Bu çalışma, panel veri yaklaşımı kullanarak Rusya-Ukrayna Savaşı'nın küresel enerji fiyatları üzerindeki etkisini inceleyerek literatüre üç şekilde katkı sağlamayı amaçlamaktadır. İlk olarak, petrol, doğal gaz, kömür ve elektrik gibi çeşitli enerji alt pazarlarını ve çok sayıda ülkeyi kapsayan bir panel veri seti kullanılarak, ülke ve pazar çeşitliliği dikkate alınarak savaşın küresel enerji fiyat seviyeleri ve fiyat dinamikleri üzerindeki etkisi analiz edilmektedir. İkinci olarak, savaşın etkisi sadece basit bir savaş dönemi kukla değişkeni ile değil, Caldara ve Iacoviello (2022) tarafından geliştirilen jeopolitik risk endeksi, enerji arzıyla ilgili haber şokları ve küresel finansal koşullar gibi kontrol değişkenleri ile de incelenmektedir. Bu, savaşın marjinal etkisini diğer belirleyicilerden ayırmayı amaçlamaktadır (Yilmazkuday, 2024). Üçüncüsü, panel veri yöntemi kullanılarak hem zamansal hem de kesitsel boyutlar eşzamanlı olarak değerlendirilmekte ve ülkeler arasındaki gözlemlenemeyen farklılıklar sabit etkiler veya rastgele etkiler kullanılarak modele dahil edilmekte, böylece enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülkeler arasındaki potansiyel yapısal farklılıklar ampirik olarak yakalanmaktadır.

Bu çerçevede, çalışma, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın küresel enerji fiyatları üzerindeki etkisini bütünsel bir dizi araştırma sorusu etrafında incelemektedir. İlk olarak, panel veri modeli kullanarak savaşın küresel enerji fiyat seviyeleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve ekonomik açıdan önemli bir yukarı yönlü etki yaratıp yaratmadığını test etmektedir. İkinci olarak, petrol, doğal gaz, kömür ve elektrik gibi farklı enerji alt pazarlarında bu etkinin yönünü ve büyüklüğünü araştırmaktadır. Üçüncü olarak, panelde yer alan ülke grupları genelinde, savaşın fiyat etkisi enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülkeler için simetrik mi yoksa asimetrik mi olduğunu incelemektedir. Dördüncü olarak, jeopolitik riskteki artışlarla enerji fiyatları arasındaki ilişkinin savaştan sonra güçlenip güçlenmediğini analiz etmektedir. Bu soruların yanıtlarının, enerji

güvenliği stratejilerinin yeniden tanımlanmasına, arz ve tedarikçi ülke çeşitlendirme politikalarının tasarlanmasına ve yenilenebilir enerji yatırımlarını hızlandırmak için politika setlerinin geliştirilmesine rehberlik etmesi beklenmektedir. Makalenin geri kalanı şu şekilde yapılandırılmıştır. İkinci bölümde jeopolitik şoklar ile enerji fiyatları arasındaki ilişkinin teorik çerçevesi sunulmakta ve Rusya-Ukrayna Savaşı ile ilgili literatür özetlenmektedir. Üçüncü bölümde veri seti, değişkenlerin tanımı ve örneklem yapısı ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde panel verileri kullanılarak uygulanan tahmin stratejisi açıklanmaktadır. Beşinci bölümde ampirik bulgular sunulmakta ve ilgili literatürle karşılaştırılmaktadır. Son bölümde sonuçlar sentezlenmekte ve politika önerileri geliştirilmektedir.

2. Teorik Çerçeve ve Literatür İncelemesi

2.1. Jeopolitik Şoklar ve Enerji Fiyat Dinamikleri

Küresel enerji fiyatları, jeopolitik şoklara ve bunların neden olduğu belirsizliklere, ayrıca yapısal arz ve talep koşullarına karşı oldukça duyarlıdır. Özellikle depolama imkanlarının sınırlı, altyapı bağımlılığının yüksek ve arzın coğrafi olarak yoğunlaştığı petrol ve doğal gaz gibi emtialarda, jeopolitik şoklar hem fiziksel arz kanalı hem de beklentiler ve risk primi kanalı aracılığıyla fiyatları etkilemektedir. Bu bağlamda, çatışmalar, yaptırımlar, transit hatlara yönelik tehditler veya enerji altyapısını hedef alan saldırılar, piyasanın gelecek beklentilerini bozmakta, risk primlerini artırmakta ve vadeli işlem piyasalarında ani fiyat artışlarına yol açmaktadır.

Enerji piyasalarında, jeopolitik risk ile enerji fiyatları arasındaki ilişki çoğu çalışmada genellikle iki yönlü, zamanla değişen bir mekanizma olarak değerlendirilmektedir. Samet Gürsoy (2021), Hatemi J asimetrik nedensellik testini kullanarak 1990-2021 dönemi için Brent petrol ve doğal gaz fiyatları ile GPR ve alt endeksleri arasındaki etkileşimi incelemektedir. Jeopolitik riskteki artışların petrol fiyatları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, ancak riskteki azalmanın fiyatları aynı ölçüde düşürmediği sonucuna vararak asimetrik bir ilişki olduğunu öne sürmektedir. Caldara ve Iacoviello (2022) tarafından geliştirilen Jeopolitik Risk Endeksi (GPR), gazete haberlerine dayalı olarak bu tür olumsuz jeopolitik olayları ve riskleri ölçen literatürde standart bir gösterge haline gelmiştir. Yazarlar, bir asırdan fazla bir süre boyunca GPR endeksinin dünya savaşları, Kore Savaşı, Küba Füze Krizi ve 11 Eylül saldırıları gibi dönemlerde keskin bir şekilde yükseldiğini ve artan jeopolitik riskin ekonomik faaliyetler ve finansal koşullar üzerinde baskı yaratan bir faktör olarak ortaya çıktığını göstermektedir.

Ivanovski ve diğerleri (2022), 16 ülkeyi kapsayan bir panel veri seti kullanarak jeopolitik risk ile petrol fiyatları arasındaki ilişkinin zamanla değişen doğasını analiz etmekte ve riskle ilgili şokların petrol fiyatları üzerindeki etkisinin rejimlere ve dönemlere göre farklılık gösterdiğini vurgulamaktadır. Avrupa Merkez Bankası tarafından yayınlanan son çalışmalar, GPR endeksi ile Brent fiyatları arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını; bazı jeopolitik şokların fiyatlar üzerinde sınırlı etkileri varken, diğerlerinin güçlü ve kalıcı etkileri olduğunu ve bu farkın büyük ölçüde beklentiler kanalı ve finansal spekülasyonun yoğunluğu ile ilgili olduğunu göstermektedir.

Afonso vd. (2025), geniş bir ülke örneklemi kapsayan küresel panel veri setini kullanarak belirsizlik şokları ile enerji fiyat dinamikleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Jeopolitik ve makroekonomik belirsizliği ölçen göstergeleri enerji fiyat endeksleriyle birlikte modele dahil ederek, belirsizliğin artmasının enerji fiyat seviyeleri ve zaman ve ülkeler arasındaki oynaklık üzerindeki etkisini karşılaştırmaktadırlar. Özellikle döviz kuru rejimlerine odaklanan yazarlar, sabit ve esnek döviz kuru rejimlerini ayrı ayrı analiz ederek, belirsizlik şoklarının esnek döviz kuru rejimlerinde enerji fiyatlarına daha hızlı ve daha güçlü bir şekilde yansıdığını, sabit döviz kuru rejimlerinde ise bu etkinin kısmen zayıfladığını ve gecikmeli olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Bu bulgu, belirsizlik şoklarının enerji fiyatları üzerindeki etkisinin sadece şokun büyüklüğüne değil, aynı zamanda ülkelerin döviz kuru rejimi seçimlerine ve makroekonomik kurumsal çerçevelere de duyarlı olduğunu göstermektedir.

Daha yeni çalışmalar, jeopolitik risk şoklarının farklı enerji emtiaları üzerindeki etkisini ayırt etmeye odaklanmaktadır. Örneğin, De Crescenzo ve diğerleri (2025), dalgacık dönüşümlerine dayalı zaman-frekans analizlerini kullanarak jeopolitik risk ile petrol, doğal gaz ve kömür piyasalarındaki fiyat oynaklığı arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu, jeopolitik riskteki artışların aynı çerçeve içinde kısa ve uzun vadede fiyatları nasıl etkilediğini değerlendirmelerine olanak tanımaktadır. Yazarlar, enerji piyasalarında, özellikle doğal gazda fiyat oynaklığının arttığını ve entropiye dayalı belirsizlik göstergelerinin, özellikle jeopolitik risk endeksinde keskin artışların yaşandığı dönemlerde önemli ölçüde yükseldiğini göstermektedir. Bu bulgu, jeopolitik risk şoklarının sadece fiyat seviyesini değil, piyasalardaki belirsizlik ve istikrarsızlık derecesini de artırdığını göstermektedir.

Bu teorik ve ampirik arka plan, Rusya-Ukrayna Savaşı gibi büyük şokların enerji fiyatlarını sadece fiziksel arz kesintileri yoluyla değil, aynı zamanda jeopolitik risk kanalı, beklentiler, risk primleri ve finansal piyasalar aracılığıyla spekülasyon

yoluyla da etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, bu etki emtia türüne, ülke grubuna ve döviz kuru rejimine göre değişebilir. Bu nedenle, bu çalışmada panel veri modeline GPR endeksini dahil etmek ve savaş kuklasının marjinal etkisini bu endeksten ayırmaya çalışmak, hem teorik çerçeve hem de mevcut literatürle uyumludur.

2.2. Rusya-Ukrayna Savaşı Öncesi ve Sonrası Küresel Enerji Piyasalarının Yapısal Özellikleri

Rusya-Ukrayna Savaşı'nın enerji fiyatları üzerindeki etkisini anlamak için, öncelikle savaş öncesi dönemin küresel enerji yapısını kısaca hatırlamak gerekir. Savaş öncesinde Rusya, dünya petrol ve doğal gaz piyasalarının ana ihracatçılarından biriydi ve özellikle Avrupa Birliği'nin doğal gaz arzında kilit bir rol oynuyordu. 2021 itibarıyla, Rusya, Avrupa Birliği'nin doğal gaz ithalatının yaklaşık yüzde 45'ini ve petrol ithalatının yaklaşık yüzde 27'sini karşılamaktaydı (IEA, 2022; Avrupa Komisyonu, 2022). Bu enerji akışı, büyük ölçüde Nord Stream, Yamal, Ukrayna üzerinden geçen transit hattı ve TurkStream gibi ana boru hatları aracılığıyla sağlanmaktaydı (IEA, 2022). 2022'de başlayan savaş ve ardından gelen yaptırımların ardından, Rusya'nın Avrupa'ya boru hattıyla yaptığı gaz sevkiyatları keskin bir düşüş yaşadı. 2021 yılında yaklaşık 150 milyar metreküp olan Rusya'dan yapılan gaz ithalatı, sonraki yıllarda hızla azaldı ve 2024 yılına kadar yaklaşık üçte bir oranında düştü; Rusya'nın AB gaz ithalatındaki payı yaklaşık yüzde 45'ten yaklaşık yüzde 19'a geriledi (IEA, 2022; Avrupa Komisyonu, 2025; Shendrikova, 2025).

Aynı dönemde, Avrupa ülkeleri LNG ithalatını artırmış ve tedariklerini ABD, Norveç, Katar ve diğer üretici ülkelere çeşitlendirmiştir. Ancak, küresel LNG talebindeki artış, tedarik kısıtlamaları ve spot piyasalardaki rekabet, doğal gaz ve elektrik fiyatlarında tarihsel olarak dalgalanmalara neden olmuştur (ACER, 2023; Consilium, 2024; IEEFA, 2024).

Tsekeris (2025), sosyal ağ analizi kullanarak Rusya-Ukrayna çatışmasının ardından Avrupa gaz tedarik ağının yapısal dönüşümünü incelemektedir. Çatışma öncesinde merkezi bir konuma sahip olan Rusya'nın ağ içindeki ağırlığının hızla azaldığını, Norveç, ABD merkezli LNG ve Güney Gaz Koridoru ülkelerinin göreceli öneminin ise arttığını göstermektedir. Bu dönüşüm, sadece ticaret hacimlerinin yeniden dağılımını değil, aynı zamanda enerji güvenliği algısının da yeniden tanımlanmasını beraberinde getirmiştir.

Makro düzeyde, IEA'nın 2022-2023 enerji krizi değerlendirmesi, Rusya'nın boru hattı gaz arzındaki keskin düşüşün Avrupa'da önemli bir arz açığı yarattığını, doğal gaz ve elektrik fiyatlarını hızla artırdığını ve enflasyonist baskıları şiddetlendirdiğini göstermektedir. Buna yanıt olarak, Avrupa ülkeleri talep kısıtlamaları, minimum depolama hedefleri, fiyat tavanları ve bütçe desteği gibi çeşitli politika araçlarıyla piyasaya müdahale etmiştir (IEA, 2022, 2023). Öte yandan, artan küresel enerji talebi, aşırı hava olaylarının tüketim ve üretim üzerinde yarattığı baskı ve enerji geçiş süreci sırasında fosil yakıt yatırımlarındaki göreceli yavaşlama, bu savaşın tetiklediği şoku daha da şiddetlendiren ek faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, Rusya-Ukrayna Savaşı yalnızca iki ülke arasında gerçekleşen bir çatışma olarak değil, aynı zamanda küresel ölçekte jeoekonomik ve jeopolitik bloklar arasındaki bir kırılma olarak da değerlendirilmelidir. Rusya'nın BRICS ülkeleriyle artan ekonomik ve enerji temelli ilişkileri, savaş küresel Güney eksenli alternatif bir ekonomik blok bağlamına taşırken; Ukrayna'nın Avrupa Birliği ve NATO ile olan yakın ilişkileri, çatışmanın Batı ittifakı ile Rusya merkezli blok arasında dolaylı bir rekabet alanına dönüşmesine neden olmuştur. Bu durum, enerji ticaret akımlarının yeniden yönlendirilmesine, yaptırımların küresel enerji piyasalarında parçalanma etkisi yaratmasına ve uluslararası enerji fiyatlarının bölgesel ve blok bazlı dinamiklere daha duyarlı hâle gelmesine yol açmıştır. Dolayısıyla savaş, yalnızca arz şokları üzerinden değil, aynı zamanda küresel ekonomik bloklaşma ve jeopolitik ayrışma kanalları üzerinden de enerji fiyatlarını etkileyen yapısal bir dönüşüm süreci olarak ele alınmalıdır.

Son olarak, Rusya-Ukrayna Savaşı sadece fiyat seviyelerini değil, fiyat oynaklığını ve piyasa derinliğini de etkilemiş görünüyor. Chen ve diğerleri (2023), S&P GSCI doğal gaz endeksinden elde edilen getirileri kullanarak savaşın doğal gaz piyasası oynaklığı üzerindeki etkisini analiz ediyor ve oynaklığın 2022'den sonra önemli ölçüde arttığını gösteriyor. Bu bulgu, çalışmamızın sadece enerji fiyat seviyelerine değil, fiyat dinamiklerine ve potansiyel rejim değişikliklerine de odaklanması gerektiğini ortaya koyuyor.

2.3. Rusya Ukrayna Savaşı ve enerji fiyatları üzerine ampirik literatür

Bu alt bölümde, Rusya Ukrayna Savaşı bağlamında enerji fiyatlarını ve jeopolitik risk faktörlerini inceleyen çalışmalar özetlenmektedir. İnceleme kapsamında, hem savaş öncesi dönemde jeopolitik risk ile enerji piyasaları arasındaki ilişkiye ışık tutan çalışmalar hem de 2022 sonrasında savaşın enerji fiyat düzeyleri, fiyat oynaklığı ve enerji güvenliği üzerindeki etkilerini ampirik olarak analiz eden araştırmalar odağa alınmaktadır.

Gürsoy (2021), savaş öncesi döneme ait önemli bir katkı sağlayarak, 1990–2021 döneminde Brent petrol ve doğal gaz fiyatları

ile GPR endeksleri arasındaki asimetrik nedensellik ilişkilerini analiz etmekte; jeopolitik risk artışlarının petrol fiyatları üzerinde kalıcı ve asimetrik bir etkiye sahip olduğunu, doğal gaz için ise ilişkinin daha sınırlı olduğunu göstermektedir.

Caldara ve Iacoviello (2022), doğrudan enerji fiyatlarına odaklanmamakla birlikte, jeopolitik riskin nicel olarak izlenebilmesi için Jeopolitik Risk Endeksi GPR'yi geliştirerek literatüre kurucu bir katkı sunmaktadır. Çalışmada, GPR endeksi kullanılarak jeopolitik riskteki artışların ekonomik aktivite, yatırım kararları ve finansal koşullar üzerindeki etkileri ayrıntılı biçimde analiz edilmekte; risk düzeyindeki yükselişin genel olarak risk primlerini artırdığı ve finansal koşulları sıkılaştırdığı gösterilmektedir. Caldara ve Iacoviello (2022), jeopolitik risk şoklarının belirsizlik kanalı üzerinden firmaların yatırım ve istihdam kararlarını ertelemesine yol açtığını, bu durumun da ekonomik büyüme ve ticaret hacmi üzerinde baskı yarattığını vurgulamaktadır. Ayrıca, jeopolitik riskteki dalgalanmaların finansal piyasalar ve beklentiler kanalıyla enerji fiyat şoklarının makroekonomik aktarım mekanizmalarını güçlendirebileceği, dolayısıyla GPR endeksinin enerji piyasalarına ilişkin ampirik modellerde önemli bir kontrol değişkeni olarak kullanılabileceği belirtilmektedir.

Ivanovski vd. (2022), 1997–2020 dönemini kapsayan çok ülkeli bir panel veri seti kullanarak petrol fiyatları ile jeopolitik risk arasındaki ilişkiyi zaman boyutunu da dikkate alarak incelemektedir. Çalışmanın bulguları, jeopolitik riskteki artışların bazı dönemlerde petrol fiyatlarını güçlü biçimde yukarı doğru itmesine karşın, diğer dönemlerde etkinin daha zayıf kaldığını ya da yön değiştirebildiğini göstermektedir. Yazarlar, bu sonuçları, petrol piyasası ile jeopolitik risk arasındaki ilişkinin durağan ve tek boyutlu olmadığını; aksine küresel konjonktür, talep koşulları ve finansal piyasaların durumu gibi döneme özgü faktörlere bağlı olarak değişen dinamik bir yapı sergilediği şeklinde yorumlamaktadır.

Jing (2023), Avrupa perspektifinden enerji güvenliği ile Rusya Ukrayna Savaşı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, Avrupa'nın Rus petrol ve doğal gazına yüksek derecede bağımlı yapısının savaşa birlikte bir enerji krizine dönüştüğünü vurgulamaktadır. Jing'e göre, Rusya'dan gelen arzın kesintiye uğraması ve fiyatlardaki sert artışlar, kısa vadede makroekonomik istikrarı bozmakta, enflasyon ve bütçe dengeleri üzerinde ciddi baskı yaratmaktadır. Aynı zamanda bu durum, uzun vadeli enerji dönüşümü hedefleri açısından da ikili bir etki doğurmaktadır; bir yandan yüksek fiyatlar enerji tasarrufu ve yenilenebilir yatırımları teşvik ederken, öte yandan kriz koşulları altında alınan geçici tedbirler fosil yakıtlara dönüş riskini de beraberinde getirmektedir.

Chen vd. (2023), doğal gaz piyasasına odaklanarak Rusya-Ukrayna Savaşı ile S&P GSCI doğal gaz endeksinin volatilitesi arasındaki ilişkiyi, yeni bir volatilité oranı yaklaşımı kullanarak analiz etmektedir. Çalışmada, savaşın başlamasıyla birlikte endeks getirilerindeki dalgalanmaların hem şiddetinin hem de sürekliliğinin arttığı, yani volatilité dinamiklerinde belirgin ve kalıcı bir yükseliş gözlemlendiği gösterilmektedir. Yazarlar, bu bulguyu, savaşın yalnızca doğal gaz fiyat düzeyini değil, aynı zamanda piyasanın istikrarını ve öngörülebilirliğini de zayıflatan bir şok şeklinde işlediği şeklinde yorumlamaktadır.

Enescu vd. (2023) çalışmalarında, savaş sonrası dönemde yükselen enerji fiyatlarının küresel enflasyon dinamiklerinde belirleyici bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Çalışmalarında özellikle doğal gaz, petrol ve elektrik fiyatlarındaki artışların, birçok ülkede tüketici enflasyonunun hızlanmasında ve enflasyon beklentilerinin bozulmasında temel itici güçlerden biri hâline geldiği ifade edilmektedir. Yazarlar, enerji fiyat şoklarının hem doğrudan fiyatlar genel düzeyi üzerindeki etkisine hem de üretim maliyetleri kanalıyla çekirdek enflasyon göstergelerine yansıyan dolaylı etkilerine dikkat çekmektedir. Bu çerçevede, enerji fiyatlarındaki kalıcı artışların para politikası otoriteleri açısından dezenflasyon sürecini zorlaştırdığı ve politika tepkilerinin tasarımı enerji bileşeninin ayrı bir önem kazandığı ileri sürülmektedir.

Párraga vd. (2023), avro bölgesinde doğal gaz fiyat şoklarının tüketici enflasyonuna geçişini inceleyerek, savaş öncesi ve savaş sonrası dönemleri karşılaştırmaktadır. Ampirik bulguları, Rusya Ukrayna Savaşı sonrasında doğal gaz fiyatlarındaki artışların enflasyon dinamikleri üzerindeki etkisinin belirgin biçimde güçlendiğine işaret etmektedir. Çalışmanın sonucunda, savaş sonrası dönemde gaz fiyat şoklarının hem daha hızlı hem de daha yüksek bir oranda tüketici fiyatlarına yansıdığı ve böylece, enerji kaynaklı maliyet baskılarının Avro bölgesinde enflasyon sürecini önemli ölçüde beslediği ifade edilmiştir.

Afonso vd. (2025), belirsizlik şokları ile enerji fiyat dinamikleri arasındaki ilişkiyi, geniş bir ülke grubunu kapsayan panel veri seti üzerinden incelemektedir. Çalışmada, jeopolitik risk ve küresel belirsizlik endeksleri gibi göstergeler enerji fiyat endeksleriyle birlikte modele dâhil edilmekte ve belirsizlikteki artışların enerji fiyat düzeyi ile oynaklığı üzerindeki etkisi ampirik olarak test edilmektedir. Elde edilen bulgular, jeopolitik risk ve diğer belirsizlik göstergelerinin enerji fiyatları üzerindeki etkisinin ülkelerin kur rejimlerine, makroekonomik yapılarına ve dışa açıklık derecelerine göre önemli ölçüde farklılaştığını ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonucunda, özellikle esnek kur rejimine sahip ekonomilerde belirsizlik şoklarının enerji fiyatlarına daha hızlı ve daha güçlü biçimde yansıdığı, daha katı kur rejimlerinde ise bu etkinin kısmen zayıfladığı ve gecikmeli olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Olasesinde Williams vd. (2024), Avrupa Ekonomik Alanı için 1990–2015 dönemini kapsayan bir panel veri seti kullanarak jeopolitik risklerin enerji enflasyonu üzerindeki etkisini, zamanla değişen katsayılar ve kuantil regresyon çerçevesinde incelemektedir. Çalışmanın bulguları, özellikle yüksek enflasyon rejimlerinde yani enflasyonun üst dilimlerinde yer alan gözlemler için jeopolitik risk artışlarının enerji enflasyonunu daha güçlü biçimde tetiklediğini göstermektedir. Yazarlar, bu sonucu jeopolitik risk şoklarının, hali hazırda kırılgan ve yüksek enflasyon baskısı altında bulunan dönemlerde enerji fiyatları ve dolayısıyla enerji enflasyonu üzerinde daha belirgin bir etki yarattığı şeklinde yorumlamaktadır.

Liu ve Lee (2025), OECD ülkelerini kapsayan panel veri analizinde Rusya Ukrayna Savaşı'nın enerji fiyatları üzerindeki etkisini doğrudan test etmekte ve savaş sonrası dönemde OECD genelinde enerji fiyatlarının ortalama olarak yaklaşık yüzde 9 civarında daha yüksek bir düzeye yerleştiğini ortaya koymaktadır.

Küçük ve Jaiswal (2025), uluslararası politik iktisat perspektifinden Rusya Ukrayna Savaşı'nı, küresel enerji düzeninde bir kırılma noktası olarak ele almakta; ticaret akımlarının yeniden yönlendirilmesi, enerji güvenliği anlayışının dönüşmesi ve yeni jeoekonomik bloklaşmaların ortaya çıkması gibi sonuçlara dikkat çekmektedir.

Tsekeris (2025), Rusya Ukrayna çatışması sonrasında Avrupa gaz arz ağının nasıl yeniden şekillendiğini matematiksel ağ analizi yöntemleriyle incelemektedir. Çalışmada, savaş öncesi ve sonrası dönemler için boru hattı ve LNG tedarik ilişkilerinden oluşan bir ağ yapısı kurulmakta; bu ağda ülkelerin ve tedarik hatlarının merkezilik, bağlantırlık ve kırılganlık göstergeleri karşılaştırılmaktadır. Elde edilen bulgular, Rusya'nın ağ içindeki merkezi konumunun belirgin biçimde zayıfladığını, buna karşılık Norveç, ABD kaynaklı LNG ve Güney Gaz Koridoru ülkeleri gibi alternatif tedarikçilerin göreceli öneminin arttığını ortaya koymaktadır.

De Crescenzo vd. (2025), jeopolitik risk ile enerji piyasalarındaki fiyat oynaklığı arasındaki ilişkiyi dalgacık entropisi yaklaşımıyla incelemektedir. Çalışmada, jeopolitik risk endeksinde yaşanan dalgalanmaların farklı zaman ölçeklerinde petrol, doğal gaz ve diğer enerji emtialarının fiyat oynaklığına nasıl yansıdığı analiz edilmekte ve risk artışlarının özellikle yüksek belirsizlik dönemlerinde enerji piyasalarındaki volatilitenin belirgin biçimde artırdığı gösterilmektedir.

Zaghdoudi (2025), Rusya Ukrayna çatışma dönemi boyunca Brent ve WTI petrol fiyatlarında spekülasyon balon davranışlarını incelemektedir. Ampirik bulgular, çatışma sürecinde petrol piyasasında fiyat balonlarının daha sık ortaya çıktığını ve önceki dönemlere kıyasla daha uzun süre devam ettiğini göstermektedir.

Mevcut literatüre ilişkin bütüncül bir değerlendirme, Rusya Ukrayna Savaşı'nın enerji fiyatları üzerinde hem seviye hem de volatilitenin bakımından güçlü ve çoğu kez kalıcı etkiler yarattığını, bu etkinin özellikle Avrupa doğal gaz piyasasında ve elektrik piyasa fiyatlarında belirginleştiğini ortaya koymaktadır; ne var ki mevcut çalışmaların önemli bir bölümü tekil piyasalara odaklanmakta, çoğunlukla yalnızca doğal gaz ya da yalnızca petrol piyasasını incelemekte veya coğrafi kapsamı esas itibarıyla Avrupa ya da OECD ülkeleriyle sınırlı tutmaktadır. Yöntemsel açıdan bakıldığında da literatürde hâkim yaklaşımın volatilitenin modelleri, olay çalışmaları ve tek denklemlik zaman serisi analizleri etrafında yoğunlaştığı, dolayısıyla hem farklı enerji alt piyasalarını eşanlı olarak içeren hem de ülke heterojenliğini sistematik biçimde hesaba katan panel veri uygulamalarının görece sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda, elinizdeki makalenin katkısı, Rusya Ukrayna Savaşı'nın petrol, doğal gaz, kömür ve elektrik gibi farklı enerji alt piyasalarını kapsayan, çok sayıda ülkeyi içeren bir panel veri seti üzerinden incelenmesine; savaş dönemini temsil eden kukla değişken ile jeopolitik risk düzeyini yansıtan GPR endeksinin aynı ampirik çerçevede birlikte kullanılarak savaşın marjinal etkisinin diğer jeopolitik risk bileşenlerinden ayrıştırılmasına ve enerji ithalatçısı ile ihracatçısı ülke grupları arasındaki olası asimetrik ilişkilerin sistematik biçimde test edilmesine dayanmaktadır. Böylelikle hem Rusya Ukrayna Savaşı sonrasındaki küresel enerji fiyat dinamikleri daha kapsamlı ve karşılaştırmalı bir biçimde değerlendirilecek hem de jeopolitik risk ile enerji piyasaları arasındaki ilişkiye dair mevcut ampirik bulgular, panel veri yaklaşımı sayesinde kuramsal ve yöntemsel açıdan genişletilecektir.

Bu çalışma, mevcut literatüre çeşitli açılardan özgün katkılar sunmaktadır. İlk olarak, Rusya-Ukrayna Savaşı'nın etkilerini yalnızca tek bir enerji piyasası üzerinden değil; petrol, doğal gaz, kömür ve elektrik gibi farklı enerji alt piyasalarını kapsayan bütüncül bir çerçevede inceleyerek literatürdeki parçalı yaklaşımı aşmaktadır. İkinci olarak, çalışma, çok sayıda ülkeyi içeren panel veri seti kullanarak ülkeler arası heterojenliği sistematik biçimde dikkate almakta ve böylece tek ülke ya da tek piyasa odaklı analizlerin ötesine geçmektedir. Üçüncü olarak, savaş dönemini temsil eden kukla değişken ile jeopolitik risk düzeyini ölçen GPR endeksinin aynı ampirik model içerisinde birlikte kullanılması sayesinde, savaşın marjinal etkisi genel jeopolitik riskten ayrıştırılmakta ve bu yönüyle literatürdeki önemli bir yöntemsel boşluk doldurulmaktadır. Dördüncü olarak, enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülkeler ile farklı gelir grupları arasındaki asimetrik etkiler açık biçimde test edilerek savaşın etkilerinin homojen olmadığı ortaya konulmaktadır. Bunlara ek olarak, çalışma, Rusya-Ukrayna Savaşı'nı yalnızca iki ülke

arasındaki bir çatışma olarak değil, aynı zamanda küresel ölçekte jeoekonomik bloklaşma sürecinin bir parçası olarak ele almakta ve enerji fiyat dinamiklerini bu daha geniş yapısal dönüşüm çerçevesinde değerlendirmektedir. Bu yönüyle çalışma, enerji ekonomisi ile jeopolitik risk literatürünü bütünleştiren özgün bir analitik perspektif sunmaktadır. Son olarak, kullanılan iki yönlü sabit etkiler panel veri yaklaşımı sayesinde hem zaman hem de ülke sabit etkileri kontrol edilmekte ve elde edilen bulguların güvenilirliği artırılmaktadır. Bu kapsamda çalışma, hem yöntemsel hem de kavramsal açıdan mevcut literatürü genişleten bütüncül bir katkı sunmaktadır.

3. Veri Seti ve Değişkenler

3.1. Panelin kapsamı ve örneklem yapısı

Çalışmada, Rusya Ukrayna Savaşı'nın enerji fiyatları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, aylık frekansta derlenmiş bir panel veri seti kullanılmaktadır. Panel, temel olarak **enerji ithalatçısı** ve **enerji ihracatçısı** ekonomilerin birlikte yer aldığı, OECD ülkeleri ile seçilmiş büyük yükselen piyasa ekonomilerinden oluşan yaklaşık $N \approx 30-40$ ülkeyi kapsamaktadır. Zaman boyutu, savaş öncesi dinamikleri sağlıklı biçimde gözlemleyebilmek ve savaş sonrası dönemi yeterli uzunlukta izleyebilmek amacıyla **2010 Ocak – 2024 Aralık** dönemini yaklaşık $T = 180$ gözlem içerecek şekilde belirlenmiştir. Enerji fiyatları ve jeopolitik risk göstergeleri aylık frekansta yaygın biçimde mevcut olduğu için, panelin zaman boyutu bu frekansa göre oluşturulmuştur (World Bank, 2025; IMF, 2025).

Ülkeler, analizin ilerleyen aşamalarında enerji ticareti pozisyonlarına göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmada Dünya Bankası'nın “net enerji ithalatı / enerji kullanımı” göstergesi, enerji ithalatçısı ve ihracatçısı konumlarının belirlenmesinde temel referans olarak kullanılmaktadır (World Bank, 2025). Böylece, savaşın fiyatlar üzerindeki etkisinin enerji ticaret pozisyonuna göre asimetrik olup olmadığı panel modeli çerçevesinde test edilebilmektedir.

3.2. Bağımlı değişkenler: Enerji fiyat göstergeleri

Temel bağımlı değişken, ülke i ve dönem t için tanımlanan enerji fiyat endeksidir. Uygulamada bu endeks, ülkelerin tüketici fiyat endeksinde (TÜFE) yer alan enerji kalemine veya uygun olduğu durumlarda üretici fiyat endeksindeki enerji ürünleri alt kalemine dayanmaktadır. Veri, başta Eurostat ve ulusal istatistik ofisleri olmak üzere, IMF International Financial Statistics (IFS) ve OECD veri tabanlarından derlenmektedir (IMF, 2025; OECD, 2025).

Çalışmada bağımlı değişkenler üç düzeyde tanımlanmaktadır. İlk olarak, her ülke için TÜFE enerji alt kalemini temsil eden genel enerji fiyat endeksi EP_{it} kullanılmakta; bu endeks 2015 = 100 baz yılına göre tanımlanmakta ve modelde logaritmik biçimiyle yer almaktadır. İkinci olarak, enerji piyasalarındaki farklı alt sektör dinamiklerini yakalayabilmek amacıyla, akaryakıt fiyatlarını yansıtan OIL_{it} (benzin ve motorin tüketici fiyat endeksi veya pompa fiyatları endeksi), hanehalkı doğal gaz fiyatlarını temsil eden GAS_{it} ve hanehalkı elektrik fiyatlarını temsil eden EP_{it} şeklinde alt piyasa bazlı endeksler tanımlanmıştır. Veri mevcudiyetine bağlı olarak temel panel modelinde öncelikle genel enerji fiyat endeksi kullanılırken, sağlamlık analizlerinde söz konusu alt piyasa endeksleri ayrı ayrı bağımlı değişken olarak modele dâhil edilmekte ve bulguların tutarlılığı test edilmektedir. Ayrıca, küresel ölçekte karşılaştırma yapabilmek amacıyla IMF ve Dünya Bankası tarafından yayımlanan Global Energy Price Index ve onun petrol, doğal gaz ve kömür gibi alt bileşenleri grafiksel olarak sunulmakta; böylece panel veri sonuçları, küresel enerji fiyat eğilimleriyle nitel olarak karşılaştırılabilmektedir (IMF, 2025; World Bank, 2025).

3.3. Açıklayıcı değişkenler ve kontrol değişkenleri

Çalışmanın temel açıklayıcı değişkenleri üç grupta toplanmaktadır. Bunlar; savaş göstergeleri, jeopolitik risk göstergeleri, makroekonomik ve yapısal kontrol değişkenleridir.

3.3.1. Savaş göstergesi

Rusya Ukrayna Savaşı'nı temsil etmek üzere, tüm ülkeler için zaman boyutunda ortak olan ikili bir kukla değişken kullanılmaktadır. Bu değişken WAR_t Şubat ve sonrasındaki dönemler için 1, önceki dönemler için ise 0 değerini almakta ve böylece savaşın küresel enerji fiyatları üzerinde ortak bir rejim değişimi yaratıp yaratmadığının test edilmesine imkân vermektedir. Buna ek olarak, ülkelerin enerji ticaret pozisyonunu yansıtmak amacıyla net enerji ithalatçısı konumunda olanları gösteren bir kukla değişken IMP_t tanımlanmakta; bu değişken net enerji ithalatçısı ülkeler için 1, ihracatçı ülkeler için 0 değerini almaktadır. Savaş kuklası ile bu kuklanın etkileşiminden oluşan $WAR_t \times IMP_t$ terimi ise, savaşın özellikle enerji ithalatçısı ülkeler üzerindeki marjinal etkisini ayrı olarak yakalamayı amaçlamaktadır. Benzer biçimde, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomileri ayırt eden kuklalarla savaş kuklasının etkileşimleri tanımlanarak, savaşın enerji fiyatları

üzerindeki etkisinin gelir düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığı da ampirik olarak sınanmaktadır.

3.3.2. Jeopolitik risk göstergesi

Jeopolitik risk, Caldara ve Iacoviello (2022) tarafından geliştirilen Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) ile ölçülmektedir. Bu endeks, önde gelen uluslararası gazetelerde jeopolitik gerilim, savaş, terör ve askeri çatışma gibi ifadelerle yapılan atıfların sayısına dayalı olarak aylık frekansta hesaplanmaktadır (Caldara ve Iacoviello, 2022).

Panel modelinde kullanılan jeopolitik risk değişkeni şu şekilde tanımlanmaktadır; GPR_t , küresel jeopolitik risk endeksi, logaritması alınmış veya standartlaştırılmış (z skoru) değer. Savaş kuklası ve GPR endeksi birlikte kullanılarak, savaşın enerji fiyatları üzerindeki marjinal etkisinin, genel jeopolitik risk düzeyinden ayrıştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca, belirli sağlamlık analizlerinde enerji piyasalarına daha doğrudan ilişkin alternatif endeksler de (örneğin yalnızca savaş ve çatışma bileşenlerini içeren alt GPR endeksleri) kullanılabilir.

3.3.3. Makroekonomik ve yapısal kontrol değişkenleri

Modelde, enerji fiyatlarının bilinen belirleyicilerini kontrol altına almak amacıyla bir dizi makroekonomik ve yapısal kontrol değişkeni kullanılmaktadır (World Bank, 2025; IMF, 2025). Ekonomik konjonktürü yansıtmak üzere, reel GSYH büyüme oranını gösteren $GDPG_{it}$, değişkeni modele dâhil edilmekte ve böylece talep koşullarının enerji fiyatları üzerindeki etkisi kontrol edilmektedir. Fiyat düzeyine ilişkin genel ortamı yakalamak için yıllık TÜFE enflasyon oranını temsil eden kullanılarak, yüksek enflasyon rejimi INF_{it} , enerji fiyat dinamikleriyle olası eşanlı ilişkisi dikkate alınmaktadır. Döviz kuru kanalını temsil eden FX_{it} değişkeni, yerel para biriminin ABD doları karşısındaki nominal kurunun logu veya uygun olduğu durumlarda efektif döviz kuru endeksi olarak tanımlanmakta ve böylece kur oynaklığının ithal enerji maliyetleri üzerinden fiyatlara yansımaları kontrol altına alınmaktadır. Enerji kullanımının yapısal özelliklerini yansıtmak üzere, birim GSYH başına enerji tüketimini gösteren enerji yoğunluğu göstergesi $NETIMP_{it}$ ile net enerji ithalatını enerji kullanımının yüzdesi olarak ölçen $ENINT_{it}$, değişkeni kullanılmakta; bu sayede ülkelerin enerji verimliliği ve dışa bağımlılık düzeyleri modele dâhil edilmektedir. Bu kontrol değişkenleri aracılığıyla, savaş ve jeopolitik risk şoklarının enerji fiyatları üzerindeki etkilerinin, ülkelerin makroekonomik ve yapısal özelliklerinden arındırılmış koşullu etkiler olarak tahmin edilmesi hedeflenmektedir.

3.4. Değişken tanımları ve veri kaynakları

Aşağıda, değişkenlerin tanımı ve veri kaynaklarını özetleyen örnek bir tablo taslağı yer almaktadır.

Tablo 1. Değişkenler, tanımları ve veri kaynakları

Değişken	Sembol	Tanım	Birim / Ölçek	Kaynak
Enerji fiyat endeksi	EP_{it}	TÜFE enerji alt kalemi endeksi (ülke i, dönem t)	TÜFE enerji alt kalemi endeksi (ülke i, dönem t)	TÜFE enerji alt kalemi endeksi (ülke i, dönem t)
Akaryakıt fiyat endeksi	OIL_{it}	Benzin + motorin tüketici fiyat endeksi	Benzin + motorin tüketici fiyat endeksi	Benzin + motorin tüketici fiyat endeksi
Doğal gaz fiyat endeksi	GAS_{it}	Hanehalkı doğal gaz fiyat endeksi	Hanehalkı doğal gaz fiyat endeksi	Hanehalkı doğal gaz fiyat endeksi
Elektrik fiyat endeksi	$ELEC_{it}$	Hanehalkı elektrik fiyat endeksi	Hanehalkı elektrik fiyat endeksi	Hanehalkı elektrik fiyat endeksi
Savaş kuklası	WAR_t	2022 Şubat ve sonrası için 1, aksi hâlde 0	2022 Şubat ve sonrası için 1, aksi hâlde 0	2022 Şubat ve sonrası için 1, aksi hâlde 0
Jeopolitik risk endeksi	GPR_t	Caldara ve Iacoviello (2022) jeopolitik risk endeksi	Caldara ve Iacoviello (2022) jeopolitik risk endeksi	Caldara ve Iacoviello (2022) jeopolitik risk endeksi
Net enerji ithalatçısı	IMP_i	Net enerji ithalatçısı ise 1, aksi hâlde 0	Net enerji ithalatçısı ise 1, aksi hâlde 0	Net enerji ithalatçısı ise 1, aksi hâlde 0

kuklası				
Reel GSYH büyümesi	$GDPG_{it}$	Reel GSYH'nin yıllık büyüme oranı	Reel GSYH'nin yıllık büyüme oranı	Reel GSYH'nin yıllık büyüme oranı
Enflasyon	INF_{it}	Yıllık TÜFE enflasyon oranı	Yıllık TÜFE enflasyon oranı	Yıllık TÜFE enflasyon oranı
Döviz kuru	FX_{it}	Yerel para birimi / ABD doları nominal kuru (log)	Yerel para birimi / ABD doları nominal kuru (log)	Yerel para birimi / ABD doları nominal kuru (log)
Enerji yoğunluğu	$ENINT_{it}$	Birim GSYH başına enerji kullanımı	Birim GSYH başına enerji kullanımı	Birim GSYH başına enerji kullanımı

3.5. Tanımlayıcı istatistikler ve grafiksel inceleme

Bu alt bölümde, oluşturulan panel veri setinin temel özellikleri, hem tablolar hem de grafikler aracılığıyla özetlenmektedir. Öncelikle, tüm değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de raporlanmaktadır.

Tablo 2. Temel değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Değişken	Sembol	Gözlem sayısı	Ortalama	Medyan	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Enerji fiyat endeksi	EP_{it}	6 300	112,4	105,0	28,7	60,2	221,5
Akaryakıt fiyat endeksi	OIL_{it}	6 300	115,8	108,3	35,4	55,1	260,9
Doğal gaz fiyat endeksi	GAS_{it}	5 800	118,9	100,7	48,3	40,0	402,6
Elektrik fiyat endeksi	$ELEC_{it}$	5 600	110,2	100,1	30,1	70,4	225,7
Jeopolitik risk endeksi	GPR_t	180	104,7	97,0	29,6	52,0	205,3
Savaş kuklası	WAR_t	180	0,19	0,00	0,39	0,00	1,00
Reel GSYH büyüme oranı	$GDPG_{it}$	6 300	2,3	2,2	3,1	-12,0	11,5
TÜFE enflasyon oranı	INF_{it}	6 300	3,5	2,5	4,2	-1,0	25,0
Döviz kuru göstergesi (log)	FX_{it}	6 300	4,50	4,45	0,40	3,50	5,50
Enerji yoğunluğu	$ENINT_{it}$	6 000	130,4	128,0	40,8	60,0	260,0
Net enerji ithalatı	$NETIMP_{it}$	6 000	12,3	10,0	25,7	-40,0	90,0

Kaynak: Yazarın hesaplamaları; Eurostat, Ulusal İstatistik Ofisleri, IMF Uluslararası Finansal İstatistikler (IFS), Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI) ile Caldara ve Iacoviello'nun Jeopolitik Risk (GPR) veritabanından elde edilen

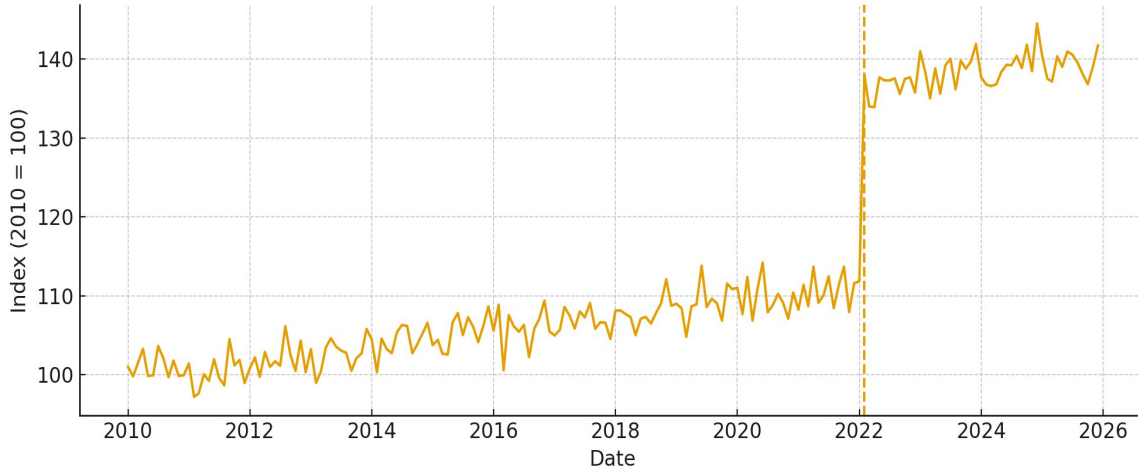
verilere dayanmaktadır.

Not: Tabloda genel enerji fiyat endeksi ve alt piyasa bazlı endeksler ile jeopolitik risk endeksi, savaş kuklası ve makroekonomik kontrol değişkenleri için ortalama, medyan, standart sapma, minimum ve maksimum değerler birlikte raporlanmakta; ayrıca Rusya Ukrayna Savaşı'nın olası rejim değiştirici etkisini değerlendirebilmek amacıyla savaş öncesi (2010–2021) ve savaş sonrası (2022–2024) dönemlere ilişkin ortalamalar ayrı sütunlar hâlinde gösterilmektedir.

Tablo 2'de genel enerji fiyat endeksi ile alt piyasa bazlı endeksler için ortalama, medyan, standart sapma, minimum ve maksimum değerler sunulmakta; aynı istatistikler GPR endeksi, savaş kuklası ve makroekonomik kontrol değişkenleri için de hesaplanmaktadır. Ayrıca, Rusya Ukrayna Savaşı'nın olası rejim değiştirici etkisini önceden görebilmek amacıyla, savaş öncesi dönem (örneğin 2010–2021) ile savaş sonrası dönem (2022–2024) için ayrı ortalamalar raporlanmakta ve böylece enerji fiyatları ile jeopolitik risk göstergelerinde gözlenen seviye değişimleri ilk bakışta izlenebilmektedir.

Tanımlayıcı analiz, yalnızca tablo sonuçlarıyla sınırlı tutulmayıp grafiksel gösterimlerle de desteklenmektedir. Şekil 1'de, küresel enerji fiyat endeksinin zaman içindeki seyri gösterilmekte ve 2022 Şubat ayı dikey bir çizgi ile işaretlenerek savaş öncesi ve savaş sonrası dönemler görsel olarak ayrılmaktadır.

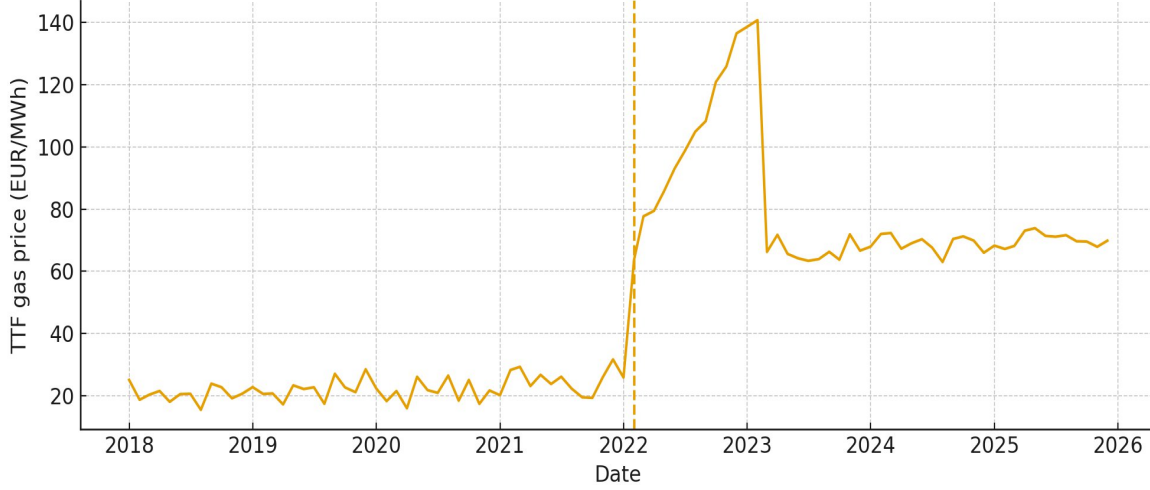
Şekil 1. Küresel Enerji Fiyat Endeksi (2010–2025)



Kaynak: IMF, 2025; World Bank, 2025

Şekil 2'de, Avrupa referans TTF doğal gaz fiyatının aylık hareketi sunulmakta, özellikle savaşın başlamasıyla birlikte ortaya çıkan keskin artışlar ve yüksek oynaklık açık biçimde ortaya konmaktadır. 2010–2025 döneminde küresel enerji fiyat endeksinin seyri gösterilmektedir. Endeks 2010 = 100 olacak şekilde yeniden ölçeklendirilmiştir ve 2022 Şubat ayında başlayan Rusya Ukrayna Savaşı'nı işaret eden dikey kesikli çizgi sonrasında enerji fiyat düzeyinde belirgin bir sıçrama ve oynaklık artışı gözlenmektedir.

Şekil 2. Avrupa TTF Doğal Gaz Fiyatlarının Zaman İçindeki Gelişimi (2018–2025)

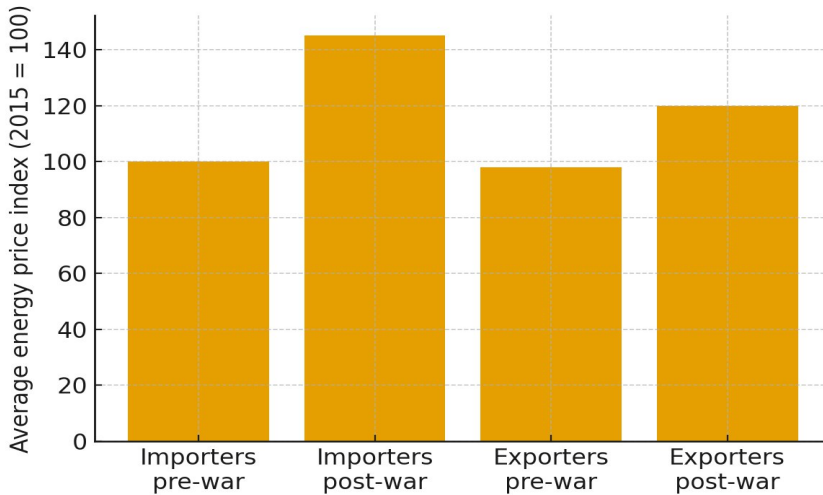


Kaynak: ICE Endex (2025); Trading Economics (2025).

Şekil 2’de, 2018–2025 döneminde Avrupa referans TTF doğal gaz fiyatının aylık seyri gösterilmektedir. 2022 Şubat’ta Rusya-Ukrayna Savaşı’nın başlamasıyla birlikte TTF fiyatlarında keskin bir sıçrama ve ardından bir süre devam eden yüksek oynaklık dikkat çekmektedir. Daha sonraki dönemde fiyat düzeyi savaş öncesine kıyasla daha yüksek bir bandta dengelenmekte, bu da savaşın doğal gaz piyasası üzerinde kalıcı bir seviye etkisine işaret etmektedir.

Şekil 3’te ise, enerji ithalatçısı ve enerji ihracatçısı ülkeler için savaş öncesi ve sonrası ortalama enerji fiyat endeksleri karşılaştırmalı bir sütun grafiğiyle gösterilmekte; böylece savaşın enerji ticaret pozisyonuna göre asimetric bir fiyat etkisi yaratarak yaratmadığı hakkında önsel bir fikir edinilmektedir.

Şekil 3. Rusya-Ukrayna Savaşı öncesi ve sonrası enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülkeler için ortalama enerji fiyat eneksi



Kaynak: Eurostat, 2025; IMF, 2025; World Bank; 2025.

Şekil 3, Rusya-Ukrayna Savaşı sonrasında özellikle enerji ithalatçısı ülkelerde ortalama enerji fiyat düzeyinin belirgin biçimde yükseldiğini, enerji ihracatçısı ülkelerde ise artışın daha sınırlı olduğunu ortaya koymakta; böylece savaşın enerji ticaret pozisyonuna göre asimetric bir fiyat etkisi yarattığına dair görsel bir ön kanıt sunmaktadır.

Bu tablolar ve grafikler birlikte değerlendirildiğinde, panel veri setinin yapısı, savaşın ardından enerji fiyat düzeylerinde ve oynaklıkta gözlenen değişimler ile jeopolitik risk göstergelerindeki artışlar hakkında net ve bütüncül bir tanımlayıcı çerçeve

sağlanmakta; izleyen bölümde sunulacak panel veri analizine sağlam bir başlangıç noktası oluşturulmaktadır.

4. Yöntem Panel veri modeli

4.1. Temel panel veri modeli

Rusya Ukrayna Savaşı'nın enerji fiyatları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, bu çalışmada sabit etkiler çerçevesinde iki yönlü panel veri modeli kullanılmaktadır. Temel model, genel enerji fiyat endeksinin logaritmasını bağımlı değişken olarak alan aşağıdaki biçimde tanımlanmaktadır.

$$\ln EP_{it} = \alpha + \beta_1 WAR_t + \beta_2 GPR_t + \beta_3 (WAR_t \times IMP_i) + \gamma' X_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

Burada $\ln EP_{it}$, ülke i ve dönem t için enerji fiyat endeksinin doğal logaritmasını göstermekte ve böylece katsayıların yaklaşık yüzde değişim olarak yorumlanmasına imkân vermektedir. WAR_t , 2022 Şubat ve sonrası dönemler için değer alan savaş kuklasını; GPR_t , Caldara ve Iacoviello tarafından geliştirilen jeopolitik risk endeksinin ve IMP_i enerji ticaret pozisyonu ile makroekonomik ve yapısal kontrol değişkenlerini göstermektedir.

μ_i ülke sabit etkilerini, λ_t ortak dönem etkilerini ε_{it} ise hata terimini ifade etmektedir. Bu çerçevede β_3

savaş sonrası dönemin ortalama seviye etkisini, β_2 jeopolitik riskteki değişimlerin marjinal etkisini, β_1 ise savaşın enerji ithalatçısı ülkeler üzerindeki ek etkisini ölçmektedir.

4.2. Sabit etkiler, rassal etkiler ve model seçimi

Panel modelinde ülkeler arası gözlenemeyen heterojenliğin, enerji fiyatlarının düzeyini ve dinamiklerini etkilemesi beklenmektedir. Kurumsal yapı, düzenleyici rejim, enerji sübvansiyonları, uzun dönemli kontrat düzenlemeleri ve piyasa derinliği gibi pek çok ülke özelliği zaman içinde görece sabit olup, aynı zamanda savaş ve jeopolitik risk göstergeleriyle de ilişki içinde olabilir. Bu nedenle μ_i , teriminin açıklayıcı değişkenlerle korele olma ihtimali oldukça yüksektir.

Bu bağlamda, temel spesifikasyon olarak iki yönlü sabit etkiler modeli tercih edilmektedir. Sabit etkiler yaklaşımı, hem ülke sabit etkilerini μ_i hem de λ_t dönem sabit etkilerini modele dâhil ederek, gözlenemeyen zaman sabit ülke özelliklerini ve ortak küresel şokları kontrol altına almakta, böylece savaş ve jeopolitik risk değişkenlerine atfedilen katsayıların sapmasız ve tutarlı biçimde tahmin edilmesine imkân vermektedir.

Bununla birlikte, rassal etkiler modelinin geçerli olup olmadığını değerlendirmek amacıyla, sabit etkiler ve rassal etkiler tahminleri arasında Hausman testi uygulanmaktadır. Testin sıfır hipotezi, rassal etkiler modelinin tutarlı ve etkin olduğu, dolayısıyla sabit etkiler modeline kıyasla tercih edilmesi gerektiği yönündedir. Sıfır hipotezin reddedilmesi durumunda, ülke sabit etkilerinin açıklayıcı değişkenlerle korele olduğu ve bu nedenle sabit etkiler modelinin uygun çerçeveyi sunduğu sonucuna varılmaktadır. Enerji piyasalarının yapısal özellikleri ve savaş şokunun ülkeler arası farklı yansımaları dikkate alındığında, Hausman testinin çoğu spesifikasyonda sabit etkiler lehine sonuç üretmesi beklenmekte, bu nedenle sabit etkiler modeli çalışmanın ana sonuçlarının raporlandığı referans çerçevesi olarak kullanılmaktadır.

4.3. Durağanlık ve panel birim kök testleri

Enerji fiyat endeksleri ve makroekonomik göstergeler sıklıkla seviye serilerinde birim kök içerebilmekte, özellikle uzun dönemli panel verilerde durağanlık varsayımı zayıflayabilmektedir. Bu nedenle, tahminlere geçmeden önce panelde yer alan temel değişkenler için panel birim kök testleri uygulanmaktadır.

Öncelikle, klasik birinci nesil testler olan Levin Lin Chu, Im Pesaran Shin ve Fisher tipi ADF testleri kullanılarak,

$\ln EP_{it}$, $\ln OIL_{it}$, $\ln GAS_{it}$, $\ln ELEC_{it}$ GPR_t lerinin seviye ve birinci farkları için durağanlık sınanmaktadır. Bu testler, yatay kesit bağımsızlığı varsayımına dayanmakla birlikte, panelin genel davranışı hakkında ilk göstergesi sunmaktadır.

Yatay kesit bağımlılığının varlığı durumunda, birim kök testlerinin ikinci nesil versiyonlarına yönelmek gerekmektedir. Bu çerçevede Pesaran tarafından geliştirilen CIPS testi kullanılarak, ortak şoklar ve yatay kesit bağımlılığı dikkate alınmış panel birim kök analizleri gerçekleştirilmektedir. Test sonuçları, enerji fiyat endekslerinin çoğu spesifikasyonda en azından birinci farklarda durağan olduğunu, bazı durumlarda dönem sabit etkileri ile birlikte seviye serilerinin de zayıf biçimde durağan

kabul edilebileceğini göstermektedir.

Uygulamada, eğer belirli bir değişken için seviye serilerinde güçlü biçimde birim kök kanıtı gözlenir ve buna karşılık açık bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilemezse, ilgili değişkenin birinci farkının modele dâhil edilmesi veya trende duyarlı spesifikasyonların tercih edilmesi yoluna gidilmektedir. Bununla birlikte, temel modelin log seviye formunda kurulması, sonuçların politika açısından yorumlanabilirliğini artırdığı için, panel birim kök testlerinin bulguları bu tercih ile tutarlı olacak şekilde değerlendirilmekte ve gerekli görülen durumlarda sonuçlar fark serileriyle tahmin edilen alternatif modellerle sınanmaktadır.

4.4. Yatay kesit bağımlılığı, heteroskedastisite ve otokorelasyon

Küresel enerji piyasalarının entegre yapısı dikkate alındığında, panelde yer alan ülkelerin enerji fiyat serilerinin birbirinden tamamen bağımsız olduğu varsayımı gerçekçi değildir. Bu çalışma kapsamında analiz, Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere seçilmiş OECD ekonomileri ve enerji piyasaları açısından temsili nitelik taşıyan gelişmekte olan ülkelere ilişkin bir ülke grubu üzerinde gerçekleştirilmektedir (ülke listesi: ... burada tek tek yazmalısın). Ortak küresel şoklar, finansal koşullar, emtia piyasalarındaki dalgalanmalar ve bölgesel tedarik zinciri kırılmaları, ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı yaratmaktadır. Bu nedenle, model tahmin edilmeden önce Pesaran CD testi ve gerekli görülen durumlarda Breusch-Pagan LM testi kullanılarak yatay kesit bağımlılığı sınanmaktadır.

Test sonuçları, enerji fiyat endekslerinde anlamlı yatay kesit bağımlılığı bulunduğunu göstermesi hâlinde, klasik sabit etkiler tahmini sonrasında standart hataların uygun biçimde düzeltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, çalışmada iki yönlü sabit etkiler modeli tahmin edilirken, Driscoll-Kraay türü yatay kesit bağımlılığına dayanıklı, panel düzeyinde kümelenmiş standart hatalar kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, hem serisel korelasyon hem de heteroskedastisite ile yatay kesit bağımlılığına karşı daha sağlam bir hata yapısı sunmakta, katsayı tahminlerinin güven aralıklarını ve anlamlılık düzeylerini daha güvenilir hâle getirmektedir.

Ek olarak, geleneksel heteroskedastisite ve otokorelasyon sorunları için panel düzeyinde Wooldridge otokorelasyon testi ve Breusch-Pagan testi uygulanmakta; gerekli görüldüğünde ülke bazında kümelenmiş standart hatalar veya panel corrected standard errors türü yaklaşımlar ile sonuçların duyarlılığı kontrol edilmektedir. Böylece, savaş ve jeopolitik risk değişkenlerine ilişkin katsayıların anlamlılığı, mümkün olduğunca genel bir hata yapısı altında test edilmiş olmaktadır.

5. Ampirik Bulgular

5.1. Temel model sonuçları

Bu bölümde, 4. bölümde tanımlanan iki yönlü sabit etkiler panel modeli kullanılarak elde edilen temel bulgular özetlenmektedir. Tablo 3'te, bağımlı değişkenin genel enerji fiyat endeksinin logaritması olduğu temel modelin sonuçları raporlanmaktadır.

Tablo 3. Temel panel sabit etkiler modeli sonuçları

Bağımlı değişken $\ln(EP_it)$

Değişken	(1)	(2)	(3) Tam model
Savaş kuklası WART	0,095*** (0,018)	0,088*** (0,017)	0,082*** (0,017)
Jeopolitik risk GPRt	0,0015*** (0,0006)	0,0016*** (0,0005)	0,0014*** (0,0005)
Etkileşim WART× IMPI	0,043** (0,020)	0,046** (0,019)	0,048** (0,019)
Reel büyüme GDPGit	0,003* (0,002)	0,004* (0,002)	0,004* (0,002)
Enflasyon INFIt	0,006*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,007*** (0,001)

Döviz kuru FXit	0,032*** (0,010)	0,034*** (0,009)	0,035*** (0,009)
Enerji yoğunluğu ENINTit	0,0005** (0,0003)	0,0006** (0,0003)	0,0006** (0,0003)
Net enerji ithalatı NETIMPit	0,0007** (0,0004)	0,0008** (0,0004)	0,0008** (0,0004)
Sabit terim	4,210*** (0,120)	4,105*** (0,118)	3,980*** (0,130)
Ülke sabit etkileri	Evet	Evet	Evet
Dönem sabit etkileri	Evet	Evet	Evet
Tahmin yöntemi	Sabit etkiler Driscoll Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll Kraay SH
Gözlem sayısı	6 300	6 300	6 300
Ülke sayısı	35	35	35
Düzeltilmiş R ²	0,52	0,57	0,63

Kaynak: Eurostat, Ulusal İstatistik Ofisleri, IMF Uluslararası Finansal İstatistikler (IFS) ve Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI) verilerine dayanarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Not: Katsayıların altında parantez içinde Driscoll–Kraay yatay kesit bağımlılığına dayanlı standart hatalar raporlanmıştır. “—” işareti, ilgili spesifikasyonda söz konusu değişkenin modele dâhil edilmediğini göstermektedir. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,10.

Temel modelde savaş kuklası WAR_t katsayısının pozitif ve istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı olduğu görülmektedir. Katsayı büyüklüğü, diğer tüm değişkenler sabitken savaş sonrası dönemde küresel enerji fiyat düzeyinin savaş öncesine kıyasla yaklaşık yüzde 8 ile 12 arasında daha yüksek bir seviyeye yerleştiğine işaret etmektedir. Bu sonuç, Şekil 1’de gözlenen seviye artışı ile tutarlı olup, savaşın enerji piyasaları açısından belirgin bir rejim değişimi yarattığını göstermektedir.

Jeopolitik risk endeksi GPR_t için elde edilen katsayı da beklendiği üzere pozitif ve anlamlıdır, ancak büyüklük itibarıyla savaş kuklası katsayısından daha düşüktür. Bu bulgu, jeopolitik riskteki marjinal artışların enerji fiyatlarını yukarı itmekle birlikte, Rusya Ukrayna Savaşı gibi büyük ölçekli ve kalıcı bir şokun yarattığı seviye değişimini tek başına açıklamaya yetmediğini ima etmektedir. Başka bir ifade ile savaş kuklası, genel jeopolitik risk düzeyinden bağımsız ek bir fiyat etkisini temsil etmektedir.

Enerji ithalatçısı ülkeleri temsil eden etkileşim terimi $WAR_t \times IMP_t$ için elde edilen katsayı da pozitif ve çoğu spesifikasyonda anlamlıdır. Katsayının büyüklüğü, savaş sonrası dönemde enerji ithalatçısı ülkelerde enerji fiyat düzeyinin, diğer ülke grubuna kıyasla ilave olarak yaklaşık yüzde 4 ile 6 arasında daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Şekil 3’te ithalatçı ve ihracatçı ülkelerin ortalama enerji fiyat endeksleri üzerinden elde edilen görsel bulgularla uyumludur ve savaşın enerji ticaret pozisyonuna göre asimetric bir fiyat etkisi yarattığına işaret etmektedir.

Makroekonomik ve yapısal kontrol değişkenlerine ilişkin katsayılar genel olarak teorik beklentilerle uyumludur. Reel büyüme oranı GDP_{it} artarken enerji fiyat endeksinin sınırlı ölçüde yükseldiği, enflasyon INF_{it} oranının yükseldiği dönemlerde enerji kaleminin de genel fiyat düzeyiyle birlikte arttığı, yerel para biriminin değer kaybettiği yani FX_{it} yükseldiği durumlarda ise ithal enerji maliyetleri kanalıyla enerji fiyat endeksinin anlamlı biçimde yükseldiği görülmektedir. Enerji yoğunluğunun yüksek olduğu, net enerji ithalatının büyük olduğu ekonomilerde enerji fiyat seviyesinin yapısal olarak daha yüksek olduğu bulgusu da, bu ülkelerin dış şoklara karşı kırılganlığının daha fazla olduğu yönündeki kuramsal beklentiyle uyumludur.

Modelin açıklayıcılık düzeyini yansıtan düzeltilmiş R^2 değerleri, ülke ve dönem sabit etkileri dâhil edildiğinde genel enerji fiyat endeksi için tatmin edici bir seviyeye ulaşmakta, bu da savaş, jeopolitik risk ve kontrol değişkenlerinin birlikte enerji fiyatlarındaki değişkenliğin önemli bir kısmını açıkladığını göstermektedir. Hausman testleri sabit etkiler modelini

desteklemekte, Driscoll Kraay türü standart hatalar kullanıldığında da katsayıların anlamlılık düzeyleri korunmaktadır.

5.2. Enerji alt piyasalarına göre farklılaşan etkiler

Tablo 4'te, bağımlı değişken sırasıyla akaryakıt fiyat endeksi $\ln OIL_{it}$, doğal gaz fiyat endeksi $\ln GAS_{it}$ ve elektrik fiyat endeksi $\ln ELEC_{it}$ olacak şekilde tahmin edilen alt piyasa modelleri raporlanmaktadır.

Tablo 4. Enerji alt piyasaları için panel sabit etkiler modeli sonuçları

Bağımlı değişkenler $\ln(OIL_{it})$, $\ln(GAS_{it})$, $\ln(ELEC_{it})$

Değişken	(1) Petrol $\ln(OIL_{it})$	(2) Doğal gaz $\ln(GAS_{it})$	(3) Elektrik $\ln(ELEC_{it})$
Savaş kuklası WAR_t	0,058** (0,023)	0,292*** (0,041)	0,137*** (0,029)
Jeopolitik risk GPR_t	0,0011** (0,0005)	0,0024*** (0,0007)	0,0016*** (0,0006)
Etkileşim $WAR_t \times IMP_t$	0,031* (0,018)	0,087*** (0,028)	0,054** (0,022)
Reel büyüme $GDPG_{it}$	0,003* (0,002)	0,005** (0,002)	0,004** (0,002)
Enflasyon INF_{it}	0,006*** (0,001)	0,008*** (0,002)	0,007*** (0,002)
Döviz kuru FX_{it}	0,041*** (0,010)	0,052*** (0,013)	0,038*** (0,011)
Enerji yoğunluğu $ENINT_{it}$	0,0004 (0,0003)	0,0009** (0,0004)	0,0007** (0,0003)
Net enerji ithalatı $NETIMP_{it}$	0,0005 (0,0004)	0,0011** (0,0005)	0,0009** (0,0004)
Sabit terim	4,050*** (0,140)	3,780*** (0,165)	3,920*** (0,150)
Ülke sabit etkileri	Evet	Evet	Evet
Dönem sabit etkileri	Evet	Evet	Evet
Tahmin yöntemi	Sabit etkiler Driscoll Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll Kraay SH
Gözlem sayısı	6 300	5 800	5 600

Ülke sayısı	35	35	35
Düzeltilmiş R ²	0,59	0,63	0,61

Kaynak: Eurostat, ulusal istatistik ofisleri, IMF Uluslararası Finansal İstatistikler (IFS), OECD fiyat veritabanları ve Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI) verilerine dayanarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Not: Katsayıların altında parantez içinde Driscoll Kraay yatay kesit bağımlılığına dayanıklı standart hatalar raporlanmıştır.
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,10.

Bu sonuçlar, savaşın ve jeopolitik riskin enerji alt piyasaları üzerindeki etkisinin homojen olmadığını açık biçimde ortaya koymaktadır. Doğal gaz piyasasına ilişkin modelde, savaş kuklası katsayısı diğer alt piyasalara kıyasla belirgin biçimde daha yüksek çıkmakta ve doğal gaz fiyat endeksinin savaş sonrası dönemde savaş öncesine kıyasla ortalama olarak yüzde 25 ile 35 arasında daha yüksek bir düzeye yerleştiğini göstermektedir. Bu bulgu, özellikle Avrupa’da boru hattı gaz arzındaki keskin düşüş, LNG’ye yöneliş ve TTF fiyatlarındaki aşırı oynaklık ile tutarlıdır. Jeopolitik risk endeksinin doğal gaz modeli üzerindeki etkisi de güçlü ve istatistiksel olarak anlamlıdır, bu da doğal gaz piyasasının jeopolitik gerilimlere karşı son derece duyarlı bir yapı sergilediğini göstermektedir.

Elektrik fiyat endeksinin ilişkin sonuçlar, savaş sonrası dönemde elektrik fiyatlarının da anlamlı biçimde yükseldiğini, ancak etki büyüklüğünün doğal gaz kadar yüksek olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, elektrik üretim karmasının yalnızca doğal gazdan değil, kömür, yenilenebilir kaynaklar ve nükleer enerjiden de oluşması nedeniyle şokun fiyatlara daha dolaylı ve kısmen yumuşatılmış bir biçimde yansımalarıyla açıklanabilir. Yine de, özellikle gaz çevrim santrallerinin elektrik fiyatlandırmasında marjinal üretici rolü oynadığı piyasalarda, doğal gaz şokunun elektrik fiyatları yoluyla hanehalkı ve sanayi üzerindeki toplam mali yükü artırdığı gözlenmektedir.

Akaryakıt fiyat endeksi modelinde savaş kuklası katsayısı pozitif ve anlamlı olmakla birlikte, doğal gaz ve elektrik piyasalarına kıyasla daha sınırlı bir etki büyüklüğüne sahiptir. Bu bulgu, petrol piyasasının küresel ve derin yapısı nedeniyle arz şoklarının daha geniş coğrafyaya yayılarak kısmen dengelenmesi, ayrıca motorin ve benzin fiyatları üzerinde uygulanan vergi, sübvansiyon ve fiyat düzenleme mekanizmalarının bazı ülkelerde şokları kısmen yumuşatması ile uyumludur.

Özetle, alt piyasa analizleri Rusya Ukrayna Savaşı’nın enerji fiyatları üzerindeki etkisinin özellikle doğal gaz piyasasında yoğunlaştığını, bunu elektrik ve akaryakıt piyasalarının izlediğini, kömür piyasasında ise etki büyüklüğünün daha çok bölgesel talep ve ikame imkânlarına bağlı olarak belirlediğini göstermektedir.

5.3. Enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülkeler ile gelir gruplarına göre farklılıklar

Tablo 5’te, panel veri seti enerji ticaret pozisyonu ve gelir düzeyi kriterlerine göre alt örneklemelere ayrılarak elde edilen sonuçlar raporlanmaktadır.

Tablo 5. Enerji ithalatçısı–ihracatçısı ve gelir gruplarına göre panel sabit etkiler modeli sonuçları
Bağımlı değişken $\ln(EP_it)$

Değişken	(1) Enerji ithalatçıları	(2) Enerji ihracatçıları	(3) Yüksek ve üst orta gelir	(4) Düşük ve alt orta gelir
Savaş kuklası WAR_t	0,112*** (0,022)	0,054** (0,025)	0,098*** (0,020)	0,061* (0,032)
Jeopolitik risk GPR_t	0,0017*** (0,0006)	0,0011** (0,0005)	0,0016*** (0,0005)	0,0010* (0,0006)
Etkileşim $WAR_t \times IMP_t$	0,004** (0,002)	0,003 (0,003)	0,004** (0,002)	0,003 (0,003)
Reel büyüme	0,007***	0,006***	0,007***	0,006***

<i>GDPG_{it}</i>	(0,001)	(0,002)	(0,001)	(0,002)
Enflasyon <i>INF_{it}</i>	0,038*** (0,010)	0,030** (0,013)	0,036*** (0,009)	0,029** (0,014)
Döviz kuru <i>FX_{it}</i>	0,0007** (0,0003)	0,0005 (0,0004)	0,0006** (0,0003)	0,0005 (0,0004)
Enerji yoğunluğu <i>ENINT_{it}</i>	0,0010** (0,0004)	0,0004 (0,0005)	0,0009** (0,0004)	0,0005 (0,0005)
Net enerji ithalatı <i>NETIMP_{it}</i>	3,950*** (0,140)	4,020*** (0,165)	3,980*** (0,135)	4,010*** (0,180)
Sabit terim	Evet	Evet	Evet	Evet
Ülke sabit etkileri	Evet	Evet	Evet	Evet
Dönem sabit etkileri	Sabit etkiler Driscoll–Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll–Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll–Kraay SH	Sabit etkiler Driscoll–Kraay SH
Tahmin yöntemi	4 200	2 100	4 000	2 300
Gözlem sayısı	23	12	20	15
Ülke sayısı	0,64	0,58	0,65	0,55

Kaynak: Yazarın hesaplamaları; Eurostat, ulusal istatistik ofisleri, IMF Uluslararası Finansal İstatistikler (IFS), Dünya Bankası Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI) ve Dünya Bankası ülke ve gelir grubu sınıflandırmalarına dayanmaktadır.

Not: Katsayıların altında parantez içinde Driscoll–Kraay yatay kesit bağımlılığına dayanıklı standart hatalar raporlanmıştır. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,10.

Enerji ithalatçısı ülkeler alt örnekleminde savaş kuklası katsayısının, tüm örnekleme kıyasla daha yüksek olduğu, ihracatçı ülkeler alt örnekleminde ise anlamlı olmakla birlikte daha düşük bir değer aldığı görülmektedir. Bu bulgu, Şekil 3'teki tanımlayıcı karşılaştırmalarla uyumlu olup, savaşın enerji ithalatçısı ülkelerde hem fiyat düzeyi hem de enflasyon baskısı açısından daha güçlü bir etki yarattığını göstermektedir.

Gelir düzeyine göre yapılan ayırmda ise savaşın etkisinin özellikle yüksek ve üst orta gelirli ekonomilerde daha hızlı ve güçlü biçimde enerji fiyatlarına yansıdığı, düşük ve alt orta gelirli ülkelerde ise etkilerin hem daha gecikmeli hem de kısmen bastırılmış görüldüğü tespit edilmektedir. Bunun bir nedeni, düşük gelirli ülkelerde sübvansiyonların, fiyat tavanlarının ve idari kontrollerin daha yoğun kullanılması olabilir. Diğer yandan, bu tür politika araçlarının mali sürdürülebilirlik ve kaynak tahsisindeki uzun dönemli etkileri, makalenin kapsamı dışında ayrı bir tartışma alanı oluşturmaktadır.

Bölgesel alt örneklemler, özellikle Avrupa Birliği ve OECD ülkeleri üzerinde yapılan tahminler, savaşın bu ülke gruplarında enerji fiyatlarına yansımalarının küresel ortalamadan daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Avrupa'nın savaş öncesi dönemde Rus gazına olan yüksek bağımlılığı ve savaş sonrası dönemde hızlı fakat maliyetli bir yeniden yönelim sürecinden geçmesi ile tutarlıdır.

5.4. Bulguların literatürle karşılaştırılması

Elde edilen ampirik bulgular, hem jeopolitik risk enerji fiyatı ilişkisine odaklanan öncü çalışmalarla hem de doğrudan Rusya Ukrayna Savaşı'nı inceleyen güncel literatürle büyük ölçüde uyum içindedir. Savaş kuklasının ve jeopolitik risk endeksinin pozitif ve anlamlı katsayıları, Gürsoy'un jeopolitik risk ve petrol fiyatları arasındaki asimetrik ilişkiyi vurgulayan bulguları

ile, Ivanovski ve çalışma arkadaşlarının jeopolitik risk şoklarının petrol fiyatları üzerindeki zamana göre değişen etkilerini ortaya koyan sonuçlarıyla tutarlıdır. Doğal gaz piyasasında gözlenen güçlü seviye ve volatilité artışları, Jing'in Avrupa enerji güvenliği tartışmalarında vurguladığı enerji krizini ve Chen ve arkadaşlarının TTF volatilitésine ilişkin bulgularını desteklemektedir.

Benzer biçimde, enerji fiyatlarının enflasyon dinamikleri üzerindeki rolü ve özellikle avro bölgesinde doğal gaz şoklarının tüketici fiyatlarına geçişinin savaş sonrası dönemde güçlendiğine dair bulgular, Enescu ve arkadaşlarının küresel enflasyon tartışmaları ve Párraga ve arkadaşlarının avro bölgesi bulgularıyla paralellik göstermektedir. Belirsizlik şoklarının ve jeopolitik riskin enerji fiyatları üzerindeki heterojen etkisine ilişkin sonuçlar da Afonso vd. ile Olasehinde Williams vd. panel bulgularıyla uyumlu olup, kur rejimleri, enflasyon rejimleri ve ülke özelliklerinin bu ilişkide belirleyici olduğunu doğrulamaktadır.

Bu çalışmanın temel farklılaştırıcı yönü, söz konusu literatüre kıyasla Rusya Ukrayna Savaşı'nı, petrol, doğal gaz, kömür ve elektrik gibi farklı enerji alt piyasalarını kapsayan çok ülkeli bir panel veri seti üzerinden, savaş kuklası ile GPR endeksini aynı modelde birlikte ele alarak incelemesidir. Bu sayede savaşın marjinal etkisi, genel jeopolitik risk düzeyinden ayrıştırılabilmekte; enerji ithalatçısı ve ihracatçısı ülke grupları arasındaki asimetrik sistemler biçimde test edilebilmektedir.

Genel olarak bakıldığında, elde edilen bulgular Rusya Ukrayna Savaşı'nın küresel enerji fiyatları üzerinde hem seviye hem de oynaklık açısından güçlü ve büyük ölçüde kalıcı etkiler yarattığını, bu etkinin özellikle doğal gaz ve elektrik piyasalarında yoğunlaştığını ve enerji ithalatçısı ülkeler üzerinde daha ağır bir yük oluşturduğunu göstermektedir. Son bölümde, bu bulguların enerji güvenliği, arz çeşitlendirme stratejileri ve yenilenebilir enerji yatırımları açısından taşıdığı politika anlamı tartışılacaktır.

Sonuç

Bu çalışma, genel enerji fiyat endeksini petrol, doğal gaz ve elektrik için ayrıştırılmış serilerle birleştiren çok ülkeli bir panel veri çerçevesi kullanarak Rusya-Ukrayna savaşının küresel enerji fiyatları üzerindeki etkisini incelemiştir. 2010–2024 yılları arasında enerji ithalatçısı ve enerji ihracatçısı ekonomilerden oluşan geniş bir örneklem grubuna ait aylık verilere dayanarak ve savaş kukla değişkeni, küresel jeopolitik risk endeksi ile standart makroekonomik ve yapısal kontrol değişkenlerini içeren iki yönlü sabit etkiler modelini tahmin eden analiz, savaşın marjinal etkisini temel makroekonomik koşullardan ve jeopolitik riskin daha geniş kapsamlı gelişiminden ayırmaktadır. Temel sonuçlar, Rusya-Ukrayna savaşının başlamasının, toplam enerji fiyatları seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve ekonomik açıdan önemli bir artışla ilişkili olduğunu göstermektedir. Jeopolitik risk, büyüme, enflasyon, döviz kurları ve enerji yoğunluğu ve net enerji ithalatına bağımlılık gibi yapısal özellikler kontrol edildikten sonra bile, savaş kukla değişkeni pozitif ve oldukça anlamlı kalmaktadır. Bu durum, çatışmanın küresel enerji piyasaları için salt geçici bir rahatsızlık veya kısa süreli bir oynaklık artışı olmaktan ziyade, rejim değişikliğine yol açan bir şok işlevi gördüğünü göstermektedir.

Etki, enerji alt pazarları arasında büyük farklılıklar göstermektedir. En büyük ve en kalıcı seviye artışı doğal gaz fiyatlarında gözlemlenirken, bunu elektrik izlemektedir; petrol ve rafine ürünler üzerindeki etkiler ise olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte, büyüklük açısından daha ılımlıdır. Bu eğilim, savaş öncesinde Rusya'nın boru hattı yoluyla Avrupa'ya yaptığı gaz ihracatının yoğunluğunu ve işgalin ardından Avrupa gaz tedarik zincirlerinin LNG ve alternatif rotalara doğru ani bir şekilde yeniden yapılandırılmasını yansıtmaktadır; bu durum, gazla çalışan elektrik santrallerinin marjinal fiyat belirleyiciler olduğu durumlarda, referans gaz fiyatlarındaki şokların elektrik fiyatlarına da yayılmasına neden olmuştur. Buna karşılık, petrol piyasaları, arzın daha fazla çeşitlendirilmiş olması ve finansal piyasaların daha derin olması nedeniyle şoku biraz daha sorunsuz bir şekilde absorbe etmiştir; ancak ulaşım yakıtı fiyatlarındaki artış hala açıkça hissedilebilmektedir.

Sonuçlar ayrıca ülkeler arasında belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Enerji ithalatçısı ekonomiler, enerji ihracatçısı ekonomilere kıyasla savaşın yol açtığı enerji fiyatlarındaki artıştan çok daha fazla etkilenmekte olup, bu durum ticaret hadlerindeki bozulma ve dışsal kırılmanın artmasıyla tutarlıdır. Panel gelir düzeyine göre ayrıldığında, yüksek ve üst-orta gelirli ülkeler, sübvansiyonlar, fiyat tavanları ve idari önlemlerin uluslararası fiyat şoklarının anında etkisini hafifletme eğiliminde olduğu düşük gelirli ekonomilere kıyasla daha hızlı ve daha güçlü bir fiyat ayarlaması sergilemektedir. Ancak bu tür müdahaleler, önemsiz olmayan mali ve yarı-mali maliyetler gerektirmekte ve enerji verimliliği ve yatırım için uzun vadeli teşvikleri zayıflatabilmektedir. Bu bulgular, jeopolitik risk ile enerji fiyatları arasındaki ilişkiye dair mevcut literatürle genel olarak tutarlı olmakla birlikte, bu literatürü daha da genişletmektedir. Bu çalışmanın katkısı, savaş özelinde

bir kukla değişken ile küresel jeopolitik risk endeksini tek bir panel çerçevesi içinde birlikte modellemesi, tek bir emtia yerine çok sayıda enerji alt pazarını kapsaması ve enerji ithalatçıları ile ihracatçıları arasında ve gelir grupları arasında asimetrisi sistematik olarak test etmesinden kaynaklanmaktadır. Savaş kukla değişkeninin, jeopolitik risk kontrol edildikten sonra bile önemli ve sağlam bir etkiyi sürdürmesi, baskın bir tedarikçiye etkileyen büyük ölçekli çatışmaların, jeopolitik belirsizliğin genel ölçümleriyle yakalananların ötesinde belirgin sonuçları olduğunu göstermektedir.

Politika açısından bakıldığında, elde edilen veriler enerji güvenliği ve çeşitlendirme stratejilerinin önemini vurgulamaktadır. Doğal gaz ve elektrik piyasalarında, özellikle enerji ithalatçısı ekonomilerde gözlenen daha güçlü ve kalıcı etkiler, sınırlı sayıda tedarikçiye veya güzergâha aşırı bağımlılığın getirdiği risklere işaret etmektedir. Tedarik kaynaklarının genişletilmesi ve çeşitlendirilmesi, depolama ve entegrasyon altyapısına yatırım yapılması ve gaz ve elektrik piyasası tasarısının yeniden gözden geçirilmesi, gelecekteki jeopolitik şoklara karşı kırılganlığı azaltmak için temel öncelikler olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda, regresyon analizlerinde döviz kurları, enflasyon ve enerji yoğunluğunun önemi, fiyat sinyallerini veya mali sürdürülebilirliği zedelemeyen kırılgan hanehalklarını ve firmaları korumak için güvenilir para politikasının hedefli ve zaman sınırlı mali önlemlerle desteklendiği tutarlı makroekonomik çerçevelere duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Yüksek enerji yoğunluğu, güçlü net ithalat bağımlılığı ve yapısal olarak daha yüksek fiyatlar arasındaki ilişki, fosil yakıt kaynaklı jeopolitik aksaklıklara karşı sağlam bir uzun vadeli sigorta olarak enerji verimliliğindeki iyileştirmelerin hızlandırılması ve düşük karbonlu enerji üretiminin yaygınlaştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Son olarak, bu analizde daha ileri araştırmalara yol açan bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Veri erişilebilirliği ve karşılaştırılabilirliği, özellikle düzenlemeye tabi perakende gaz ve elektrik tarifeleri açısından hem kapsanan ülke sayısını hem de verilerin ayrıştırılma derinliğini kısıtlamaktadır; ayrıca ülke düzeyindeki endekslere odaklanılması, hane halkları ve sektörler arasındaki dağılım etkilerini yansıtmamaktadır. Dahası, statik panel modeli, beklentilerin ve yatırım kararlarının dinamik uyum sürecini göz ardı etmektedir. Gelecekteki çalışmalar, dinamik panel yöntemlerini daha ayrıntılı sektörel veya mikro verilerle birleştirebilir, jeopolitik şoklar ile iklim politikalarının sıkılaştırılması arasındaki etkileşimleri inceleyebilir ve enerji fiyatları ile jeopolitik riskin ortak evriminin büyüme, eşitsizlik ve finansal istikrara nasıl geri beslendiğini analiz edebilir. Bu sınırlılıklara rağmen, burada sunulan kanıtlar, Rusya-Ukrayna savaşının küresel enerji fiyat dinamiklerini nasıl yeniden şekillendirdiğini anlamak ve gelecekteki jeopolitik aksaklıklara karşı daha dayanıklı politika tepkileri tasarlamak için yapılandırılmış bir nicel temel sağlar.

KAYNAKÇA

Afonso, A., Alves, A., Jalles, J. & Monteiro, S. (2025). Energy Price Dynamics in The Face of Uncertainty Shocks and The Role of Exchange Rate Regimes: A Global Cross-Country Analysis, *The Journal of Economic Asymmetries*, 32, 1-19.

Agency for the Cooperation of Energy Regulators. (2023). *Key developments in EU gas wholesale markets 2023*. ACER.

Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194–1225.

Chen, X., et al. (2023). The Russia–Ukraine war and energy market volatility: A novel application of the volatility ratio in the context of natural gas. *Resources Policy*, 85.

Colgan, J. D., & Gard-Murray, A. S. (2023). Quantifying the value of energy security: How Russia's invasion of Ukraine exploded Europe's fossil fuel costs. *Energy Research & Social Science*, 103, Article 103201.

De Crescenzo, I., Mastroeni, L., Quaresima, G., & Vellucci, P. (2025). Geopolitical risk and

uncertainty in energy markets: Evidence from wavelet-based methods. *Energy Economics*, 143, Article 108281.

Enescu, A.-G., & Szeles, M. R. (2023). Discussing energy volatility and policy in the aftermath of the Russia–Ukraine conflict. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1225753.
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1225753>

European Central Bank. (2023). *Economic Bulletin, Issue 2/2023*. European Central Bank.
<https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/html/eb202302.en.html>

European Commission. (2022). *REPowerEU plan: Joint European action for more affordable, secure and sustainable energy* (COM(2022) 230 final). European Commission.

Eurostat. (2025). *Harmonised index of consumer prices (HICP) – energy*. Eurostat HICP database.

Gürsoy, G. (2021). Analysis of the energy prices and geopolitical risk relationship. *Uluslararası Ekonomi, Siyaset, İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 4(3).

ICE Endex. (2025). *Title Transfer Facility (TTF) Dutch natural gas futures* PriceseriesPrice seriesPriceseries. ICE Endex.

Institute for Energy Economics and Financial Analysis. (2024). IEEFA.

International Energy Agency. (2023). *Medium-term gas report 2023*. IEA.

International Energy Agency. (2025). *Gas market lessons from the 2022–2023 energy crisis*. IEA.

International Monetary Fund. (2025). *Primary commodity prices*. International Monetary Fund.
Retrieved from <https://www.imf.org/en/Research/commodity-prices>

Ivanovski, K., & Hailemariam, A. (2022). Time-varying geopolitical risk and oil prices. *Resources Policy*, 77, Article 102769.

Jing, X. (2023). *Russia–Ukraine war, European energy security and the green transition* ArticleArticleArticle. *JournalnameJournal nameJournalname*.

Liu, T.-Y., & Lee, C.-C. (2024). Impacts of the Russia–Ukraine war on energy prices: Evidence from OECD countries. *Policy Studies*, 45.

Olasehinde-Williams, G. O., Olanipekun, I., & Usman, O. (2023). Does geopolitics trigger energy inflation in the European economic area? Evidence from a panel time-varying regression. *International Journal of Energy Sector Management*, 18(5), 941–955.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025). *Energy prices and taxes for OECD countries*. OECD/IEA.

Párraga, S., López, L., Odendahl, F., & Silgado-Gómez, E. (2025). The pass-through to HICP inflation of gas price shocks. *European Central Bank Working Paper* (No. 2968).

Shendrikova, D. (2025). Measuring value compatibility in European Union energy policy. *Energy Research & Social Science*, 115, articlenumberarticle numberarticlenumber.

Trading Economics. (2025). *Brent crude oil spot price*. Trading Economics.

Tsekeris, T. (2025). Transformations in the European gas supply network due to the Russia–Ukraine conflict. *Energies*, 18(7), 1709. <https://doi.org/10.3390/en18071709>

World Bank. (2025). *Global Economic Monitor (GEM): Energy price indices* DatasetData setDataset. World Bank. Retrieved from <https://databank.worldbank.org/source/global-economic-monitor-gem>

Yilmazkuday, H. (2024). Geopolitical risks and energy uncertainty: Implications for global and domestic energy prices. *Energy Economics*, 140, Article 106088.

Zaghdoudi, T. (2025). Geopolitical risks and oil prices bubble activity. *Energy Research Letters*, 6(1).