

**JEOPOLİTİK RİSK, PETROL FİYATI VE PAY SENEDİ PİYASASI
ARASINDAKİ İLİŞKİLER: PETROL İHRAÇ EDEN VE PETROL İTHAL
EDEN ÜLKELERDEN KANITLAR**

**RELATIONSHIPS BETWEEN GEOPOLITICAL RISK, THE OIL PRICE AND THE
STOCK MARKET: EVIDENCE FROM OIL EXPORTING AND IMPORTING
COUNTRIES**

Elif Hilal NAZLIOĞLU*

Geliş Tarihi: 17.01.2025
(Received)

Kabul Tarihi: 10.04.2025
(Accepted)

ÖZ: Bu çalışmada jeopolitik risk endeksi, petrol fiyatı ve en büyük beş petrol ihracatçısı (Suudi Arabistan, Kanada, Rusya, Amerika ve Birleşik Arap Emirlikleri) ve petrol ithalatçısı (Çin, Amerika, Hindistan, Güney Kore ve Japonya) ülkenin pay senedi piyasaları arasındaki ilişkiler incelenmektedir. Analiz için Ocak 1985-Ağustos 2023 arası dönemine ait aylık veriler kullanılmaktadır. Toda Yamamoto (TY) nedensellik ve Fourier Toda Yamamoto (FTY) nedensellik testlerinin kullanıldığı çalışmada önemli sonuçlar elde edilmiştir. Her iki nedensellik testinden elde edilen bulgulara göre petrol ihraç eden ülkelerde pay senedi piyasasından petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik varken, petrol ithal eden ülkelerde genel olarak finansal piyasalar ve petrol fiyatları arasında nedensellik bulunamamıştır. Bulgular, petrol ihracatçısı (Kanada ve ABD) ve petrol ithalatçısı (ABD, Güney Kore ve Japonya) ülkelerde jeopolitik risk endeksinden petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik olduğunu, dolayısıyla jeopolitik risklerin petrol fiyatları için öngörü bilgisi sunduğunu göstermektedir. Ayrıca bu bulgular yatırımcılar için çeşitlendirme fırsatları ve stratejik kararlar açısından da önemli bilgiler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: jeopolitik risk endeksi, petrol fiyatı, pay senedi piyasaları, nedensellik

ABSTRACT: This research examines the relationships between the Geopolitical Risk Index, the oil price and the stock markets of the five largest oil exporters (Saudi Arabia, Canada, Russia, the United States and the United Arab Emirates) and oil importers (China, the United States, India, South Korea and Japan). The analysis uses monthly data for the period between January 1985 and August 2023. Significant results were obtained in the study using the Toda Yamamoto (TY) causality test and the Fourier Toda Yamamoto (FTY) causality test. According to the results of both causality tests, there is unidirectional causality from the stock market to the oil price in oil-exporting countries, while generally no causality was found between financial markets and oil prices in oil-importing countries. The results show that there is a unidirectional causality from the geopolitical risk index to the oil price in oil-exporting (Canada and the US) and oil-importing (the US, South Korea and Japan) countries, and that geopolitical risks provide predictive information for oil prices. In addition, these findings provide important information for investors in terms of diversification opportunities and strategic decisions.

Key Words: geopolitical risk index, oil price, stock Market, causality

EXTENDED ABSTRACT

The recent significant increase in geopolitical risks is important for the economy. The economic negatives experienced after the Covid-19 (coronavirus) pandemic and the food and energy crises following the Ukraine-Russia war in 2022 also increased uncertainty and risk, paving the way for geopolitical risks to come to the fore. The relationship between geopolitical risk, the oil price and stock

* Öğr. Gör. Dr., Pamukkale Üniversitesi, enazlioglu@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4425-7479



OPEN ACCESS

© Copyright 2025 Nazlıoğlu

markets is also important, given the growing interest in the relationship between economic policy uncertainty and stock markets. In addition, the impact of geopolitical risk on stock markets is emerging as an area for research, despite the extensive existing literature on oil prices and stock markets. As a result of the financialisation of oil, its greater interaction with other markets and the rise in the value of stock markets, geopolitical risks are increasingly important for investors and policy makers. To this end, the study aims to assess the links between the Geopolitical Risk Index, oil prices and stock markets of the five largest oil exporters (Saudi Arabia, Canada, Russia, the United States and the United Arab Emirates) and five oil importers (China, the United States, India, South Korea and Japan). Geopolitical risk is measured by the Geopolitical Risk Index (GPR) developed by Caldara and Iacoviello (20-22), while oil risk is measured by West Texas Intermediate (WTI) crude oil prices and the closing levels of the benchmark stock market indices of ten oil exporters and importers. The analysis uses monthly data for the period between January 1985 and August 2023. Toda Yamamoto (TY) and Fourier Toda Yamamoto (FTY) causality tests were used in the study as they provide the ability to obtain predictive information about the relationship between variables. This study makes a significant contribution to the literature by investigating the causal relationships between variables. Looking at the correlation analysis between stock markets, the Geopolitical Risk Index and the WTI crude oil price for oil-exporting countries, it is noteworthy that there is a positive correlation between the stock markets of five oil-exporting countries. The Canadian stock market is highly positively correlated with Russia, the US and the UAE. There is a high positive correlation between the Russian and US stock markets and between the US and UAE stock markets. There is a positive correlation between the stock markets of oil-importing and oil-exporting countries. The US stock market has a high positive correlation with the stock markets of India, South Korea and Japan. There is also a high positive correlation between the South Korean and Indian stock markets. As correlation analysis provides information on the direction and strength of the relationship between variables, these findings between stock markets provide useful information for investors. Stock markets in oil-exporting countries are positively correlated with the price of WTI crude oil. In oil-importing countries, there is a positive correlation between stock markets and WTI crude oil prices in all countries except Japan. There is a negative correlation between the Japanese stock market and the price of WTI crude oil. It has been observed that there is a negative correlation between the stock markets of oil exporting and importing countries and the Geopolitical Risk Index. This relationship can provide important information for understanding the relationship between geopolitical risks and stock markets. According to the results of both the TY causality test and the FTY causality test, there is unidirectional causality from the stock market to the oil price in all oil-exporting countries, while no causality was found between the stock market and the oil price in oil-importing countries, except for the US and India. For the US, which is both an oil exporter and an oil importer, bidirectional causality was found between stock markets and WTI oil prices. The results show that there is a unidirectional causality from the geopolitical risk index to the oil price in oil-exporting (Canada and the US) and oil-importing (the US, South Korea and Japan) countries, and thus geopolitical risks provide predictive information for oil prices. Only in the UAE was there a unidirectional causality from the price of WTI crude oil to the GPR. The results of the study allow important conclusions to be drawn. First, the relationship between the GPR index, which is just beginning to be used in the literature, and oil prices and stock markets adds to the existing literature. Second, the unidirectional causality from stock markets to the WTI crude oil price proves that oil has become an important alternative financial investment instrument. This relationship was found in oil-exporting countries. The relationship is more limited in oil-importing countries. In particular, this finding provides useful information for investors in terms of diversification and hedging strategies. In addition, these findings provide important information for investors in terms of diversification opportunities and strategic decisions. As researchers analyse the relationship between oil prices and the stock market, the importance of using different methods to draw accurate conclusions has become apparent. Understanding the relationship between the oil price and the stock market can help investors develop short- and long-term portfolio

strategies, especially in the markets of major oil exporting and importing countries. In particular, when the direction of causality is taken into account, it appears that the diversification opportunity of portfolios containing energy sector stocks is reduced.

1. GİRİŞ

Pay senedi fiyatlarını etkileyen faktörler her dönem ilgi çeken bir konu olmuştur. Bu açıdan pay senedi piyasalarını etkilemesi muhtemel olan ve artan bir ilgi ile jeopolitik riskler, petrol fiyatları ve finansal piyasalar arasındaki ilişkilerin araştırılması önem arz etmektedir. Caldara ve Iacoviello (2022: 1194) jeopolitik risk yükseldikçe ekonomik felaket olasılığının artarak küresel ekonomiye, yatırımlara, pay senedi fiyatlarına ve istihdama olumsuz etkisi olduğunu ifade etmiştir. Jeopolitik riskin yükselmesi ile yatırımcıların tedirginliği büyük ölçüde arttığı için uluslararası sermayenin ülkeler arasında hızlı transferi yoluyla pay senedi piyasalarında derin dalgalanmalara yol açmaktadır (Li, Tu, Zeng, Gong ve Yuan, 2022: 2).

Petrol fiyat dalgalanmalarının makroekonomik faktörler ve finansal piyasalar üzerinde olumlu/olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir (Hamilton, 1983; Basher ve Sadorsky, 2006: 225 ve Nazlıoğlu, 2023: 18). Ham petrolün finansallaşması ve küreselleşmenin de etkisiyle birlikte petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerde jeopolitik risklerden kaynaklı ham petrol fiyatlarının borsa endeksleri üzerindeki etkisi ilgili ülkelerde ekonomik ve finansal performansları olumsuz etkileyerek ekonomik istikrarı sektöre uğratabilir (Lee, Tang ve Li, 2022: 494). Bununla birlikte enerji kaynaklarının arz veya talebini ve yatırımcıların talep ettiği risk primini de etkileyebilmektedir (Smales, 2021: 358). Özellikle petrol rezervlerinin olduğu ve petrol ihracatçısı ülkelerin savaş ve terör olaylarıyla karşı karşıya kalması enerji arzında şoklara yol açarak enerji fiyatlarında dalgalanmalara neden olabilir.

Ham petrol fiyatlarında dalgalanmaya neden olabilecek bir risk finansal piyasaları etkilemesinin yanında enerji arz güvenliği sorunsalını da beraberinde getirmektedir (Kök ve Nazlıoğlu, 2022: 221; Nazlıoğlu, 2023:8). Britanya Petrol'ün 2023 enerji görünümü raporuna göre 2022 Ukrayna-Rusya savaşı Rusya'nın hem petrol hem de doğal gaz üretimini azaltmasına neden olmuştur (BP, 2023). Nitekim Wang, Su ve Umar, (2021) jeopolitik riskin Çin petrol güvenliğini tehdit ettiğini vurgulamaktadır. Kök ve Nazlıoğlu (2022) BRICS ekonomileri için ve Nazlıoğlu (2023) gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler için enerji arz güvenliği ve petrol fiyatları arasındaki ilişkinin varlığını göstermişlerdir. Burada önemli bir bakış açısı da petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerde pay senedi piyasalarını etkileyen faktörleri dikkate almak ilgili ülkelerde gelirler, maliyetler ve yatırımcıların çeşitlendirme yapabilme fırsatları için bilgi elde edebilmesini sağlamaktır. Finansal entegrasyon sürecinin gerçekleşmesinin belirli bir zaman aldığı düşünülürse (Bekaert ve Harvey, 2002: 432; Nazlıoğlu, Pazarci, Kar ve Varol, 2023:1) finansal piyasalar üzerine etki eden faktörlerden kaynaklı dalgalanmalar ekonomileri olumlu/olumsuz etkileyebilir.

Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar petrol ihracatçısı ülkeleri ve petrol ithalatçısı ülkeleri farklı açılardan etkilemektedir. Artan petrol fiyatları ihracatçı ülkelerde servet kanalı etkisinden dolayı gelirleri olumlu etkilemektedir (Bjørnland, 2009: 232; Jung ve Park, 2011:3). Petrol ithalatçısı ülkelerde ise üretim maliyetlerinin yükselmesine, enflasyon ve faiz oranlarının değişmesine ve harcamaların azalmasına neden olmaktadır (Barsky ve Kilian, 2002: 124; Degiannakis, Filis ve Arora, 2018: 90). Jeopolitik risklerin petrol ihracatçısı ülkelerde yükselmesi üretimin temel girdi kaynaklarından biri olan ham petrole olan talebi ve riskten korunma isteğini artırabilir, devamında ise ham petrol arzını olumsuz etkileyerek petrol fiyatlarının yükselmesine neden olabilir (Li vd., 2022: 1). Ham petrol fiyatlarının düşmesi ise ihracatçı ülkelerde gelirlerin azalmasına yol açarak refah kaybına neden olabilir. Bir diğer taraftan ise petrol ithalatçısı ülkelerde de artan petrol fiyatları ithalat giderlerinin ve üretim maliyetlerinin yükselerek fiyatların artmasına ve dolayısıyla enflasyonun yükselmesine neden olarak ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir (Cognigni ve Manera, 2008: 857; Li vd., 2022: 2). Ham petrol fiyatlarının düşmesi petrol ithalatı yapan ülkeler için maliyetlerin düşmesine neden olurken ödemeler bilançosu açıklarını azaltır.

Tablo 1’de, 2022 yılı için petrol ihracatçısı ve ithalatçısı ülkeler görülmektedir. 2022 yılında küresel çapta ihraç edilen ham petrolün toplam değeri 1,35 trilyon ABD dolarıdır. En çok ham petrol ihracatçısı olan beş ülke sırasıyla Suudi Arabistan, Kanada, Rusya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve ardından Birleşik Arap Emirlikleri (BAE)’dir. Beş ülke toplam küresel ham petrol ihracatının %43,8’ini sağlamaktadır. En büyük beş ithalatçı ise sırasıyla Çin, ABD, Hindistan, Güney Kore ve Japonya’dır. Beş ülke, dünya ham petrol ithalat harcamalarının %59,9’unu oluşturmaktadır.

Tablo 1: Petrol İhracatçısı ve Petrol İthalatçısı Ülkeler

Ham Petrol İhracatı		Ham Petrol İthalatı	
Ülke	Milyar ABD Doları	Ülke	Milyar ABD Doları
Suudi Arabistan	224.8	Çin	365.5
Kanada	120.5	Amerika (US)	204.7
Rusya	119.5	Hindistan	173.5
ABD	117	Güney Kore	106
BAE	112.7	Japonya	101.7

Kaynak: Worldstoexport.com

Bu çalışmanın amacı petrol ihracatçısı ve ithalatçısı ülkelerin pay senedi piyasaları, jeopolitik risk ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaç, yatırımcılar için risk-getiri ilişkisi kararlarında yeni bilgilerin elde edilmesine imkân tanımakla birlikte mevcut literatüre de katkı yapılabilecektir. 1985-2023 dönemi için ham petrol fiyatları (WTI), borsa endeksleri ve jeopolitik risk endeksi (GPR) aylık verilerini kullanarak değişkenler arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Sonuçlar hem petrol ihracatçısı hem de petrol ithalatçısı çoğu ülkede pay senedi piyasalarından ham petrol fiyatlarına doğru öngörü bilgisi elde edildiğini göstermektedir. Ayrıca

petrol ihracatçısı Kanada ve ABD ile petrol ithalatçısı ABD, Güney Kore ve Japonya’da jeopolitik riskten ham petrol fiyatına tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

Çalışma şu şekilde devam etmektedir. İkinci bölüm mevcut ampirik literatür açıklanacaktır. Veri ve metodolojik yaklaşım üçüncü bölümde incelenecektir. Ampirik bulgular ise dördüncü bölümde sunulacaktır. Çalışma sonuç açıklamalarıyla son bulacaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Petrol fiyatları ve pay senedi fiyatları arasındaki bağlantı üzerine önemli çıkarımlar sağladığından geniş bir ampirik literatür ile kanıtlanmıştır (Lin ve Su, 2020: 133; Nazlıoğlu, 2023: 40-47). Yatırımcıların portföylerinde yer alan çeşitli finansal araçlar düşünüldüğünde ham petrol, finansallaşmasıyla birlikte emtia portföy optimizasyonunda yaygın olarak tercih edilen bir varlık seçeneği haline gelmiştir (Li vd., 2022: 1). Petrol fiyatları ve pay senedi getirileri arasındaki bağlantı üzerine literatür 1990’lı yıllardan sonra dikkat çekmeye başlamıştır (Huang, Masulis ve Stoll, 1996: 2; Jones ve Kaul, 1996: 463). Mevcut literatür petrol fiyatları ve pay senedi getirileri arasında genel bir kanı olmadığını göstermektedir. Literatürün bir kolu ilişkinin negatif olduğu yönündedir (Nandha ve Faff, 2008: 986; Papapetrou, 2001: 529). Bir diğer yandan ise literatürde ilişkinin önemsiz sayılabileceği ve bundan dolayı piyasalar arasında belirsizliğin olduğu vurgulanmıştır (Apergis ve Miller, 2009: 569; Kang ve Ratti, 2013: 305 ve Kang ve Ratti, 2015: 657).

Savaş ve terör olayları gibi jeopolitik olaylar (riskler), petrol fiyatları ve finansal piyasalar arasındaki ilişki üzerine mevcut bir literatür olmakla birlikte Caldaro ve Iacoviello (2022)’nin haber temelli olarak geliştirilen jeopolitik risk endeksi sayesinde bu alana artan bir ilgi olduğu görülmektedir (Abadie ve Gardeazabal, 2003; Balcilar, Gupta, Pierdzioch ve Wohar, 2018a; Balcilar, Bonato, Demirer ve Gupta, 2018b; Caldara ve Iacoviello, 2022; Chen ve Sims, 2004, Drakos, 2010; Gupta, Majumdar, Pierdzioch ve Wohar, 2017). Mevcut literatür jeopolitik risklerin pay senedi getirilerini genellikle olumsuz etkilediğini göstermiştir. Sınırlı sayıda çalışma spesifik olayların dışına çıkarak daha geniş kapsamlı jeopolitik risk faktörüne odaklanmıştır. Seçili literatür tablosu Ek 1’de özetlenmiştir.

Bu alanda öncü çalışmalardan Abadie ve Gardeazabal (2003) ETA terörizminin İspanya Bask bölgesi için kişi başına düşen GSYH’yı %10 azalttığını ve pay senedi piyasalarını olumsuz etkilediğini tespit etmiştir. Chen ve Siems (2004), terör olaylarının küresel sermaye piyasaları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında ABD piyasalarının diğer küresel finansal piyasalara göre daha esnek olduğunu ve daha çabuk toparlandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca finansal piyasaların 11 Eylül Saldırılarına geçmiş olaylara göre daha az şiddetli tepki verdiğini raporlamışlardır. Drakos (2010) borsa endeks getirilerinin özellikle terörist faaliyetlerin olduğu gün önemli ölçüde olumsuz etkilendiğini bulmuştur. Balcilar

vd., (2018b) BRICS pay senedi getirilerinde jeopolitik risklerin her piyasa için ayrı derecelerde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Kollias, Kyrtso ve Papadamou (2013) jeopolitik riskler ve borsa endeksleri arasındaki ilişkide Fransa ve Almanya borsaları etkilenmekte iken ve ABD ve İngiltere anlamlı bir etki bulunamamıştır. Bu farklılığın nedeni olarak ABD ve İngiltere piyasalarının terörist saldırıların etkisini absorbe etmede daha etkili olduğunun göstergesi olabileceğini ifade etmişlerdir. Antonakakis, Gupta, Kollias ve Papadamou, (2017) jeopolitik riskin petrol getirileri ve oynaklıkları üzerinde olumsuz bir etkiye neden olduğu ancak pay senedi fiyatları üzerinde önemsiz bir etkiye neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Ramiah, Wallace, Veron, Reddy ve Elliot (2019) son dönemdeki seçili 20 terör saldırısının (özellikle Paris, Nice, Brüksel, Stockholm, Manchester, Jakarta, Londra ve Melbourne'de meydana gelenler) emtia piyasalarında ve pay senedi getirilerinde belirsizliği artırdığını tespit etmişlerdir. Ancak yatırımcılar emtia piyasalarında 120 güne kadar gecikmiş tepkiler gösterirken, bu tepkinin pay senedi piyasalarına göre daha geç olduğu tespit edilmiştir. Gkillas, Gupta ve Wohar (2018) doğrusal Granger nedensellik testine göre GPR'lerin oynaklık sıçramalarına neden olduğuna dair bir kanıt bulunamamıştır. Ancak parametrik olmayan bir niceliksel nedensellik testine göre ise, GPR'ler Dow Jones Sanayi Ortalama Endeksi (DIJA)'nın tüm koşullu dağılımı boyunca oynaklık sıçramalarını öngördüğüne dair çok güçlü kanıtlar tespit edilmiştir. Sharif, Aloui ve Yarovaya (2020) COVID-19 salgını, petrol fiyatı, jeopolitik risk, ekonomik belirsizlik ve ABD borsası arasındaki zaman-frekans ilişkisi analiz edilmiştir. Dalgacık temelli yaklaşım, değişkenler arasındaki ilişkilerin zamana ve yatırım ufuklarına göre değiştiğini göstermektedir. Petrol fiyatları düşük ve yüksek frekanslarda ABD pay senedi piyasasını en çok yönlendiren faktördür.

Smales (2021)'e göre jeopolitik risk hem petrol fiyatı oynaklığını hem de (daha az ölçüde) pay senedi piyasası oynaklığını belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Jeopolitik riskteki bir artış, pozitif (negatif) petrol (pay senedi) getirileriyle ilişkilidir ve arz tarafındaki bozulmayla daha yakından bağlantılı jeopolitik riskle tutarlıdır. Jeopolitik riskin etkisi petrol fiyatları üzerinde daha büyüktür ve bu, petrol üretimini doğrudan etkileyen ancak küresel basında sınırlı yer alan (ve dolayısıyla küresel stokları etkilemeyen) bazı jeopolitik olayların (örneğin, petrol sahalarındaki terör saldırıları) yerel doğasıyla ilgili olabilir. Aloui ve Hamida (2021) petrol ihracatçısı Suudi Arabistan'da jeopolitik risk, pay senedi fiyatları ve petrol fiyatları arasındaki zaman-frekans alanındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Petrol fiyatı ve pay senedi etkileşiminde jeopolitik riskin rolünün zaman ölçeklerine ve yatırım ufuklarına göre değiştiğini gösterilmiştir. Jeopolitik risk borsa endeksini yüksek frekans bantlarında etkilerken, petrolün etkileri daha uzun zaman diliminde ortaya çıkmaktadır. Jeopolitik risk, kısa vadede petrol-pay senedi bağlantısını

zayıflatmaktadır. Alqahtani ve Klein (2021) petrol fiyatlarının, fiyat belirsizliğinin ve yerel ve küresel jeopolitik risklerin Körfez İş birliği Konseyi (KİK) pay senedi piyasaları üzerindeki uzun vadeli etkisini incelemişlerdir. Tüm piyasalar enerji fiyatlarındaki değişimlere ve uzun vadedeki dalgalanmalara karşı oldukça duyarlıyken, küresel jeopolitik risklerden sadece Katar borsası olumsuz etkilenmektedir. Diğer üye ülkeler ise küresel ölçekte daha dirençlidirler. Suudi Arabistan jeopolitik risk endeksi olarak ölçülen yerel jeopolitik olayların olumsuz etkileri, KİK üyeleri açısından çok daha belirgin ve oldukça anlamlıdır. Kısaca ifade etmek gerekirse her KİK ülkesinin jeopolitik belirsizlikteki şoklara farklı tepki verdiği görülmüştür.

Li vd., (2022) Çin için petrol fiyatı, jeopolitik risk endeksi ve sektör pay senedi getirileri arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre sektörlerin çoğu için doğrusal olmayan Granger nedenselliğinin jeopolitik riskten ve ham petrol piyasasından pay senedi piyasalarına doğru olduğu, ancak WTI için ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, jeopolitik riskin hem getiri hem de volatilité yayılma etkileri de dahil olmak üzere, Brent ham petrolüne yayılma etkilerinin net aktarıcısı olduğu tespit edilmiştir. Bu Brent ham petrol piyasasının, Çin jeopolitik belirsizlik dönemlerinde daha şiddetli dalgalanacağı anlamına gelmektedir. Caldara ve Iacoviello (2022) jeopolitik risk endeksini kullanarak jeopolitik risklerin pay senedi getirilerini tahmin etmede önemli bir rol oynadığını bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Lee, Tang ve Li (2022) Çin’de jeopolitik riskler, petrol fiyatları ve tahvil piyasası arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Sonuçlar jeopolitik risk endeksindeki pozitif değişikliklerin ham petrol fiyatlarındaki azalma ve yeşil tahvil getirilerindeki yükselme birlikte geldiğini göstermektedir.

Literatür incelemesinden elde edilen bulgular, jeopolitik risklerin petrol fiyatları ve pay senedi piyasaları açısından etkili olduğunu ve bu alanda daha çok analize ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Literatür boşluğunun ise petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerde jeopolitik risk, petrol fiyatları ve pay senedi piyasaları arasındaki dinamik ilişkiler (bağlantı) üzerine araştırma eksikliği bulunduğu öne çıkmaktadır.

3. VERİ TANIMLAMASI VE METODOLOJİ

3.1. Veri Tanımlaması

Araştırmada jeopolitik risk, ham petrol fiyatı ile finansal piyasalar arasındaki ilişkileri araştırmak için jeopolitik riski temsilen Jeopolitik Risk Endeksi (Jeopolitik Risk Index-GPR), ham petrol fiyatını temsilen WTI (West Texas Intermediate) ham petrol fiyatı ve borsa endeksleri için beş tane petrol ihracatçısı ve beş tane petrol ithalatçısı ülkenin gösterge borsa endeksleri kapanış fiyatları aylık frekansta kullanılmıştır. Borsa endeksleri ve diğer değişkenlere ait bilgiler Tablo 2’de raporlanmıştır. Jeopolitik risk endeksi (GPR) için veriler <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm> adresinden Eylül 2023’te indirilmiştir.

Tablo 2: Değişkenlere Ait Bilgiler

Ülke	Borsa Endeksi	Kaynak	Tarih
Panel A: Petrol İhracatçısı Ülkeler			
S.Arabistan	Tadawul Borsası-TASI	www.investing.com	11.01.1998
Kanada	Toronto Borsası-S&P/TSX		01.01.1985
Rusya	MOEX-Moex Endeksi		10.01.1997
ABD	S&P 500-New York Borsası		01.01.1985
BAE	Abu Dabi Borsası- FTSE ADX		08.01.2001
Panel B: Petrol İthalatçısı Ülkeler			
Çin	Şangay Bileşik Endeksi-SSEC	www.investing.com	01.01.1991
ABD	S&P 500		01.01.1985
Hindistan	NIFTY 50		12.01.1995
Güney Kore	KOSPI		01.01.1985
Japonya	NIKKEI 225-		01.01.1985
Petrol Fiyatı	WTI Ham Petrol Spot Fiyatı		01.01.1985
Jeopolitik Risk	GPR (Iacavello ve Caldaro, 2022)	www.matteoiacoviello.com	01.01.1985

Erişim Tarihi:29.09.2023

Tablo 3, Ocak 1985-Ağustos 2023 arasındaki örneklem dönemi aylık verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilerin logaritmik dönüşümleri yapılarak elde edilmiştir. Panel A petrol ihracatçısı ülkelerin borsalarına ait tanımlayıcı istatistikler standart sapmalara göre kıyaslandığında incelenen dönem içerisinde en yüksek oynaklığa sahip ülkenin Rusya olduğu gözükmemektedir. Onu sırasıyla ABD, Kanada, S. Arabistan ve BAE takip etmektedir. Panel B petrol ihracatçısı ülkelerin borsa endekslerini göstermekte olup yüksekten düşüğe oynaklıklar Hindistan, ABD, Çin, G.Kore ve Japonya'dır. Petrol fiyatları ve GPR'yi kıyasladığımızda GPR'nin oynaklığı daha yüksektir. Pay senedi getirilerinin ortalama değerleri tüm ülkelerde pozitiftir. Japonya en yüksek pay senedi getirisine sahipken, Rusya en düşük pay senedi getirisine sahiptir. Pay senedi getirileri negatif çarpıklığa ve S. Arabistan, Rusya, Çin ve G. Kore'de pozitif basıklığa sahip olmasına rağmen, Kanada, ABD, BAE, Hindistan ve Japonya'da negatif basıklığa sahiptir. WTI ham petrolünün aylık ortalama getirisi 3.6 dolardır. WTI ve GPR pozitif çarpıklık ve WTI negatif basıklık ve GPR pozitif basıklık barındırmaktadır. Jarque-Bera normallik testi sonuçları çoğu ülke ve WTI ile GPR için istatistiki olarak anlamlı olup BAE hariç tüm ülkeler için normallik varsayımının reddedildiği görülmektedir. Dolayısıyla serilerin normal dağılıma uymadığı söylenebilir. BAE borsa endeksi normal dağılım özelliği göstermektedir.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Art. Ort.	Medyan	Mak.	Min.	Std. Hata	Çarp.	Basık.	J-B	Olasılık	Gözlem Sayısı
S.Arabistan	8.74	8.88	9.87	7.18	0.58	-0.96	3.18	46.34	0.000	298
Kanada	9.00	9.10	9.99	7.86	0.61	-0.29	1.70	38.82	0.000	464
Rusya	6.84	7.27	8.33	3.04	1.14	-1.21	3.65	81.57	0.000	311
ABD	6.92	7.06	8.46	5.19	0.82	-0.23	2.23	15.48	0.000	464
BAE	8.20	8.36	9.26	6.95	0.51	-0.23	2.88	2.63	0.268	265
Çin	7.46	7.62	8.69	4.73	0.70	-1.40	5.54	235.26	0.000	392
ABD	6.92	7.06	8.46	5.19	0.82	-0.23	2.23	15.48	0.000	464
Hindistan	8.27	8.52	9.89	6.70	0.97	-0.14	1.66	25.75	0.000	333
G. Kore	6.96	6.87	8.10	4.89	0.69	-0.71	3.30	40.90	0.000	464
Japonya	9.73	9.76	10.56	8.93	0.36	-0.13	2.27	11.66	0.002	464
WTI	3.61	3.52	4.94	2.15	0.66	0.09	1.64	36.08	0.000	464
GPR	4.54	4.50	6.23	3.66	0.33	1.16	7.15	438.71	0.000	464

Tablo 4 değişkenler arasındaki korelasyonları göstermektedir. Burada ilk dikkat çeken petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerin borsa endekslerinin tamamı pozitif korelasyon ilişkisine sahiptir. Petrol ihracatçısı ülkelerde Rusya, ABD ve BAE, Kanada borsası ile yüksek pozitif korelasyon göstermektedir. Ayrıca BAE Suudi Arabistan, Kanada ve ABD ile pozitif yüksek korelasyon ilişkisine sahiptir. ABD-Rusya borsaları da yüksek pozitif korelasyon ilişkisine sahiptir. Önemli seviyede olmasa da petrol ihracatçısı ülkeler WTI ham petrol fiyatı ile pozitif korelasyon ilişkisine sahiptir. GPR endeksi ile negatif korelasyon ilişkisine sahiptir.

Tablo 4: Korelasyon Matrisi

Panel A: Petrol İhracatçısı Ülkeler						
	S.Arab.	Kanada	Rusya	ABD	BAE	WTI
Kanada	0.582					
Rusya	0.450	0.918				
ABD	0.460	0.906	0.879			
BAE	0.720	0.863	0.693	0.855		
WTI	0.435	0.407	0.239	0.101	0.334	
GPR	-0.251	-0.265	-0.326	-0.082	-0.115	-0.299
Panel B: Petrol İthalatçısı Ülkeler						
	Çin	ABD	Hindistan	G.Kore	Japonya	WTI
ABD	0.599					
Hindistan	0.687	0.956				
G.Kore	0.771	0.8039	0.8985			
Japonya	0.379	0.821	0.741	0.551		
WTI	0.504	0.293	0.460	0.650	-0.005	
GPR	-0.015	0.053	0.042	-0.039	-0.112	-0.007

Petrol ithalatçısı ülkelerden Çin, G. Kore ile en yüksek pozitif korelasyon ilişkisine sahiptir. ABD borsası, Hindistan, G. Kore ve Japonya ile yüksek pozitif korelasyon ilişkisine sahiptir. Hindistan, G. Kore ve Japonya ile yüksek pozitif korelasyon ilişkisine sahiptir. G. Kore aynı zamanda Hindistan ile de pozitif korelasyon göstermektedir. Petrol ihracatçısı ülkelere göre petrol ithalatçısı ülkelerde hem WTI ham petrol fiyatı hem de GPR ile hem pozitif hem de negatif korelasyon ilişkisi dikkat çekmektedir. Japonya hariç diğer ithalatçı ülkeler WTI ham petrol fiyatı ile pozitif korelasyona sahiptir. Çin, G. Kore ve Japonya GPR ile arasında negatif korelasyon varken ABD ve Hindistan arasında pozitif korelasyon vardır. WTI ile GPR arasında önemsiz ama negatif korelasyon bulunmaktadır.

3.2. Ekonometrik Metodoloji

Kumar, Khalfaoui ve Tiwari, (2021)'e göre petrol ihraç eden ve ithal eden ekonomiler arasındaki heterojenlik göz önüne alındığında, pay senedi piyasaları ve petrol fiyatları arasındaki öngörülebilirlik, bu ülkeler üzerindeki nedensel etkilerin önemi ile tespit edilebilir. Nedensellik analizinde ilk olarak Toda ve Yamamoto (1995) tarafından önerilen nedensellik yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu yaklaşım, serilerin birim kök ve /veya eşbütünleşme özelliklerinin dikkat alınarak nedensellik sınamalarının yapılmasına olanak sağlayan esnek bir metottur. Bu yöntemin ana özelliği, VAR modelleri tahmin edilirken verilerin seviye değerleri kullanılmaktadır. Uygulamada ilk olarak VAR modeli için uygun gecikme uzunluğu (p) belirlenmelidir. Geleneksel bir VAR(p) modeli şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$y_t = \gamma + \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

burada y_t , m tane endojen değişkeni, γ , sabit terim vektörünü, $\Phi = (\Phi_1, \dots, \Phi_p)'$, katsayı matrisini ve u_t , hata terimini temsil etmektedir. Toda ve Yamamoto (1995), değişkenlerin seviye değerlerinin kullanıldığı VAR modeline değişkenlerin maksimum entegrasyon derecesi (d) kadar ek gecikme ekleyerek VAR($p+d$) modelini tahmin etmeyi önermektedir. Toda Yamamoto nedensellik metodunun temeli olan VAR($p+d$) modeli şu şekilde tanımlanabilir:

$$y_t = \gamma + \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_{p+d} y_{t-(p+d)} + u_t. \quad (2)$$

Granger nedenselliği test etmek için y_t 'nin ilgili değişkeni için ilk p parametre üzerine sıfır kısıtlaması ($H_0: \Phi_1 = \dots = \Phi_p = 0$) yapılır. “Granger nedensellik yoktur”, kısıtını test etmek için Wald istatistiği kullanılır ve p serbestlik dereceli asimptotik χ^2 dağılımına sahiptir.

Model (1) ve (2)'de tanımlanmış olan VAR modelleri, değişkenlerde oluşan olası bir yapısal kırılmayı dikkate almamaktadır. Nazlioglu, Gormus ve Soytaş (2016), Toda Yamamoto yaklaşımını Fourier serilerle genişleterek, Granger nedensellik testinde yapısal kırılmaları dikkate alan bir yaklaşım önermektedir. Yazarlar bu yaklaşımı Fourier Toda Yamamoto nedensellik yaklaşımı olarak

isimlendirmişlerdir. Bu yaklaşımda, γ 'nin zaman içinde sabit olduğu varsayımını gevşeterek VAR($p+d$) modelini şu şekilde tanımlamaktadır:

$$y_t = \gamma(t) + \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_{p+d} y_{t-(p+d)} + u_t \quad (3)$$

burada $\gamma(t)$ zamanın bir fonksiyodur ve y_t 'deki herhangi bir yapısal kaymayı belirtmektedir. Kademeli (gradual) bir süreç olarak yapısal değişimleri yakalamak için Fourier serileri içeren $\gamma(t)$ ise şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$\gamma(t) \cong \gamma_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (4)$$

burada k , Fourier için frekans sayısını göstermektedir. $\gamma(t)$ 'nin, model (3)'te yerine konulmasıyla

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_{p+d} y_{t-(p+d)} + u_t \quad (5)$$

elde edilir. Eşitlik (5), ve gecikme (p) ve Fourier frekans (k) sayılarının belirlenmesini gerektirir. Bunun için maksimum Fourier frekans ve gecikme sayısının tüm kombinasyonlarından hareketle, Akaike veya Schwarz bilgi bilgi kriterini minimum yapan p ve k kombinasyonu seçilir (Nazlioglu vd., 2016).

Son olarak, Granger nedensellik yaklaşımı literatüründeki güncel çalışmalar, küçük örneklerde Wald istatistiğinin gücünü artırmak ve aynı zamanda verilerin birim kök ve eşbütünleşme özelliklerine karşı dirençli olmasını sağlamak için “bootstrap” dağılımını kullanmaktadır (bkz, Nazlioglu vd., 2016). Bu çalışmada, Toda Yamamoto ve Fourier Toda Yamamoto modeline dayalı Wald istatistiğinin bootstrap dağılımını elde edilmiştir¹.

4. AMPİRİK BULGULAR

Tablo 5, birim kök analizi sonuçlarını vermektedir. Birim kök testleri, pay senedi piyasaları, GPR ve petrol fiyatlarında seviye değerlerde birim kök içermektedir. Değişkenlerin tamamının birinci farkları durağandır.

¹ Bootstrap prosedürünün ayrıntıları için Hatemi-J, 2002; Balcılar vd., 2010 kaynaklarına bakınız.

Tablo 5: Pay Senedi Piyasaları, GPR ve Petrol Fiyatı Birim Kök Analizi Sonuçları

	Seviye			Birinci Fark		
	ADF	ZA-ADF	F-ADF	ADF	ZA-ADF	F-ADF
S. Arabistan	-2.420	-3.674	-3.309	-14.716 ***	-16.109 ***	-14.973 ***
Kanada	-1.157	-4.540	-1.369	-19.611 ***	-20.523 ***	-19.593 ***
Rusya	-4.985 ***	-5.195 **	-4.995 ***	-6.121 ***	-9.256 ***	-6.536 ***
ABD	-1.091	-3.358	-1.629	-21.183 ***	-22.009 ***	-21.234 ***
BAE	-1.607	-3.688	-1.917	-13.157 ***	-14.878 ***	-13.295 ***
Çin	-3.680 ***	-4.725 *	-3.999 **	-20.279 ***	-20.802 ***	-20.285 ***
ABD	-1.091	-3.358	-1.629	-21.183 ***	-22.009 ***	-21.234 ***
Hindistan	-0.455	-4.106	-0.952	-18.121 ***	-19.062 ***	-18.184 ***
G. Kore	-2.659 *	-3.899	-3.735 *	-20.017 ***	-20.659 ***	-20.170 ***
Japonya	-1.368	-3.525	-3.400	-20.387 ***	-21.360 ***	-20.535 ***
WTI	-2.260	-5.243 **	-4.240 **	-16.940 ***	-17.289 ***	-16.931 ***
GPR	-5.553 ***	-9.128 ***	-5.574 ***	-21.151 ***	-21.644 ***	-21.127 ***

Not: ADF: Augmented Dickey ve Fuller (1979) birim kök testi. ZA-ADF: Zivot ve Andrews (1992) ADF kırılmalı birim kök testi. F-ADF: Enders ve Lee (2012b) ADF Fourier yaklaşımıyla birim kök testi. ADF testi sabit bir terim içerir. ZA-ADF ve F-ADF testleri sabit terimdeki yapısal kırılmaları içerir. Optimum gecikme(ler), maksimum gecikme sayısını 5'e ayarlayarak Augmented ADF ve ZA-ADF testleri için Schwarz bilgi kriteri ile belirlendi. Optimum frekans ve gecikmeler, maksimum gecikme sayısını 5'e ve Fourier frekansını 3'e ayarlayarak F-ADF için Schwarz bilgi kriteri ile belirlendi. ADF kritik değerleri: -3.433 (1%), -2.862 (5%), -2.567 (10%). ZA-ADF kritik değerleri: -5.34 (1%), -4.80 (5%), -4.58 (10%). Tek frekanslı F-ADF testi için kritik değerler: -4.31 (1%), -3.75 (5%), -3.45 (10%). *, ** ve *** sırasıyla %10, 5 ve 1 oranında istatistiksel anlamlılığı gösterir.

Petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerin pay senedi piyasaları, GPR ile WTI petrol fiyatı arasındaki nedensellik ilişkilerine ait detaylı analiz tablosu Ek 2'de yer almaktadır. Tablo 6'da petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerin pay senedi piyasası, GPR ve WTI ham petrol fiyatı için TY ve FTY nedensellik analizi sonuçlarına genel bir görünüm sunmaktadır. Burada ilk olarak dikkat çeken bulgu, petrol ihraç eden ülkelerde pay senedi piyasaları ve WTI ham petrol fiyatları arasında nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Petrol ithal eden ülkelere ise yalnızca ABD ve Hindistan'da bu ilişki tespit edilmiştir. Bu bulguya göre özellikle petrol ihracatçısı bu beş ülkede pay senedi piyasaları ve WTI ham petrol fiyatı arasında borsadan petrol fiyatına doğru bir öngörü bilgisi elde edildiğidir. Borsadan gelen bir çok petrol fiyatları üzerinde etkili olmaktadır. Petrol önemli bir üretim girdisi olmakla birlikte finansallaşmasından sonra alternatif bir yatırım aracı olmasının ilgili ülkelere borsa yatırımları için önemli bir payı olduğunu göstermektedir. GPR ve WTI ham petrol fiyatı arasındaki nedensel ilişki petrol ihraç eden Kanada ve petrol ithal eden G. Kore ve Japonya'da bulunmuştur. ABD hem petrol ihracatçısı hem de petrol ithalatçısı konumunda olup GPR ve WTI ham petrol fiyatı arasındaki nedensel ilişki bu ülke için de kanıtlanmıştır. GPR ve borsalar arasında nedensellik ilişkisi olmadığı görülmüştür.

Tablo 6: Borsa, GPR ve WTI Ham Petrol Fiyatı Nedensellik Analizi Sonuçları

Ülkeler		Toda & Yamamoto			Fourier Toda & Yamamoto		
		Borsa	WTI	GPR	Borsa	WTI	GPR
S. Arabistan	Borsa WTI GPR	**			**		
Kanada	Borsa WTI GPR	***		**	***		**
Rusya	Borsa WTI GPR	*			*		
ABD	Borsa WTI GPR	**	**	**	**	*	**
BAE	Borsa WTI GPR	***			***	*	
ÇİN	Borsa WTI GPR						
ABD	Borsa WTI GPR	**	**	**	**	*	**
Hindistan	Borsa WTI GPR	***			***		
G. Kore	Borsa WTI GPR		**	**		**	**
Japonya	Borsa WTI GPR			*			**

Not: TY: Toda ve Yamamoto Nedensellik. FTY: Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik. Boş hücreler nedensellik ilişkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 7, petrol ihraç eden ülkeler için nedensellik analizi sonuçlarının özetini sunmaktadır. S. Arabistan’da hem TY hem de FTY nedensellik analizi sonucunda pay senedi piyasasından WTI petrol fiyatına tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu durum S. Arabistan’ın hem petrol ihracatçısı olması, petrolden elde edilen gelirin ülke ekonomisi için oldukça önemli olması ve borsasında enerji sektörünün genel borsa endeksi üzerindeki ağırlığından kaynaklanabilir. S. Arabistan’da pay senedi piyasasındaki bir değişimin ham petrol fiyatları hakkında öngörü bilgisi elde etme imkânı sağlamaktadır.

Bir diğer önemli petrol ihracatçısı Kanada’da hem TY hem de FTY nedensellik analizi sonucuna göre pay senedi piyasası ve jeopolitik risk endeksinden WTI ham petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Hem pay senedi piyasasında hem de jeopolitik risklerdeki bir değişimin Kanada’da petrol fiyatlarını etkileyebileceği görülmüştür.

Tablo 7: Petrol İhracatçısı Ülkelerin Nedensellik Analizi Sonuçları Özeti

Ülkeler		Toda & Yamamoto			Fourier Toda & Yamamoto		
		Borsa	WTI	GPR	Borsa	WTI	GPR
S. Arabistan	Borsa WTI GPR	⇐			⇐		
Kanada	Borsa WTI GPR	⇐		⇐	⇐		⇐
Rusya	Borsa WTI GPR	⇐			⇐		
ABD	Borsa WTI GPR	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐	⇐
BAE	Borsa WTI GPR	⇐			⇐		⇐

Not: ⇐ : Sütundaki değişkenden satırdaki değişkene tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir.

Rusya için ilgili dönemde hem TY hem de FTY nedensellik analizi sonuçlarına göre pay senedi piyasasından WTI ham petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur. Rusya enerji kaynağı açısından oldukça zengin ve önemli bir ihracatçı konumunda bir ülkedir. Pay senedi piyasalarında meydana gelebilecek bir şokun ham petrol fiyatlarını da değiştirebileceği söylenebilir. BAE’de hem TY hem de FTY nedensellik analizi sonuçları borsa endeksinden WTI ham petrol fiyatına tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca WTI ham petrol fiyatından jeopolitik riske tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. ABD hem önemli bir petrol ihracatçısı hem de petrol ithalatçısı ülkedir. Pay senedi piyasaları ve WTI ham petrol fiyatları arasında çift yönlü nedensellik olduğu bulunmuştur. Jeopolitik riskten WTI ham petrol fiyatına ise tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8 petrol ithal eden ülkeler için nedensellik analizi sonuçları özetlenmiştir. Çin’de jeopolitik risk, petrol fiyatı ve pay senedi piyasaları arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Hindistan için pay senedi piyasasından WTI ham petrol fiyatına tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. G. Kore için ise WTI’den pay senedi piyasasına tek yönlü nedensellik varken, GPR’den de WTI ham petrol fiyatına tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Son olarak Japonya’da GPR’den WTI ham petrol fiyatlarına tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Tablo 8: Petrol İthalatçısı Ülkelerin Nedensellik Analizi Sonuçları Özeti

Ülkeler		Toda & Yamamoto			Fourier Toda & Yamamoto		
		Borsa	WTI	GPR	Borsa	WTI	GPR
ÇİN	Borsa WTI GPR						
ABD	Borsa WTI GPR	←	←	←	←	←	←
Hindistan	Borsa WTI GPR	←			←		
G. Kore	Borsa WTI GPR		←	←		←	←
Japonya	Borsa WTI GPR			←			←

Özetlemek gerekirse petrol ihracatçısı ülkelerden Suudi Arabistan, Kanada, Rusya ve BAE’de hem TY hem de FTY nedensellik analizi sonucunda pay senedi piyasasından WTI ham petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Sadece ABD’de pay senedi piyasası ve WTI ham petrol fiyatı arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ayrıca bir diğer önemli bulgu Kanada ve ABD’de hem TY hem de FTY nedensellik analizinde GPR’den WTI ham petrol fiyatına tek yönlü nedensellik vardır. Ayrıca BAE’de de FTY nedensellik analizinde WTI ham petrol fiyatından GPR’ye tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Petrol ithalatçısı ülkeler açısından elde edilen bulgulara göre hem TY hem de FTY nedensellik analizine göre Hindistan’da pay senedi piyasasından WTI ham petrol fiyatına nedensellik tespit edilmiştir. ABD’de pay senedi piyasası ve WTI ham petrol fiyatı arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Güney Kore’de hem TY hem de FTY nedensellik analizine göre WTI ham petrol fiyatından pay senedi piyasasına tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. ABD, Güney Kore ve Japonya’da hem TY hem de FTY nedensellik analizine göre GPR’den pay senedi piyasasına tek yönlü nedensellik elde edilmiştir. Sadece Çin’de pay senedi piyasası, jeopolitik risk ve petrol fiyatları arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

5. SONUÇ

Petrol ihracatçısı veya petrol ithalatçısı ülkelerde belirsizlik ve riskler karşı ülkelerin borsa endekslerini ve petrol fiyatlarını aynı veya farklı yönde etkilendiği bilinmektedir. Bu risklerin özellikle jeopolitik açıdan kaynaklanmasının etkisi farklı ekonomik etkilere neden olabilir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı ülkelerin pay senedi piyasaları ile jeopolitik riskler ve petrol fiyatı arasındaki bağlantıyı araştırmaktır. Petrol ihracatçısı Suudi Arabistan, Kanada, Rusya, ABD ve BAE ile petrol ithalatçısı Çin, ABD, Hindistan, G.Kore ve Japonya için pay senedi piyasalarının, küresel jeopolitik riskin (GPR) ve WTI petrol fiyatlarının 1985-2023 dönemi aylık verileri Toda Yamamoto ve Fourier Toda Yamamoto nedensellik yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgulara göre petrol ihracatçısı ülkelerin tamamında pay senedi piyasalarından petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Ancak petrol ithalatçısı ülkelere sadece ABD ve Hindistan’da bu ilişkinin varlığı kanıtlanmıştır. Petrol ihracatçısı ülkelerin pay senedi piyasalarının herhangi bir dalgalanma yaşaması durumunda petrol fiyatlarının da bu durumdan etkileneceği tespit edilmiştir. Petrol ihracatçısı ve petrol ithalatçısı çoğu ülkede WTI ham petrol fiyatından borsaya herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur. Güney Kore’de ise petrol fiyatından pay senedi piyasasına tek yönlü ABD’de ise borsa ve WTI petrol fiyatı arasında çift yönlü nedensellik olduğu görülmüştür. Bu bulgular jeopolitik risklerin pay senedi piyasalarına göre WTI ham petrolünü daha çok etkilediğini göstermekte ve literatür ile paralellik göstermektedir (Antonakakis vd., 2017; Aloui ve Hamida, 2019). Petrol ihraç eden ve ithal eden ülkelerin hiçbirinde jeopolitik risk ve pay senedi piyasası arasında nedensel bir ilişki bulunamamıştır. Bu bulgu literatürde jeopolitik riskler ve pay senedi piyasaları arasında ilişki bulan çalışmaların aksine bir sonuç oluşturmıştır (Abadie ve Gardeazabal, 2003; Chen ve Siems, 2004; Drakos, 2010; Kollias, Kyrtso ve Papadamou, 2013). Bu bulgu pay senedi piyasaları davranışlarını anlamakta jeopolitik risklerin spekülâtör ve yatırımcı davranışları açısından dikkate alınmadığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Literatüre katkı sağlaması ve yatırımcılar, politika yapıcılar ve araştırmacılar için önemli bilgiler içerdiği düşünülen jeopolitik risk açısından ise sonuçlar Kanada, ABD, Güney Kore ve Japonya için önemlidir. Jeopolitik riskle ilgili bir çok meydana geldiğinde ilgili ülkelerinde petrol fiyatlarının da bu durumdan etkileneceği söylenebilir. Petrol fiyatlarında meydana gelen bir değişim ABD ve Güney Kore ‘de borsayı etkilediği için özellikle bu iki ülkede bu bilgiler fayda sağlayabilir.

Sonuçlar yatırımcılar için risk-getiri kombinasyonunda ve portföy çeşitlendirmesi için yeni fikirler sunabilir. Uluslararası portföy yatırımcıları çeşitlendirme stratejileri açısından jeopolitik riski, petrol ihracatçısı ve ithalatçısı ülkeleri etkileyip etkilememesine göre dikkate almaları fayda sağlayabilir. Politika yapıcılar açısından ise stratejik karar alma konusunda piyasaları arasındaki ilişkinin

göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bir piyasa için alınan bir kararın diğer piyasada yansıyacağı düşünülmeli ve stratejik olarak dikkatli davranılmalıdır. Araştırmacılar açısından yeni sayılabilecek bir endeks olan jeopolitik risk endeksi kullanılarak bu alanda yeni araştırmalar yapılarak güncel bilgiler elde edilebilir.

Gelecekteki çalışmalar için farklı ülkeler, farklı ekonomik göstergeler, farklı zaman aralıkları, farklı frekanslarda veriler ve farklı ekonometrik yöntemler kullanılarak yeni güncel bilgiler elde edilebilir. Kullanılan değişkenler, zaman aralığı ve yöntem gibi konular her analizin ayrı bir özelliği olmasına katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak bilime dayalı bilgi her zaman değerlidir. Bu alanda geliştirilmeye açık yeni bir alan olarak değerlendirilebilir.

Etik Beyan

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen tüm kurallara uyulduğu beyan edilmiştir.

Etik Kurul Onayı

Araştırmacının etik kurul izni gerektirmeyen araştırmalardan olduğu beyan edilmiştir.

Çıkar Çatışması ve Finansal Katkı Beyanı

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması ve finansal katkı beyan edilmemiştir.

KAYNAKÇA

Abadie, A. ve Gardeazabal, J. (2003). "The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country ". *American Economic Review*, 93 (1): 113-132. <https://doi.org/10.1257/000282803321455188>

Aloui, C., ve Hamida, H. B. (2021). Oil-stock nexus in an oil-rich country: does geopolitical risk matter in terms of investment horizons?. *Defence and Peace Economics*, 32(4), 468-488. <https://doi.org/10.1080/10242694.2019.1696094>

Alqahtani, A., ve Klein, T. (2021). Oil price changes, uncertainty, and geopolitical risks: On the resilience of GCC countries to global tensions. *Energy*, 236, 121541. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121541>

Antonakakis, N., Gupta, R., Kollias, C., ve Papadamou, S. (2017). Geopolitical risks and the oil-stock nexus over 1899–2016. *Finance Research Letters*, 23, 165-173. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.07.017>

Apergis, N., ve Miller, S. M. (2009). Do structural oil-market shocks affect stock prices?. *Energy Economics*, 31(4), 569-575. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.03.001>

Balcilar, M., Ozdemir, Z.A. and Arslanturk, Y. (2010). Economic growth and energy consumption causal nexus viewed through a bootstrap rolling window. *Energy Economics*, 32(6), 1398-1410. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.05.015>

Balcilar, M., Gupta, R., Pierdzioch, C., ve Wohar, M. E. (2018a). Terror attacks and stock-market fluctuations: Evidence based on a nonparametric causality-

in-quantiles test for the G7 countries. *The European Journal of Finance*, 24(4), 333-346. <https://doi.org/10.1080/1351847X.2016.1239586>

Balcilar, M., Bonato, M., Demirer, R., ve Gupta, R. (2018b). Geopolitical risks and stock market dynamics of the BRICS. *Economic Systems*, 42(2), 295-306. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2017.05.008>

Barsky, R. B., ve Kilian, L. (2002). Oil and the macroeconomy since the 1970s. *Journal of Economic Perspectives*, 18(4), 115-134. <https://doi.org/10.1257/0895330042632708>

Basher, S. A., ve Sadorsky, P. (2006). Oil price risk and emerging stock markets. *Global Finance Journal*, 17(2), 224-251. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2006.04.001>

Bekaert, G., ve C. R. Harvey. 2002. Research in Emerging Markets Finance: Looking to the Future. *Emerging Markets Review*. 3 (2): 429-448. doi:10.1016/S1566-0141(02)00045-6. [https://doi.org/10.1016/S1566-0141\(02\)00045-6](https://doi.org/10.1016/S1566-0141(02)00045-6)

Bjørnland, H. C. (2009). Oil price shocks and stock market booms in an oil exporting country. *Scottish Journal of Political Economy*, 56(2), 232-254. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.2009.00482.x>

Caldara, D., ve Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225. <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>

Chen, A. H., ve Siems, T. F. (2004). The effects of terrorism on global capital markets. *European Journal of Political Economy*, 20(2), 349-366.

Cologni, A., ve Manera, M. (2008). Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries. *Energy Economics*, 30(3), 856-888. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2006.11.001>

Degiannakis, S., Filis, G., ve Arora, V. (2018). Oil prices and stock markets: A review of the theory and empirical evidence. *The Energy Journal*, 39(5). <https://doi.org/10.5547/01956574.39.5.sdeg>

Dickey, D. A., ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>

Drakos, K. (2010). Terrorism activity, investor sentiment, and stock returns. *Review of Financial Economics*, 19(3), 128-135. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2010.01.001>

Enders, W. and Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey-Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117, 196-199. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081>

Gkillas, K., Gupta, R., ve Wohar, M. E. (2018). Volatility jumps: The role of geopolitical risks. *Finance Research Letters*, 27, 247-258. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.03.014>

Gupta, R., Majumdar, A., Pierdzioch, C., ve Wohar, M. E. (2017). Do terror attacks predict gold returns? Evidence from a quantile-predictive-regression approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 65, 276-284. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2017.01.005>

Hamilton, J. D. (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *Journal of Political Economy*, 91(2), 228-248.

Hatemi-j, A. (2012). Asymmetric causality tests with an application. *Empirical Economics*, 43, 447-456. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>

<https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm>

<https://www.worldstopexports.com>

Huang, R. D., Masulis, R. W., ve Stoll, H. R. (1996). Energy shocks and financial markets. *Journal of Futures Markets*, 16(1), 1-27. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=900741>

Jones, C. M., ve Kaul, G. (1996). Oil and the stock markets. *The journal of Finance*, 51(2), 463-491. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb02691.x>

Jung, H., ve Park, C. (2011). Stock market reaction to oil price shocks: A comparison between an oil-exporting economy and an oil-importing economy. *Journal of Economic Theory and Econometrics*, 22(3).

Kang, W., ve Ratti, R. A. (2013). Oil shocks, policy uncertainty and stock market return. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 26, 305-318. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2013.07.001>

Kang, W., ve Ratti, R. A. (2015). Oil shocks, policy uncertainty and stock returns in China. *Economics of Transition*, 23(4), 657-676. <https://doi.org/10.1111/ecot.12062>

Kollias, C., Kyrtou, C., ve Papadamou, S. (2013). The effects of terrorism and war on the oil price-stock index relationship. *Energy Economics*, 40, 743-752. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.006>

Kök, D. ve Nazlıoğlu, E. H. (2022). Enerji Arz Güvenliği, Petrol Fiyatları ve Pay Piyasalarında Nedensellik İlişkisi: BRICS-T Örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 220-237. <https://doi.org/10.30784/epfad.1081603>

Kumar, S., Khalfaoui, R., ve Tiwari, A. K. (2021). Does geopolitical risk improve the directional predictability from oil to stock returns? Evidence from oil-exporting and oil-importing countries. *Resources Policy*, 74, 102253. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102253>

Lee, C. C., Tang, H., ve Li, D. (2022). The roles of oil shocks and geopolitical uncertainties on China's green bond returns. *Economic Analysis and Policy*, 74, 494-505. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.03.008>

Li, S., Tu, D., Zeng, Y., Gong, C., ve Yuan, D. (2022). Does geopolitical risk matter in crude oil and stock markets? Evidence from disaggregated data. *Energy Economics*, 113, 106191. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106191>

Lin, B., ve Su, T. (2020). Mapping the oil price-stock market nexus researches: A scientometric review. *International Review of Economics ve Finance*, 67, 133-147. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.01.007>

Nandha, M., ve Faff, R. (2008). Does oil move equity prices? A global view. *Energy Economics*, 30(3), 986-997. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.003>

Nazlıoğlu, E. H. (2023), Enerji arz güvenliği açısından enerji fiyatları ve finansal piyasalar arasındaki ilişki. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Nazlıoğlu, S. (2021). TSPDLIB: GAUSS time series and panel data methods (Version 2.0): Source code. Retrieved from <https://github.com/aptech/tspdlib>

Nazlıoğlu, S., Gormus, A. and Soytas, U. (2016). Oil prices and real estate investment trusts (REITs): Gradual-shift causality and volatility transmission analysis. *Energy Economics*, 60(1), 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.09.009>

Nazlıoğlu, S., Pazarci, S., Kar, A., ve Varol, O. (2023). Efficient market hypothesis in emerging stock markets: gradual shifts and common factors in panel data. *Applied Economics Letters*, 1-7. <https://doi.org/10.1080/13504851.2023.2206613>

Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. *Energy Economics*, 23(5), 511-532. [https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(01\)00078-0](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(01)00078-0)

Ramiah, V., Wallace, D., Veron, J. F., Reddy, K., ve Elliott, R. (2019). The effects of recent terrorist attacks on risk and return in commodity markets. *Energy Economics*, 77, 13-22. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.10.025>

Sharif, A., Aloui, C., ve Yarovaya, L. (2020). COVID-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet-based approach. *International Review of Financial Analysis*, 70, 101496. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496>

Smales, L. A. (2021). Geopolitical risk and volatility spillovers in oil and stock markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 80, 358-366. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.03.008>

Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregression with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225–250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)

Wang, K. H., Su, C. W., ve Umar, M. (2021). Geopolitical risk and crude oil security: A Chinese perspective. *Energy*, 219, 119555. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119555>

Zivot, E. ve Andrews, W.K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270. <https://doi.org/10.1198/073500102753410372>

EKLER**EK 1. Literatür Tablosu**

Yazar(lar)	Örneklem ve Dönem	Değişken(ler)	Yöntem	Sonuç
Abadie ve Gardeazabal, (2003)	İspanya Bask Bölgesi 1998-1999	Terör Saldırısı, GSYH ve Borsa Endeksi	Olay Çalışması Metodolojisi	Pay senedi getirileri olumsuz etkilenmektedir.
Chen ve Siems (2004)	ABD 1915-2001 (14 tarih)	14 terörist /askeri saldırı, Dow Jones Sanayi Ortalama Endeksi (DJIA)	Olay Çalışması Metodolojisi	Terör olaylarında ABD piyasaları geçmişe ve diğer piyasalara göre daha dirençlidir.
Drakos (2010)	22 Ülke 1994-2004	Küresel Terörizm Veritabanı ve Borsa Endeksleri	PP-GARCH	Terör olaylarının olduğu gün borsada önemli ölçüde daha düşük getirilere yol açmaktadır.
Kollias, Kyrtso ve Papadamou (2013)	ABD, Almanya, Fransa ve Birleşik Krallık / - 01.08.2008	Brent, WTI, S&P500, Avrupa DAX, CAC40 ve FTSE100	Doğrusal olmayan BEKK-GARCH	Pay senedi ve petrol getirileri arasındaki ilişki jeopolitik riskten etkilenir.
Antonakakis, Gupta, Kollias ve Papadamou (2017)	ABD 1899-2016	GPR, WTI ve S&P 500	BEKK-GARCH	Jeopolitik riskler, petrol fiyatını pay senedine göre daha fazla etkilemektedir.
Ramiah, Wallace, Veron, Reddy ve Elliot (2018)	Küresel 01.1990-07.2017	20 terör saldırısı, 76 emtia fiyat endeksi, MSCI Endeksi, ABD Faiz Oranı	Olay Çalışması Metodolojisi	Terör saldırıları emtia ve pay senedi piyasalarında belirsizliği arttırmaktadır.
Gkillas, Gupta ve Wohar (2018)	ABD 01.1899-12.2017	GPR ve DJIA	Granger Nedensellik ve Non-Parametrik Niceliksel Nedensellik Testi	Jeopolitik riskler DJIA'nın tüm koşullu dağılımı boyunca oynaklıkları öngörmektedir.
Aloui ve Hamida (2019)	Suudi Arabistan 1989-2019	GPR, Petrol Fiyatları ve Pay Senedi Fiyatları	Dalgacık Tutarlılık Analizi	Jeopolitik riskler borsayı ve petrol fiyatını etkiler.
Sharif, Aloui ve Yarovaya (2020)	ABD 21.01.2020-30.03.2020	GPR, WTI, Covid-19, US-EPU ve Dow Jones 30 Endeksi	Dalgacık Tutarlılık Analizi	Petrol fiyatındaki düşüş, ABD borsasını GPR'ye göre daha fazla etkilemektedir.
Smales (2021)	ABD 01.1986-05.2018	GPR, WTI ve S&P 500	EKK, GARCH ve MGARCH	Jeopolitik risk, petrol fiyatı ve borsa oynaklığını etkilemektedir.
Alqahtani ve Klein (2021)	Körfez Ülkeleri İşbirliği Konseyi (KİK) 05.2007-08.2018	GPR, Brent, OVX, VIX, ABD Faiz, Dolar Endeksi ve Borsa	ARDL	Her bir KİK ülkesi jeopolitik risklere farklı tepki vermektedir.
Li, Tu, Zeng, Gong ve Yuan (2022)	Çin 01.2009-04.2022	GPR, WTI, Brent ve Borsa Endeksi	Nonlinear Granger Nedensellik, Diebold ve Yılmaz Yayılma Metodolojisi	GPR ve Brent petrol fiyatı ile Çin sektör endeksleri arasında ilişki vardır. WTI ile ilişki yoktur.
Lee, Tang ve Li (2022)	Çin 01.2010-05.2021	GPR, WTI ve Brent Petrol Fiyatı, Tahvil Endeksi ve Dünya Petrol Üretimi	Yapısal VAR	Petrole özgü talep şokları jeopolitik belirsizliği ve yeşil tahvil dinamiklerini etkilemektedir.

EK 2. Pay Senedi Piyasası, GPR ve Petrol Fiyatı Nedensellik Analizi Sonuçları

Toda & Yamamoto							Fourier Toda & Yamamoto					
SAR	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			0.04		1.25				0.08		0.93	
SMI	.	.	9	0.815	8	0.267	.	.	2	0.770	9	0.329
WTI	6.314	0.015**	.	.	6	0.734	5.750	0.017**	.	.	0	0.756
GPR	0.000	0.988	8	0.281	.	.	0.024	0.870	9	0.244	.	.
KN							Fourier Toda & Yamamoto					
D	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			1.79		0.06				4.08		0.47	
SMI	.	.	0	0.176	4	0.815	.	.	1	0.141	7	0.786
WTI	9.640	0.003**	.	.	5.22	0.029*	17.25	0.000**	.	.	7.28	0.039*
GPR	0.100	0.731	5	0.201	.	.	7	*	.	.	1	*
RUS							Fourier Toda & Yamamoto					
SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val		SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
		0.39		0.59					0.45		0.67	
SMI	.	.	4	0.497	7	0.433	.	.	9	0.481	5	0.412
WTI	3.514	0.057*	.	.	9	0.179	3.189	0.080*	.	.	1.33	0.229
GPR	0.007	0.940	7	0.224	.	.	0.002	0.973	8	0.306	.	.
AB							Fourier Toda & Yamamoto					
D	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			4.05	0.031*	0.05				3.26		0.12	
SMI	.	.	7	*	4	0.817	.	.	6	0.066*	0	0.732
WTI	3.912	0.045**	.	.	4.65	0.034*	5.133	0.022**	.	.	4.70	0.026*
GPR	0.792	0.367	9	0.198	.	.	0.625	0.405	1	0.195	.	.
BA							Fourier Toda & Yamamoto					
E	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			2.74		2.18				3.49		2.53	
SMI	.	.	5	0.254	7	0.336	.	.	2	0.181	0	0.272
WTI	14.91	0.000**	.	.	2.52		19.06	0.000**	.	.	2.01	
GPR	0.438	0.782	1	0.232	.	.	4	*	.	.	4	0.324
ÇİN							Fourier Toda & Yamamoto					
SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val		SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
		0.68		0.09					0.67		0.29	
SMI	.	.	4	0.391	8	0.738	.	.	5	0.405	7	0.579
WTI	0.165	0.672	.	.	1.86	0.182	0.182	0.661	.	.	1.61	0.196
GPR	0.020	0.860	5	0.175	.	.	0.005	0.934	1	0.223	.	.

AB D	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			4.05	0.038*	0.05				3.26		0.12	
SMI	.	.	7	*	4	0.804	.	.	6	0.076*	0	0.750
WTI	3.912	0.052*		.	5	0.034*	5.133	0.025**		.	4	*
			1.71						1.55			
GPR	0.792	0.347	9	0.209	.	.	0.625	0.427	1	0.196	.	.
HIN	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			1.28		2.37				1.68		2.38	
SMI	.	.	0	0.265	4	0.114	.	.	6	0.207	8	0.121
WTI	10.78	0.000**			2.22		10.56	0.001**			1.80	
	3	*	.	.	3	0.104	3	*	.	.	5	0.175
			2.28						1.60			
GPR	1.503	0.236	6	0.122	.	.	1.399	0.258	8	0.213	.	.
GK R	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			4.28	0.040*	0.51				5.36	0.024*	0.47	
SMI	.	.	6	*	4	0.467	.	.	3	*	5	0.490
WTI	2.139	0.141	.	.	0	0.035*	1.007	0.315	.	.	4.95	0.025*
			1.66						1.84		3	*
GPR	0.064	0.792	3	0.179	.	.	0.046	0.842	1	0.172	.	.
JPN	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val	SMI	p-val	WTI	p-val	GPR	p-val
			2.08		0.10				1.71		0.26	
SMI	.	.	2	0.152	1	0.759	.	.	3	0.186	8	0.606
WTI	1.669	0.182	.	.	3	0.074*	1.621	0.194	.	.	4.47	0.035*
			1.34						2.01		5	*
GPR	0.014	0.893	3	0.248	.	.	0.132	0.737	4	0.165	.	.