



## THE RELATIONSHIP OF GLOBAL ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY AND CRUDE OIL PRICES: APPLICATION OF CAUSALITY IN FREQUENCY

DOI: 10.17261/Pressacademia.2022.1587

PAP-GBRC- V.15-2022(19)-p.109-116

**Nazligul Gulcan**

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak Business Administration Faculty, Business Administration Department, Burdur, Turkey.

[nazligulgulcan@mehmetakif.edu.tr](mailto:nazligulgulcan@mehmetakif.edu.tr), ORCID: 0000-0002-1390-0820

### To cite this document

Gulcan, N. (2022). The relationship of global economic policy uncertainty and crude oil prices: application of causality in frequency. PressAcademia Procedia (PAP), 15, 109-116.

Permanent link to this document: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2022.1587>

Copyright: Published by PressAcademia and limited licensed re-use rights only.

### ABSTRACT

**Purpose-** In this study, the effect of global economic policy uncertainty on crude oil prices is investigated.

**Methodology-** In the study, which considers the Global Economic Policy Uncertainty (GEPU) Index as an indicator of global economic policy uncertainty and the American WTI crude oil spot and forward prices for crude oil, the data set consists of monthly data for the period January 1997-April 2022. These data were analyzed by Breitung and Candelon's (2006) frequency causality test.

**Findings-** According to the results of Breitung and Candelon's (2006) frequency causality test, only long-term causality relationship was found from GEPU to American WTI crude oil spot and futures prices. In addition, it is seen that there is no causality relationship from American WTI crude oil spot prices to GEPU in short-term, mid-term and long-term while there is only long-term causality from American WTI crude oil future prices to GEPU.

**Conclusion-** It is thought that economic policy uncertainty tends to affect crude oil prices due to differences in demand. In line with these results, it becomes important for investors to consider the GEPU Index and the economic conditions affecting this index within the scope of their hedging strategies.

**Keywords:** Economic policy uncertainty, crude oil, spot market, futures market, causality in frequency

**JEL Codes:** G32, G15, C32

## KÜRESEL EKONOMİK POLİTİKA BELİRSİZLİĞİ VE HAM PETROL FİYATLARI İLİŞKİSİ: FREKANSTA NEDENSELLİK UYGULAMASI

### ÖZET

**Amaç-** Çalışmada küresel ekonomik politika belirsizliğinin ham petrol fiyatları üzerindeki etkisi araştırılmaktadır.

**Metodoloji-** Küresel ekonomik politika belirsizliği göstergesi olarak Küresel Ekonomik Politika Belirsizlik (GEPU) Endeksi ile ham petrol için Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyatlarının dikkate alındığı çalışmada, veri seti Ocak 1997-Nisan 2022 dönemi aylık verilerinden oluşmaktadır. Bu veriler ise Breitung ve Candelon'un (2006) frekansta nedensellik testiyle analiz edilmiştir.

**Bulgular-** Breitung ve Candelon'un (2006) frekansta nedensellik testi sonuçlarına göre GEPU'dan Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyatlarına doğru sadece uzun dönemde nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca Amerikan WTI ham petrol spot fiyatlarından GEPU'ya yönelik kısa, orta ve uzun dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılmadığı, Amerikan WTI ham petrol future fiyatlarından GEPU'ya doğru ise sadece uzun dönemde bir nedenselliğin olduğu belirlenmiştir.

**Sonuç-** Ekonomi politikası belirsizliğinin taleplerle ilgili farklılıklardan kaynaklı olarak ham petrol fiyatlarını etkileme eğiliminde olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda yatırımcıların risikten korunma stratejileri kapsamında GEPU Endeksi'ni ve bu endekse etki eden ekonomik koşulları dikkate almalarının gerekliliği önem kazanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik politika belirsizliği, ham petrol, spot piyasa, vadeli piyasa, frekansta nedensellik

**JEL Kodu:** G32, G15, C32

## 1. GİRİŞ

Küreselleşmeyle birlikte ivme kazanan teknoloji ve iletişim araçlarındaki gelişmeler, ülkeler arası ekonomik aktiviteyi artırmasına rağmen aynı zamanda piyasalarda belirsizliğe yola açarak ekonomileri krizlere açık hale getirmektedir. Yatırım potansiyeline sahip kişi ya da kuruluşlar, artan bu belirsizlik koşullarında ihtiyatlı bir tutum sergileyerek yatırımlarını erteleme kararı almakta; bu durum sonucunda ise üretim ve istihdam olumsuz yönde etkilenmektedir (Julio ve Yook, 2012; Bloom, 2009). Özellikle de dar gelirli kişilerin gelirlerinde yaşanması muhtemel daralma riskine karşı hazırlıklı olmak amacıyla tasarrufa yönelmeleri, diğer yandan kredi sağlayan finansal kuruluşların üstlendikleri risk karşılığında artırdığı faiz oranlarıyla şirketlerin kar marjlarını düşürmesi, yatırımlarda azalmalara neden olmaktadır (Mody vd., 2012: 30; Cerda vd., 2018: 2894). Ayrıca finansal piyasalardaki volatilitayı artırdığı da gözlemlenmiştir (Liu ve Zhang, 2015).

Son dönemlerde belirsizlikle ilgili olarak daha çok ekonomik politika belirsizliği kavramı araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir. Ekonomik politika belirsizliği, politika yapıcıların ekonomik birimleri ilgilendiren yatırım, üretim, tüketim, tasarruf, borçlanma vb. gibi kararlardaki belirsizliği ifade etmektedir (Wu vd. 2016: 109). Politika yapıcıların mevcut şartlar doğrultusunda aldığı kararların uygulama süreçlerindeki etkisi ve boyutunun tam olarak tahminlenememesinden dolayı uygulanan politika, ekonomi üzerinde çoğu zaman büyük ölçüde belirsizliğe neden olmaktadır. Bu durum sonucunda da finansal piyasalar ve şirketler, farklı tutumlar sergilemektedir (Zhang vd., 2015: 439).

Her geçen gün giderek artan belirsizlikler sebebiyle yatırımcıların kazanç maksimizasyonunun sağlanması amacıyla ekonomi politika belirsizliğinin ölçülmesi önem kazanmaktadır. Literatürde ekonomi politika belirsizliğinin ölçülmesi konusunda ilk çalışmalardan biri Baker vd. (2013) tarafından ABD için oluşturulan Ekonomi Politikası Belirsizliği (EPU) Endeksi'dir. Bu endeks 1985'ten itibaren ABD'de ileri gelen on gazetenin ekonomik politika belirsizliğine yapılan atıfların nispi ağırlığı, yürürlükten kaldırılacak federal vergi kanunu hükümlerinin sayısı ve gelir etkisi ile gelecekteki hükümet alımları ve gelecekteki enflasyonla ilgili ekonomik tahminler arasındaki anlaşmazlığın boyutu olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Bu gazetelerdeki 'belirsiz' veya 'belirsizlik', 'ekonomi' veya 'ekonomik', 'kongre', 'açık', 'federal rezerv', 'mevzuat', 'yönetmelik' ve 'Beyaz Saray' kavramlarından bir veya birkaçını içeren makalelerin nispi ağırlığından oluşturulmuştur. Baker vd. (2015, 2016) çalışmalarında da bu endeksi ABD'yle birlikte Avustralya, Brezilya, Kanada, Fransa, Almanya, Hindistan, İtalya, Meksika, Güney Kore, Rusya ve Birleşik Krallık'ı dahil ederek aynı yöntemle yeniden hesaplamışlardır. Davis (2016), on altı ülkenin küresel çıktılarının üçte ikisini oluşturan GSYH ağırlıklı ulusal Küresel Ekonomi Politika Belirsizliği (GEPU) Endeksi'ni geliştirmiştir. Bu endeks, en son yirmi bir ülkenin satın alma gücü paritesine göre ayarlanarak küresel çaptaki üretimin yaklaşık %71'ini ve döviz kurlarının ortalama %80'ini oluşturmaktadır (policyncertainty.com, 2022).

Bu çalışmada da küresel ekonomik politika belirsizliğiyle ekonominin önemli bileşenlerinden biri olan Amerikan WTI (West Texas Intermediate) ham petrolün spot ve vadeli fiyatları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Çalışma dört bölüme ayrılmıştır. Çalışmada küresel ekonomik politika belirsizliğinin açıklandığı bu ilk bölümün ardından, ikinci bölümde ekonomik politika belirsizliğinin emtia piyasalarına etkisini araştıran ampirik çalışmalara yer verilmiş, üçüncü bölümde analizde uygulanan yöntem ve analiz bulguları açıklanmış, son bölümde ise genel bir değerlendirme yapılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Kang ve Ratti (2013), ham petrol piyasası, ABD Ekonomik Politika Belirsizliği Endeksi ve ABD pay senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Ocak 1985-Aralık 2011 dönemi aylık verilerini yapısal VAR modeliyle analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda ABD Ekonomik Politika Belirsizliği Endeksi'ndeki artış reel pay senedi getirileri üzerinde olumsuz etki oluşturduğu, olumlu bir petrol fiyat şokunun ekonomik politika belirsizliğini önemli ölçüde artırdığı ve reel pay senedi getirilerini azalttığı kanıtlanmıştır.

Antonakakis vd. (2014), petrol ihraç ve ithal eden ülkelerin Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi ile petrol fiyat şokları arasındaki dinamik yayılımı araştırmışlardır. Ocak 1997-Haziran 2013 dönemi aylık verilerini yapısal VAR, varyans ayrıştırması ve etki-tepki fonksiyonuyla analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda ise ekonomik politika belirsizliğinin petrol fiyat değişiklikleri ve petrol fiyat değişikliklerinin ekonomik politika belirsizliği üzerinde olumsuz etkisi olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca 2007-2009 durgunluk sürecinde yayılımın yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Aloui vd. (2016), ekonomik politika belirsizliğinin ham petrol getirileri üzerindeki etkisini kopula yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Ekonomik politika belirsizliği göstergesi olarak Baker vd. tarafından geliştirilen EMU ve EPU endeksleri, ham petrolü temsilen WTI ham petrol getirilerinin ele alındığı çalışmada, 4 Ocak 2000-12 Mayıs 2014 dönemi verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda EMU ve EPU endekslerindeki artışın ham petrol getirilerini finansal kriz ve durgunluk sürecinde artırdığı, diğer dönemlerde ekonomik politika endeksleri ile ham petrol getirisi arasında negatif bir bağımlılığın olduğu tespit edilmiştir.

Berger ve Uddin (2016), pay senedi piyasaları, emtia vadeli işlemleri ve ekonomik belirsizlik endeksleri arasındaki bağımlılığı araştırmışlardır. Çalışmada New York Ticaret Borsası'nda işlem gören ham petrol, kalorifer yakıtı ve doğal gaz, bakır, platin, altın, gümüş ve paladyumun vadeli getirileri, S&P 500 ve Stoxx600E endeksleri ile ABD Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU) Endeksi ve CBOE Volatilite Endeksi'nin (VIX) 01.01.1990-04.05.2015 dönemi günlük verileri çok ölçekli GJR-GARCH ve DCC Kopula yöntemleriyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda S&P 500 ile emtia vadeli getirileri, S&P 500 ile VIX, S&P 500 ile EPU arasında uzun vadede bağımlılık olduğu ulaşılmıştır. Ek olarak S&P 500 ile emtia vadeli getirileri arasında orta ve uzun vadede kuyruk bağımlılığına ulaşılmadığı, S&P 500 ve VIX arasında negatif bir bağımlılık olduğu belirlenmiştir.

Kang vd. (2016), petrol fiyatı şokları ve ekonomi politikası belirsizliğinin petrol ve gaz şirketlerinin pay senedi getirileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada NYSE'de işlem gören şirketlerin pay senedi getirileri, petrol fiyatı şokları ve ekonomi politikası belirsizliğinin Ocak 1985-Aralık 2015 dönemi aylık verileri yapısal VAR yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ise petrol talep yönlü bir şokun petrol ve gaz şirketlerinin ortalama getirisi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, fakat ekonomik politika belirsizliğine yönelik şokların getiri üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Joets vd. (2017), makroekonomik belirsizlik şoklarının emtia fiyat oynaklığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Enerji için Ekim 1978'den, değerli metaller için Şubat 1976'dan, tarım ve sanayi için Şubat 1980'den başlayarak Nisan 2015'e kadar olan fiyat oynaklığı ile makroekonomik belirsizlik şoklarının aylık verileri yapısal eşik vektör otoregresif (TVAR) modelle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda makroekonomik belirsizlik şoklarına karşı tarım ve sanayi emtialarının oldukça duyarlı, değerli metallerin daha düşük duyarlı, enerjinin özellikle de petrolün duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Shahzad vd. (2017), ekonomi politikası belirsizliği ve yatırımcı duyarlılığının emtia getirilerini ve oynaklığını tahmin etme gücünü araştırmışlardır. Emtia piyasası araçlarından altın, petrol, paladyum, platin, gümüş ve titanyum, ekonomi politikası belirsizliği için EPU, yatırımcıların duyarlılığı için Bullish ve Bearish duyarlılığı dikkate alınmıştır. Temmuz 1996-Haziran 2016 dönemi haftalık verilerinin ICSS modeliyle analiz edildiği çalışmada, yatırımcı duyarlılığının hem küresel finansal krizde hem de diğer dönemlerde ekonomik politika belirsizliğine kıyasla emtia getirilerinde nedensel bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Bakas ve Triantafyllou (2018), ABD ekonomik belirsizlik şoklarının emtia fiyatlarının oynaklığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Tarımsal ürünlerden kakao, mısır, pamuk, soya fasulyesi, şeker ve buğday, enerji ürünlerinden ham petrol, ısıtma yağı, petrol ve kurşunsuz benzin ve metal emtia olarak altın, gümüş, bakır ve platinin Ocak 1985-Aralık 2016 dönemi günlük vadeli işlem fiyatları VAR modeliyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda göre ekonomik belirsizlik şoklarının emtia fiyatlarının oynaklığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, bu durumun tarım ve metal emtialara kıyasla enerji emtialarında daha güçlü olduğuna ulaşılmıştır.

Ji vd. (2018), belirsizliğin enerji fiyatları üzerindeki etkisini zamanla değişen copula aracılığıyla araştırmışlardır. Çalışmada S&P 500 Küresel Temiz Enerji Endeksi (CEX), ham petrol ve doğal gaz getirileri ile ekonomi politikası belirsizliği için EPU, finansal piyasa belirsizliği için VIX, enerji piyasası belirsizliği için OVX'in 10.05.2007-13.04.2017 dönemi verileri analiz edilmiştir. Analiz sonucunda temiz enerji getirileri ile belirsizlikteki değişiklikler arasında negatif bir bağımlılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca temiz enerji ile ham petrol getirilerinin riskleri finans ve enerji piyasalarındaki belirsizliklere daha fazla duyarlıyken, ekonomi politikası belirsizliği etkisinin daha az duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Korkmaz ve Güngör (2018), küresel ekonomi politika belirsizliğinin Borsa İstanbul'da yer alan şirketlerin getirileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik Endeksi ile BIST Elektrik, BIST Kimya, Petrol, Plastik, BIST Metal Ana ve BIST Sınai endekslerinin getirilerinin Ocak 1997-Nisan 2018 dönemi aylık verileri oynaklık modelleriyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda küresel ekonomi politika belirsizliğinin BIST şirketlerinin pay senetleri getiri oynaklıkları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğuna ulaşılmıştır.

Scarcioffolo ve Etienne (2018), ekonomik politika belirsizliğinin ABD'deki ham petrol ve doğal gaz getiri oynaklığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Ocak 1994-Aralık 2017 dönemi günlük, haftalık, aylık verilerinin analiz edildiği çalışmada, VAR ve MGARCH model tahminlerine göre ABD'deki iki enerji piyasası ve ekonomik politika belirsizliği arasında oynaklık yayılımı bulunduğu, fakat bu etkilerin güçlü olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca gecikmeli EPU'nun enerji piyasası getirilerini etkilediği ve gecikmeli enerji piyasası getirilerinin ekonomik politika belirsizliğinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Badshah vd. (2019), ekonomi politikası belirsizliğinin pay senedi ve emtia piyasası getirileri arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. S&P 500 Endeksi pay senetleri, Dow Jones Emtia Endeksi'nde yer alan vadeli emtialar ile EPU'nun 20.01.1999-30.09.2016 dönemi günlük verileri analiz edilmiştir. Ampirik kanıtlar, EPU ile pay senedi ve özellikle enerji ve endüstriyel metaller üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Ahmed ve Sarkodie (2021), COVID 19 pandemisi ve ekonomi politikası belirsizliğinin emtia fiyatları üzerindeki dinamik etkisini Markov rejim değişim modeliyle araştırmışlardır. COVID 19 vakaları (hasta, ölüm ve iyileşme sayıları), petrol, doğal gaz, mısır, soya fasulyesi, gümüş, altın, bakır ve çelik fiyatları ile EPU'nun 26 Şubat 2020-30 Kasım 2020 dönemi günlük verileri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda petrol, doğal gaz, mısır, soya fasulyesi, gümüş, altın, bakır ve çelik getirilerinin COVID 19 vakalarına ve hem düşük oynaklık hem de yüksek oynaklık rejimlerinde değişen derecelerde ekonomik politika belirsizliğine etkisi olduğu, fakat petrol ve doğal gazın her iki rejimde de COVID 19 ölümlerindeki değişikliklere karşı herhangi bir etki oluşturmadığına ulaşılmıştır.

Ben Haddad vd. (2021), makroekonomik ve finansal belirsizliğin emtia piyasalarındaki fiyat belirsizlikleri üzerindeki yayılım etkisini zamanla değişen vektör otoregresif (TVP-VAR) modeliyle araştırmışlardır. Ocak 1960-Haziran 2020 dönemi verilerinin analizi sonucunda emtia fiyat belirsizliklerinin emtia piyasalarındaki oynaklıkların önemli göstergesi olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca makroekonomik belirsizliğin COVID 19 pandemi döneminde emtia belirsizliği üzerinde kalıcı yayılma etkisine sahip olduğunu, ayrıca enerji belirsizliğinin emtia piyasaları arasındaki bağlantıda itici güç olduğunu göstermektedir.

Kurt Cihangir ve Koçoğlu (2021), büyük petrol ithalatçısı ülkelerdeki (Çin, Hindistan, Almanya, İtalya ve Japonya) petrol fiyatları, ekonomik politika belirsizliği (ulusal EPU endeksleri) ve pay senedi piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Haziran 2014-Ekim 2020 dönemi (Haziran 2014-Şubat 2016, Mart 2016-Aralık 2019, COVID 19 pandemi dönemi için Ocak-Ekim 2020) verilerinin panel ARDL sınır testi ve Granger nedensellik testiyle analiz edildiği çalışmada, COVID 19 pandemisinin pay senedi getirileri, petrol fiyatlarındaki değişimler ile ulusal EPU endeksleri arasındaki dinamik ilişkileri değiştirdiği, petrol fiyatlarının petrol ithalatçısı ülkelerin pay senedi getirileri üzerindeki etkisinin daha da güçlendiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Lyu vd. (2021), küresel ekonomik politika belirsizliği şoklarının Brent ve WTI ham petrol fiyat oynaklığı üzerindeki dinamik etkisini araştırmışlardır. Ocak 2000-Haziran 2019 dönemi aylık verilerinin TVP-SVAR-SV modelle analiz edildiği çalışmada, GEPU şoklarının ham petrol fiyat oynaklığı üzerindeki etkisinin kriz dönemlerinde (2007-2009 küresel finansal kriz ve 2010-2012 Avrupa borç krizi) arttığı, Brent ve WTI ham petrol fiyat oynaklıkları üzerindeki yoğun etkilerinin aynı dönemlerde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ozcelebi (2021), küresel ekonomi politikası belirsizliği (GEPU) değişimleri ve ABD uzun vadeli tahvil getirilerinin petrol fiyatlarına olan asimetric etkisini araştırmıştır. Kantil eşbütünleşme testi sonucuna göre değişkenler arasında doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisinin varlığına ulaşılrken, Granger nedensellik analizi sonucunda GEPU'daki pozitif/negatif değişimlerin petrol fiyatları üzerinde olumsuz etkileri olduğu ortaya koyulmuştur.

Ziaei (2021), petrol fiyatları, küresel ekonomi politikası belirsizliği ve finansal piyasa stresi arasındaki ilişkiyi NARDL yöntemiyle araştırmıştır. 1997-2020 dönemi aylık küresel ekonomik politika belirsizliği (GEPU), altın fiyatları ve üç aylık ABD hazine bonusu oranlarının petrol fiyatları üzerindeki etkisinin analiz edildiği çalışma sonucunda, GEPU ve altın fiyatlarının uzun vadede petrol fiyatları üzerinde önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. 1979-2016 dönemi aylık petrol fiyatları, üç aylık ABD hazine bonusu oranlarının Puttmann'ın finansal stres göstergesi üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde ise petrol fiyatlarının finansal stres için açıklayıcı olduğu, petrol fiyatları üzerindeki olumsuz değişimlerin finansal stres üzerinde kısa vadede olumlu, uzun vadede olumsuz etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

### 3. VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmanın amacı küresel ekonomik politika belirsizliğinin ham petrol fiyatları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Çalışmada küresel ekonomi politikası belirsizliği göstergesi olarak Ekonomik Politika Belirsizlik (GEPU) Endeksi ile ham petrol olarak Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyatları dikkate alınmıştır. Araştırma kapsamı GEPU'nun Ocak 1997'den itibaren yayımlanmaya başlamasından dolayı Ocak 1997-Nisan 2022 dönemi aylık verilerinden oluşmaktadır. Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi verileri 'policyuncertainty.com/', Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyat verileri ise 'investing.com'dan elde edilmiş ve Amerikan Doları cinsinden değerlerinin doğal logaritmaları analize dahil edilmiştir.

Zaman serisi analizlerinde değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlılığı için serilerin durağan olması gereklidir. Durağanlık, serilerin ortalama ve varyansının dönemler itibariyle sabit olmasını ve dönemler arasındaki kovaryansın bu dönemler içindeki gecikme değerine bağlı olmasını ifade etmektedir (Hill vd., 2011: 476). Değişkenlerin durağanlığın belirlenmesinde en yaygın yöntem ise birim kök testleridir.

Birim kök testleri içinde ilk ortaya çıkan Dickey-Fuller (DF) (1979) birim kök testidir. DF (1979) birim kök testi, modeldeki hata terimlerinin normal dağıldığını, ortalamasının sıfır ve varyansının sabit olduğunu varsaymaktadır. Böylece hata terimlerinin homojenliği varsayımı, zaman serilerinin stokastik özelliğine uygun olmaması üzerine Augmented Dickey Fuller (ADF) (1981) birim kök testi geliştirilmiştir. ADF (1981) birim kök testi, hata terimlerine değişkenlerin gecikmeli değerlerini ekleyerek modeldeki otokorelasyon problemini ortadan kaldırmıştır.

ADF (1981) birim kök testi denklemleri aşağıdaki gibidir:

$$\text{Sabitsiz ve trendsiz seriler için; } \Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p Q_i \Delta y_{t-i} + e_t, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$\text{Sabitli ve trendsiz seriler için; } \Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p Q_i \Delta y_{t-i} + e_t, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$\text{Sabitli ve trendli seriler için; } \Delta y_t = \mu + \beta_t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p Q_i \Delta y_{t-i} + e_t, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Denklemlerde yer alan  $y_t$  bağımlı değişkeni,  $\beta$  sabit terim,  $e_t$  hata terimi ve  $p$  ise optimal gecikme uzunluğunu belirtmektedir.

Bir diğer birim kök testi ise Phillips-Perron (1989) birim kök testidir. Phillips-Perron (1989) birim kök testi, Dickey-Fuller (DF) (1979) denklemlerinde yer alan hata terimindeki otokorelasyon problemine odaklanarak zayıf bağımlılığa ve heterojen dağılıma izin vermektedir. Ayrıca bu testte Newey-West hata düzeltme mekanizması kullanılmış,  $t$  istatistikleri de gözden geçirilmiştir.

Phillips-Perron (1989) birim kök testinin denklemi şu şekildedir:

$$y_t = \mu + \beta \left( t - \frac{1}{2} T \right) + \alpha y_{t-1} + e_t \quad (4)$$

Denklemlerde yer alan  $y_t$  bağımlı değişkeni,  $\mu$  sabit terimi,  $e_t$  hata terimini ifade etmektedir.

Her iki birim kök testinin de hipotezleri ' $H_0$ : Seride birim kök yoktur ( $\delta=0$ )' ve ' $H_1$ : Seride birim kök vardır ( $\delta<1$ )' şeklinde oluşturulmuştur. Ayrıca hesaplanan  $\tau$  test istatistiği mutlak değerce kritik değerlerden büyük olması durumunda serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır.

Breitung ve Candelon'un (2006) frekansta nedensellik testi, tek bir dönemin nedensel ilişkilerinin tahminlemesine izin veren geleneksel testlerin aksine farklı frekans düzeyindeki nedensellik ilişkileri açıklamaktadır. İki değişkenli vektör otoregresyon (VAR) modeline dayanan bu testte, otoregresyon katsayıları üzerine doğrusal bir hipotez test süreci izlenmektedir. Testin VAR modeli aşağıdaki gibi gösterilir:

$$\chi_t = \alpha_1 \chi_{t-1} + \dots + \alpha_p \chi_{t-p} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_p y_{t-p} + e_{it} \quad (5)$$

Breitung ve Candelon'un (2006) frekansta nedensellik testinde VAR modeli kullanıldığı için değişkenler durağan olmalıdır. Bu test, aşağıdaki doğrusal kısıtlamaları temel almaktadır:

$$\sum_{j=i}^p \varphi_{12j} \cos(j\omega) = 0 \quad (6)$$

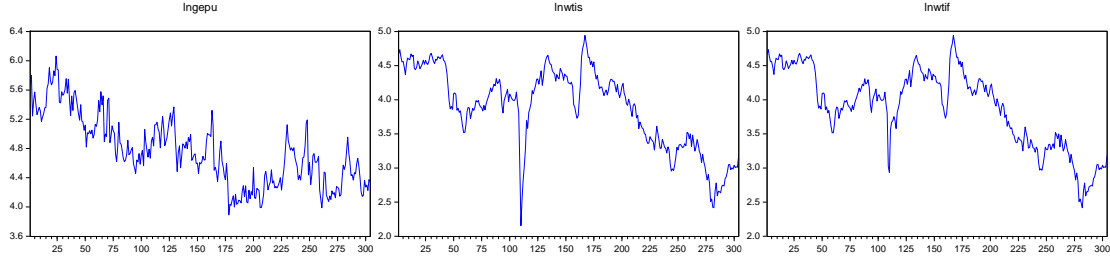
$$\sum_{j=i}^p \varphi_{12j} \sin(j\omega) = 0 \quad (7)$$

Bu doğrusal kısıtlamalar doğrultusunda ' $H_0=Seriler\ arasında\ nedensellik\ yoktur\ (R(\omega)\beta=0)$ ' şeklindeki sıfır hipotezi test edilmektedir.  $\omega \in (0, \pi)$  frekans aralığında test istatistiği (2, T-2p) serbestlik dereceli F dağılımına sahiptir. Ayrıca bu testte  $\omega=0.1-0.5$  uzun dönem,  $\omega=1-1.5$  orta dönem ve  $\omega=2-2.5$  kısa dönem nedenselliği göstermektedir.

#### 4. BULGULAR

Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi ile Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyat serilerinin zaman yolu grafikleri Şekil 1'de yer verilmiştir.

Şekil 1: Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri



Şekil 1'de verilen grafiklere göre tüm serilerin azalan bir trend seyrine, ayrıca çoklu rejim değişikliklerinin olduğu görülmektedir.

Serilere ait tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

İstatistikler	LNGEPU	LNWTIS	LNWTIF
Ortalama	4.763938	3.879205	3.892835
Medyan	4.713689	3.987687	3.987128
Maksimum	6.064198	4.943854	4.941642
Minimum	3.891167	2.154085	2.417698
Standart Sapma	0.473301	0.590222	0.571453
Çarpıklık	0.416119	-0.557990	-0.515395
Basıklık	2.445055	2.441956	2.358192
Jarque-Bera	12.67407	19.71977	18.67630
Olasılık	0.001770	0.000052	0.000088
Gözlem Sayısı	304	304	304

Tablo 1'de verilen tanımlayıcı istatistik bilgilerine göre Amerikan WTI ham petrol fiyat serileri arasında en düşük ortalama ve en yüksek volatiliteye spot, en yüksek ortalama ve en düşük volatiliteye vadeli fiyat serisinin olduğu belirlenmiştir. Çarpıklık katsayılarına göre Ekonomik Küresel Belirsizlik Endeksi serisinin sağa çarpık, Amerikan WTI ham petrol fiyat serilerinin sola çarpık; basıklık katsayılarına göre tüm serilerin sivri bir dağılımının olduğu görülmektedir. Jarque-Bera testi de tüm serilerin normal dağılmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırmada serilerin durağanlığının belirlenmesi için geleneksel birim kök testlerinden Augmented Dickey Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri tercih edilmiştir. Augmented Dickey Fuller ve Phillips-Perron birim kök testlerinin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Augmented Dickey Fuller ve Phillips-Perron Birim Kök Testleri Sonuçları

Değişkenler	Augmented Dickey Fuller		Phillips-Perron	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
LNGEPU	-3.538086(0)***	-5.319740(0)***	-3.001451(9)**	-5.123138(2)***
LNWTIS	-2.458069(1)	-3.364150(1)	-2.066213(8)	-2.976150(7)
LNWTIF	-2.065785(1)	-2.948515(1)	-1.755004(9)	-2.680626(6)
$\Delta$ LNGEPU	-	-	-	-
$\Delta$ LNWTIS	-13.68297(0)***	-13.66000(0)***	-13.29037(16)***	-13.25971(16)***
$\Delta$ LNWTIF	-15.19928(0)***	-15.17338(0)***	-15.08285(14)***	-15.05048(14)***

Not: Tabloda belirtilen değerler adjusted t-istatistiğini, parantez içi değerler ise gecikme uzunluğunu belirtmektedir. \*\*\* ve \*\*, sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Ayrıca gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Schwarz bilgi kriteri (SIC) dikkate alınmıştır.

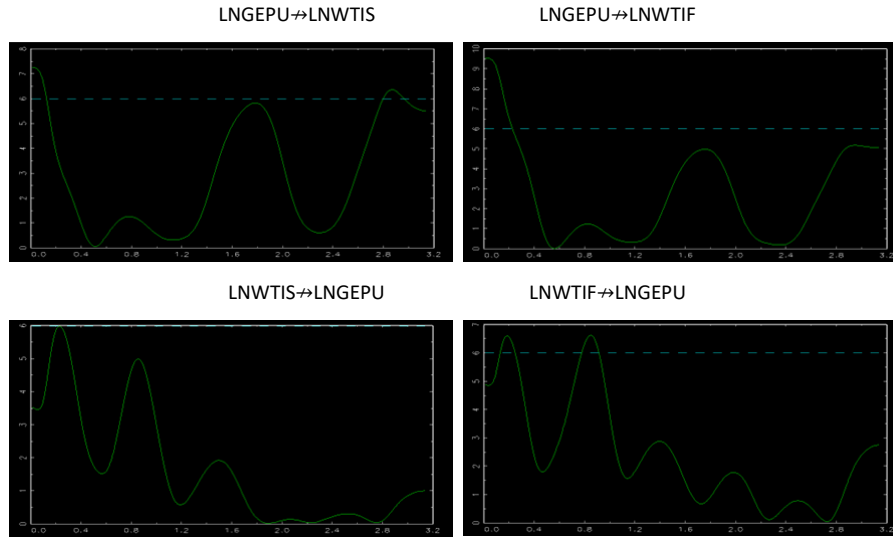
Tablo 2'deki Augmented Dickey Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri sonucuna göre Ekonomik Küresel Belirsizlik Endeksi'nin hem sabit hem de sabitli ve trendli modellerin düzey değerinde birim kök içermediği, Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyatlarının her iki modelinin ise birinci farkında birim kök içermediği diğer bir ifadeyle durağan olduğuna ulaşılmıştır.

Değişkenlerin farklı durağanlık derecelerine sahip olmalarından dolayı aralarındaki ilişkinin tespit edilmesi için Breitung ve Candelon (2006) frekansta nedensellik testi uygulanmıştır. Breitung ve Candelon (2006) frekansta nedensellik testinin sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3: Breitung ve Candelon (2006) Frekansta Nedensellik Testi Sonuçları**

Model	Uzun Dönem		Orta Dönem		Kısa Dönem	
	$\omega=0.1$	$\omega=0.5$	$\omega=1$	$\omega=1.5$	$\omega=2$	$\omega=2.5$
LNGEPU $\rightarrow$ LNWTIS	6.6428344*	0.061089316	0.53379632	3.6723070	3.4701895	1.7144996
LNGEPU $\rightarrow$ LNWTIF	9.0687974*	0.37029051	0.64000345	3.1537198	2.4953480	0.72993007
LNWTIS $\rightarrow$ LNGEPU	3.7299466	1.7474565	2.9762199	1.9201867	0.10352677	0.30482732
LNWTIF $\rightarrow$ LNGEPU	5.3503507*	1.9126158	3.7712053	2.4427482	1.7723346	0.78186881

Not:  $\rightarrow$  işareti, nedenselliğin yönünü belirtmektedir. %5 anlamlılık düzeyinde kritik değer 5.991'dir.



Tablo 3'teki Breitung ve Candelon (2006) frekansta nedensellik testi sonuçları doğrultusunda GEPU'dan Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyatlarına doğru sadece uzun dönemde nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca Amerikan WTI ham petrol spot fiyatlarından GEPU'ya yönelik kısa, orta ve uzun dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamadığı, Amerikan WTI ham petrol future fiyatlarından GEPU'ya doğru ise sadece uzun dönemde bir nedenselliğin olduğu görülmektedir.

## 5. SONUÇ

Son yıllarda önemli bir risk faktörü olarak belirtilen ekonomik politika belirsizliği, politika yapımcıların ekonomik kararlarda ortak bir fikir oluşturamamalarını belirtmekte; bu belirsizlik durumu ise ekonomik dengelerde istikrarın sağlanamamasına neden olmaktadır. Bu çalışmada da küresel ekonomik politika belirsizliğiyle ekonominin önemli bileşenlerinden biri olan Amerikan WTI ham petrolün spot ve vadeli fiyatları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamı GEPU'nun Ocak 1997'den itibaren yayımlanmaya başlamasından dolayı Ocak 1997-Nisan 2022 dönemi aylık verilerinden oluşmaktadır. GEPU Endeksi ile ham petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Breitung ve Candelon (2006) frekansta nedensellik testi sonuçlarına göre GEPU'dan Amerikan WTI ham petrol spot ve vadeli fiyatlarına, Amerikan WTI ham petrol future fiyatlarından GEPU'ya doğru sadece uzun dönemde bir nedensellik ilişkisinin olduğu; Amerikan WTI ham petrol spot fiyatlarından GEPU'ya yönelik kısa, orta ve uzun dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürdeki Kang ve Ratti (2013), Antonakakis vd. (2014), Aloui vd. (2016), Kang vd. (2016), Bakas ve Triantafyllou (2018), Ji vd. (2018), Korkmaz ve Güngör (2018), Scarcioffolo ve Etienne (2018), Badshah vd. (2019), Ahmed ve Sarkodie (2021), Ben Haddad vd. (2021), Lyu vd. (2021), Ozcelebi (2021) ve Ziaei'nin (2021) çalışmalarıyla benzer sonuçlara sahiptir. Bu sonuçların küresel politika belirsizliğinin taleplerle ilgili farklılıklardan kaynaklı olarak ham petrol fiyatlarını etkileme eğiliminde olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda yatırımcıların riskten korunma stratejileri kapsamında GEPU Endeksi'ni ve bu endekse etki eden ekonomik koşulları dikkate almalarının gerekliliği önem kazanmaktadır.

## KAYNAKÇA

Ahmed, M. Y. ve Sarkodie, S. A. (2021). COVID-19 pandemic and economic policy uncertainty regimes affect commodity market volatility. Resources Policy 74, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102303>

- Aloui, R., Gupta, R. ve Miller, S. M. (2016). Uncertainty and crude oil returns. *Energy Economics* 55, 92-100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2016.01.012>
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. ve Filis, G. (2014). Dynamic spillovers of oil price shocks and economic policy uncertainty. *Energy Economics*, 1-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2014.05.007>
- Badshah, I., Demirer, R. ve Suleman, T. (2019). The effect of economic policy uncertainty on stock-commodity correlations and its implications on optimal hedging. *Energy Economics*, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104553>
- Bakas, D. ve Triantafyllou, A. (2018). Volatility forecasting in commodity markets using macro uncertainty. *Energy Economics* 81, 79-94. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.03.016>
- Baker, S., Bloom, N. ve Davis, S. J. (2013). Measuring economic policy uncertainty. [http://www.policyuncertainty.com/media/EPU\\_BBD\\_2013.pdf](http://www.policyuncertainty.com/media/EPU_BBD_2013.pdf) (Erişim Tarihi: 24.04.2022).
- Baker, S., Bloom, N. ve Davis, S. J. (2015). Measuring economic policy uncertainty. <http://www.policyuncertainty.com/media/BakerBloomDavis.pdf> (Erişim Tarihi: 24.04.2022).
- Baker, S., Bloom, N. ve Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1539-1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- Ben Haddad, H., Imed, M. ve Abdesslem, G. (2021). The dynamic spillover effects of macroeconomic and financial uncertainty on commodity markets uncertainties. *Economies*, 9(91), <https://doi.org/10.3390/economies9020091>
- Berger, T. ve Uddin, G. S. (2016). On the dynamic dependence between equity markets, commodity futures and economic uncertainty indexes. *Energy Economics* 56, 374-383. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.03.024>
- Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77(3), 623-685. <https://doi.org/10.3982/ECTA6248>
- Breitung, J. ve Candelon, B. (2006). Testing for short-and long-run causality: a frequency-domain approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363-378.
- Cerda, R., Silva, Á. ve Valente, J. T. (2018). Impact of economic uncertainty in a small open economy: the case of Chile. *Applied Economics*, 50(26), 2894-2908. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1412076>
- Davis, S. J. (2016). An index of global economic policy uncertainty. NBER Working Paper No. 22740. <http://faculty.chicagobooth.edu/steven.davis/pdf/Global%20Economic%20Policy%20Uncertainty%209%20October%202016.pdf> (Erişim Tarihi: 24.04.2022).
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association* 74, 427-431.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for auto-regressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Global Economic Policy Uncertainty Index, [https://www.policyuncertainty.com/global\\_monthly.html](https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html) (Erişim Tarihi: 10.05.2022).
- Hill, R. C., Griffiths, W. E. ve Lim, G. C. (2011). Principles of econometrics. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Investing.com (Erişim Tarihi: 10.05.2022).
- Ji, Q., Liu, B. Y., Nehler, H. ve Uddin, G. S. (2018). Uncertainties and extreme risk spillover in the energy markets: a time-varying copula-based CoVaR approach. *Eneeco*, 1-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2018.10.010>
- Joets, M., Mignon, V. ve Razafindrabe, T. (2017). Does the volatility of commodity prices reflect macroeconomic uncertainty?. *Energy Economics*, 1-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2017.09.017>
- Julio, B. ve Yook, Y. (2012). Political uncertainty and corporate investment cycles. *Journal of Finance*, 67(1), 45-83. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01707.x>
- Kang, W., De Gracia, F. P. ve Ratti, R. A. (2016). Oil price shocks, policy uncertainty, and stock returns of oil and gas corporations. *Journal of International Money and Finance*, 1-34. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.jimonfin.2016.10.003>
- Kang, W. ve Ratti, R. A. (2013). Oil shocks, policy uncertainty and stock market return. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money* 26, 305-318. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2013.07.001>
- Korkmaz, Ö. ve Güngör, S. (2018). Küresel ekonomi politika belirsizliğinin Borsa İstanbul'da işlem gören seçilmiş endeks getirileri üzerindeki etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS'18), 211-219. <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.452749>
- Kurt Cihangir, Ç. ve Koçoğlu, Ş. (2021). Oil prices, economic policy uncertainty and stock market returns in oil importing countries: the impact of COVID-19 pandemic. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40(1), 144-163. <https://doi.org/10.17065/huniibf.933167>

- Liu, L. ve Zhang, T. (2015). Economic policy uncertainty and stock market volatility. *Finance Research Letters* 15, 99-105. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.08.009>
- Lyu, Y., Tuo, S., Wei, Y. ve Yang, M. (2021). Time-varying effects of global economic policy uncertainty shocks on crude oil price volatility: new evidence. *Resources Policy* 70, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101943>
- Mody, A., Ohnsorge, F. ve Sandri, D. (2012). Precautionary savings in the great recession. *IMF Working Paper*, 1-37.
- Ozcelebi, O. (2021). Assessing the impacts of global economic policy uncertainty and the long-term bond yields on oil prices. *Applied Economic Analysis*, 29(87), 226-244. <https://doi.org/10.1108/AEA-05-2020-0046>
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression, *Econometrica*, 75(2), 335-346.
- Scarcioffolo, A. R. ve Etienne, X. L. (2018). Does economic policy uncertainty affect energy market volatility and vice-versa?. 2018 Annual Meeting, August 5-7, Washington, D.C. 273976, Agricultural and Applied Economics Association. 1-33, <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.273976>
- Shahzad, S. J. H., Raza, N., Balcilar, M., Ali, S. ve Shahbaz, M. (2017). Can economic policy uncertainty and investors sentiment predict commodities returns and volatility?. *Resources Policy* 53, 208-218. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.06.010>
- Wu, T. P., Liu, S. B. ve Hsueh, S. J. (2016). The causal relationship between economic policy uncertainty and stock market: a panel data analysis. *International Economic Journal*, 30(1), 109-122.
- Zhang, G., Han, J., Pan, Z. ve Huang, H. (2015). Economic policy uncertainty and capital structure choice: evidence from China. *Economic Systems*, 39(3), 439-457. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2015.06.003>
- Ziaei, S. M. (2021). The relationship between oil prices, global economic policy uncertainty and financial market stress. *Journal of Energy Markets*, 14(3), 1-16. <https://doi.org/10.21314/JEM.2021.002>