

Enerji Fiyatlarının Bist Sınai Endeksine Etkisi: Yapısal Var (SVAR) Modeli İle Bir İnceleme

The Effect of Energy Prices on Bist Industrials Index: An Investigation with Structural Var (SVAR) Model

Elvan ÖZTÜRK  ^a

^aIsparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, Türkiye. elvanozturk@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Enerji Fiyatları BIST Endeks Yapısal VAR (SVAR) Granger Nedensellik Testi	Amaç – Portföy çeşitlendirmesi yapmak yatırımcılara risklerini dağıtma imkanı sunmaktadır. Ancak çeşitlendirme yaparken portföye eklenecek yatırım araçlarının birbiriyle olan ilişkilerini detaylıca değerlendirmek gerekmektedir. Bu çalışmada BIST Sınai endeksi ile üretim hattının önemli girdilerinden olan doğalgaz ve petrol arasındaki ilişkinin tespiti amaçlanmıştır. Yöntem – Bu çalışmada, 02.01.2013-29.12.2023 dönemi günlük kapanış verileri kullanılarak, BIST Sınai endeksi ile doğalgaz ve petrol arasındaki ilişki Yapısal VAR Modeli (SVAR) ile araştırılmıştır. Analiz sonuçları Granger nedensellik testi, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması ile desteklenmiştir. Bulgular – Bu çalışmanın sonuçları, enerji fiyatlarının BIST Sınai endeksi üzerindeki etkisini yapısal kırılmaları dikkate alarak ortaya çıkarmıştır. Granger nedensellik testi sonuçları, Brent petrol fiyatlarının BIST Sınai Endeksi'nde ve endekste yaşanan kırılmalarda etkisinin olduğunu, doğalgaz fiyatlarının ise endeks üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Petrol fiyatlarının endekse negatif etkisi olmakla birlikte, yapısal şokların etkisi açısından değerlendirildiğinde her değişkenin kendi içsel şoklarından etkilendiği ve bu etkinin kısa süreli olduğu sonucuna varılmıştır. Varyans ayrıştırması sonuçları, BIST Sınai'de meydana gelen değişimin onuncu döneme kadar %98.4 oranıyla tamamına yakın bir kısmının kendi içsel şoklarından kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır. Tartışma – Yatırımcıların BIST Sınai endeksine yatırım kararı alırken doğalgaz ve petrol fiyatlarının BIST Sınai endeksi ile olan ilişkisini göz ardı etmemeleri gerektiği söylenebilir. Özellikle Brent petrol fiyatlarındaki artışın BIST Sınai endeksindeki hisse senetlerinde fiyat düşüşüne neden olabileceği yatırım kararı aşamasında yardımcı bir bilgi olabilir.
Gönderilme Tarihi 30 Mayıs 2024 Revizyon Tarihi 11 Haziran 2025 Kabul Tarihi 20 Haziran 2025	
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Energy Prices BIST Index Structural VAR Granger Causality Test	Purpose – Portfolio diversification offers investors the opportunity to distribute their risks. However, when diversifying, it is necessary to evaluate in detail the interrelationships of the investment instruments to be added to the portfolio. This study aims to determine the relationship between the BIST Industrial Index and natural gas and oil, which are important inputs of the production line. Design/methodology/approach – In this study, the relationship between BIST Industrial Index and natural gas and oil was investigated using the Structural VAR Model (SVAR) using the daily closing data for the period 02.01.2013-29.12.2023. Analysis results were supported by Granger causality test, impulse-response functions and variance decomposition. Findings – The results of this study revealed the effect of energy prices on the BIST Industrial Index by taking into account structural breaks. The Granger causality test results showed that Brent oil prices had an effect on the BIST Industrial Index and the breaks in the index, while natural gas prices had no significant effect on the index. Although oil prices had a negative effect on the index, when evaluated in terms of the effect of structural shocks, it was concluded that each variable was affected by its own internal shocks and that this effect was short-lived. The variance decomposition results revealed that almost all of the change in BIST Industrial until the tenth period, with a rate of 98.4%, was due to its own internal shocks. Discussion – It can be said that investors should not ignore the relationship of natural gas and oil prices with the BIST Industrial index when deciding to invest in the BIST Industrial index. In particular, the fact that the increase in natural gas prices may cause a price decrease in the stocks in the BIST Industrial Index may be helpful information in the investment decision stage.
Received 30 May 2024 Revised 11 June 2025 Accepted 20 June 2025	
Article Classification: Research Article	

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Öztürk, E. (2025). Enerji Fiyatlarının Bist Sınai Endeksine Etkisi: Yapısal Var (SVAR) Modeli İle Bir İnceleme, İşletme Araştırmaları Dergisi, 17 (2), 1603-1617.

1. GİRİŞ

Firmaların ve hükümetlerin gelecekteki büyüme ve gelişme stratejilerinde, üretimin temel girdileri olan petrol ve doğal gaz kritik bir öneme sahiptir (Elder ve Serletis, 2010). Bu önem ise firmaların, enerji kaynağının üretildiği ülkede ya da ithal edildiği ülkede faaliyet göstermesiyle daha da önemli hale gelmektedir. Üretimin temel girdilerinden denilecek kadar önemli olan girdilerin sadece mikro (ülke bazında) düzeyde dalgalanmalar yaşaması ile makro (uluslararası) düzeyde dalgalanmalar yaşaması etkilerini farklılaştıracaktır. Türkiye'nin hangi kısımda olduğunu görebilmek için iki enerji kaynağının verilerine bakıldığında, doğalgaz tüketiminin %99,16'sının petrol tüketiminin ise %92,4'ünün ithal edildiği görülmektedir. Doğalgazda toplam tüketimin %71,35'ini firmaların üstlendiği, petrolde ise toplam tüketime ulaşmanın mümkün olmadığı yayınlanan raporlardan anlaşılmaktadır. Petrolün sektörel dağılımına bakıldığında tüketimin %64'ünü ulaşım sektörünün kullandığı ancak ulaşım da hem bireyler hem firmalar olduğu için istatistikî raporlara net bir bilginin yansımadağı görülmüştür (EPDK, 2022a; EPDK, 2022b).

Firmalar açısından bakıldığında oldukça önemli bir girdi olan doğalgaz ve petrolün fiyatlarında meydana gelen değişimler doğrudan firma gelir/giderlerini etkileyecektir. En basit tabirle, fiyatlardaki artış öncelikle maliyetlere yansiyarak onların yükselmesine neden olacak, sonrasında maliyet artışından dolayı üretilen ürünün satış fiyatı artacaktır. Sektörel bazda bakıldığında, piyasaları etkileyecek kadar fazla firma aynı anda bu durumla karşılaştığında doğal olarak fiyatlar genel seviyesinde bir artış yaşanacak ve bu bir kısır döngü halinde ekonomiye sirayet edecektir. Bu iki önemli girdinin ithal edilmesi, piyasaların doğalgaz ve petrolde yaşanacak fiyat dalgalanmalarından da ciddi anlamda etkileneceğini göstermektedir. Kilian (2008) daha yüksek enerji fiyatlarının toplam talepte ve harcamalarda azalmaya yol açacağını belirtmekte ve tüketici harcamalarında meydana gelen değişimin firmaların üretim planlarında değişime gitmesiyle firma harcamalarını etkileyeceğini ve bu döngünün ekonomide bir dalgalanma yaratacağını ifade etmektedir. Bu ifadeden yola çıkarak petrol fiyat şoklarının etkisini tüketiciler ve firmalar üzerinden açıklamaktadır. Nitekim Ayres ve Voudouris (2014) de enerji fiyatlarında meydana gelen artışın, firmalar için daha yüksek bir girdi maliyetine dönüşeceğini ve böylece toplam arzın azalmasıyla üretimin de düşeceğini belirtmişlerdir. Degiannakis ve arkadaşları (2018) da bu etkilerin petrol ithal eden ekonomiler için geçerli olduğunu, petrol ihraç eden bir ekonominin de benzer bir şekilde olumsuz üretim maliyetlerinden etkileneceğini, ancak ülkenin artan petrol gelirleri nedeniyle pozitif bir gelir etkisinden yararlanacağını ve daha yüksek toplam talebe ulaşacağını aktarmışlardır. Bu durum ülkede faaliyet gösteren firmaların beklenen nakit akışlarını artıracığından, borsalar artan üretime olumlu tepki verecektir. Aynı zamanda yazarlar, petrol ithal eden ülkeler için daha yüksek petrol fiyatlarının daha düşük borsa getirilerine yol açtığını ancak bu durumun petrol ihraç eden ülkeler için tam tersi olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmanın inceleme dönemini kapsayan 2013-2023 yılları arasına bakıldığında özellikle 2020 yılının ilk yarısında petrol fiyatlarında büyük düşüşler yaşandığı ve bu düşüşlerin 2019'un son günlerinde Çin'de başlayan Covid-19 pandemisinin 2020 itibarıyla diğer ülkelere yayılması, pandemiye kontrol altına almak için üretime belli bir süre ara verilmesi ve belirsizliğin ne zaman son bulacağını bilinmemesi gibi nedenlerden kaynaklı olabileceği görülmektedir. KPMG (2021) ve TPAO (2020) sektörel raporları, bu salgının dünya çapında petrol talebinde büyük düşüşlere zemin hazırladığını belirtmiştir. OPEC fiyat savaşları, üretim kesintisi anlaşmazlıkları ve vadeli işlem piyasalarında petrolün negatif değerlendirilmesiyle tarihte bir ilkin yaşanması petrol fiyatlarındaki düşüşü hızlandırmıştır. Petrolde meydana gelen düşüş doğalgaz fiyatlarını da negatif etkilemiş, meydana gelen bu olayların etkisi doğalgaz fiyatlarında da büyük düşüşlere neden olmuştur. Ancak 2020 yılının ortasına gelinmeden OPEC anlaşmazlıklarının çözüme kavuşturulması fiyat artışına zemin hazırlamıştır. 28 Nisan 2020'de 19,90 \$ olan petrol 9 Mart 2022'ye gelindiğinde 130,28 \$ seviyesine ulaşmıştır. 26 Haziran 2020'de 1441 \$ olan doğalgaz ise 7 Haziran 2022'de 3.359 \$ olmuştur. Doğalgazdaki %133'lük, petroldeki ise %554 gibi oldukça yüksek artışların başka bir sebebi daha olabileceği düşünülmektedir. O da 2022'nin ilk çeyreğinde Ukrayna'da başlayan savaştır. Dünya Bankası (2022:1-3)'nın Nisan raporuna göre, fiyatlardaki artışlar Rusya ve Ukrayna'nın özellikle enerji gibi büyük ihracatçı olduğu emtialarda görülmektedir. Bu fiyat değişimleri, COVID-19 pandemisi ile ilgili endişelerin azalmasına bağlı olarak talepteki artışla birlikte 2020 yılının ortalarında başlayan emtia fiyatlarındaki geniş tabanlı artışa katkıda bulunmuştur. Raporda, bazı emtia fiyatlarındaki artışların, diğer emtiaların üretim maliyetlerini artırdığı belirtilmiş; örneğin, gübre ve yakıt gibi tarımsal üretim girdilerinin maliyetini artıran nedenlerden biri olarak artan enerji fiyatları gösterilmiştir. Benzer şekilde, artan enerji fiyatları, özellikle alüminyum, demir

ve çelik gibi metallerin çıkarılması ve rafine edilmesinin maliyetini ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyetini artırmaktadır.

Bu bilgiler ışığında çalışmanın ana teması çıkmaktadır. Firmalar için en önemli girdilerden olan doğalgaz ve petroldeki fiyat değişimleri firma hisse senedi fiyatlarına nasıl yansımaktadır? %100'e yakın oranlarda ithal edilen girdiler borsayı nasıl etkilemektedir? Eğer enerji fiyatları ile borsa arasında bir ilişki söz konusuysa yatırım kararı alırken nelere dikkat edilmelidir? Bu soruların cevaplarına ulaşabilmek amacıyla 02.01.2013-29.12.2023 tarihleri arasında doğalgaz ve petrol fiyatları ile BIST Sınai endeksi arasındaki ilişki petrol ve doğalgaz fiyat şoklarının dikkate alındığı yapısal VAR analizi ile incelenmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Enerji fiyatlarının borsayla olan ilişkisini inceleyen çalışmalar incelendiğinde, petrolün borsa ile ilişkisini inceleyen birçok çalışma olduğu görülmüştür (Shaharudin vd., 2009; Degiannakis vd., 2018; Öget ve Şahin, 2017; Ayaydın ve Barut, 2016; Ocaklı, 2020; Temelli ve Şahin, 2019; Avcı, 2015; İçsan, 2010). Petrolle kıyaslandığında ise doğalgazla ilgili yapılan çalışmaların daha kısıtlı olduğu söylenebilmektedir (Walid ,2018; Kandir vd., 2013; Acaravcı vd., 2012; Karakuş, 2021).

Petrol ithal eden ekonomilerde faaliyet gösteren borsalarda, daha yüksek petrol fiyatlarının daha düşük borsa getirilerine yol açtığı; petrol ihraç eden ülkeler için ise tersinin geçerli olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, bazı sektörler yüksek petrol fiyatlarından daha az etkilenebilir veya bundan fayda sağlayabilir. Enerji sektörünün genel endeksle karşılaştırıldığında daha az negatif getirisinin olması, gelirlerinin petrol fiyatlarındaki gelişmelere pozitif olarak bağlı olmasıyla açıklanabilir. Kamu hizmetleri sektörü, petrol fiyatlarının nispeten yüksek olduğu durumlarda da nispeten iyi performans gösterir ve bu, bu dönemlerde doğal gaz gibi alternatif enerji kaynaklarına yönelik talep kaymalarıyla bağlantılı olabilir (Degiannakis vd., 2018). Filis ve Chatziantoniou (2014) çalışmalarında, petrol ithal eden ülkelerde faaliyet gösteren borsa piyasalarının artan petrol fiyatlarına olumsuz tepki gösterdiğini, petrol ihraç eden ülkelerin borsa piyasaları için bunun tersinin geçerli olduğu sonucuna varmışlardır.

Maboudian ve Shokri (2015)'nin yapısal VAR (SVAR) yaklaşımı ile İran'daki petrol fiyat şoklarının borsa endeksi üzerindeki etkisini Kilian endeksi, küresel petrol arzı, reel petrol fiyatı ve reel borsa endeksi verilerini kullanarak araştırdıkları çalışma sonuçları petrol arz şokunun anlamlı sonuçlar vermediğini ortaya çıkarmaktadır. Walid (2018)'in doğal gaz fiyatları ile Katar'ın borsa getirileri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, borsanın doğal gaz fiyatlarındaki değişimleri absorbe etme ve tepki verme hızının yavaş olduğu sonucuna varmıştır. Bu sonucun Katar'ın güçlü bir doğalgaz ihracatçısı olmasından kaynaklandığını söylemek olasıdır.

Papapetrou (2001)'nin VAR yaklaşımı kullanarak, Yunanistan için petrol fiyatları, hisse senedi fiyatları, faiz oranları, reel ekonomik aktivite ve istihdam arasındaki ilişkiyi incelediği çalışması, petrol fiyatındaki değişimlerin hisse senedi fiyatlarını negatif etkilediği, bu etkinin sanayi üretimi ve istihdamın olumsuz etkilenmesinden kaynaklı olduğu sonucuna varmıştır. Nandha ve Faff (2008), 1983-2005 yılları arası ABD verilerini inceledikleri çalışma sonuçları, petrol fiyat şoklarının madencilik, petrol ve gaz sektörleri hariç tüm sektörler için hisse senedi getirileri üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

AB-15 ülkeleri için Johansen ve Juselius eşbütünleşme testi ve hata düzeltme tabanlı Granger nedensellik modellerini kullanarak doğalgaz fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi inceleyen çalışma bulunmaktadır. 1990:1'den 2008:1'e kadar olan dönemi kapsayan üç aylık verileri kullanan çalışmada Danimarka, Almanya, Finlandiya, Lüksemburg ve Avusturya'da hisse senedi fiyatları ile doğal gaz fiyatlarının uzun vadede denge içerisinde olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak diğer AB ülkelerinde bu değişkenler arasında bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmada uygulanan Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise hisse senedi fiyatları ile doğal gaz fiyatları arasında dolaylı bir Granger nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca Danimarka, Almanya, Finlandiya, Lüksemburg ve Avusturya'da doğalgaz fiyatlarındaki artışın ilk etapta sanayi üretim büyümesini etkilediği görülmektedir (Acaravcı vd., 2012).

Apergis ve Miller (2009), VAR ve vektör hata düzeltme modelini kullanarak petrol fiyatlarında meydana gelen yapısal şokların Avustralya, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri hisse senedi piyasalarına etkisini inceledikleri çalışma sonuçları uluslararası borsa getirilerinin petrol piyasası şoklarına büyük ölçüde yanıt vermediğini ortaya çıkarmıştır.

Türkiye'de doğalgaz fiyatları ile hisse senedi getirileri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi, 1995:1 2009:3 dönem aralığında üçer aylık verileri kullanarak inceleyen çalışma sonuçları, doğalgaz fiyatları ve hisse senedi getirileri arasında uzun vadeli benzersiz bir denge ilişkisi olmadığını göstermektedir. Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı sonuçları ise Türkiye'de hisse senedi fiyatlarından doğalgaz fiyatlarına tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisinin var olduğunu göstermektedir (Kandır vd., 2013). Karakuş (2021), sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmaların hisse senedi fiyatları ile doğalgaz ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada kullanılan veriler Ocak 2010 ile Aralık 2019 tarih aralığını kapsayan dönemde doğalgaz, ham petrol ve brent petrol fiyatları ile BIST Sınai endeksinde faaliyet gösteren 111 firmanın hisse senedi fiyatlarıdır. Çalışmanın bulguları sanayi firmalarının hisse senedi fiyatları ile brent petrol ve ham petrol fiyatları arasında eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Böylece değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı kanıtlanmıştır. Kısa ve uzun dönemde, petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi fiyatlarını artırıcı etkisi olduğu sonucuna varılırken; hisse senedi fiyatları ile doğalgaz fiyatları arasında uzun vadeli bir ilişkiye rastlanılmamıştır.

Ocak 1991-Kasım 2013 tarih aralığını kapsayacak dönemde doğalgaz ve ham petrol fiyatlarının BIST Sınai firmalarının hisse senedi fiyatlarına etkisinin incelendiği çalışmada regresyon analizi, Granger nedensellik testi ve Johansen-Juselius eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Çalışma sonuçları doğalgaz ve ham petrol fiyatlarının BIST Sınai firmalarının hisse senedi fiyatları ile uzun dönemli bir ilişkisinin olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda, BIST sınai endeksinden doğalgaz fiyatlarına, petrol fiyatlarından ise BIST Sınai endeksine doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Çalışmada, ham petrol fiyatları ve doğalgaz fiyatlarının hisse senedi fiyatlarını pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır (Yıldırım vd., 2014).

Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2016)'nın çalışmalarında, Ekim 2005-Eylül 2015 tarih aralığını kapsayan dönemde petrol ve doğalgaz fiyatları ile BIST Sınai endeksleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonuçları, petrol ve doğalgaz fiyatları ile BIST Sınai endeksleri arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmuştur. Petrol fiyatı ile endeksler arasında kısa dönemli ilişki tespit edilmiş ve bu ilişkinin petrol fiyatlarından endekse doğru tek yönlü olduğu sonucuna varılmıştır.

Shaharudin ve arkadaşları (2009), borsaların, petrol fiyatlarındaki artışlardan darbe aldığını, petrol fiyatlarının firmaların kazançlarını ve karlarını etkilediğini ve bu durumun onların temettülerini, dağıtılmamış kazançlarını ve hisse senedi fiyatlarını etkilediğini belirtmişlerdir. Bu konuda geniş bir literatüre ulaşılmasının nedenini de bu şekilde açıklamışlardır. Avrupa Merkez Bankası'nın (ECB, 2004) petrol fiyatlarının Euro bölgesi borsaları üzerindeki etkisini analiz ettiği raporunda, petrol fiyatlarında meydana gelen bir artışın genellikle beklenen ekonomik büyüme oranını düşürdüğü ve daha kısa vadede enflasyon beklentilerini artırdığı açıklanmıştır. Ekonomik büyüme beklentilerinin azalması, firmaların kazanç beklentilerini düşürmekte ve hisse senedi fiyatları üzerinde azaltıcı bir etki yaratmaktadır. Ayrıca, petrol fiyatlarındaki artışla ilişkili olarak firmalar için girdi fiyatlarındaki artış, kar marjlarını sıkıştırma eğilimindedir. Rapora göre, petrol fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde, yatırımcılar genellikle şirket kazançlarının görünümü hakkında daha belirsiz hale gelmekte ve bu da daha yüksek hisse senedi riski primine yol açarak hisse senedi fiyatları üzerinde ek aşağı yönlü baskı oluşturmaktadır.

Avrupa Merkez Bankası'nın çıktılarına benzer sonuçlar elde eden Ayaydın ve Barut (2016)'un çalışmaları, 1997-2016 döneminde petrol fiyatları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Analizler sonucunda ise brent petrol fiyatlarında meydana gelen artışların BIST100 hisse senedi getirisini azaltıcı etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Granger nedensellik testi sonuçları ise petrol fiyatı ve BIST100 arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Petrol fiyatları ile hisse senetleri fiyatları arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisinin incelendiği çalışmada, brent petrol fiyatları ile BIST 50, BIST 100, Kimya, Petrol ve Plastik sektörü endeksleri arasında eşbütünleşme testi sonuçlarına göre uzun dönemli bir ilişki; VAR Granger nedensellik testi sonuçları ise değişkenler arasında kısa dönemli nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir (Önem, 2020).

Petrol fiyatları ve hisse senedi fiyatlarının ilişkisini tespit etme amacıyla, 2 Ocak 2002-27 Eylül 2016 dönemi günlük verileri ile yapılan çalışma, uzun dönemde petrol fiyatlarında meydana gelen %1'lik artışın BIST 100 endeksini %0.27 pozitif etkilediği sonucuna varmıştır. Kısa dönemde de pozitif etki devam etmiş ancak katsayısı uzun döneme göre daha düşük çıkmıştır (Gazel, 2017). Benzer bir çalışma sonuçları, Dinamik Panel Veri Analizi yöntemi ile hisse senedi fiyatını etkileyen faktörleri, 2005-2011 döneminde borsada işlem gören

ve süreklilik gösteren imalat sanayi şirketlerini baz alarak araştırmış ve petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulmuştur (Güngör ve Yerdelen Kaygın, 2015).

Hisse senetleriyle ham petrol fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişkilerin, 1997-2014 arasına ait günlük veriler baz alınarak incelendiği çalışma sonuçları, ham petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların hisse senetleri üzerinde bıraktığı etkinin kalıcı olduğunu ve petrolün hisse senetlerine alternatif bir yatırım aracı olarak görülebileceğini göstermektedir (Öget ve Şahin, 2017). 2003:01 ve 2018:06 dönem verilerini kullanan Temelli ve Şahin (2019)'in çalışmaları da aynı sonuca ulaşmaktadır.

Petrol fiyatları ile BIST100 endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini araştıran çalışma, 2000-2019 dönemleri arası aylık verileri kullanarak, bu iki değişkenin uzun dönemli eşbütünleşik hareket ettiği sonucuna varmıştır. Bu sonuç ışığında, yatırım kararı alacak olan yatırımcıların petrol fiyatlarının BIST100 endeksine olan etkisini gösterge olarak değerlendirmeleri gerektiği söylenmektedir (Ocaklı, 2020). Petrol fiyatlarının hisse senedi piyasası üzerindeki etkilerinin 2003 Ocak-2013 Aralık dönemi için incelendiği çalışma bulguları, Johansen eş bütünleşme testi sonucunda petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Granger nedensellik testi sonuçları ise bu ilişkinin tek yönlü olduğunu ve petrol fiyatlarından hisse senedi getirilerine doğru olduğunu göstermiştir (Avcı, 2015).

Ünlü (2024), BIST 100 Endeksi'ndeki değişimlerin %1,79'unun küresel ekonomik politika belirsizliğindeki şoklardan, %4'ünün petrol fiyatlarındaki şoklardan, %12,3'ünün faiz oranları ve %55,8'inin reel döviz kurundaki değişimlerden kaynaklandığını belirtmektedir. Çalışma sonuçları petrol fiyatlarındaki şokların endekse etkisinin diğer değişkenlere göre daha düşük olduğunu göstermiştir.

Diğer çalışmaların aksine Abdioğlu ve Değirmenci (2014), 2005-2013 dönemlerini kapsayan dönemde yaptıkları çalışmalarında, hisse senedi fiyatlarının petrol fiyatlarından etkilenmediğini, tam tersi petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatları tarafından açıklandığı sonucuna varmışlardır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, BIST Sınai hisse senetlerindeki yatırımcılara, doğalgaz ve petrol fiyatlarındaki değişimlerin zaman içinde ellerinde bulundurdukları veya satmayı /satın almayı düşündükleri hisse senetlerinin fiyatlarını nasıl etkilediği konusunda daha iyi bir algıya sahip olmalarını sağlamaktır.

Çalışmada, 02.01.2013-29.12.2023 dönemi Brent petrol, doğalgaz ve BIST Sınai endeksinin günlük kapanış verileri kullanılmıştır. Değişkenlere ait veriler investing.com internet sitesinden elde edilmiştir. Engle ve Granger (1987: 252-259), genellikle durağanlık varsayımının geçerli olduğunun varsayılması için ekonomik serilerin farkının alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Verilerin düzeyde kullanılması seriler arasındaki ilişkinin yanlış belirlenmesine ve bu nedenle VAR modelinin hatalı tahminde bulunmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle çalışmada kullanılan değişkenlere ait verilere logaritmik dönüşüm uygulanmıştır.

Yapısal VAR, Granger nedensellik testi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi kullanılarak petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki değişimlerin BIST Sınai hisse senetleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu etkiyi tahminlemek amacıyla oluşturulan model aşağıda verilmiştir.

Model;

$$BIST_{Sınai} = \beta_0 + \beta_1 Do\text{ğalgaz} + \beta_2 Petrol + \beta_3 Kukla_{Sınai} + \beta_4 Kukla_{Do\text{ğalgaz}} + \beta_5 Kukla_{Petrol} + e$$

Burada:

- BIST_{Sınai}, BIST Sınai Endeksi'ni temsil eder, bu endeksin değeri bağımlı değişken olarak modelde kullanılır.
- Doğalgaz, doğalgaz fiyatlarını temsil eden bağımsız değişkendir.
- Petrol, Brent petrol fiyatlarını temsil eden bağımsız değişkendir.
- Kukla_{Sınai}, BIST Sınai endeksinde belirlenen kırılma tarihlerini temsil eden kukla değişkendir.
- Kukla_{Doğalgaz}, doğalgaz fiyatlarında belirlenen kırılma tarihlerini temsil eden kukla değişkendir.
- Kukla_{Petrol}, Brent petrol fiyatlarında belirlenen kırılma tarihlerini temsil eden kukla değişkendir.

- β_0 , sabit terimdir, modelde bağımsız değişkenler sıfır olduğunda beklenen BIST Sınai Endeksi'nin değerini ifade etmektedir.
- β_1 , doğalgazın BIST Sınai Endeksi üzerindeki etkisini gösteren katsayıdır. Doğalgaz fiyatlarında meydana gelen değişimlerin endeksi nasıl etkilediğini belirtmektedir.
- β_2 , petrolün BIST Sınai Endeksi üzerindeki etkisini gösteren katsayıdır. Petrol fiyatlarında meydana gelen değişimlerin endeksi nasıl etkilediğini göstermektedir.
- β_3 , BIST Sınai'de meydana gelen kırılmaların BIST Sınai endeksi üzerindeki etkisini gösteren katsayıdır.
- β_4 , doğalgaz fiyatlarında meydana gelen kırılmaların BIST Sınai endeksi üzerindeki etkisini gösteren katsayıdır.
- β_5 , Brent petrol fiyatlarında meydana gelen kırılmaların BIST Sınai endeksi üzerindeki etkisini gösteren katsayıdır.
- e , hata terimidir, modelin daha güvenilir sonuçlar vermesini sağlamaktadır.

Bu model, doğalgaz ve petrol fiyatlarının BIST Sınai Endeksi üzerindeki etkisini açıklamak için kullanılan bir regresyon modelidir. Model, sanayi endeksi ile enerji fiyatları arasındaki ilişkiye odaklanarak, bu etkinin zaman içindeki değişimini açıklamayı amaçlamaktadır. Literatür incelemelerinde bu ilişkinin tespiti için farklı makroekonomik değişkenlerin de modele eklendiği görülmüştür ancak ulaşılmak istenen temel ilişkinin bulanıklaşma ve çoklu doğrusal bağlantı riski gibi istatistiksel sorunlar doğurabilmesi nedeniyle model sadece enerji fiyatlarının etkisine odaklanmıştır. Yapısal kırılmaların dikkate alınması, dolaylı olarak makroekonomik şokların etkisini içermektedir. Bu model doğrultusunda gerçekleştirilen analiz sonuçları bulgular kısmında detaylıca verilmektedir.

4. BULGULAR

Ekonomik ve finansal zaman serilerinin birçoğu trend davranışı sergilemektedir veya ortalamada durağan değildir. Bu aşamada önemli olan ise verilerdeki trendin en uygun biçimini belirlemektir. Belirleme aşamasında, verileri durağan hale getirmek için zamanın deterministik fonksiyonları üzerinde trend verilerinin farklarının alınması gerekip gerekmediğini belirlemek için birim kök testleri kullanılmaktadır (Zivot ve Wang, 2006; 111). Bu nedenle, bu çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlık seviyelerini belirlemek amacıyla birim kök testi yapılmıştır. Serilerin birim kök içerip içermediğine ve birim kök içeriyorsa hangi düzeyde durağan olduğuna karar vermek amacıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF), Philips-Perron (PP) ve Ziwot Andrews birim kök testlerine başvurulmuştur. Ziwot Andrews birim kök testi, değişkenlerin kırılma noktalarını belirlemesi amacıyla seçilmiştir. ADF, PP ve Ziwot Andrews testi sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Doğalgaz, Petrol ve BIST Sınai Değişkenleri ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Durağanlık seviyesi	ADF Test İstatistiği	Philips-Perron Test İstatistiği	Ziwot Andrews Test İstatistiği
Doğalgaz	Düzey	-2.4885 (0.1183)	-2.4820 (0.1200)	-3.9268 (0.0017)
	1.Fark	-55.950 (0.0001)	-56.101 (0.0001)	-30.108 (0.0423)
Petrol	Düzey	-2.1839 (0.2124)	-2.2193 (0.1995)	-3.6443 (0.6073)
	1.Fark	-51.412 (0.0001)	-51.413 (0.0001)	-51.678 (0.0004)
BIST Sınai	Düzey	2.1701 (0.9999)	1.9850 (0.9999)	-4.3247 (0.0096)
	1.Fark	-51.961 (0.0001)	52.094 (0.0001)	-28.533 (0.0032)

Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir.

Tablo 1’de gösterilen Augmented Dickey-Fuller, Philips Perron ve Ziwot Andrews birim kök testi sonuçlarına göre üç değişkenin de %5 anlamlılık düzeyinde 1. farkında durağan yapıya sahip olduğu, birim kök içermediği tespit edilmiştir. Ziwot Andrews test sonuçlarına bakıldığında doğalgaz ve BIST Sınai değişkenlerinin olasılık değerlerine bakıldığında düzeyde durağan olduğu düşünülmektedir. Ancak %1, %5 ve %10 kritik değerler incelendiğinde t istatistik değerlerinin kritik değerlerden daha yüksek olduğu anlaşıldığından düzeyde durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır (Doğalgaz değişkeni için %1, %5 ve %10 düzeyinde t istatistik değerleri sırasıyla -5.57, -5.08 ve -4.82. BIST Sınai değişkeni için %1, %5 ve %10 düzeyinde t istatistik değerleri sırasıyla -5.57, -5.08 ve -4.82).

Ziwot Andrews birim kök testi sonuçlarına bakıldığında ise kırılma tarihleri olarak doğalgaz değişkeni için 29.06.2020, petrol değişkeni için 22.04.2020, BIST Sınai değişkeni için ise 19.03.2020 tarihleri verilmektedir. Bu tarihler dikkate alındığında 2020 yılında başlayan Covid-19 salgını akla gelmektedir ki KPMG (2021)’nin doğalgaz ve petrol sektörel raporu, bu salgının dünya çapında petrol talebinde büyük düşüşlere zemin hazırladığını belirtmiştir. Raporda, OPEC ülkeleri arasında yaşanan fiyat savaşlarının bu düşüşü tetiklediği, petrol ve doğalgazda en büyük ihracatçılarından olan Rusya ve Suudi Arabistan’ın fiyatlarla ilgili ortak bir karar alamaması ve OPEC ülkeleri arasında üretim kesintisi anlaşmazlıklarına vurgu yapılmıştır. Nisan 2020’de Brent petrol fiyatı en düşük seviyesine gerilemiş, hatta tarihte ilk defa ham petrol vadeli işlem sözleşmelerinde petrol fiyatı negatif değerleri görmüştür. Mart 2020’de yaşanan OPEC krizi ve pandemi etkilerinin daha belirgin hissedilmesi tarihi seviyelerin görülmesine neden olmuştur. Petrol fiyatlarında meydana gelen bu düşüşler doğalgaz fiyatlarını da etkilemiş, özellikle Mayıs ayında en düşük fiyat seviyeleri görülmüştür. İki enerji kaynağında yaşanan bu düşüşler, OPEC ülkelerinin anlaşmaya varması neticesinde sonlanmış ve fiyatlar artmaya başlamıştır (TPAO, 2020).

Hamilton (2009), petrol fiyatlarının jeopolitik veya ekonomik olaylara yanıt olarak değiştiğini, bunun da 2020 yılındaki OPEC’in üretim kesintisi anlaşmazlıkları örneğinde olduğu gibi petrol fiyatlarının arz kesintileri (arz yanlısı şoklar) veya pandemi sürecinden kaynaklanan ekonomik dalgalanmalar örneğindeki gibi ekonomik büyüme/gerilemeler (talep yanlısı şoklar) nedeniyle değiştiğini öne sürmektedir. 2020 ilk yarısında meydana gelen olaylar Hamilton (2009)’ın arz ve talep yönlü şoklarına örnek olarak verilebilir niteliktedir. Kilian (2008) ise arz yönlü şokların tek başına yeterli olmayacağını ancak talep yönlü şoklarla birleşmesi durumunda petrol fiyatlarında büyük değişimlere yol açabileceğini belirtmektedir. Kırılma tarihleri ile ilişkilendirilen olaylara bakıldığında kırılmalar hem teorik hem de istatistiksel olarak açıklanabildiğinden dolayı analizde bu tarihlerin kullanılmasının yerinde olacağı kararına varılmaktadır.

VAR modelini uygulamaya başlamadan önce modelde yer alan değişkenler arasında içsellik olup olmadığını test etme amacıyla Durbin-Wu-Hausman Testi’ne başvurulmuştur. Durbin-Wu-Hausman testi (DWH testi), regresörlerin dışsal mı yoksa içsel mi olduğunu araştırmak için İki Aşamalı En Küçük Kareler (2SLS) tekniğini ve artırılmış LS regresyonunu kullanan istatistiksel bir testtir (Janot vd., 2016). Öncelikle bağımsız değişkenlerden doğalgazın bağımlı değişken rolünde olduğu bir model oluşturulmuş ve buradan hata terimleri kaydedilerek ana modele eklenmiş ve regresyon tekrardan çalıştırılmıştır. Çıkan sonuçlardan hata terimi değeri $p=0.000$ olduğundan ve $p < 0.05$ olduğu için içsellik probleminin varlığı kanıtlanmıştır.

Doğalgaz ve petrol değişkenlerinin içsel olduğu anlaşıldığından, Yapısal VAR (SVAR) modeli ile kısıtlamalar getirilerek içsellik problemini çözmek hedeflenmiştir. Yapısal Vektör Oto Regresyonu (SVAR) genellikle mali ve parasal politika şokları gibi ekonomik dürtülerin etkilerini tahmin etmek için kullanılmaktadır (Beetsma vd., 2009). Modeldeki değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin her birini tanımladığı ve tahminleri daha güçlü varsayımlara dayalı yaptığı için daha derin ekonomik bakış açıları kazandırır (Ghanem ve Smith, 2021).

VAR modeli kurulumundan önce modelin uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir. 6 kriterde incelenen gecikme uzunluğu test sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. VAR Modelinin Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Uzunluğu	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	19099.52	NA	1.66e-10	-14.005	-13.999*	-14.003*
1	19113.57	28.056	1.65e-10*	-14.009*	-13.983	-13.999
2	19120.10	13.024	1.66e-10	-14.007	-13.961	-13.990
3	19131.06	21.832*	1.65e-10	-14.008	-13.943	-13.985
4	19134.92	7.696	1.66e-10	-14.005	-13.920	-13.974
5	19143.12	16.305	1.66e-10	-14.004	-13.900	-13.966
6	19150.60	14.852	1.66e-10	-14.003	-13.879	-13.958
7	19156.95	12.583	1.67e-10	-14.001	-13.858	-13.949
8	19160.41	6.869	1.67e-10	-13.997	-13.834	-13.938

Tablo 2 sonuçlarına bakıldığında Akaike bilgi kriteri (AIC) ve son tahmin hatasına (FPE) göre gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. Gecikme uzunluğunun 0 olarak verildiği sonuçlar olmasına rağmen 1 alınmasının sebebi dinamik ilişkileri yakalama amacıyla gecikme kullanmanın yerinde olacağından kaynaklanmaktadır. Ayrıca Özçiçek ve McMillin (1999), diğer bilgi kriterleri ile kıyaslandığında Akaike bilgi kriteri (AIC)'nin tercih sebebi olduğunu ve analizlerden daha etkin sonuçlar alınmasını sağladığını belirtmişlerdir.

Gecikme uzunluğu belirlendikten sonra kırılma tarihlerini içeren kukla değişkenler kullanılarak VAR modeli kurulmakta ve yapısal VAR'da kısıtları belirlemek üzere Granger nedensellik testi sonuçlarına bakılmaktadır. Bu iki test sonuçlarına göre yapısal VAR'da kullanılacak kısıtlar belirlenmiş olacaktır. Buna göre BIST Sınai, doğalgaz, petrol değişkenleri ve bu değişkenlere ait kırılma tarihlerini içeren kukla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespiti için öncelikle Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Tablo 3'te test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. BIST Sınai, Doğalgaz ve Petrol Arasındaki Granger Nedensellik İlişkisi

Bağımlı Değişken: BIST Sınai	Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık	Karar
Doğalgaz	1.8718	1	0.1713	Doğalgaz, BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Petrol	6.0098	1	0.0142	Petrol, BIST Sınai'nin Granger nedenidir.
Kukla-BIST Sınai	10.411	1	0.0013	Kukla-BIST Sınai BIST Sınai'nin Granger nedenidir.
Kukla-Doğalgaz	0.2917	1	0.5891	Kukla-Doğalgaz, BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Kukla-Petrol	3.0541	1	0.0805	Kukla-Petrol, BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Bağımlı Değişken: Doğalgaz	Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık	Karar
BIST Sınai	0.3947	1	0.5298	BIST Sınai, doğalgazın Granger nedeni değildir.
Petrol	0.0283	1	0.8663	Petrol, doğalgazın Granger nedeni değildir.
Kukla-BIST Sınai	1.1745	1	0.2785	Kukla-BIST Sınai, doğalgazın Granger nedeni değildir.
Kukla-Doğalgaz	0.4685	1	0.4937	Kukla-Doğalgaz, doğalgazın Granger nedeni değildir.
Kukla-Petrol	1.4155	1	0.2341	Kukla-Petrol, doğalgazın Granger nedeni değildir.

Bağımlı Değişken: Petrol	Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık	Karar
BIST Sınai	2.4136	1	0.1203	BIST Sınai, petrolün Granger nedeni değildir.
Doğalgaz	3.2584	1	0.0711	Doğalgaz, petrolün Granger nedeni değildir.
Kukla-BIST Sınai	7.8081	1	0.0052	Kukla-BIST Sınai, petrolün Granger nedenidir.
Kukla-Doğalgaz	17.385	1	0.0000	Kukla-Doğalgaz, petrolün Granger nedenidir.
Kukla-Petrol	24.952	1	0.0000	Kukla-Petrol, petrolün Granger nedenidir.
Bağımlı Değişken: Kukla-BIST Sınai	Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık	Karar
BIST Sınai	0.1265	1	0.7221	BIST Sınai, Kukla-BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Doğalgaz	2.3772	1	0.1231	Doğalgaz, Kukla-BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Petrol	31.533	1	0.0000	Petrol, Kukla-BIST Sınai'nin Granger nedenidir.
Kukla-Doğalgaz	0.2029	1	0.6523	Kukla-Doğalgaz, Kukla-BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Kukla-Petrol	0.1967	1	0.6574	Kukla-Petrol, Kukla-BIST Sınai'nin Granger nedeni değildir.
Bağımlı Değişken: Kukla-Doğalgaz	Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık	Karar
BIST Sınai	0.1116	1	0.7383	BIST Sınai, Kukla-Doğalgaz'ın Granger nedeni değildir.
Doğalgaz	0.2018	1	0.6532	Doğalgaz, Kukla-Doğalgaz'ın Granger nedeni değildir.
Petrol	0.6820	1	0.4089	Petrol, Kukla-Doğalgaz'ın Granger nedeni değildir.
Kukla-Sınai	0.0032	1	0.9542	Kukla-Sınai, Kukla-Doğalgaz'ın Granger nedeni değildir.
Kukla-Petrol	23.280	1	0.0000	Kukla-Petrol, Kukla-Doğalgaz'ın Granger nedenidir.
Bağımlı Değişken: Kukla-Petrol	Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık	Karar
BIST Sınai	3.87E-05	1	0.9950	BIST Sınai, Kukla-Petrol'ün Granger nedeni değildir.
Doğalgaz	0.4234	1	0.5152	Doğalgaz, Kukla-Petrol'ün Granger nedeni değildir.
Petrol	127.3004	1	0.0000	Petrol, Kukla-Petrol'ün Granger nedenidir.
Kukla-Sınai	118.3319	1	0.0000	Kukla-Sınai, Kukla-Petrol'ün Granger nedenidir.
Kukla-Doğalgaz	0.8827	1	0.3475	Kukla-Doğalgaz, Kukla-Petrol'ün Granger nedeni değildir.

Nedensellik analizinde BIST Sınai, doğalgaz, petrol değişkenleri dışında, bu değişkenlere ait kırılma tarihlerini içeren kukla değişkenlerin kullanılmasının amacı yapısal kırılmaların piyasaya olan etkisini test etmektir. Sonuçlar, petrol ve kukla BIST Sınai'nin BIST Sınai'nin Granger nedeni olduğunu göstermektedir. Burada Sınai endeksinde meydana gelen kırılmanın endeksi etkilediği, petrol fiyatının Sınai endeksinin değerini

etkilemede anlamlı bir rol üstlendiği ortaya çıkmaktadır. Kukla-BIST Sınai, kukla-doğalgaz ve kukla-petrolün petrolün Granger nedeni olduğu görülmektedir. Bu noktada petrolün piyasa kırılmalarına karşı duyarlı olduğu söylenebilmektedir. Petrolün Kukla-BIST Sınai'nin Granger nedeni olması ise Sınai endeksinde yaşanan kırılmanın petrol fiyatlarından etkilendiğini göstermektedir. Genel olarak bakıldığında kukla değişkenlerin kukla değişkenleri etkilediği sonuçlarda yapısal kırılmaların birbirini tetiklediği sonucuna varılmaktadır.

Bu sonuçlar neticesinde yapısal VAR'da kullanılacak kısıtlar belli olmuş olup matrisler aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & C(1) \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} C(2) & 0 & 0 \\ 0 & C(3) & 0 \\ 0 & 0 & C(4) \end{bmatrix}$$

A matrisi eş zamanlı ilişkileri gösteren matristir ve C değerleri eş zamanlı etkileşimleri göstermektedir. Model sıralamasına göre matris oluşturulduğunda BIST Sınai değişkeni ilk sırada yer almaktadır ve diğer değişkenlerden etkilenmemektedir (1,0,0). Brent petrol BIST Sınai'den eş zamanlı olarak etkilenmektedir ve matriste C(1) ile gösterilmektedir. Bu matris kurulumu sonucunda çıkan yapısal VAR sonuçları Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 4. Yapısal VAR Analizi Sonuçları

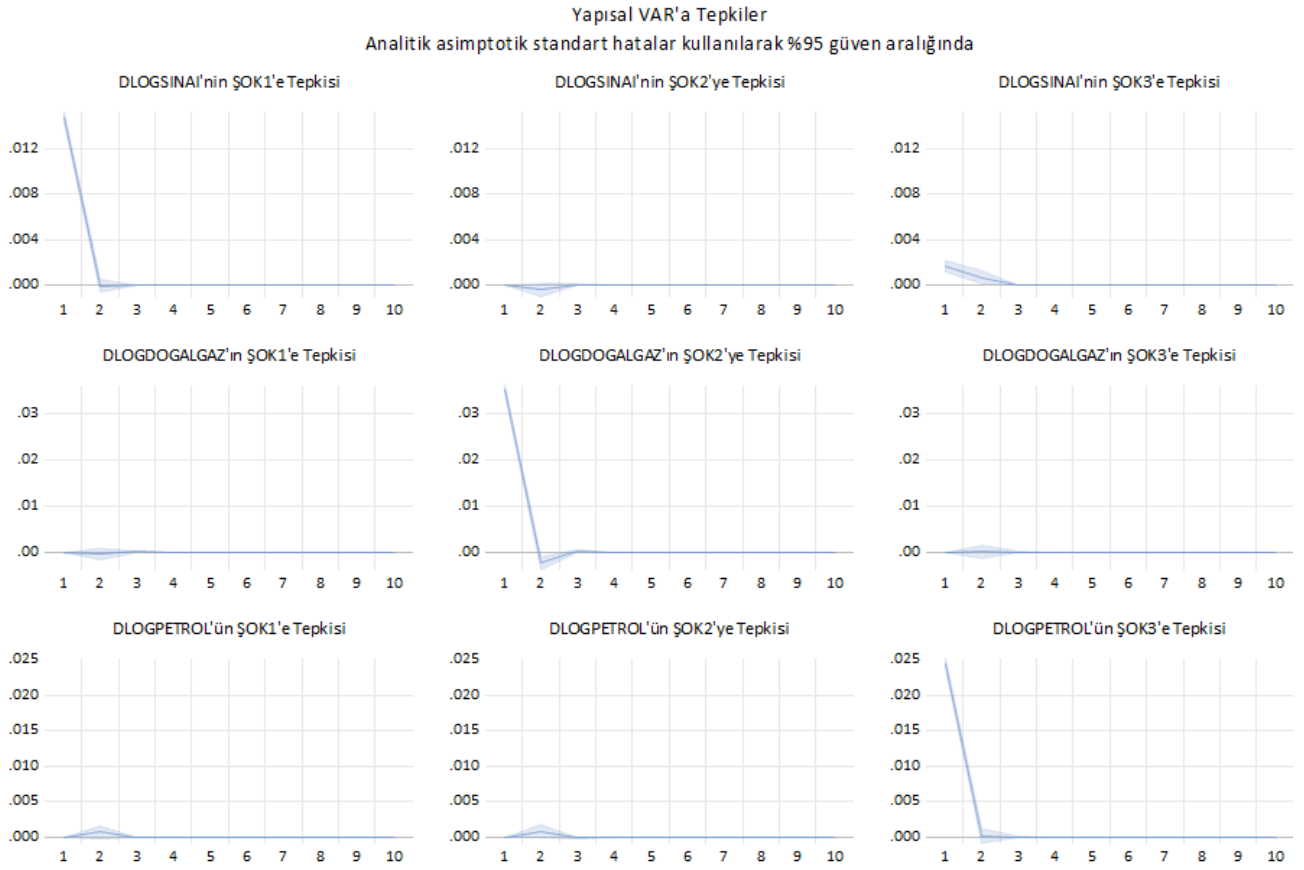
	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	p değeri
C(1)	-0.0680	0.0116	-5.8675	0.0000
C(2)	0.0148	0.0002	73.9459	0.0000
C(3)	0.0350	0.0004	73.9459	0.0000
C(4)	0.0245	0.0003	73.9459	0.0000
Log Likelihood	19169.72			
LR Test	Ki Kare: 32.952		p=0.0000	

Brent petrol fiyatlarının BIST Sınai üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir (C(1)= -0.0680, p < 0.05). Doğalgaz fiyatlarının diğer değişkenler üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Bu sonuçlar Granger nedensellik analizi sonuçları ile birlikte değerlendirilmektedir. Brent petrol fiyatları arttığında BIST Sınai endeksi azalma eğilimindedir bu azalış %0.06'lık bir azalışa denk gelmektedir. Bu noktada Brent petrolün sanayi endeksini olumsuz yönde etkilediği ancak bu etkinin çok güçlü olmadığı söylenebilmektedir. Log likelihood ve LR test sonuçları ise modelde kurulan kısıtlamaların anlamlı olarak geçerli olduğunu, modelin doğru çalıştığını göstermektedir. Kısa vadeli ve uzun vadeli şokların etkisinin görülebildiği matrisler ise aşağıda gösterildiği gibidir.

$$S = \begin{bmatrix} 0.0148 & 0 & 0.0016 \\ 0 & 0.0350 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0245 \end{bmatrix} \quad F = \begin{bmatrix} 0.0148 & -0.0003 & 0.0023 \\ -0.0003 & 0.0328 & 2.68E-05 \\ 0.0006 & 0.0007 & 0.0246 \end{bmatrix}$$

S (short-run) matrisi kısa vadeli şokları, F (long-run) matrisi de uzun vadeli şokları açıklamaktadır. Petrol fiyatlarının (C(1) = -0.0680) BIST Sınai'yi doğrudan etkilediği gibi, kısa (0.0016) ve uzun vadede (0.0023) endekse bir miktar şok etkisi de yapabileceği görülmektedir. Doğalgaz fiyatları ile endeks arasında kısa vadede herhangi bir doğrudan etkileşim olmamasına rağmen uzun vadede oldukça küçük düzeyde (-0.0003) etkisi vardır. Petrol fiyatları sadece kendisinden gelen şoklardan etkilenirken, petrol ile doğalgaz arasındaki ilişkinin uzun vadede yok denecek kadar az olduğu görülmektedir (0.0007). Böylece petrolün hem kısa hem de uzun vadede BIST Sınai'yi etkileyen en önemli değişken olduğu, doğalgazın ise endekse etkisinin çok sınırlı olduğu sonucuna varılmaktadır.

SVAR analiz sonuçlarını destekleyebilmek amacıyla etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizlerine yer verilmektedir. Böylece çıkan sonuçların tutarlı olup olmadığı kararlaştırılacaktır. Şekil 1'de etki- tepki analizi sonuçlarına yer verilmektedir.



Sonuçlar yapısal şoklar meydana geldiğinde BIST Sınai, doğalgaz ve petrol fiyatlarının şoklara nasıl tepki verdiğini göstermektedir. Üç değişken de kendi şoklarına tepki vermekte ancak bu tepki çok kısa süreli olup hızla sıfıra yaklaşmaktadır. Doğalgaz fiyatlarının BIST Sınai üzerinde belirgin bir etkiye neden olmazken petrolün etkisi kısa vadede oldukça düşüktür. Petrol fiyatlarının kendi şoklarına tepki gösterdiği ancak kısa vadede bu şoku tolere edebildiği grafiklerden anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar Granger nedensellik analizi sonuçlarını destekleyici niteliktedir. Yapısal VAR ve etki-tepki analizi sonuçlarını desteklemek amacıyla varyans ayrıştırması analizine yer verilmektedir. Varyans ayrıştırması analizi, bir değişkende meydana gelen değişimin ne kadarının kendi şoklarından ne kadarının diğer değişkenlerden gelen şoklardan kaynaklandığını belirlemektedir. Varyans ayrıştırması sonuçları Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5. Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Dönem	Standart Hata	DLOGBISTSINAI	DLOGDOĞALGAZ	DLOGPETROL
1	0.0149	98.756	0	1.2435
2	0.0149	98.481	0.0668	1.4520
3	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
4	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
5	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
6	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
7	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
8	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
9	0.0149	98.479	0.0681	1.4520
10	0.0149	98.479	0.0681	1.4520

BIST Sınai'yi etkileyen değişkenler açısından varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde, BIST Sınai'de meydana gelen değişimin onuncu döneme kadar %98.4 oranıyla tamamına yakın bir kısmının kendi içsel şoklarından kaynaklandığı görülmektedir. Doğalgazın etkisi ikinci dönemden onuncu döneme kadar %0.06, Brent petrolün BIST Sınai'ye etkisi ise ilk dönem %1.24 ikinci dönemden onuncu döneme kadar %1.45 olmaktadır.

Yapısal VAR analizi, Granger nedensellik analizi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi sonuçları birbiriyle tutarlı sonuçlar vermektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Firmaların üretim hattında kullandıkları girdilerden doğalgaz ve petrolün fiyatlarında meydana gelen değişimler sanayi firmalarının gelir/giderlerini etkileyecektir. Girdi fiyatlarındaki artış öncelikle üretim maliyetlerinin yükselmesine neden olacak, sonrasında maliyet artışından dolayı üretilen ürünün satış fiyatını arttıracaktır. Sektörel bazda bakıldığında, piyasaları etkileyecek kadar fazla firma aynı anda bu durumla karşılaştığında doğal olarak fiyatlar genel seviyesinde bir artış yaşanacak ve bu bir kısır döngü halinde ekonomiye negatif yönde sirayet edecektir.

Bu noktada, yatırımcıların portföylerini çeşitlendirirken daha detaylı bilgilere ulaşma zorunluluğu anlaşılmaktadır. Özellikle ithal edilen girdilerden olan doğalgaz ve petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişki yatırımcının yatırım kararı alma aşamasında oldukça önemli bilgiler sunacaktır.

Bu çalışma sonuçları, 02.01.2013-29.12.2023 dönemi günlük verilerini kullanarak, enerji fiyatlarının BIST Sınai endeksi üzerindeki etkisini yapısal kırılmaları dikkate alarak ortaya çıkarmıştır. Granger nedensellik testi sonuçları, Brent petrol fiyatlarının BIST Sınai Endeksi'nin Granger nedeni olduğunu, petrol fiyatlarındaki değişimlerin endeksi doğrudan etkilediğini göstermiştir. Doğalgaz fiyatlarının ise endeks üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiş, böylelikle enerji fiyatları arasında BIST Sınai Endeksi'ni etkilemesi açısından petrolün daha belirleyici bir rolünün olduğu sonucuna varılmıştır. Yapısal kırılmaların dikkate alındığı analiz sonuçları Brent petrolün BIST Sınai endeksinde yaşanan kırılmalarda bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Analiz sonucunda petrol fiyatlarında yaşanan kırılmaların doğalgaz fiyatlarında yaşanan kırılmaları da tetiklediği görülmüştür.

Elde edilen regresyon katsayılarına göre, Brent petrol fiyatlarındaki artış BIST Sınai Endeksi'nde anlamlı bir azalışa neden olmaktadır. Ancak bu etkinin %0.06 oranında bir azalışa neden olması sebebiyle sınırlı olduğu söylenebilmektedir. Doğalgaz fiyatlarının ise endeks üzerinde kısa vadede anlamlı bir etkisi bulunmazken, uzun vadede oldukça düşük seviyede (-0.0003) bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, sanayi şirketlerinin doğalgaz fiyatlarındaki değişimlere karşı görece daha az duyarlı olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca doğalgaz fiyatlarının uzun vadeli kontratlarla belirlenmesi ihtimali, sanayi sektörünün fiyat değişimlerinden etkilenmemesinin sebeplerinden olabilir.

Etki-tepki analizi sonuçları, BIST Sınai, doğalgaz ve petrol fiyatlarının kendi içsel şoklarına karşı tepki gösterdiği ve bu tepkinin kısa vadede etkili olup hızlıca azaldığını ortaya çıkarmıştır. Bu sonuç, borsa, doğalgaz ve petrol fiyatlarının şoklara karşı dayanıklı olduğunu, şokları kısa sürede tolere edebilecek performansı gösterebildiklerini ve hızlı bir şekilde dengeye ulaşabildiklerini göstermiştir. Varyans ayrıştırması sonuçları, BIST Sınai Endeksi'nde meydana gelen değişimlerin büyük ölçüde kendi içsel şoklarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Onuncu döneme kadar endeksteeki değişimlerin %98.4'ü kendi içsel şoklarından kaynaklanırken, doğalgazın etkisi %0.06 ve Brent petrolün etkisi %1.45 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, sanayi endeksinin enerji fiyatları değişimlerinden kısmen etkilendiğini ancak temel belirleyicisinin kendi iç dinamikleri olduğunu göstermektedir. Petrolün endekse sınırlı etkisi ve doğalgazın etkisinin kısa vadede etkisiz uzun vadede ise oldukça düşük etkisinin olması sanayi endeksinde yer alan firmaların farklı enerji kaynaklarını kullanıyor olmasından kaynaklı olabilir. Eğer firmalar elektrik ya da yenilenebilir enerji kaynaklarını yoğun şekilde kullanıyorsa petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki değişimlerden daha az etkilenmeleri muhtemeldir. Ayrıca bu noktada BIST Sınai endeksindeki firmaların enerji yoğun firmalardan oluşmaması da sonuca etki edebilir. Sanayi endeksinin etkileyen ihracat performansı, büyüme beklentileri vs. gibi daha önemli faktörler varsa petrol ve doğalgazın etkisinin daha sınırlı kalması mümkündür.

BIST Sınai endeksinin petrol fiyatlarından etkilendiğini tespit eden bu çalışma sonuçları Papapetrou (2001), Nandha ve Faff (2008), Filis ve Chatziantoniou (2014), Avcı (2015), Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2016), Degiannakis vd. (2018), Önem (2020) ve Ünlü (2024)'nün çalışma sonuçlarıyla tutarlıdır. Yıldırım vd. (2014), Güngör ve Yerdelen Kaygın (2015), Gazel (2017) ve Karakuş (2021), petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi fiyatlarını artırıcı etkisi olduğu sonucu ile bu çalışmanın tersi bir sonuca ulaşırken; Ayaydın ve Barut (2016)'un petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi fiyatlarını azaltıcı etkisi olduğu çalışma sonuçları ile bu çalışma sonuçları

tutarlıdır. Hisse senedi fiyatları ile doğalgaz fiyatları arasında bir ilişkiye rastlanmaması sonucu Karakuş (2021)'un çalışma sonuçlarıyla ve 15 AB ülkesinin 10'unda ilişki saptanamaması nedeniyle Acaravcı vd. (2012)'nin çalışma sonuçlarıyla kısmen tutarlıdır. Apergis ve Miller (2009) ve Abdioğlu ve Değirmenci (2014)'nin çalışmaları ise borsa getirilerinin petrol piyasası şoklarından etkilenmediği sonucu nedeniyle bu çalışmanın aksine sonuç üretmişlerdir.

Bu çalışmanın diğer çalışmalarla tutarlı sonuçlar vermesi, üretim hattı için en önemli girdilerden olan petrol fiyatlarının farklı dönemler ve farklı endeksler itibarıyla hisse senedi fiyatları üzerinde etkili olduğu sonucunu çıkarmaktadır. Bu doğrultuda, yatırımcıların BIST Sınai endeksinde yer alan hisse senetlerine yatırım kararı alırken doğalgaz ve petrol fiyatlarının BIST Sınai endeksi ile olan ilişkisini göz ardı etmemeleri gerektiği söylenebilir. Özellikle Brent petrol fiyatlarındaki artışın BIST Sınai endeksindeki hisse senetlerinde sınırlı da olsa fiyat düşüşüne neden olabileceği yatırım kararı aşamasında yardımcı bir bilgi olabilir. Gelecek çalışmalarda, farklı borsa endeksleri ve enerji fiyatları ile daha uzun dönemli veriler kullanılarak ve hisse senedi fiyatlarını etkileyen başka değişkenler de modele eklenerek çalışma zenginleştirilebilir. İstatistiklerine ulaşmak mümkünse üretimde diğer firma ya da sektörler göre enerjiyi daha yoğun kullanan firmalar ya da sektörler bazında çalışma özelleştirilebilir. Bu firma ya da sektörlerin firma performansları ile enerji fiyatları arasındaki ilişki incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abdioğlu, Z. & Değirmenci, N. (2014). Petrol Fiyatları-Hisse Senedi Fiyatları İlişkisi: BİST Sektörel Analiz, *KAU IIBF Dergisi*, 5(8), 01-24.
- Acaravcı, A., Kandir, S.Y. & Öztürk, İ. (2012). Natural Gas Prices and Stock Prices: Evidence from EU-15 Countries, *Economic Modelling*, 29(5), 1646-1654.
- Apergis, N. & Miller, S.M. (2009). Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?, *Energy Economics*, 31(4), 569-575.
- Avcı, Ö.B. (2015). Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasasına Etkisi, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 27-34.
- Ayaydın, H. ve Barut, A. (2016). Petrol Fiyatları, Altın Fiyatları ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 2016 Aralık, 13-26.
- Ayres, R. & Voudouris, V. (2014). The Economic Growth Enigma: Capital, Labour and Useful Energy?, *Energy Policy*, 64, 16-28.
- Beetsma, R., Giuliodori, M. & Klaassen, F. (2009). Temporal Aggregation and SVAR Identification, with an Application to Fiscal Policy, *Economics Letters*, 105(3), 253-255.
- Degiannakis, S., Filis, G. & Arora, V. (2018). Oil Prices and Stock Markets: A Review of the Theory and Empirical Evidence, *The Energy Journal*, 39(5), 85-130.
- Dünya Bankası (2022). *Commodity Markets Outlook: The Impact of the War in Ukraine on Commodity Market*, Nisan 2022, World Bank, Washington, DC.
- ECB (2004). *How Do Stock Markets React to Changes in Oil Prices*, Avrupa Merkez Bankası Aylık Bülteni, https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb200409_focus04.en.pdf. Erişim Tarihi: 18.09.2022
- Elder, J. & Serletis, A. (2010). Oil Price Uncertainty, *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(6), 1137-1159.
- Engle, R. F. & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing, *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- EPDK (2022a). *Doğalgaz Piyasası Yıllık Sektör Raporu Listesi*. <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94/yillik-sektor-raporu> Erişim Tarihi: 03.10.2022
- EPDK (2022b). *Petrol Piyasası Yıllık Sektör Raporu Listesi*, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>. Erişim Tarihi: 03.10.2022

- Eyüboğlu, K. & Eyüboğlu, S. (2016). Doğal Gaz ve Petrol Fiyatları ile BIST Sanayi Sektörü Endeksleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Journal of Yasar University*, 11(42), 150-162.
- Filis, G. & Chatziantoniou, I. (2014). Financial and Monetary Policy Responses to Oil Price Shocks: Evidence from Oil-Importing and Oil-Exporting Countries, *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 42, 709-729.
- Gazel, S. (2017). Stratejik Emtialar ve Finansal Değişkenler: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 544-563.
- Ghanem, D. & Smith, A. (2021). Causality in Structural Vector Autoregressions: Science or Sorcery?, *American Journal of Agricultural Economics*, 104(3), 881-904.
- Güngör, B. & Yerdelen Kaygın, C. (2015). Dinamik Panel Veri Analizi İle Hisse Senedi Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(9), 149-168.
- Hamilton, J.D. (2009). Understanding Crude Oil Prices, *The Energy Journal*, 30(2), 179-206.
- Janot, A., Vandanjon, P.O. & Gautier, M. (2016). A Revised Durbin-Wu-Hausman Test for Industrial Robot Identification, *Control Engineering Practice*, 48, 52-62.
- Kandır, S.Y., Öztürk, İ. & Acaravcı, A. (2013). Causality between Natural Gas Prices and Stock Market Returns in Turkey, *Economia Politica*, 2, 203-220.
- Karakuş, R. (2021). Petrol ve Doğalgaz Fiyatları ile Hisse Senedi Fiyatları İlişkisi: BİST Sinai Sektöründe Ampirik Bir Araştırma, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2072-2083.
- Kilian, L. (2008). The Economic Effects of Energy Price Shocks, *Journal of Economic Literature*, 46(4), 871-909.
- KPMG (2021). Petrol ve Doğal Gaz Sektörel Bakış: Yeni Gerçeklik, *KPMG Türkiye*, 1-33.
- Maboudian, E. & Shokri, K.S. (2015). Reinvestigation of Oil Price-Stock Market Nexus in Iran: A SVAR Approach, *Iranian Economic Review*, 19(1), 81-90.
- Nandha, M. & Faff, R. (2008). Does Oil Move Equity Prices? A Global View, *Energy Economics*, 30(3), 986-997.
- Ocaklı, D. (2020). Altın ve Petrol Fiyatları ile BIST100 Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisinin İncelenmesi, *Uluslararası İşletme ve Ekonomi Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 72-84.
- Öget, E. & Şahin, S. (2017). Hisse Senetleri ile Altın Ons Fiyatları ve Ham Petrol Fiyatları Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: BİST 100, *Ulakbilge*, 5 (11), 637-653.
- Önem, H.B. (2020). *Petrol Fiyatları ile Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki İlişki: BIST 100, BIST 50 ve BIST Kimya, Petrol, Plastik Sektörü İncelemesi*, 13. Uluslararası Güncel Araştırmalarla Sosyal Bilimler Kongresi Özet Metinleri, 6-8 Kasım 2020, Türkiye.
- Özçiçek, Ö. & Mcmillin, W.D. (1999). Lag Length Selection in Vector Autoregressive Models: Symmetric and Asymmetric Lags, *Applied Economics*, 31(4), 517-524.
- Papapetrou, E. (2001). Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece, *Energy Economics*, 23(5), 511-532.
- Shaharudin, R., Samad, F. & Bhat, S. (2009). Performance and Volatility of Oil and Gas Stocks: A Comparative Study on Selected O&G Companies, *International Business Research*, 2(4), 87-99.
- Temelli, F. & Şahin, D. (2019). Hisse Senedi Fiyatları, Altın Fiyatları ve Ham Petrol Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi, *Ekev Akademi Dergisi*, 23(77), 161-178.
- TPAO (2020). Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, 1-53.
- Ünlü, F. (2024). Ekonomik Politika Belirsizliği ve Petrol Fiyatı Şoklarının Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Etkileri: Türkiye Üzerine Yapısal VAR Analizi, *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 158-185.
- Walid, A. (2018). On the Interdependence of Natural Gas and Stock Markets under Structural Breaks, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 67, 149-161.

- Yıldırım, M., Bayar, Y. & Kaya, A. (2014). Enerji Fiyatlarının Sanayi Sektörü Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Sanayi Sektörü Şirketleri, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan 2014, 93-108.
- Zivot, E. & Wang, J. (2006). *Modeling Financial Time Series with S-PLUS*, Springer New York, ISBN: 978-0-387-27965-7, <https://faculty.washington.edu/ezivot/econ584/notes/unitroot.pdf> Erişim Tarihi: 12.10.2022