

KRİZ DÖNEMLERİNDE TÜRKİYE'DE ENERJİ SEKTÖRÜ İLE GAYRİSAFİ YURTIÇİ HASILA ARASINDAKİ YAYILMA ETKİSİNİN ANALİZİ

İlkay GÜLER¹

Öz

Bu çalışmanın amacı, kriz dönemlerinde enerji sektörü ile gayrisafî yurtiçi hasıla (GSYH) arasındaki yayılma etkisini belirlemektir. Türkiye'nin 1998Q1-2022Q4 dönemine ait verilere, Diebold ve Yılmaz (2012) yayılma etkisi analizi uygulanmıştır. Bu çerçevede; çalışmanın yapıldığı dönemde gerçekleşen, 2008 küresel ekonomik krizi (ekonomik kriz), Rusya'nın Kırım'ı ilhakı (siyasi kriz) ve Covid-19 pandemisi (sağlık krizi), öncesi ve sonrası dönemdeki etkileri için ayrı ayrı sonuçlar sunulmuştur. Yayılma etkisi analizinden elde edilen bulgulara göre; ekonomik kriz öncesi dönemde yaklaşık %1,56, ekonomik kriz sonrası ve siyasi kriz öncesi dönemde yaklaşık %16,49, 2014 siyasi kriz sonrası ve sağlık krizi öncesi dönemde yaklaşık %14,92, sağlık krizi sonrası dönemde ise yaklaşık %0,12 düzeyinde, GSYH'den enerji sektörüne yayılım olduğu belirlenmiştir. Sonuçta, enerji sektörünün, Türkiye'nin ekonomik büyümesini tetiklemediği aksine sürekli ekonomik büyümeyi takip ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Ekonomisi, Ekonomik Büyüme, Kriz, Enerji Sektörü, Yayılma Analizi

JEL Kodları: Q43, O47, O13

ANALYSIS OF THE SPILLOVER EFFECT BETWEEN THE ENERGY SECTOR AND THE GROSS DOMESTIC PRODUCT IN TURKEY DURING CRISIS PERIODS

Abstract

This study is intended to determine the spillover effect between the energy sector and gross domestic product (GDP) during crisis periods. Diebold and Yılmaz (2012) spillover effect analysis was applied to Turkey's data for the 1998Q1-2022Q4 period. In this context, separate results are presented for before and after effects of the 2008 global economic crisis (economic crisis), annexation of Crimea by the Russian Federation (political crisis) and the Covid-19 pandemic (health crisis) in the period when the study was conducted. According to the findings obtained from the spillover effect analysis, it was determined that there was a net transmitter from GDP to the energy sector approximately at 1.56% level in the in pre-economic crisis period, approximately at 16,49% level in post-economic and pre-political crisis period, approximately at 14,92% level in the period after the 2014 political crisis and before the health crisis, and approximately at 0,12% level in post-health crisis period. As a result, it was determined that the energy sector does not trigger Turkey's economic growth, but constantly follows economic growth.

Keywords: Energy Economics, Economic Growth, Crisis, Energy Sector, Spillover Analysis

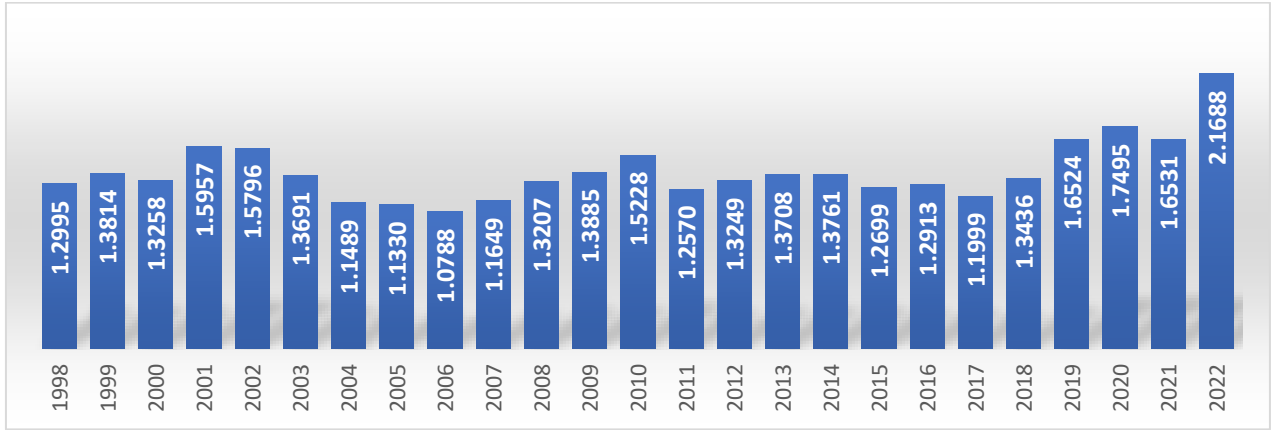
JEL Codes: Q43, O47, O13

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tapu Kadastro Yüksekokulu, ilkay.guler@hbv.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1289-6652>

GİRİŞ

Enerji sektörü, kendi sektörü dahil olmak üzere tüm sektörlerin temel girdisini oluşturmaktadır (Güler, 2020). Bu bağlamda, sektörün üretimi, ekonominin itici gücü olarak görülmektedir. Türkiye’de enerji sektörü kaynaklı gayrisafi yurtiçi hasılanın (GSYH), toplam GSYH içerisindeki payı Şekil 1’de görüleceği üzere, değişkenlik göstermektedir.

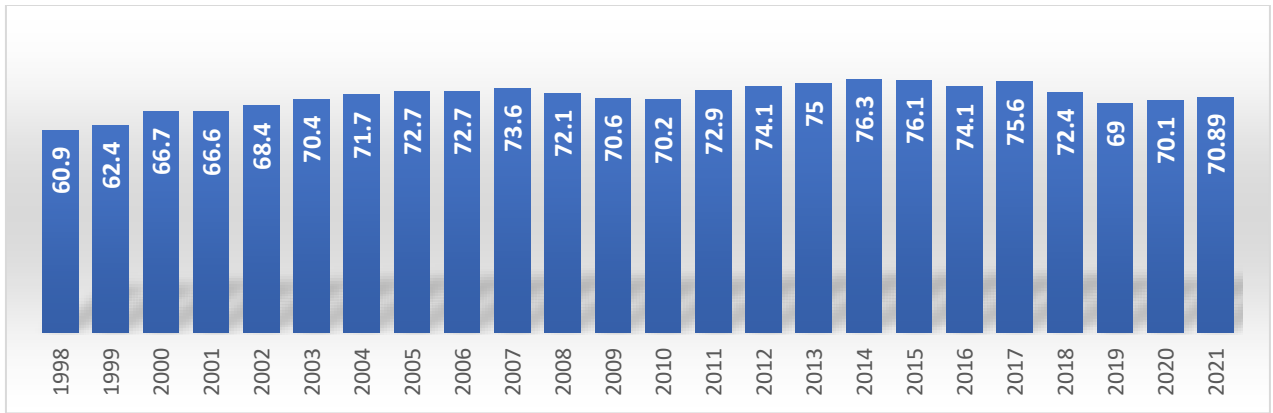
Şekil 1: GSYH içinde enerji sektörünün payı (%)



Kaynak: TÜİK, 2023

Şekil 1’de görüldüğü gibi, en yüksek pay 2022 yılında gerçekleşmiştir. Türkiye’de enerji sektörü ithalata bağımlıdır. Enerji sektörünün yıllara göre dışa bağımlılık yüzdesi Şekil 2’de gösterilmektedir.

Şekil 2: Enerji sektörünün ithalata bağımlılığı (%)



Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023; Eurostat, 2023

Şekil 2’de görüldüğü gibi, enerji sektörünün ithalata bağımlılığı dalgalı bir seyir izlemekle beraber yüksek seviyede gerçekleşmiştir. Enerji sektöründe, son yıllarda yapılan çalışmalar ve yeni rezervler bulunması umut verici olsa da dışa bağımlılığın ortadan kalkması zaman alacaktır.

Türkiye’de enerji sektöründe, ithalata bağımlılığın yüksek olması nedeni ile krizlerin getirdiği iktisadi dalgalanmalardan etkilenmektedir. Kriz süreçlerinde ortaya çıkan iktisadi dalgalanmaların yayılma etkisini incelemek, gelecekte ortaya çıkması muhtemel kriz veya savaşlarda, enerji sektörünü korumaya yönelik politikalar belirlemek için yol gösterici olacaktır.

Bu amaç doğrultusunda çalışma, 1998Q₁ - 2022Q₄ dönemini kapsayan süreçte gerçekleşen üç krizin, enerji sektörü ile toplam ekonomik büyüme arasındaki yayılma etkisini incelenmek üzere gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, yayılma etkisi incelenen krizlerden ilki; Amerika’da başlayıp tüm Dünya’yı saran 2008 küresel ekonomi krizidir. 1929 ekonomik buhranından sonra Dünya’nın karşılaştığı en büyük krizdir. Büyük buhranı, 1920’lerde Florida’da başlayan arazi balonu tetiklemiştir. 2008 küresel ekonomik krizini ise konut balonu tetiklemiştir. Bu nedenle “Mortgage Krizi” olarak tarihe geçmiştir. 2006’da ortaya çıkan kriz, 2007’de kredi krizine, ardından likidite krizine dönüşmüş, daha sonra finansal piyasalara sıçramış, 2008’de ise reel sektörü etkilemiş ve küresel ekonomik krize dönüşmüştür. Kriz, Amerika’dan sonra Euro bölgesine oradan da gelişmekte olan ülkelere yayılmıştır. Türkiye’nin en çok ihracat yaptığı ülkeler, Avrupa ülkeleri olduğu için Türkiye’nin ihracatı ve dolayısı ile GSYH’si olumsuz etkilenmiştir. Türkiye ekonomisinin, bu krizi en az hasarla atlattığını sağlayan faktörler; türev ürünlerin (Yapı Kredi, 2023)² olmaması, 2001 krizinde yaşanan tecrübelerin 2008 krizinde kullanılması, Bankacılık Düzenleme Denetleme Kurumu (BDDK)’nın kredi yapılandırma doğru kararlar almış olmasıdır. Türkiye, bu süreçte bankaların sermaye yeterliliğini ve döviz cinsinden likidite oranlarına ilişkin düzenlemeleri hayata geçirmiştir. Bu nedenle; Türkiye ekonomisi, 2008 küresel krizinin olumsuz etkilerini atlatarak hızlı bir şekilde toparlanmıştır (Blanchard, 2009; Gürcün ve Cömertler, 2020).

Çalışmada, Rusya - Ukrayna savaşının enerji sektörü ve GSYH arasındaki yayılma etkisi analiz edilmek istenmiştir. Ancak Rusya - Ukrayna savaşı, Şubat 2022 tarihinde başlamıştır ve enerji sektörü kaynaklı GSYH’ye ilişkin en güncel veri, 2022 yılının dördüncü çeyreğe aittir. Bu nedenle, Rusya-Ukrayna savaşının ilk ayak sesleri olan, Rusya’nın Kırım’ı ilhakı (2014), çalışmada ikinci kriz dönemi olarak ele alınmıştır. Söz konusu kriz, siyasi kriz olarak ifade edilebilir. Kırım, Rusya’dan Avrupa’ya gerçekleştirilen enerji ihracatı açısından bir köprü vazifesi görmektedir. Bu nedenle, Avrupa’nın enerji ihtiyacının

² Değeri bir dayanak varlığın (döviz, emtia, faiz oranı vb.) değerindeki değişime bağlı olan üründür.

karşılanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu krizde; Rusya, Avrupa ülkeleri tarafından dışlanmış ve ekonomik, teknolojik yaptırımlar uygulanmıştır. Rusya ekonomisi, bu yaptırımlardan olumsuz etkilenmiştir. Ayrıca petrol ve gaz üretimi için Rusya’nın kullandığı teknolojik araçların Avrupa Birliği ülkelerinden tedarik edilmesi önlenmiştir. Aralık 2014’de petrol fiyatları altı ay öncesine göre yarı yarıya düşmüştür³. Bunun sonucunda Rusya 2015 yılında ekonomik krize girmiştir. Türkiye bu süreçte Rusya’ya yaptırım uygulamayıp, krizin aşılması için anlaşmanın önemine vurgu yapmıştır böylece Güney Akım boru hattının Türkiye’den geçmesine karar verilmiştir (Konak, 2019; Özel, 2015).

Çalışmada, enerji sektörü ile ekonomik büyüme arasındaki yayılma etkisinin incelendiği son kriz ise, sağlık krizi olarak da adlandırılan; Covid-19 pandemisidir. Bu süreç, küresel bir sağlık sorunu olmasının yanında ekonomik etkileri de olan bir kriz olarak ifade edilebilir. Pandemi döneminde, kapanmalar sonucu üretim durmuş ve tedarik zinciri kırılmıştır. Türkiye’de talebin azalmasına rağmen mevcut enflasyon sorunu devam etmiş ve işsizlik sorunu ile birleşince krizin etkileri daha da derin hissedilmiştir.

Ekonomik, siyasi, sağlık krizlerinin ele alındığı bu çalışmada, Diebold ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilip, Diebold ve Yılmaz (2012) çalışmasında revize edilen yayılma analizi kullanılmıştır. Böylece üç kriz dönemi için enerji sektörü kaynaklı GSYH ile toplam GSYH arasındaki yayılma etkisi ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Çalışmanın devam eden bölümlerinde sırasıyla; en güncel literatür sunulmakta, veriler ve çalışmada kullanılan metodoloji tanımlanmakta, ampirik sonuçlar açıklanmakta ve sonuç bölümünde elde edilen bulgular çerçevesinde genel değerlendirme yapılmaktadır.

LİTERATÜR

Bu bölümde; enerji sektörü ile ekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi odağına alan ve farklı krizlerin öncesi-sonrası yayılma (spillover) etkilerini analiz eden, en güncel çalışmalar sunulmaktadır:

Mensi, Rehman ve Vo (2020), değerli metaller (altın, platin ve gümüş) ile ana enerji (ham petrol, doğal gaz, benzin ve gaz yağı) vadeli fiyat getirileri arasındaki ortak hareketleri, risk yayılımlarını ve portföy sonuçlarını araştırmıştır. Finansal ve petrol krizleri sırasında piyasalar arasında dinamik oynaklık olduğu belirlenmiştir. Altın ve petrol oynaklığa net katkıda bulunurken, geri kalan piyasaların net risk alıcısı olduğu ortaya çıkmıştır. 2014’teki büyük petrol fiyatlarındaki çöküşün ardından, düşük frekanslı olarak faktör getirilerinin ortak hareket ettiği tespit edilmiştir.

³Türkiye’de akaryakıt fiyatlarında vergi düzeyi yüksektir. Ayrıca ithalat sigortası, rafineri payı gibi nedenler ile Türkiye’de, petrol fiyatlarında azalış düşük seviyede gerçekleşmiştir.

Laborda ve Olmo (2021), 2008 krizi ve Covid-19 pandemisi öncesi ve sonrasında sektörler arasındaki dalgalanma yayılımı ölçülmüştür. Bu amaçla; ABD’de enerji sektörü dahil yedi sektör incelenmiştir. Bankacılık ve sigortacılık sektörü küresel kriz sırasında önem kazanırken, özellikle teknoloji ve enerji sektörü Covid-19 krizinde ön plana çıkmıştır.

Mensi, Rehman ve Vo (2021), küresel mali kriz ve Avrupa krizi (GFC & ESDC), son petrol fiyatı çöküşü, Covid-19 pandemisi dönemlerinde, ham petrol, gaz yağı, benzin, kalorifer yakıtı ve doğal gaz vadeli işlem piyasaları arasındaki dalgalanma yayılmalarını incelemiştir. Sonuçta, kriz dönemlerinde yayılmaların yoğunlaştığı belirlenmiştir. WTI ham petrolünün, dalgalanmanın diğer piyasalara yayılmasında en yüksek net katkıyı sağladığı görülmüştür. Diğer enerji piyasalarında GFC öncesi ve Covid-19 sırasında; Brent petrolü hariç olmak üzere, diğer enerji piyasaları farklı alt dönemlerde, yayılmaların net alıcısı olduğu tespit edilmiştir.

Ouyang vd. (2021), 2009-2019 dönemindeki günlük verilerle 31 küresel ham petrol piyasasındaki, getiri ve dalgalanma yayılma etkilerini ve bunların zamanla değişen davranışlarını incelemiştir. 2008 küresel ekonomik krizi sonrasında küresel ham petrol piyasalarının heterojen olduğu belirlenmiştir. Ayrıca petrol piyasalarında uzun vadeli dalgalanma yayılımlarının keskin bir şekilde arttığı saptanmıştır.

Costala ve Lorusso (2022), 2005-2020 dönemi boyunca enerji emtia sektörü ile Rusya borsasındaki bağlantıyı incelemiştir. Rusya petrol-gaz ile metaller-madencilik sektörleri; ham petrole net şok katkısı yaparken enerji emtia dalgalanmasında olumlu bir değişimin, Rusya'nın jeopolitik belirsizliğindeki artışla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca COVID-19'un yayılması, borsa oynaklığının yayılmasını arttırırken, enerji emtialarının oynaklığının yayılmasını azalttığı ortaya çıkmıştır.

Coşkun ve Taşpınar (2022), 2006:07-2021:12 döneminde Türkiye’de enerji hisse senetleri, elektrik endeksi ve fosil yakıtlı enerji emtiaları (ham petrol, doğal gaz ve kömür) arasındaki dalgalanma yayılmalarını incelemiştir. Enerji hisse senetleri ile fosil yakıt enerji piyasalarının yüksek düzeyde karşılıklı bağımlılıklara sahip olduğunu ve bunların küresel siyasi, finansal ve ekstrem olaylardan önemli ölçüde etkilendiği tespit edilmiştir. Covid-19 salgını sırasında piyasalar arasındaki dalgalanmaların 2008 küresel mali krizindeki dalgalanmaları aştığı saptanmıştır.

Jebabli, Kouaissah ve Arouri (2022), Küresel ekonomik kriz ve Covid-19 pandemi dönemlerinde enerji ve hisse senedi piyasaları arasındaki dalgalanma yayılımını araştırmıştır. Covid-19 salgınında piyasalar arasındaki dalgalanmaların aktarımı, 2008 küresel krizinde ortaya çıkan durumu aştığını belirlemiştir.

Bouri (2023), ABD'de, Mayıs 2006-Mayıs 2022 arasındaki dönemde yeşil enerji, kahverengi enerji ve teknoloji stokları alanındaki oynaklık, çarpıklık ve basıklığın yayılımını incelemiştir. Sonuçta, yayılma etkisinin, özellikle 2015'teki petrol fiyatı çöküşünün yaşandığı dönemde yoğunlaştığı kanıtlanmıştır.

Bouteska, Sharif ve Abedin (2023), Kripto para piyasasının ABD enerji piyasası ile yayılma etkisini araştırmıştır. ABD tahvil piyasası ile herhangi bir bağlantıya rastlanmamıştır. Ayrıca, gözlemlenen yüksek finansal belirsizlik döneminin, düşük ekonomik duyarlılığın ve ABD enerji piyasasında Covid-19 pandemisi kaynaklı sorunların Bitcoin, Dash ve Stellar fiyatları üzerinde kısa süreli şoklarla etki yarattığı tespit edilmiştir.

Jin, Zhao, Bu ve Zhang (2023), jeopolitik risk, iklim riski ve enerji piyasaları arasındaki dinamik yayılmaya ilişkin analiz gerçekleştirmiştir. Bu amaçla; 2002:12 – 2022:02 dönemleri arasında, 13 ülkenin verileri kullanılmıştır. İlk olarak ham petrol, kalorifer yakıtı ve doğal gaz gibi gelecekteki enerji fiyatları ile jeopolitik risk ve iklim riski arasındaki genel bağlantı netleştirilmiştir. Ayrıca, yayılma sonuçları, enerji piyasalarında Rusya ile ilişkilendirilen iki büyük jeopolitik risk şokunun, 2014 ve 2022 yıllarında ortaya çıktığını göstermiştir.

Lei, Aziz, Sarwar, Waheed ve Tiwari (2023), 1 Temmuz 2001-31 Aralık 2022 arasındaki dönemde günlük verileri kullanarak ham petrol fiyat oynaklığını araştırmıştır. İncelenen dönemde, petrolden borsalara şok ve oynaklık aktarımı olduğu belirlenmiştir.

Mensi, Hanif, Vo, Choi ve Yoon (2023), 2008 küresel krizi ve Covid-19 salgın dönemini göz önüne alınarak, ham petrol ile Çin hisse senedi sektörleri arasındaki bağımlılık yapısı ve asimetrik risk yayılmaları üzerindeki etkileri araştırmıştır. Covid-19 pandemisinde, petrolden sektörlere yayılmalardan önemli ölçüde daha fazla olduğu, ancak getiri yayılımının zamana göre değişken ve dış şoklara karşı hassas olduğu saptanmıştır. Yayılma güçlerinin, Covid-19 sırasında finansal ve petrol krizlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Petrolün kriz dönemlerinde güvenli liman olmadığı ileri sürülmüştür.

Rehman, Nautiyal, Ghardallou, Vo ve Zeitun (2023), 5 Temmuz 1999-3 Temmuz 2021 arasındaki dönemde, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve ABD'deki farklı kriz periodlarını incelemiştir. Fransa, İtalya, ABD ve Birleşik Krallık piyasaları arasında farklı ölçeklerde güçlü korelasyonlar belirlenmiştir. Spesifik olarak incelendiğinde ise, Fransa ve İtalya'da, enerji piyasalarında, düşük frekanslar arasında belirgin bir korelasyon gözlemlenirken, Kanada'nın en yüksek etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Wu ve Jiang (2023), Ticaret savaşı, Covid-19 salgını ve Rusya-Ukrayna çatışması gibi kriz dönemlerinde; Çin'deki karbon piyasaları, yeni enerji piyasası ve hisse senedi piyasası arasındaki dinamik, asimetrik dalgalanma ve yayılma etkilerini araştırmıştır. Çin'in karbon piyasaları, yeni enerji piyasası ve borsa arasında önemli ölçüde zamanla değişen asimetrik dalgalanma yayılma etkilerinin bulunduğu ve kötü dalgalanma yayılma etkisinin, iyi dalgalanma yayılma etkisini bastırıldığı tespit edilmiştir. Kötü dalgalanma yayılmaları, Rusya - Ukrayna çatışması sırasındaki iyi dalgalanma yayılmalarıyla karşılaştırıldığında daha önemli ölçüde artarken, iyi dalgalanma yayılmalarının, Çin - ABD ticaret savaşı ve Covid-19 salgını sırasındaki kötü dalgalanma yayılmalarına kıyasla daha önemli ölçüde arttığı saptanmıştır.

Zeng, Lu ve Ahmed, (2023), Temiz Enerji Endeksi ile tahıl emtia piyasası arasındaki geri dönüş bağlantısını-yayılma etkisini, Covid-19 süreci öncesi ve sonrası dönem için incelemektedir. 4 Ocak 2017-1 Temmuz 2022 arasındaki döneme ait günlük veriler kullanılmıştır. Covid-19'un tüm sistemin bağlantısını büyük ölçüde etkilediği, zamana ve sıklığa yayılan etkileri kanıtlanmıştır.

Zhu, Deng ve Hu (2023), 2008 küresel krizi, Covid-19 pandemisi ve 2022 Rusya-Ukrayna savaşı dönemlerini incelemiştir. Bu amaçla; 2006:01-2022:06 döneminde 46 ülkede, küresel enerji firmalarının hem kendi ekonomileri içinde hem de ülkeler arasındaki risk ağlarındaki yayılma etkilerini araştırmıştır. Sonuçta, sınır ötesi risk yayılmalarının, enerji ithalatçısı ülkelerin güvenlik performansını zayıflattığı belirlenmiştir.

VERİLER VE METODOLOJİ

Çalışmada, 1998Q₁ - 2022Q₄ döneminde, Dünya'da yaşanan ekonomik, siyaset ve sağlık krizlerinin, Türkiye'de enerji sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki yayılma etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Bu amaçla analizde kullanılan veriler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Veri seti

Değişken	Kısaltma	Kaynak
Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım Sektörü Faaliyet Kolu Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	Enerji GSYH	TÜİK (2023)
Tüm Sektörlerin Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (Alıcı Fiyatlarıyla)	Toplam GSYH	TÜİK (2023)

Çalışmada kullanılan toplam GSYH verileri çeyreklik veri olarak yayınlanırken, iktisadi faaliyet kollarına göre GSYH verileri yıllık olarak yayınlanmaktadır (TÜİK, 2023). Eviews v.12.0 programı aracılığı ile enerji GSYH verilerine interpolasyon yöntemi uygulanmış ve çeyreklik verilere dönüştürülmüştür.

Çalışmada, Dickey-Fuller testi (DF) uygulanırken, ε_t hata teriminin otokorelasyon özelliği taşımadığı ve Y_t zaman serisinin otoregresif AR(1) modeline uyum sağladığı varsayılmıştır. DF uygulanan birim kök testleri birinci dereceden otoregresif modellerle kısıtlı olmayıp daha yüksek düzeyde otoregresif süreçlere uygulanabilmektedirler. Y_t zaman serisi bir AR(p) süreci takip ediyorsa, hata terimleri otokorelasyon özelliği taşımaktadır. ε_t ’nin saf hata terimi olduğunu varsayan DF dağılımlarını, hata terimlerinde görülen otokorelasyon geçersiz kılmaktadır. Bu sorunu ADF testi, ortadan kaldırmaktadır (Harris ve Sollis, 2003; Sevüktekin ve Çınar, 2017).

Kriz dönemlerinde, enerji sektörü ile ekonomik büyüme arasındaki yayılma etkisini analiz etmek için öncelikle Genişletilmiş Dickey Fuller birim kök testi uygulanmıştır (ADF). (Aşık, 2003; Bilgili, Düzgün ve Uğurlu, 2007; Elma, 2008; Harris ve Sollis, 2003; Sevüktekin ve Çınar, 2017).

Hipotezler şu şekilde gösterilebilir;

$H_0 : \delta = 0$ Seri durağan değildir. Birim kök vardır.

$H_a : \delta < 0$ Seri durağandır. Birim kök yoktur.

Bu çalışmada zaman serilerinde durağanlığın kontrolü ADF testi ile kontrol edilmiş, durağan verilerle çalışılabilmesi için bunlara uygun farklar alınmıştır. Tüm incelenen dönemler için; ayrı ayrı yayılma endeksleri Eviews v.12.0 programı aracılığı ile ARCH testi uygulanarak oluşturulmuştur.

Uygun veri setleri elde edildikten sonra, yayılma analizi yöntemi (Diebold ve Yılmaz, 2012) uygulanmıştır. Bu yöntem, bir vektör otoregresif çerçevesinde zaman serileri arasındaki yayılmaları ölçmek için kullanılır ve zaman serileri arasındaki hem toplu hem de yönlü yayılmalar hakkında bilgi sağlayan bir yayılma endeksi elde edilir. Bu endeksi oluşturmak için N değişkenli bir VAR modeli üzerinde bir varyans ayrıştırma analizi uygulanmaktadır. Böylece her bir zaman serisi için diğer zaman serilerinden gelen yayılma şoklarını belirlemeye imkân sağlayan endeks elde edilmektedir (Diebold ve Yılmaz, 2009). Diebold ve Yılmaz (2012) yaptıkları çalışma ile zaman serileri arasındaki net yönlü yayılmaları da içerecek şekilde yayılma analizini geliştirmiştir. Net aktarıcı ve net çift yönlü yayılmaların ölçümü, bu çalışmadaki yayılma etkisinin incelenmesinde kullanılmıştır.

AMPRİK SONUÇLAR

Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi ve Veri Durağanlığı

Verilerin durağanlığını incelemek için Eviews v.12.0 programı kullanılarak % 95 güven aralığında ADF testi yapılmıştır. p-değeri 0.05'ten küçükse, sıfır hipotezi reddedilir, varsayımı altında incelenmiştir. Enerji GSYH ve toplam GSYH verilerine ADF testi ve veri durağanlığı testleri uygulandığında; zaman serisinin birinci fark düzeyinde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Daha sonra toplam GSYH (alıcı fiyatlarıyla) ve enerji GSYH verilerine ADF testi ve veri durağanlığı testleri uygulanmış; zaman serisinin birinci fark düzeyinde durağan olduğu belirlenmiştir. Tablo 2'de Enerji GSYH verileri ve tüm sektörlerin GSYH (alıcı fiyatlarıyla) verilerine uygulanan durağanlık test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 2: Enerji GSYH ve toplam GSYH için durağanlık testi

Zaman serileri	Seviye		Birinci fark	
	t-istatistiği	p-değeri	t-istatistiği	p-değeri
Enerji GSYH	-0.602	0.864	-11.254	0.000
Toplam GSYH	-0.047	0.951	-3.312	0.016

Tablo 2'de ADF test sonuçları, zaman serisinin birim kök içerdiğini ileri süren hipotezin birinci seviyede desteklendiğini göstermektedir.

Yapılan analiz, enerji GSYH ve toplam GSYH zaman serilerinin, birinci fark düzeyinde durağan olduğunu ortaya koymaktadır. Veri setlerinin hepsi kendi durağanlık seviyelerinde kullanılmıştır. Daha ARCH etkisinin varlığı ARCH testi ile sınanmıştır (Uğurlu, 2014). Uygulanan test sonucunda boş hipotez reddedilmiş böylece ARCH etkisi olduğu belirlenmiştir. ARCH etkisi belirlendikten sonra Eviews v.12.0 programı yardımı ile ekonomik kriz öncesi-sonrası, siyasi kriz öncesi-sonrası, sağlık krizi öncesi-sonrası ve tüm dönemi kapsayan yayılma endeksleri hazırlanmıştır.

Yayılma Analizi

Bu bölümde, uygulanan yayılma analizlerinin sonuçları, kriz dönemlerinin öncesi - sonrası dönemler ve tüm dönemlerin yayılma analiz sonuçları sunulmaktadır.

Ekonomik kriz öncesi yayılma analizi

2008 küresel ekonomik kriz öncesindeki enerji GSYH-toplam GSYH arasındaki yayılma analizi sonuçları Tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 3: Ekonomik kriz öncesi dönem (1998Q₁-2009Q₂)

	Enerji GSYH	Toplam GSYH	Diğerlerinden Gelen Şoklar
Enerji GSYH	59.87	88.44	88.44
Toplam GSYH	86.88	55.15	86.88
Diğerlerine Giden Şoklar	86.88	88.44	175.32
Kendi Şokları (Dahil)	146.75	143.59	50.54

Tablo 3 incelendiğinde, toplam GSYH’den aktarılan yayılmaların % 88.44’ünün ülkenin enerji GSYH’sine aktarıldığı, enerji GSYH’sinden toplam GSYH’ya ise % 86.88’inin aktarıldığını göstermektedir. İki zaman serisi arasındaki net yönlü yayılma % 1,56 düzeyinde çok zayıf olmakla beraber GSYH net aktarıcı olarak hareket etmektedir.

Enerji GSYH’si, Türkiye ekonomisinin büyümesini desteklerken kendisinde ekonomik büyümeden olumlu etkilendiği bilgisine ulaşılmıştır. Dolayısı ile enerji GSYH’si ile toplam GSYH arasında çift yönlü yayılma mevcuttur. Ekonomik kriz öncesi dönemde veri setinin genel bağlantılılığı % 50,52’dir.

Ekonomik kriz sonrası ile siyasi kriz öncesi yayılma analizi

2008 küresel ekonomik krizi sonrası dönem ile Rusya-Ukrayna savaşının ayak sesleri olan Rusya’nın Kırım’ı ilhaki öncesi dönemdeki, enerji GSYH’si ile toplam GSYH arasındaki yayılma analizi sonuçları Tablo 4’de gösterilmektedir.

Tablo 4: Ekonomik kriz sonrası-siyasi kriz öncesi dönem (2009Q₃-2014Q₂)

	Enerji GSYH	Toplam GSYH	Diğerlerinden Gelen Şoklar
Enerji GSYH	59.93	88.02	88.02
Toplam GSYH	71.53	95.70	71.53
Diğerlerine Giden Şoklar	71.53	88.02	170.09
Kendi Şokları	131.43	183.72	41.70

Tablo 4 incelendiğinde, ekonomik kriz sonrasındaki ve siyasi kriz öncesindeki dönemde, toplam GSYH, enerji GSYH'sine net yayılma aktarıcısı olmaya devam ettiği görülmektedir. Türkiye'nin toplam GSYH'sinden alınan yayılmaların %88.02'sinin enerji GSYH'sine aktarıldığı, %71.523'ünün ise tersine aktarıldığı bilgisine ulaşılmaktadır. Toplam GSYH net aktarıcı olarak hareket etmekte olup enerji GSYH'si ile toplam GSYH arasındaki net yönlü yayılma %16,48 düzeyindedir. Ekonomik kriz sonrası ile siyasi kriz öncesi dönemde veri setinin genel bağlantılılığı ise %41,69'dur.

Siyasi kriz sonrası ile sağlık krizi öncesi yayılma analizi

Rusya'nın Kırım'ı ilhaki sonrası ile Covid-19 pandemisi öncesi dönem arasında, enerji GSYH'si ile toplam GSYH arasındaki yayılma etkisi Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 5: Siyasi kriz sonrası ile sağlık krizi öncesi dönem (2014Q₃-2020Q₁)

	Enerji GSYH	Toplam GSYH	Diğerlerinden Gelen Şoklar
Enerji GSYH	63.68	88.84	88.84
Toplam GSYH	73.92	33.92	73.92
Diğerlerine Giden Şoklar	73.92	88.84	162.76
Kendi Şokları	137.6	122.76	52.84

Tablo 5'de, Rusya'nın Kırım'ı ilhaki sonrası dönem ile Covid-19 pandemisi öncesi dönemde, Türkiye'nin toplam GSYH'sinden % 88.84 düzeyinde yayılma enerji GSYH'sine aktarılırken, % 73.92'sinin ise enerji GSYH'sinden, toplam GSYH'ye aktarılmıştır. Bu dönemde de toplam GSYH'nın, enerji GSYH'sine net yayılma aktarıcısı olmaya devam ettiği görülmektedir. Enerji GSYH ile toplam GSYH arasındaki net yönlü yayılmanın % 14.92 olduğu belirlenmiştir. Siyasi kriz sonrası ile sağlık krizi öncesi dönemde veri setinin genel bağlantılılığı ise % 52.84 düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Sağlık krizi dönemi sonrası yayılma analizi

Sağlık krizi bittikten sonraki dönemde enerji GSYH ile toplam GSYH arasındaki yayılma analizi sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Covid-19 pandemi sonrası (2020Q₂-2022Q₄)

	Enerji GSYH	Toplam GSYH	Diğerlerinden Gelen Şoklar
Enerji GSYH	69.43	49.67	49.67
Toplam GSYH	49.55	59.98	49.55
Diğerlerine Giden Şoklar	49.55	49.67	99.22
Kendi Şokları	118.98	109.65	52.04

Covid 19 Pandemi dönemi sonrasında incelendiği Tablo 6’da, toplam GSYH’nın enerji GSYH’sine yüksek yayılma aktarıcısı olmayı sürdürdüğü görülmektedir. Sağlık krizinin ardından, toplam GSYH’sından enerji GSYH’sına 49.67’lik bir oranla yayılma aktarımı gerçekleşirken, tersine aktarımın %49,55 seviyesinde olduğu belirlenmiştir. İki zaman serisi arasındaki net yönlü yayılma %0.13’dür bu nedenle neredeyse tarafsızlığa işaret etmektedir. Sağlık krizi sonrası dönemde, veri setinin genel bağlantınlığı %52.04’dür.

Kriz dönemlerindeki yayılma etkilerinin karşılaştırılması

Türkiye’de 2008 küresel ekonomik kriz öncesi, 2008 küresel ekonomik kriz sonrası-Rusya’nın Kırım’ı ilhakı öncesi, Rusya’nın Kırım’ı ilhakı sonrası- Covid-19 Pandemi Öncesi ve Covid-19 Pandemi sonrası dönemlerindeki, enerji GSYH ile toplam GSYH arasındaki yayılma etkisi, Tablo 7’de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Tablo 7: Kriz dönemlerinin karşılaştırılması

	Enerji GSYH - TOPLAM GSYH
2008 Küresel Ekonomik Kriz Öncesi	Toplam GSYH Net Aktarıcı (% 1.56)
2008 Küresel Ekonomik Kriz Sonrası ile 2014 Rusya’nın Kırım’ı İlhakı Öncesi	Toplam GSYH Net Aktarıcı (% 16.49)
2014 Rusya’nın Kırım’ı İlhakı Sonrası ile 2020 Pandemi Öncesi	Toplam GSYH Net Aktarıcı (% 14.92)
2020 Pandemi Sonrası	Toplam GSYH Net Aktarıcı (% 0.12)

Tablo 7’de görüldüğü gibi, toplam GSYH’nın sürekli olarak enerji GSYH’sine net aktarıcı olması, enerji sektörünün, Türkiye’nin ekonomik büyümesini yönlendirmediğini, sürekli olarak ekonomik büyümeyi takip ettiğini göstermektedir. Bu çerçevede, enerji sektörünün, ekonomik büyümeden etkilenen bir konumda olduğu belirlenmiştir.

Toplam GSYH'nin enerji sektörü GSYH'sine net yayılımı 2008 küresel krizi öncesi dönemde düşük iken, 2008 küresel kriz sonrası ile 2020 Pandemi öncesi dönemleri arasında artmış, 2020 pandemi sonrası dönemde ise azalmıştır.

Tüm dönem analizi (1998Q₁-2002Q₄)

Çalışmada kullanılan tüm dönemlerde (1998Q₁-2022Q₄) enerji GSYH ile toplam GSYH arasındaki yayılma etkisi analizi sonuçları Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8: Tüm dönem (1998Q₁-2022Q₄)

	Enerji GSYH	Toplam GSYH	Diğerlerinden Gelen Şoklar
Enerji GSYH	59.97	89.93	89.93
Toplam GSYH	78.68	60.00	78.68
Diğerlerine Giden Şoklar	78.68	89.93	168.61
Kendi Şokları	138.65	149.93	48.04

Tablo 8'de enerji GSYH'sinden toplam GSYH'ye yayılma etkisi %78,68 iken, toplam GSYH'den enerji GSYH'sine %89,83 oranında yayılma aktarımı gerçekleştiği görülmektedir. Bu iki faktör arasındaki net çift yönlü yayılımlar GSYH lehinedir. İki zaman serisi arasındaki net yönlü yayılma %11.25'dir. Sağlık krizi sonrası dönemde, veri setinin genel bağlantılılığının ise %48.04 olduğu belirlenmiştir.

GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Dünya'nın herhangi bir yerinde yaşanan ekonomik, sağlık veya siyasi kriz, küreselleşmenin etkisi ile hızla yayılmaktadır. Her kriz beraberinde ekonomik ve finansal etkiler getirmektedir. Özellikle üretimlerinde dışa bağımlı ekonomiler, krizlerden daha şiddetli etkilenmektedir. Enerji sektörü, tüm sektörlerin temel girdisi olmanın yanında ithalata bağımlı bir sektördür. Bu anlamda krizlerin getirdiği iktisadi dalgalanmaların etkisi altındadır. Kriz süreçlerinde ortaya çıkan iktisadi dalgalanmaların yayılma etkisi, makroekonomik durum ile ilgili bilgiler sağlamaktadır. Bu çalışmada kriz dönemlerinde, Türkiye'de enerji sektörü kaynaklı gayrisafi yurtiçi hasıla ile toplam gayrisafi yurtiçi hasıla arasındaki yayılma etkisi detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. 1998Q₁-2022Q₄ dönemine ait verilere; Diebold ve Yılmaz'ın (2012) literatüre kazandırdığı yayılma analizi uygulanmıştır. 2008 küresel ekonomik krizi (ekonomik kriz), Rusya'nın Kırım'ı ilhakı (siyasi kriz) ve Covid-19 pandemisinin (sağlık krizinin) etkileri incelenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı dönemi kapsayan, ilk kriz olan küresel ekonomik kriz öncesindeki dönem incelendiğinde; iki zaman serisi arasındaki net yönlü yayılma düşük seviyede gerçekleşmiştir.

Yayılma etkilerinin incelendiği ikinci kriz ise siyasi krizdir. Ekonomik kriz sonrası-siyasi kriz öncesi dönemde; ekonomik büyümenin enerji sektörüne yayılma aktarıcısı konumunun arttığı ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmada incelenen son yaşanan kriz ise, sağlık krizidir. Siyasi kriz sonrası- sağlık krizi öncesindeki dönemde; tedarik zinciri kırılmış, kapanmalar yaşanmış dolayısı ile üretim durmuştur. Bu süreçte; ekonomik büyümeden enerji sektörüne yayılma aktarıcısı olma konumu, yaklaşık olarak, ekonomik kriz sonrası-siyasi kriz öncesi dönemdeki duruma yakın şekilde devam etmiştir.

Sağlık krizi sonrasında ise, ekonomik büyüme ile enerji sektörü arasındaki net yönlü yayılma çok zayıf olmakla beraber GSYH net aktarıcı olarak hareket etmiştir.

Gerek kriz dönemlerinde gerekse çalışmada kullanılan tüm dönemlerde (1998Q₁-2022Q₄) yayılma endeksinin sonuçları, enerji GSYH’sı ve toplam GSYH’nin birbirleri üzerinde güçlü etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Enerji GSYH ve toplam GSYH arasındaki kriz dönemlerinde dengeli olmadığı, kriz dönemleri dışında ise dengeli kaldığı ortaya çıkarılmıştır.

Kriz süreçlerinde görülen dalgalanmaların yayılımının belirlenmesi, yaşanan süreçlerden ders çıkarılması açısından önem taşımaktadır. Bu şekilde gelecekte ortaya çıkabilecek krizlerde, enerji sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki yayılım etkisi öngörülebilecektir. Elde edilen bulguların, enerji ve iktisat politikaları oluşturulurken yol gösterici olması beklenmektedir.

Çalışmada gayrisafi yurtiçi hasıla verileri kullanılmakta ve üç ayda bir yayınlanmaktadır. Rusya-Ukrayna savaşı 2022 yılının ilk çeyreğinde başladığı için veri sayısı çok azdır. Bu nedenle çalışmada, Rusya-Ukrayna savaşının ilk ayak sesi olan Rusya’nın Kırım’ı ilhak ettiği 2014 yılı başlangıç tarihi olarak kabul edilmiştir. Gelecekteki yapılacak çalışmalarda, veri sayısı arttığında, enerji sektörüne darbe vuran Rusya-Ukrayna savaşının, enerji GSYH ve toplam GSYH arasındaki yayılma etkilerinin analiz edilmesi önerilmektedir.

YAZAR BEYANI / AUTHOR STATEMENT

Araştırmacı(lar) makaleye ortak olarak katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacı(lar) herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKÇA

Aşık, A. (2003). *Yapısal kırılmalar ve makroekonomik değişkenler: Ampirik bir çalışma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Bilgili, F., Düzgün, R., & Uğurlu, E. (2007). Büyüme, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve yurt içi yatırımlar arasındaki etkileşim. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 127-152.
- Blanchard, M. O. J. (2009). *The crisis: basic mechanisms and appropriate policies*. International Monetary Fund.
- Bouri, E. (2023). Spillovers in the joint system of conditional higher-order moments: US evidence from green energy, brown energy, and technology stocks. *Renewable Energy*, 210, 507-523.
- Bouteska, A., Sharif, T., & Abedin, M. Z. (2023). Volatility spillovers and other dynamics between cryptocurrencies and the energy and bond markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 92, 1-13.
- Costala, M., & Lorusso, M. (2022). Spillovers among energy commodities and the Russian stock market. *Journal of Commodity Markets*, 28, 1-22.
- Coşkun, M., & Taşpınar, N. (2022). Volatility spillovers between Turkish energy stocks and fossil fuel energy commodities based on time and frequency domain approaches. *Resources Policy*, 79, 1-12.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158-171.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Elma, Ç.A. (2008). *Yapısal kırılmalar altında birim kök testleri ve eşbütünleşme analizi: Para talebi istikrarı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Eurostat (2023). *EU energy mix and import dependency*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:EU_energy_mix_and_import_dependency/ adresinden erişildi.
- Güler, İ. (2020). Post-pandemi süreci için ekonomik kalkınma arayışı: Türkiye örneği. *Adam Academy Journal of Social Sciences*, 10(1), 19-50
- Gürcün, D., & Cömertler, N. (2020). Türkiye'nin 2008 küresel ekonomik krizi ve Kovid-19 kriziyle mücadelesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(İktisadi ve İdari Bilimler), 305-316.
- Harris, R., & Sollis, R. (2003). *Applied time series, modelling and forecasting*. New York: John Wiley & Sons.
- Jebabli, I., Kouaissah, N., & Arouri, M. (2022). Volatility spillovers between stock and energy markets during crises: A comparative assessment between the 2008 global financial crisis and the COVID-19 pandemic crisis. *Finance Research Letters*, 46, 1-12.
- Jin, Y., Zhao, H., Bu, L., & Zhang, D. (2023). Geopolitical risk, climate risk and energy markets: A dynamic spillover analysis. *International Review of Financial Analysis*, 87, 1-24.
- Konak, A. (2019). Kırım'ın ilhaki ile sonuçlanan ukrayna krizi ve ekonomik etkileri. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4(8), 80-93.

- Laborda, R., & Olmo, J. (2021). Volatility spillover between economic sectors in financial crisis prediction: Evidence spanning the great financial crisis and Covid-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 57, 1-13.
- Lei, L., Aziz, G., Sarwar, S., Waheed, R., & Tiwari, A. K. (2023). Spillover and portfolio analysis for oil and stock market: A new insight across financial crisis, COVID-19 and Russian-Ukraine war. *Resources Policy*, 85, 1-15.
- Mensi, W., Hanif, W., Vo, X. V., Choi, K. H., & Yoon, S. M. (2023). Upside/downside spillovers between oil and Chinese stock sectors: From the global financial crisis to global pandemic. *The North American Journal of Economics and Finance*, 67, 1-30.
- Mensi, W., Rehman, M. U., & Vo, X. V. (2020). Spillovers and co-movements between precious metals and energy markets: Implications on portfolio management. *Resources Policy*, 69, 1-12.
- Mensi, W., Rehman, M. U., & Vo, X. V. (2021). Dynamic frequency relationships and volatility spillovers in natural gas, crude oil, gas oil, gasoline, and heating oil markets: Implications for portfolio management. *Resources Policy*, 73, 1-21.
- Ouyang, Z. Y., Qin, Z., Cao, H., Xie, T. Y., Dai, X. Y., & Wang, Q. W. (2021). A spillover network analysis of the global crude oil market: Evidence from the post-financial crisis era. *Petroleum Science*, 18(4), 1256-1269.
- Özel, M. S. (2015). Rus dış politikasında Ukrayna Krizi ve Türkiye’ye etkileri. *IV. Türkiye Lisansüstü Çalışmaları Kongresi, Bildiriler Kitabı – II* (s. 73 – 88). Kütahya.
- Rehman, M. U., Nautiyal, N., Ghardallou, W., Vo, X. V., & Zeitun, R. (2023). Comovement and spillover among energy markets: A Comparison across different crisis periods. *Economic Analysis and Policy*, 79, 277-302.
- Sevüktekin, M., & Çınar, M. (2017). *Ekonometrik zaman serileri analizi*. Ankara: Dora Yayıncılık.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). *Enerji denge tabloları*. <https://enerji.gov.tr/enerji-isleri-genel-mudurlugu-denge-tabloları/> adresinden erişildi.
- TÜİK. (2023). *Gayrisafi yurtiçi hasıla iktisadi faaliyet kollarına (A10) göre cari fiyatlarla (değer pay değişim oranı)*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Donemsel-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-IV.-Ceyrek-Ekim---Aralik,-2022-49664> adresinden erişildi.
- Uğurlu, E. (2014). Modelling volatility: Evidence from the Bucharest stock exchange. *Journal of Applied Economic Sciences*, 9(30), 718-720.
- Wu, X., & Jiang, Z. (2023). Time-varying asymmetric volatility spillovers among China’s carbon markets, new energy market and stock market under the shocks of major events. *Energy Economics*, 126, 1-17.
- Yapı Kredi. (2023). *Türev ürünler*. <https://www.yapikredi.com.tr/bireysel-bankacilik/yatirim-urunleri/turev-urunler/> adresinden erişildi.



- Zeng, H., Lu, R., & Ahmed, A. D. (2023). Return connectedness and multiscale spillovers across clean energy indices and grain commodity markets around COVID-19 crisis. *Journal of Environmental Management*, 340, 1-16.
- Zhu, B., Deng, Y., & Hu, X. (2023). Global energy security: Do internal and external risk spillovers matter? A multilayer network method. *Energy Economics*, 126, 1-19.