



Savunma Harcamaları ve Petrol Tüketimi İlişkisi*

Mehmet Samet ERDEM**, Selami SEZGİN***

Öz

Fosil yakıtların askerî alandaki kullanım miktarı savunma harcamalarını belirleyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle petrol tüketimi bu miktarının büyük bir bölümünü oluştururken ülkeleri fosil yakıtlara bağımlı hale getirmektedir. Çalışmada petrol tüketiminin savunma harcamaları ile olan ilişkisi incelenirken, ülkelerin zengin petrol rezervlerine sahip olup olmamasının savunma harcamalarına olan etkisi de göz önünde bulundurularak gruplandırılmıştır. Fosil yakıt bağımlılığı yüksek ülkeler arasındaki ilk grup yüksek petrol rezervlere sahip olan ülkelere oluşurken ikinci grup düşük petrol rezervlere sahip ülkelere oluşmaktadır. Bu çalışmada savunma harcamaları ile petrol tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi 35 ülke için 1997-2014 yılları arasındaki verilerle Johansen eşbütünleşme testi, hata düzeltme modeli ve VECM Granger nedensellik testi ile araştırılmıştır. Analiz sonucunda eşbütünleşme ilişkisi bulunan ülkelere Ürdün, Umman, Malta, Ekvador ve Rusya için çift yönlü, Lüksemburg ve Mısır için petrol tüketiminden savunma harcamalarına, İtalya için savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ülkelerin zengin petrol rezervlerine sahip olup olmamasının nedensellik yönü açısından yaratabileceği farka ilişkin yeterince kanıt bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Savunma Harcamaları, Petrol Tüketimi, Enerji Arz Güvenliği, Johansen Eşbütünleşme Testi, VECM Granger Nedensellik Testi.*

* Bu makale, yazarın doktora tezinin ilgili bölümünden oluşturulmuştur. Mehmet Samet Erdem, Savunma Ekonomisi Üzerine Üç Makale, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

** Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi Boyabat İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, mserdem@sinop.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7344-2166.

*** Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, selamisezgin@anadolu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4604-0601.

Geliş Tarihi/Received : 07.10.2020

Kabul Tarihi/Accepted : 08.06.2021

Araştırma Makalesi/Research Article

DOI: 10.17134/khosbd.1001184

The Relationship between Defence Expenditures and Oil Consumption

Abstract

The amount of use of fossil fuels in the military is among the important factors that determine defense expenditures. Especially, oil consumption makes up a large part of this amount, and it makes countries dependent on fossil fuels. In the study, while examining the relationship between oil consumption and defense expenditures, countries has grouped by considering the effect of having rich oil reserves or not on defence expenditures. The first group among countries with high fossil fuel dependency consists of countries with high oil reserves, while the second group consists of countries with low oil reserves. This paper aimed to examine the causality relationship between defence expenditures and oil consumption for 35 fossil fuel-dependent countries, for the time-period 1997-2014 by using Johansen cointegration test, error correction model and VECM Granger causality test. The results of empirical analysis indicates that there is a bidirectional causality relationship in Jordan, Oman, Malta, Ecuador and Russia, unidirectional relationship running from oil consumption to defence expenditures in Luxembourg and Egypt and unidirectional relationship running from defence expenditures to oil consumption in Italy. There is not enough evidence to reveal the causality difference between countries having rich oil reserves or not.

Keywords: *Defence Expenditures, Oil Consumption, Energy Supply Security, Johansen Cointegration Test, VECM Granger Causality Test.*

Giriş

Günümüz dünyasında fosil yakıtları askerî alanda da önemini göstermiş ve kullanımının büyüklüğü ya da küçüklüğü savunma harcamalarını belirleyen etkenlerden biri olmuştur. Özellikle enerji arz güvenliği kavramının ulusal güvenlik ile beraber anılmaya başlanması konuyu savunma harcamaları penceresinden ele alma düşüncesini doğurmuştur.

İnceleme savunma harcamaları üzerindeki etkisi göz önüne alınarak petrol özelinde yapılacaktır. Fosil yakıt bağımlılığı yüksek olan ülkeler içerisinde, görece yüksek rezervlere sahip olan ülkeler ayrı bir grupta ele alınarak çalışma iki bölüme ayrılmıştır. Bu ayrımın nedenini petrol kaynakları bakımından zengin ülkelerin

savunma harcamaları kalemlerinde meydana getirebileceği olası farklılıkları zengin kaynağa sahip olmayan ülkeler ile kıyaslayabilme ihtimali oluşturmaktadır.

Bu bağlamda öncelikle enerji, enerji güvenliği kavramı ve savunma harcamaları ilişkisine, literatürdeki çalışmalara, verilere ve ülkelere ilişkin bilgilere yer verilecek sonrasında Johansen eşbütünleşme testi ile uzun dönem ilişkinin varlığına, hata düzeltme modeli ile kısa dönemli ilişkinin varlığına son olarak da VECM modeli kullanılarak Granger nedensellik analizi ile ilişkinin yönüne bakılacaktır. Testin sonucunda 2 gruba ayrılan ülkelerin petrol tüketimiyle savunma harcamaları arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığına, varsa nedenselliğin yönüne dair bulgular değerlendirilecektir.

1. Savunma Harcamaları-Petrol Tüketimi İlişkisi

1947 ve 1992 yılları arasında yaşanan Soğuk Savaş olarak ifade edilen siyasi ve askerî gerginlik döneminin bitmesi, ülkeleri teşkilat yapılarında değişime gitme, silahlı kuvvetlerini yeniden biçimlendirme ve silah gücünü modernize etme gibi faaliyetlerini artırmaya yönlendirmiştir. ABD ve Sovyetler Birliği önderliğinde başlayan silahlanma yarışı geride kalmış olsa da savunma hizmetleri önemini giderek artırmıştır. Bu artan önemle birlikte ülkelerin bu hizmetlere yaptığı harcamalarda aynı biçimde artış göstermiştir.

Savunma harcamaları, bir ülkenin belirli bir dönemde yaptığı kamu harcamalarından savunmaya ayırdığı pay ya da ülkenin ulusal güvenliğini sağlamak amacıyla yapılan harcamalar olarak ifade edilse de her ülkenin farklı silahlı kuvvetlerinin farklı kurumlar üzerine inşa edildiği bu bağlamda farklı görev, sorumluluk ve kapsamı olması nedeniyle üzerinde uzlaşmış bir tanım bulunmamaktadır.

Her ne kadar üzerinde tanım olarak uzlaşılmasa da ülke kaynaklarının kamu harcama kalemleri içerisinde dağıtılması sürecinde savunmaya ayrılan pay en çok tartışılan konular içerisinde yer almaktadır. Savunmaya ayrılan payın büyük olması eğitim ve sağlık gibi kalemleri dışlarken, ekonomik olarak büyümeyi ivmeleyecek faaliyetlerin dışlamasına ya da uyarmasına yol açabilmektedir.

Savunmaya ayrılan bütçenin büyüklüğü, içerisinde barındırdığı faktörlerin maliyetine ve miktarına bağlıdır. Bu maliyetlerin büyük bir kısmını ise enerji kullanımı oluşturmaktadır. Günümüzde kullanılan savuma teçhizatlarının çoğu petrole ilişkilidir. Bu bağımlılığın yanı sıra gerek kendi yeraltı kaynaklarını

korumak gerekse enerjiyi ucuz, sürdürülebilir ve güvenli olarak elde etme amacının derecesi, ülkelerin savunma bütçelerini belirlemede son derece belirleyici bir rol üstlenmiştir.

18. ve 19. yüzyıllarda Birleşik Krallık'ta başlayarak dünyaya yayılan, yeni buluşların etkisiyle endüstride yaşanan büyük değişimi ifade eden Sanayi Devrimi; üretim tekniklerini, tüketim alışkanlıklarını ve insanların yaşayış biçimlerini değiştirmesinin yanında enerji ihtiyaçlarını ve biçimini de değiştirmiştir.

Fosil yakıtlara dayalı gelişen teknoloji ve sürekli artan enerji talebi, ülkelerin bu yakıtlara sahip olan diğer ülkelerle olan ilişkilerini de etkilemiştir. Bu etkileşimin temel dayanaklarını enerjiyi ucuz, sürdürülebilir ve güvenli olarak elde etme çabası oluşturmaktadır. Ülkelerin ulusal ve uluslararası politikalarını, ekonomilerini ve güvenliğini etkileyen enerji tercihleri, enerji arzının güvenliğine ilişkin kaygıları da beraberinde getirmiştir.

Enerji güvenliği kavramı, İkinci Dünya Savaşı ile sonuçlanan 20. yüzyılın ilk yarısında ordu için yakıt arzıyla ilişkilendirilmiştir. 20. yüzyıla kadar yakıt için kendi kömür kaynaklarını kullanan İngiliz Deniz Kuvvetleri, ithal ettiği petrole geçiş yaparak düşmanların petrol sahalarını işgaline, nakliye ya da rafinerilere karşı yapılabilecek saldırılara karşı savunmasız kalmıştır. Endonezya, Orta Doğu, Kafkasya ve Romanya'daki petrol sahaları ile ilgili savaşlar da İkinci Dünya Savaşı sırasında petrol kaynaklarının askerî açıdan önemini kanıtı niteliğindedir (Cherp ve Jewell, 2011: 202).

Kavram olarak enerji güvenliği, enerji rezervlerinin büyük çoğunluğunun siyasi olarak istikrarsız birkaç bölgede coğrafi olarak yoğunlaşması nedeniyle enerji fiyatına ve ulusal güvenliğe ilişkin makroekonomik bir bileşendir (Roth, 2015: 10).

Kopenhag okuluna göre bir ülkenin enerji güvenliği, siyasi, askerî, sosyal, ekonomik ve çevre boyutuyla ilişkilidir. Enerji ihtiyaçlarını güvence altına almak isteyen devletlerin güvenlik endişeleri, enerjiye ulaşılabilirlik yolunda ülkelerin askerî güç kapasitelerine destek sağlamaktadır. Bu açıdan enerji arz güvenliği ülkelerin ulusal güvenliklerini de temelden etkileyen bir kavramdır (Erdal ve Karakaya, 2012: 108-111).

Geleneksel olarak petrol kaynaklarına erişimin korunması ve fosil yakıtlarının tükenmesi ile ilişkilendirilen enerji arz güvenliği, doğal gaz kullanımının artarak güvenlik endişelerinin ortaya çıkması ile birlikte diğer yakıtları da kapsayacak şekilde genişlemiştir (Kruyt, vd., 2009: 2167).

1973 yılında Suriye ve Mısır'ın İsrail ile olan savaşı (Arap-İsrail Savaşı ya da Yom Kippur Savaşı) başlamış, Amerika'nın İsrail'i desteklemesiyle birlikte Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri (OAPEC) İsrail'i destekleyen ülkelere ambargo uygulayacağını açıklamıştır. OAPEC'in toplam petrol üretiminde önemli kesintilere gitmesini, Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilatı (OPEC) üyesi ülkelerin petrol fiyatlarını yükselterek daha fazla kaynak alma çabası ve Körfez Ülkelerinin petrol fiyatlarını iki katına çıkarması takip etmiştir (Hamilton, 2011: 14).

1980'li yıllardaki enerji fiyatlarındaki düşüşün de etkisiyle arka plana itilmiş olan enerji arz güvenliği kavramı, enerji kaygılarını tam olarak ortadan kaldırmamıştır. 1990'lı yıllarda Körfez Savaşı ile başlayan gelişmelerle tekrar gündeme gelerek günümüzde genişlemiş ve güçlü bir kavram halini alarak ülkelerin ve uluslararası örgütlerin konu başlıklarında yer almaya başlamıştır.

Temel amacı üye ülkeleri askerî tehditlere karşı savunmak olan NATO, Sovyetler Birliği'nin çöküşünden sonra ortaya çıkan jeopolitik ve jeostratejik ortam, NATO ve AB genişlemeleri, Rusya Federasyonu'nun enerji ihracatçısı olarak yükselerek enerjiyi dış politika aracı olarak kullanması ve Ortadoğu ve Kuzey Afrika'da gelişen istikrarsızlıklar nedeniyle dönüşüm yaşamıştır. Üye ülkelerin üreticiden ziyade tüketici konumundaki ağırlıklı yönü, artan enerji ihtiyaçları ve bu ihtiyaçları karşılayacak kaynakların çoğunlukla istikrarsız ve güvenli olmayan bölgelerde olması enerji güvenliği kavramını NATO'nun öncelikli gündemine taşımıştır (Çelikipala, 2014: 76).

ABD, enerji güvenliğinin ana politika araçlarından biri olan güvenliği geliştirme aracını askerî önlemlerle ilişkilendirmektedir. Askerî harcamaların ve periyodik askerî aktivitelerin özellikle Orta Doğu petrolüne erişim ve petrolün akışı için gerekli şartları sağlamada kullanılması bu argümanın dayandırıldığı sebepleri oluşturmaktadır (IEA, 2015: 22).

Rusya Federasyonu'nun uzun yıllara dayanan enerji ve güvenlik arasındaki bağlantısı zaman içinde enerji güvenliğini kıta stratejisi olarak benimsemesiyle askerî politikalara bağlanmıştır. Rus dış politikası çerçevesinde, Doğu Avrupa'da petrol ve doğal gaz taşıyan hayati öneme sahip enerji yollarına hâkim olma kapasitesini geliştirmek için, enerji güvenliği ve askerî kabiliyetin birbirlerine alternatif olarak kullanılmasının önerilmesi bu durumu desteklemektedir (Flatherty ve Filho, 2013: 16).

1862-1864 yılları arasındaki ilk petrol şokuna dayanan enerji çerçevesinde oluşan herhangi bir problemin ekonomi üzerinde yarattığı etki OPEC çağından

itibaren ortaya çıkan 1973-1974 OPEC Ambargosu (Yom Kippur Savaşı), 1978-1979 İran Devrimi, 1980-1981 İran-İrak Savaşı, 1981-1986 Büyük Çöküş, 1990-1991 Birinci Körfez Savaşı, 1997-1998 Doğu Asya Krizi, 2003 Venezuela Kargaşası ve İkinci Körfez Savaşı (Hamilton, 2011: 2-20), petrol özelinde enerjinin çatışma ile olan ilişkisini ortaya koymaktadır.

Günümüzde de enerji ve enerji güvenliği, ulusal güvenlik politikalarıyla beraber anılmaktadır. Askerî araçların ilerlemesi, tankların ve uçakların transfer, destek ve operasyonlarda kullanılması, anakaranın korunması, çatışmanın bastırılması enerjinin ulusal güvenlik çerçevesinde ele alınmasının kaynağını oluşturmuştur. Enerji güvenliğinin 21. yüzyılın güvenlik sorunu olarak tanımlanmasıyla enerji altyapısının ulusal olarak korunması düşüncesi yerini küresel enerji arz zincirinin bütünlüğünün korunmasına bırakmıştır (Rosner, 2010).

İş yapabilme yeteneği olarak tanımlanan enerji, sanayi devrimi ile birlikte bu tanımın ötesine geçmiştir. Makineleşmenin getirdiği yeni üretim anlayışı beraberinde toplumların yaşayış biçimlerini, bireylerin tüketim alışkanlıklarını, ülkelerin kalkınma, kaynak kullanımı ve uluslararası stratejilerini temelden değiştirmiştir.

Geleneksel ekonomi teorisinde enerji, toplam faktör maliyetindeki payının emek ve sermayenin maliyet paylaşımına göre küçük olması nedeniyle, üretim faktörü olarak ihmal edilmiş ya da sadece marjinal olarak önemli atfedilmiştir. 1973-1974 ve 1979-1981 petrol krizleri ile ortaya çıkan durgunluklar, parasal açıdan düşük öneme sahip bir üretim faktörünün nasıl bu kadar büyük ekonomik etkilere sahip olduğu sorusunu ortaya çıkarmıştır (Lindenberger ve Kummel, 2002: 101).

Enerjinin ekonomi üzerine olan etkisinde meydana gelen farkındalıklar zamanla geleneksel ekonomi teorilerine de alternatif açılardan bakılmasına neden olmuştur. Neoklasik üretim fonksiyonunun ekonomik büyümeyi işgücü büyüklüğündeki, mevcut sermaye miktarındaki ve toplam faktör üretkenliğindeki artışla ilişkilendirmesine enerjinin değişken olarak dâhil edilmesi, düşük bir üretim faktörü olarak görülen enerjinin zamanla kazandığı önemi göstermektedir.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın 1980-1990 yıllarını kapsayan çalışmasında çeşitli ülkelerde üretim fonksiyonuna enerji değişkeni dâhil edilmiş ve GSYH büyümesine yaptığı katkı incelenmiştir. İnceleme sonunda sermaye, emek ve enerji bileşimi verimlilik artışından çok ekonomik büyümeye önemli ölçülerde katkı sağladığı hatta Brezilya, Türkiye ve Güney Kore'de büyümenin önde gelen itici gücü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular aynı zamanda enerjinin ülkelerin

politikalarına ve kaynak donatımına etkisini yansıtmıştır. Brezilya ve Meksika gibi enerjinin önemli rol oynadığı ülkeler hızla sanayileşirken, Endonezya'da enerjinin nispeten düşük önemi sofistike imalat teknolojisinin ithal edilmesi politikasını öne çıkarmıştır (IEA, 2004: 331-332).

Enerjinin mal ve hizmet üretimine temel girdi oluşturması ve ekonomik büyüme açısından kazandığı önemle birlikte enerji kaynağının ulaşılabilir, sürdürülebilir ve üretilebilir olması sorunu, zamanla ülkelerin ulusal politikası olmaktan çıkarak uluslararası politikalara dönüşmüştür.

Enerjinin, enerji arz kavramıyla birlikte güvenlik ve askerî konularla ele alınmasıyla, ülkelerin savunma harcamalarını belirleyici bir faktör konumuna geldiği düşünülmektedir. ABD Savunma Bakanlığı 2015 yılı verileriyle 991.444 milyar Btu (British thermal unit) birincil enerji kaynağı tüketimiyle dünyanın en büyük enerji tüketicisi konumundadır. Bu miktar toplam devlet tüketiminin yaklaşık %70'ini oluştururken, 596 Milyar dolarla savunmaya ayrılan bütçe bakımından yine dünyanın zirvesi konumundadır.

Savunma harcamaları içerisinde enerjiye ayrılan miktar bir kamu harcaması olan savunma harcamalarını etkilerken artış ya da azalış göstermesi eğitim ve sağlık gibi diğer kamu harcama kalemlerini de etkileyebilmektedir. Bunun yanı sıra savunma harcamalarının petrol tüketimi ile olan yakın ilişkisi gerek ulusal gerekse uluslararası ekonomik ve siyasi etkiler barındırmaktadır. Enerjinin güvenliği de içine alarak evrilmesiyle günümüzde sosyal boyutları da içine alacak kadar genişleyen bu ilişkinin yönü ve biçiminin incelenmesi; stratejik, ekonomik ve politik karar alma sürecine yardımcı olabilecek bir enstrüman anlamı taşımaktadır.

2. Literatür

Enerji üzerine yapılan çalışmalar daha çok enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile olan ilişkisi yönünden ele alınmıştır. Aynı biçimde savunma harcamaları üzerindeki çalışmalara bakıldığında savunma harcamalarının ekonomik büyüme ile olan ilişkisi ana inceleme konusunu oluşturmaktadır. Savunma harcamalarının petrol tüketimi ile olan ilişkisi çalışmanın giriş bölümünde de ifade edildiği gibi ekonomik büyüme açısından aynı paydada yer almaktadır.

Ekonomik büyüme odaklı çalışmaların yanı sıra savunma harcamalarına ilişkin CO₂ emisyonları ve biyoyakıt tüketimi arasındaki ilişkiler gibi çalışmalara rastlamak mümkün olsa da bu çalışmalar oldukça az sayıda ve çevre odaklı yapılan

çalışmalarıdır. Bu bağlamda literatür enerji tüketimini öne çıkaran çalışmaları kapsayan ekonomik büyüme-enerji tüketimi arasındaki ilişkiye ve bu çerçevede modellenen çalışmalara odaklanılarak hazırlanmıştır.

Rasche ve Tatom (1977), enerjiyi üretim fonksiyonuna dâhil ederek enerjinin üretimdeki payını araştırmışlardır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilk çalışma olarak ifade edilebilecek bu çalışmanın ardından enerjinin nedensellik yönüyle ilgili çalışmalar başlamıştır.

Kraft ve Kraft (1978), 1947-1974 yılları arasındaki ABD verileriyle yıllık brüt enerji tüketimi ve GSMH arasındaki ilişkiyi nedensellik yönüyle inceleyerek, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi nedensellikle açıklamaya çalışan ilk çalışmayı ortaya koymuşlardır. İncelemenin sonucunda GSMH'den brüt enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Akarca ve Long (1980), Kraft ve Kraft (1978)'in çalışmasını, 1900-1946 yıllarına ait veri setinin bulunmasına rağmen iki dünya savaşının analizi etkileyeceği düşüncesiyle çalışmaya dâhil edilmemesine karşılık 1973-1974 petrol krizlerinin analize dâhil edildiği yönünde eleştirmiştir. Petrol krizlerinin analizin sonuçlarını etkilediği düşüncesinden hareketle 1950-1968 ve 1950-1970 yıllarına ait verileri ayrı ayrı analiz ederek değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Eden ve Hwang (1984), 1947-1979 yılları arasındaki ABD'ye ilişkin GSMH-Enerji Tüketimi ve Enerji Tüketimi-İstihdam arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Sims tekniğinin kullanıldığı çalışmanın sonucuna göre GSMH-Enerji Tüketimi arasında nedensellik ilişkisine rastlanmazken, istihdamdan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bularak bulguların Akarca ve Long'un bulgularıyla örtüştüğünü ifade etmişlerdir.

Masih ve Masih (1996), toplam enerji tüketimi ile reel gelir arasındaki ilişkiyi altı Asya ülkesi için 1955-1991 yıllarını kapsayan çeşitli yıl aralıklarıyla incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Hindistan için enerjiden gelire, Endonezya için gelirden enerjiye, Pakistan için enerji ve gelir arasında çift yönlü nedensellik olduğunu, Malezya, Singapur ve Filipinler için ise herhangi bir eş bütünleşme sonucuna varamadıklarını belirtmişlerdir.

Cheng ve Lai (1997), Tayvan için 1955-1993 yıllarını kapsayan enerji, GSMH ve istihdam arasındaki nedensellik ilişkisini inceledikleri çalışmalarında enerji tüketiminden istihdama doğru tek yönlü, GSMH'den enerjiye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Lee ve Glasure (1997), Güney Kore ve Singapur için 1961-1990 yılları arasındaki yıllık verilerle enerji tüketimi-GSYH arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları eş bütünleşme ve hata düzeltme modeli sonuçlarına göre çift yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya koyarken, Granger testi sonucuna göre değişkenler arasında nedensellik ilişkisine rastlanamamıştır.

Asafu-Adjaye (2000), 1973-1995 yılları arasında Hindistan ve Endonezya için, 1971-1995 yılları arasındaki yıllık verilerle Filipinler ve Tayland için eş bütünleşme ve hata düzeltme modeli kullanarak enerji tüketimi ve gelir arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiş, Hindistan ve Endonezya için kısa ve uzun dönemde enerjiden gelire doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu, Filipinler ve Tayland için kısa ve uzun dönemde çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu belirtmiştir.

Hondroyiannisa vd. (2002), 1960-1996 yılları arasında Yunanistan için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini vektör hata düzeltme modeli kullanarak incelemiş, değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu belirterek enerji verimliliğini artırmaya yönelik yapısal politikaların ekonomik büyümeyi engellemeden uygulanabileceğini ifade etmişlerdir.

Soytaş ve Sarı (2003), 1947-1974 yılları arasında Çin haricindeki gelişmekte olan en iyi 10 piyasa ve G-7 ülkeleri için enerji tüketimi ve GSYH arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. İnceleme sonunda Arjantin için çift yönlü, İtalya ve Güney Kore için GSYH'den enerji tüketimine doğru tek yönlü, Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya için enerji tüketiminden GSYH'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Tablo 1'de enerji tüketimi ve ekonomik büyümeye ilişkin güncel çalışmalara ve bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 1. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyümeye İlişkin Literatür Tablosu

Çalışma Yılı	Yazar(lar)	Yıl ve Ülke	Yöntem	Veri	Ana Sonuçlar
2004	Altınay ve Karagöl	1950-2000, Türkiye.	Hsiao Granger nedensellik testi.	Enerji Bakanlığı, TÜİK.	GSYH – ET
2004	Oh ve Lee	1970-1999, Kore.	VECM Granger nedensellik testi.	Bank of Korea, KOSIS.	Uzun Dönem: ET ↔ GSYH Kısa Dönem: ET → GSYH

Çalışma Yılı	Yazar(lar)	Yıl ve Ülke	Yöntem	Veri	Ana Sonuçlar
2006	Lee	1960-2001, 11 Ülke.	Toda-Yamamoto nedenselli testi.	WDI.	Britanya, Almanya, İsveç : ET - GSYH ABD: ET ↔ GSYH Kanada, Belçika, Holanda, İsviçre: ET → GSYH Fransa, İtalya, Japonya: ET ← GSYH
2008	Kar ve Kınık	1975-2005, Türkiye.	Johansen eşbütünleşme testi, VHDM, Granger Nedensellik Testi	TEDAŞ, DPT.	ET → GSYH
2008	Erdal, Erdal ve Esengün.	1970- 2006, Türkiye.	Johansen eşbütünleşme testi, Pair-wise Granger nedensellik testi.	TÜİK, ETBK.	ET ↔ GSYH
2009	Narayan ve Smyth	1974-2002, Orta Doğu Ülkeleri	VAR, Granger nedensellik testi.	IMF, EIA.	ET → GSYH
2009	Soytaş ve Sarı	1960-2000, Türkiye.	VAR, Granger nedensellik testi.	Dünya Bankası.	ET - GSYH
2010	Clark, Jorgenson ve Kentor.	1970-2000 68 Ülke.	Panel veri analizi.	Dünya Bankası, İEA, IPRI.	Askerileşme enerji tüketimini arttırmaktadır.
2010	Chandran, Sharma ve Madhavan	1971-2003, Malezya.	ARDL, VECM, Granger nedensellik testi.	Asya Kalkınma Bankası, IMF.	Kısa Dönem ET → GSYH
2012	Freeman ve Brauner	1975-2008 Cezayir.	Zaman Serisi Analizi	SIPRI, EIA, Dünya Bankası, OPEC.	Petrol gelirleri savunma harcamaları üzerinde güçlü pozitif etkiye sahiptir.

Çalışma Yılı	Yazar(lar)	Yıl ve Ülke	Yöntem	Veri	Ana Sonuçlar
2012	Fuinhas ve Marques	1965-2009 Portekiz İtalya, Yunanis- tan, İspanya, Türkiye.	ARDL, UECM.	AMECO, BP.	GSYH ↔ ET
2013	Ouedraogo	1980-2008, 15 Afrika Ülkesi.	Eşbütünleşme, VHDM, Granger nedesellik testi.	Dünya Bankası, BP.	Kısa Dönem: GSYH → ET Uzun Dönem: ET → GSYH
2015	Ali ve Abdellatif	1987-2012 20 Ortadoğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri.	Panel veri analizi.	Dünya Bankası, SIPRI.	Bütün kaynakların bolluğu askerî harcamaları artırır.
2015	Alaali vd.	1981-2009, 130 Ülke.	Panel veri analizi, GMM.	IMF(WE O), Dünya Bankası(WDI).	Enerji tüketimi ekonomik büyümeyi destekler.
2016	Bildirici	1987-2013, Çin.	ARDL Sınır testi yaklaşımı, Granger nedensellik testi.	Dünya Bankası, BP.	ET ↔ SH.
2016	Asafu-Adjaye, Byrne ve Alvarez	1990-2012, 53 Ülke.	Ortalama grup tahmincisi.	Dünya Bankası, EIA, Barro-Lee Veri Seti.	Gelişmiş ve Gelişmekte olan İthalatçılar ve İhracatçıların tümü için: FYT ↔ Reel GSYH
2016	Lotz	1990-2010 34 OECD Ülkesi.	Panel veri analizi.	IEA, Dünya Bankası, OECD.	Yenilebilir enerji tüketiminde %1'lik artış; GSYH'yi %0,105, Kişi başı GSYH'yi %.0,1 oranında artırmaktadır

Çalışma Yılı	Yazar(lar)	Yıl ve Ülke	Yöntem	Veri	Ana Sonuçlar
2017	İbrahiem	1980-2011, Mısır	Johansen Eşbütünleşme Testi, VECM, Granger N.T.	Dünya Bankası.	Kısa Dönem: YET ↔ KBGSYH Uzun Dönem: YET→ KBGSYH

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

FYT: Fosil yakıt tüketimi, ET: Enerji tüketimi, YET: Otoyol enerji tüketimi,
“↔”: Çift yönlü nedensellik ilişkisi, “→”, “←”: Tek yönlü nedensellik ilişkisi, “-“:
Nedensellik ilişkisi yoktur.

3. Model ve Veriler

Savunma harcamalarının petrol tüketimi ile olan nedensellik ilişkisinin analizinde zengin kaynaklara sahip olmanın savunma harcamaları üzerindeki olası etkisini görmek açısından fosil yakıt bağımlılığı yüksek ülkeler kendi içerisinde yeraltı kaynağı bakımından görece zengin olan ve olmayan olarak 2 gruba ayrılmıştır.

Fosil yakıt bağımlılığı yüksek ülkelerin ilk grubunu petrol rezervleri yüksek olan ülkeler oluştururken, ikinci grup ülkeler petrol rezervleri bakımından zengin olmayan ülkelere oluşmaktadır.

Ülkelerin fosil yakıt bağımlılığına göre seçilmesi enerji bakımından savunma harcamalarının en çok fosil yakıtlar ile ilişkilendirilmesinin sonucudur. Bu ilişkinin en büyük payını da petrol oluşturmaktadır.

Ülkelerin seçimi ve gruplara ayrılması aşamasına ilk önce fosil yakıt bağımlılığı yüksek ülkelerin belirlenmesiyle başlanmıştır. Bu bağlamda ülkeler belirlendikten sonra petrol için ülkelere göre rezervler tespit edilerek zengin kaynaklara sahip olup olmadıklarına göre ayrılmışlardır.

Tablo 2. Ülkelere Göre Fosil Yakıt Bağımlılığı

Ülke	Fosil Yakıt Bağımlılık Oranı (Yüzde)	Ülke	Fosil Yakıt Bağımlılık Oranı (Yüzde)
Umman	100,00	Avustralya	93,83
Katar*	100,00	Hong Kong SAR,	
Kuveyt	100,00	Çin*	93,33
Suudi Arabistan	100,00	Bosna Hersek*	91,93
Bruney Darüsselam	100,00	Hollanda	91,77
Trinidad ve Tobago*	99,93	Polonya	91,30
Bahreyn	99,92	Rusya	
Birleşik Arap Emirlikleri	99,91	Federasyonu	91,07
Cezayir	99,86	Belarus*	91,05
		Arjantin	89,80
		Venezuela	89,72
Ülke	Fosil Yakıt Bağımlılık Oranı (Yüzde)	Ülke	Fosil Yakıt Bağımlılık Oranı (Yüzde)
İran	99,33	Dominik C.	89,43
Libya*	99,00	Meksika	89,35
Kazakistan	98,89	Fas	89,33
Malta	98,56	Kosova*	88,60
Yemen*	98,48	Ekvador	88,31
Azerbaycan*	98,48	Çin	88,23
Suriye Arap Cumhuriyeti*	98,10	Tunus	88,15
Özbekistan*	98,01	Türkiye	87,94
Singapur	97,59	Yunanistan	87,83
Irak*	97,34	Sırbistan*	87,14
Ürdün	97,24	Güney Afrika	86,97
İsrail	96,77	Küba*	86,52
Mısır, Arap Cumhuriyeti	96,37	İrlanda	86,03
Lübnan	96,37	ABD	82,8
Moğolistan	95,51	Almanya	79,8
Malezya	94,78	Kore	82
Japonya	94,75	İngiltere	80,7
Moldova*	94,45	Lüksemburg	80,9
Kıbrıs	94,18	İtalya	79,2

Kaynak: World Atlas ve Dünya Bankası *analize dâhil edilmeyen ülkeler

Tablo 2, ülkelere göre fosil yakıt bağımlılığını göstermektedir. Ülke seçiminin ilk aşamasında fosil yakıt bağımlılığı en yüksek 50 ülke sıralamasına fosil yakıtlara bağımlılığı kabul görmüş ABD, Almanya, Güney Kore, İngiltere, Lüksemburg ve İtalya gibi ülkeler de eklenmiştir. Çalışmada fosil yakıt bağımlılığı %79 ve üzerinde yer alan ülkeler fosil yakıt bağımlılığı yüksek olan ülkeler olarak kabul edilmiştir.

Tablo 2 içerisinde “*” ile gösterilen ülkeler fosil yakıt kullanımları yüksek olmasına karşın analize dâhil edilmeyen ülkeleri göstermektedir. Trinidad ve Tobago, Libya, Yemen, Azerbaycan, Suriye Arap Cumhuriyeti, Özbekistan, Irak, Moldova, Hong Kong SAR, Çin, Bosna Hersek, Belarus, Kosova, Sırbistan ve Küba savunma harcamaları ve/veya fosil yakıt tüketimlerine ilişkin verilerin olmaması ya da eksik veri olması nedeniyle analize dâhil edilmemiştir.

Tablo 2’ye göre seçilen Fosil Yakıt Bağımlılığı Yüksek Ülkeler, daha sonra petrol rezervleri bakımından zengin ya da zengin olmayan ülkeler olarak gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmanın yapılabilmesi için BP tarafından yayınlanan ülkelere göre petrol rezervleri sıralamasından faydalanılmıştır.

Tablo 3. Ünelere Göre Petrol Rezervleri

Ülke	Kanıtlanmış Rezerv Miktarı/ bin milyon varil	Dünya Rezerv İçerisindeki Yüzdesi
Dünya	1700	% 100
Venezuela	300,9	% 17,7
Suudi Arabistan	266,6	% 15,7
Kanada	172,2	% 10,1
İran	157,8	% 9,3
İrak	143,1	% 8,4
Rusya Federasyonu	102,4	% 6,0
Kuveyt	101,5	% 6,0
Birleşik Arap Emirlikleri	97,8	% 5,8
Amerika Birleşik Devletleri	55,0	% 3,2
Libya	48,4	% 2,8

Kaynak: BP

Tablo 3, ülkelere göre petrol rezervlerini göstermektedir. Venezuela dünyanın kanıtlanmış petrol rezervlerinin %17,7 sine sahip olarak ilk sırada yer alırken , %15,7 oranıyla Suudi Arabistan ikinci sıradadır. Petrol rezervleri yüksek olan ülkelerden Libya ve Irak daha önce açıklandığı gibi analize dâhil edilmemiştir. Venezuela, Suudi Arabistan, İran, Rusya, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Amerika Birleşik Devletleri Fosil Yakıt Bağımlılığı Yüksek Zengin Rezervleri Olan Ülkeler gurubunda analize dâhil edilmiştir. Bu çerçevede seçimi tamamlanan ve gruplara ayrılan ülkeler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Petrol Rezervlerine Göre Ülke Grupları

I. Grup			
Fosil Yakıt Bağımlılığı Yüksek, Zengin Petrol Rezervleri Olan Ülkeler			
Amerika Birleşik Devletleri		Rusya	
Birleşik Arap Emirlikleri		Suudi Arabistan	
İran		Venezuela	
Kuveyt			
II. Grup			
Fosil Yakıt Bağımlılığı Yüksek, Zengin Petrol Rezervleri Olmayan Ülkeler			
Arjantin	Hollanda	Lübnan	Polonya
Bahreyn	İngiltere	Lüksemburg	Singapur
Bruney Darüsselam	İrlanda	Malezya	Tunus
Dominik Cumhuriyeti	İsrail	Malta	Türkiye
Ekvador	İtalya	Meksika	Umman
Fas	Japonya	Mısır	Ürdün
Güney Kore	Kıbrıs	Moğolistan	Yunanistan

Çalışmanın verileri 1997-2014 yılları arasındaki dönemi kapsayan savunma harcamaları için SIPRI’den derlenen dolar cinsinden değerleriyle, petrol tüketimi için BP Statistical Review Of World Energy 2016 Workbook ve Uluslararası Enerji Ajansından derlenen milyon ton cinsinden değerlerle analize dâhil edilmiştir.

Savunma harcamalarının petrol tüketimi ile olan ilişkisi, her ülke için eşitlik (1)’de görülen model kullanılarak incelenmiştir.

$$SH = \beta_0 + \beta_1 PT + \varepsilon_t \quad (1)$$

Eşitlikte yer alan SH savunma harcamalarını, PT petrol tüketimini, β_0 sabit terimi ve ε_t hata terimini ifade etmektedir.

a. Durağanlık ve ADF Birim Kök Testi

Zaman serisi analizleri yapılırken ekonometrik olarak anlamlı ilişkiler elde etmek için analizde yer alan serilerin durağan olması gerekmektedir. Serilerin durağanlığı ise birim kök testleri yardımıyla sınanmaktadır. Zaman serilerinin sınanmasında birçok test kullanılabilir. Uygulamada en çok kullanılan testlerden biri Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testidir ve aşağıda yer aldığı şekilde modellenir (Bülbül ve Demiral, 2016: 27).

$$\Delta Y_t = \sigma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad \text{.....(2)}$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sigma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad \text{.....(3)}$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta t + \sigma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad \text{.....(4)}$$

Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi, bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin modele dâhil edilmesiyle oluşmuştur. Denklemden yer alan Y durağanlık değişkenini, t trend değişkenini, ε_t hata terimini, Δ fark işlemcisini, β_0 sabit terimi, βt trendi göstermektedir. Eşitlik (2) sabit terim ve trendsiz, eşitlik (3) sadece sabit terimli, eşitlik (4) hem sabit terim hem de trend etkili gözlemi ifade etmektedir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010: 323). Durağanlık sınaması ilk olarak düzey değere uygulanır, eğer düzey değerde durağanlık sağlanamazsa serinin birinci farkı alınarak yapılır. Bu durumda seri durağanlaşıyor ise $I(1)$ ile gösterilir.

b. Johansen Eşbütünleşme Testi

Ekonometrik modellerde durağan olmayan iki veya daha fazla serinin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediklerine eşbütünleşme testleriyle bakılabilir. Uzun dönemde değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren bu testler, serilerin aynı seviyede durağan hale getirilmesiyle Engle-Granger ya da Johansen-Juselius teknikleri kullanılarak yapılabilir. Durağan olmayan seriler farkları alınarak aynı

dereceden durağan hale geliyorsa bu testler kullanılabilir (Mucuk ve Uysal, 2009: 109).

Johansen-Juselius eşbütünleşme testi, p . dereceden bir otoregresif süreç yardımıyla aşağıdaki denklemlere göre açıklanabilir:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

denkleminde Y_t düzeyde durağan olmayan I(I) değişkenlerinin bir k vektörünü, x_t deterministik değişkenlerin bir d vektörünü, ε_t yenilik faktörünü göstermektedir. Denklem birinci fark alma işlemine tabi tutulduğunda elde edilen denklem;

$$\Delta y_t = \pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \tau_i \Delta y_{t-i} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\pi = \sum_{i=1}^p A_i - I \quad \text{ve} \quad \tau_i = \sum_{j=i+1}^p A_j \quad (7)$$

şeklinde. Denklemde π matrisinin indirgenmiş bir sayısı olarak ifade edilen eşbütünleşme hipotezi $\pi = \alpha\beta'$ biçiminde tanımlanmaktadır. α ve $\beta'_{(k \times r)}$ boyutlu ve sayısı r olan iki matrisi temsil etmektedir. r ; eşbütünleşme sayısını, β' ; değişkenlerin denge ilişkileri içinde uzun dönem etkilerini ifade eden eşbütünleşme vektörünü, α ise hata düzeltme modelinde (error correction model) uyarlanma hızını ifade etmektedir (Bölükbaş, 2017: 47-48).

Johansen eşbütünleşme testi, VAR (Vector Autoregression) modeline dayanmaktadır. Durağanlığı önceden kontrol edilen verilerin eşbütünleşme testinin yapılabilmesi, verilerin aynı dereceden durağan olmalarına bağlıdır. Aynı dereceden durağan olan verilerin gecikme uzunluğunun belirlenmesi analizin bir sonraki aşamasını oluşturmaktadır.

Literatürde gecikme uzunluğunun belirlenebilmesi için Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criterion: AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criterion: SC), Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (Hannan-Quinn Information Criterion: HQ) ve Son Tahmin Hatası Kriteri (Final Prediction Error: FPE) en sık kullanılan kriterlerdir (Bulut ve Özdemir, 2012: 218). Ayrıca Olasılık Oranı (Likelihood Ratio: LR)'da yine gecikme uzunluğu için kullanılan kriterlerden biridir.

Gecikme uzunluğu belirlendikten sonra Johansen eşbütünleşme analizi uygulanır. Johansen eşbütünleşme testi ile kısıtlanmamış bir VAR modelinden π matrisi tahmin edilerek π 'nin indirgenmiş rankıyla belirtilen koşulların geçerliliği test edilir. π matrisinin kaç ranka sahip olduğu ise Johansen eşbütünleşme analizi test istatistikleri olan iz (λ_{trace}) ve maksimum öz (λ_{max}) değerleri ile belirlenir (Bölükbaş, 2017: 47-48).

İz ve Maksimum Öz Değer olarak adlandırılan bu iki farklı istatistik yardımı ile eşbütünleşme özelliği gösteren vektörlerin sayısı belirlenir. Buna göre;

$$\lambda_{iz} = T \sum_{j=r+1, n} \ln(1 - \lambda_j) \quad (8), \quad \lambda_{max} = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (9)$$

(8) numaralı denklemde ifade edilen iz testinde en çok r kadar eşbütünleşme vektörü vardır biçiminde sıfır hipotezi test edilirken, (9) numaralı maksimum öz değer istatistiğinde en çok r kadar eşbütünleşme ilişkisi vardır sıfır hipotezine karşılık r+1 kadar vardır alternatif hipotezi test edilmektedir. Denklemde kullanılan T, gözlem sayısını, λ_j serilerin I(1) olduğu varsayımı altında tahmin edilen karakteristik kökleri göstermektedir (Mucuk ve Uysal: 2009: 109).

Hem λ_{trace} hem de λ_{max} test istatistiği değeri tablo değerinden büyükse sıfır hipotezi reddedilerek değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna varılır. Fakat eşbütünleşme analizi uzun dönemli bir ilişkinin varlığını göstermesine rağmen değişkenler arasındaki yönü göstermemektedir.

c. Hata Düzeltme Modeli

Eşbütünleşme testi sonuçları uzun dönem ilişkisini ortaya koysa da değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkiyi incelemek için hata düzeltme modelleri kullanılmaktadır.

İki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra oluşturulan uzun dönem regresyon modelinin kalıntıları kullanılarak hata düzeltme modeli tahmin edilerek kısa dönem ilişkisinin yönü ve büyüklüğü belirlenebilmektedir. Buna göre hata düzeltme modeli;

$$\Delta Y_t = \alpha_{10} + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \gamma_{1i} \Delta X_{t-i} + \delta_Y EC_{t-1} + v_{1t} \quad (10)$$

$$\Delta X_t = \alpha_{20} + \sum_{i=1}^m \gamma_{2i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{2i} \Delta Y_{t-i} + \delta_x EC_{t-1} + u_{2t} \quad (11)$$

biçiminde ifade edilir. Modelde yer alan u_{1t} ve u_{2t} ortalaması sıfır ve varyansı sabit olan, normal dağılıma uyan hata terimlerini; EC_{t-1} hata düzeltme değişkeni elde edilen hata terimleri serisinin bir dönem gecikmeli değerini ifade etmektedir (Yaşar, 2016: 64).

İki değişkenin eşbütünleşik olduğu durumlarda bu iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişki olması kısa dönemde bu değişkenler arasında bir dengesizlik meydana getirecektir. Kısa dönemli bu dengesizlikler hata düzeltme mekanizmasıyla düzeltilmektedir. Hata düzeltme mekanizmasının çalışması için λ 'nın $-1 < \lambda < 0$ olması gerekmektedir (Gür, 2014: 87).

Hata teriminin negatif çıkması kısa dönem sapmalarının dengeye yakınsadığını, bir başka ifadeyle seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların uzun dönemde ortadan kalktığını ve serilerin tekrar uzun dönem denge değerine yakınsadığını göstermektedir (Bulut ve Özdemir, 2012: 220).

Hata düzeltme modelleri durağan değişkenler üzerine kurulur ve kurulan modele hata terimlerinin bir gecikmeli hali eklenir. Analizin sonucunda hata terimlerinin düzey değerinde durağan olması ve hata düzeltme mekanizmasının da anlamlı olması gerekmektedir.

d. Granger Nedensellik Testi

Granger nedensellik testinde, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi değişkenlerin geçmişteki ve şimdiki değerleri tahmin edilerek incelenir. Buna göre X_t 'nin geçmişteki bilgileri, Y_t 'nin tahminine yardım ediyorsa, Y_t serisine X_t neden olmaktadır. Bir başka ifadeyle Y_t 'nin t dönemi değerinin tahmini; Y_t 'nin geçmiş değerlerine X_t 'nin $t-j$ değerleri dâhil edilerek yapılabiliyorsa X_t değişkeni, Y_t 'nin Granger nedenidir biçiminde ifade edilebilmektedir (Şimşek ve Kadılar, 2010: 131).

Nedensellik analizinde modelde kullanılan değişkenlerin bütünleşme derecesi belirlenir. Daha sonra uzun dönemli ilişkinin mevcut olup olmadığı eşbütünleşme testi yardımıyla incelenir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunamazsa nedensellik analizi için standart Granger testi yapılır. Standart Granger testi için modeldeki değişkenlerin durağan olması gerekmektedir. Eğer seriler

durağan değillerse, serilerin ilk farkları alınarak durağan hale dönüştürülürler (Şimşek ve Kadılar, 2010:132).

Standart Granger nedensellik testi yapılabilmesi için kurulan denklem;

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i X_{t-i} + \nu_t \quad (12)$$

$$X_t = \lambda_0 + \sum_{i=1}^m \lambda_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \gamma_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (13)$$

biçiminde ifade edilir. Denklemden yer alan m gecikme uzunluğunu ifade ederken, değişkenler arasında standart bir VAR analizi yapılır ve VAR için tespit edilen optimum gecikme uzunluğu kullanılır. Eşitlik (12) ve (13)'te yer alan denklemlerle bağımsız değişkenin gecikmeli değer katsayılarının belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfıra eşit olup olmadığı test edilir (Bulut ve Özdemir, 2012: 220).

Granger (1988), değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi bulunduğu durumlarda nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemek için vektör otoregresyon modeli (VAR) yerine vektör hata düzeltme modeli (VECM) kullanılmasının daha doğru sonuçlar vereceğini ifade etmiştir. Bu test için kullanılan model hata düzeltme modelinde gösterilen (10) ve (11) numaralı denklemle aynı biçimdedir. Serilerin eşbütünlük olması, söz konusu değişkenler arasında en az bir yönde nedenselliğin olduğu anlamına gelir. İki değişken arasında eşbütünlük olduğu biliniyorsa Granger nedensellik testi düzey verilerine uygulanmaktadır (Erdinç, 2008: 220).

Granger nedensellik testi, gecikme sayısına oldukça duyarlı olduğu için, gecikme sayısının doğru belirlenmesi son derece önemlidir. Nedensellik ilişkisinin varlığının sınanması genel olarak;

$$H_0: \text{Granger nedeni değildir.} \quad (14) \quad H_1: \text{Granger nedenidir.} \quad (15)$$

şeklindeki iki hipotez çerçevesinde gerçekleşir (Bülbül ve Demiral, 2016: 31).

Eşitlik (10) ve (11)'de yer alan β_i değerlerinin belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı olmaları, X_t 'nin Y_t 'ye neden olduğu sonucunu doğurur ve X_t Y_t 'nin Granger nedenidir biçiminde ifade edilir. Bu durum aynı zamanda X_t 'den Y_t 'ye doğru tek yönlü nedensellik olarak tanımlanır. γ_i değerinin belirli bir

anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı olma durumu Y_t 'nin X_t 'ye neden olduğunu gösterir ve Y_t X_t 'nin Granger nedenidir biçiminde ifade edilir. Bu durum aynı zamanda Y_t 'den X_t 'ye doğru tek yönlü nedensellik olarak tanımlanır. Hem β_i hem de γ_i katsayılarının belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı olmaları durumunda ise X_t Y_t 'nin Y_t de X_t 'nin Granger nedenidir biçiminde ifade edilir. Bu durum da çift yönlü nedensellik olarak ifade edilir. Hem β_i hem de γ_i katsayılarının belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı olmamaları, iki değişkenin birbirinin nedeni olmadığını gösterir ve X_t ve Y_t birbirinden bağımsızdır biçiminde ifade edilir (Uzunöz ve Akçay, 2012: 8-9).

4. Ampirik Test ve Bulgular

Savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasındaki ilişkiyi görmek için sırasıyla Johansen Eşbütünleşme Testi, Hata Düzeltme Modeli ve VECM Granger nedensellik testi yapılacaktır. Johansen eşbütünleşme testi için serilerin aynı dereceden durağan olması gerekmektedir. Bu nedenle ilk önce serilerin durağan olup olmadıklarına birim kök testi yardımıyla bakılacaktır. Durağanlık analizi için ADF birim kök testi kullanılacak, daha sonra gecikme uzunlukları tespit edilecektir.

a. I. Grup: Fosil Yakıt Bağlılığı Yüksek, Petrol Rezervleri Zengin Olan Ülkeler

I. Grup ülke verilerinin durağan olup olmadıklarına ADF testi kullanılarak bakılmıştır. Tablo 5, verilerin düzeyde ve birinci farkları alınarak yapılmış ADF testlerini göstermektedir. Test sonuçlarına göre Amerika Birleşik Devletleri ve Suudi Arabistan verileri birinci farklarında durağan olma koşulunu sağlamamaktadır. Bu koşulu sağlayamadıkları için analizin bundan sonraki bölümüne dâhil edilmeyeceklerdir. İran, Kuveyt, Rusya ve Venezuela verileri birinci farkları alındığında durağan olmaktadır. Dolayısıyla bu ülkeler I(1) biçimindedir.

Tablo 5. I. Grup Ülkelerin Birim Kök Testi Sonuçları

Ülke	Savunma Harcamaları (SH)		Petrol Tüketimi (PT)	
	ADF Testi Sonuçları		ADF Testi Sonuçları	
	Düzye Değerleri	Birinci Fark Değerleri	Düzye Değerleri	Birinci Fark Değerleri
Amerika Birleşik Devletleri	-0,499 (0,483)	-1,659 (0,429)	-0,018 (0,662)	-2,684 (0,098)
Ülke	Savunma Harcamaları (SH)		Petrol Tüketimi (PT)	
	ADF Testi Sonuçları		ADF Testi Sonuçları	
	Düzye Değerleri	Birinci Fark Değerleri	Düzye Değerleri	Birinci Fark Değerleri
Birleşik Arap Emirlikleri	3,055 (0,998)	-3,732 (0,014)*	4,056 (0,999)	-2,697 (0,096)*
İran	-0,140 (0,620)	-3,617 (0,017)*	1,463 (0,958)	-3,412 (0,026)*
Kuveyt	7,450 (1,000)	-6,453 (0,000)*	2,243 (0,990)	-3,647 (0,016)*
Rusya	2,654 (0,996)	-3,447 (0,024)*	1,298 (0,943)	-5,526 (0,000)*
Suudi Arabistan	1,939 (0,982)	-0,186 (0,922)	3,679 (0,999)	-1,229 (0,627)
Venezuela	0,776 (0,871)	-4,220 (0,005)*	1,659 (0,970)	-4,312 (0,005)*

Parantez içinde yer alan değerler p-değerlerini göstermektedir.

“**” %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Serilerin birinci dereceden farklarının durağan olma koşulunu sağlayan Birleşik Arap Emirlikleri, İran, Kuveyt, Rusya ve Venezuela ülkeleri için değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olup olmadığı Johansen eşbütünleşme testi kullanılarak tespit edilecektir.

Serilerin durağanlığı belirlendikten sonra ilk olarak VAR modelinin tahmin edilmesi gerekmektedir. VAR modelinin gecikme uzunluğuna hassas bir model

olması nedeniyle uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi için LR (Ardışık Modifiyeli LR test istatistiği), FPE (Nihai Tahmin Hatası), AIC (Akaike Bilgi Kriteri), SC (Schwarz Bilgi Kriteri) ve HQ (Hannan-Quinn Bilgi Kriteri) kriterlerine bakılmıştır. Tablo 6, uygun gecikme uzunluğunu için bilgi kriterleri sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 6. Durağanlık Koşulunu Sağlayan I. Grup Ülkelerin Bilgi Kriterleri ve Uygun Gecikme Uzunlukları

Ülke	Gecikme					
	Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Birleşik Arap Emirlikleri	0	NA	2,56e+08	25,035	25,129	25,034
	1	57,139*	3768637*	20,807*	21,090*	20,804*
	2	4,682	4194728	20,872	21,344	20,867
	3	3,532	5099433	20,963	21,624	20,956
İran	0	NA	8,77e+08	26,266	26,361	26,265
	1	27,998*	1,46e+08*	24,467*	24,750*	24,464*
	2	3,067	1,92e+08	24,693	25,165	24,688
	3	5,518	1,82e+08	24,537	25,197	24,530
Kuveyt	0	NA	4489687	20,992	21,087	20,991
	1	45,105	180304,2	17,767	18,050	17,764
	2	3,362	229006,1	17,964	18,436	17,959
	3	10,351*	118712,1*	17,203*	17,864*	17,196*
Rusya	0	NA	9,10e+09	28,607	28,701	28,606
	1	42,236	4,64e+08	25,620	25,904	25,617
	2	3,274	5,95e+08	25,826	26,298	25,821
	3	12,072*	2,49e+08*	24,851*	25,512*	24,844*
Venezuela	0	NA	11789868	21,958	22,052	21,957
	1	21,018*	3523890*	20,739*	21,023*	20,736*
	2	2,109	5073385	21,062	21,534	21,057
	3	2,953	6630913	21,226	21,887	21,219

Tablo 6'ya göre Birleşik Arap Emirlikleri, İran ve Venezuela için gecikme uzunluğu 1, Kuveyt ve Rusya için gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmektedir. Ülkeler için gecikme uzunluğu belirlendikten sonra eşbütünlük ilişkisi, Johansen Eşbütünlük Testi yardımıyla incelenebilir durumdadır.

Tablo 7. I. Grup Ülkelerin Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Ülke	Eşbütünleşme Sayısı	İz İstatistiği			Max-Eigen İstatistiği		
		İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri	İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri
Birleşik Arap Emirlikleri	Yok	14,660	18,397	0,154	9,783	17,147	0,417
	En Çok Bir Tane*	4,877	3,841	0,027	877597	84146	0,027
	Yok	11,619	20,261	0,483	8,722	15,892	0,464
İran	En Çok Bir Tane	2,896	9,164	0,600	2,896	9,164	0,600
	Yok	11,513	18,397	0,346	1,411	17,147	0,280
Kuveyt	En Çok Bir Tane	0,101	3,841	0,749	0,101	3,841	0,749
	Yok*	6,096	8,397	0,000	2,179	17,147	0,000
Rusya	En Çok Bir* Tane	3,917	3,841	0,047	3,917	3,841	0,047
	Yok	18,670	25,872	0,300	1,767	9,387	0,437
Venezuela	En Çok Bir Tane	6,903	12,517	0,354	6,903	12,517	0,354

Tablo 7, önerilen gecikme uzunlukları kullanılarak yapılan Johansen eşbütünleşme testinin sonuçlarını göstermektedir. Yapılan analizin sonucuna göre sadece Rusya için %5 anlamlılık düzeyinde iki eşbütünleşme vektörü bulunmuş, dolayısıyla değişkenler arasında eşbütünleşmenin bulunduğu sonucuna varılmıştır. Rusya için nedenselliğin yönü, VECM kurularak yapılan Granger nedensellik analizi ile test edilecektir. Birleşik Arap Emirlikleri, İran, Kuveyt ve Venezuela için eşbütünleşme ilişkisine rastlanmamıştır.

Analize dâhil edilen ülkelerden sadece Rusya için değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılrken kısa dönemli ilişkiyi incelemek için hata düzeltme modeli kullanılmıştır.

Tablo 8. I. Grup Ülkelerin Hata Düzeltme Modeli Sonucu

Ülke	Hata Terimi Olasılık Değeri	Hata Terimi (-1) Olasılık Değeri	Hata Terimi (-1) Katsayısı
Rusya	0,014	0,823	0,04

Tablo 8, I. Grup Ülkelere ait hata terimi sonucunu göstermektedir. Analiz sonucuna göre hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı olmaması nedeniyle hata düzeltme modeli çalışmaktadır. Bu sonuca göre Rusya'nın savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında kısa dönemde ilişki bulunmamaktadır.

Rusya için uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesiyle VECM kullanılarak Granger nedensellik testi yapılmıştır. Tablo 9, I. Grup Ülkeler içerisinde yer alan Rusya'nın VECM Granger Nedensellik Testi Sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 9. I. Grup Ülkeler (Rusya) VECM Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Rusya Granger Nedensellik Testi Sonucu	Olasılık Değeri	İlişkinin Yönü
Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir	0,000	SH↔PT
Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir.	0,085	

Analizin sonuçları petrol tüketiminden savunma harcamalarına ve savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru %10 anlamlılık düzeyinde iki yönlü bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Rusya için petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını artırırken savunma harcamalarındaki artışlar da petrol tüketimini arttırmaktadır. I. Grup ülkeler için yapılan analizlerin sonuçlarına Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10. I. Grup Ülkeler İçin Yapılan Analizlerin Sonuçları

Ülke	Durağanlık Koşulu	Uzun Dönemli İlişki (Johansen Eşbütünleşme İlişkisi)	Kısa Dönemli İlişki (Hata Düzeltme Modeli)	Nedensellik İlişkisinin Yönü (Granger Nedensellik)
ABD	Sağlanamamıştır	-	-	-
Birleşik Arap Emirlikleri	Sağlanmıştır. 1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
İran	Sağlanmıştır. 1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Kuveyt	Sağlanmıştır. 1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Rusya	Sağlanmıştır. 1. Dereceden durağandır	İki eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki yoktur	SH ↔ PT
Suudi Arabistan	Sağlanamamıştır	-	-	-
Venezuela	Sağlanmıştır. 1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-

b. II. Grup: Fosil Yakıt Bağımlılığı Yüksek, Petrol Rezervleri Zengin Olmayan Ülkeler

II. Grup ülke verilerinin durağan olup olmadıklarına ADF testi kullanılarak bakılmıştır. Tablo 11, verilerin düzeyde ve birinci farkları alınarak yapılmış ADF testlerinin sonuçlarını göstermektedir. Test sonuçlarına göre Bahreyn, Fas, İngiltere, Lübnan, Meksika, Singapur, Tunus verileri birinci farklarında durağan olma

koşulunu sağlamamaktadır. Bu koşulu sağlayamadıkları için analizin bundan sonraki bölümüne dâhil edilmeyeceklerdir.

Arjantin, Bruney Darrüsselam, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Kıbrıs, Lüksemburg, Malezya, Malta, Mısır, Moğolistan, Polonya, Türkiye, Umman, Ürdün, Yunanistan verileri birinci farkları alındığında durağan olmaktadır. Dolayısıyla bu ülkeler I(1) biçimindedir.

Tablo 11. II. Grup Ülkelerin Birim Kök Testi Sonuçları

Ülke	Savunma Harcamaları		Petrol Tüketimi	
	ADF Testi Sonuçları		ADF Testi Sonuçları	
	Düzye D.	Birinci Fark D.	Düzye D.	Birinci Fark D.
Arjantin	0,472 (0,806)	-3,2474 (0,035)**	1,874 (0,980)	-3,626 (0,017)**
Bahreyn	7,404 (1,000)	-2,194 (0,215)	3,762 (0,999)	-3,029 (0,053)
Bruney Darrüsselam	0,949 (0,901)	-3,721 (0,051)***	0,920 (0,896)	-3,607 (0,06)***
Dominik Cumhuriyeti	0,973 (0,904)	-3,897 (0,011)**	0,824 (0,880)	-3,528 (0,021)**
Ekvador	3,927 (0,999)	-3,963 (0,033)***	3,730 (0,999)	-5,377 (0,003)***
Fas	2,530 (0,994)	-4,456 (0,003)	0,618 (0,838)	-1,499 (0,506)
Güney Kore	2,581 (0,995)	-3,036 (0,050)**	-0,265 (0,575)	-12,147 (0,000)**
Hollanda	0,783 (0,873)	-2,705 (0,010)*	-0,365 (0,536)	-1,869 (0,060)*
İngiltere	0,301 (0,758)	-1,674 (0,420)	-0,990 (0,274)	-2,264 (0,193)
İrlanda	0,618 (0,839)	-2,905 (0,006)*	-0,165 (0,611)	-2,792 (0,008)*
İsrail	2,823 (0,997)	-4,350 (0,004)**	-1,035 (0,255)	-4,895 (0,002)**
İtalya	0,457 (0,802)	-3,341 (0,095)***	-1,750 (0,076)	-5,573 (0,003)***

Ülke	Savunma Harcamaları		Petrol Tüketimi	
	ADF Testi Sonuçları		ADF Testi Sonuçları	
	Düzy D.	Birinci Fark D.	Düzy D.	Birinci Fark D.
Japonya	0,677 (0,850)	-3,975 (0,000)*	-2,030 (0,043)	-3,669 (0,001)*
Kıbrıs	-1,098 (0,235)	-3,230 (0,003)*	-1,467 (0,127)	-2,644 (0,011)*
Lübnan	5,195 (1,000)	-1,818 (0,358)	1,003 (0,908)	-3,082 (0,048)
Lüksemburg	0,947 (0,900)	-4,230 (0,000)*	1,091 (0,920)	-2,738 (0,009)*
Malezya	1,276 (0,941)	-6,830 (0,000)**	1,743 (0,975)	-5,959 (0,000)**
Malta	0,784 (0,873)	-3,733 (0,014)**	0,951 (0,901)	-3,842 (0,011)**
Meksika	5,266 (1,000)	-2,413 (0,153)	0,407 (0,788)	-2,953 (0,062)
Mısır	2,551 (0,995)	-2,023 (0,044)*	1,948 (0,983)	-3,432 (0,002)*
Moğolistan	4,127 (0,999)	-3,978 (0,009)**	4,810 (0,999)	-4,564 (0,003)**
Polonya	2,012 (0,985)	-3,581 (0,019)**	0,227 (0,739)	-3,281 (0,033)**
Singapur	4,684 (0,999)	-2,547 (0,123)	2,326 (0,991)	-2,445 (0,146)
Tunus	1,880 (0,979)	-1,880 (0,329)	0,455 (0,802)	-5,588 (0,000)
Türkiye	1,566 (0,965)	-4,086 (0,007)**	1,451 (0,956)	-5,797 (0,000)**
Umman	3,485 (0,999)	-4,067 (0,032)***	0,999 (0,908)	-5,145 (0,004)***
Ürdün	0,462 (0,802)	-1,666 (0,089)*	0,865 (0,886)	-2,362 (0,021)*
Yunanistan	-0,452 (0,502)	-2,234 (0,028)*	-0,946 (0,292)	-2,442 (0,018)*

Parantez içinde yer alan değerler p-değerlerini göstermektedir.

“*”, “**”, “***” sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Serilerin birinci dereceden farklarının durağan olma koşulunu sağlayan ülkeler için değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olup olmadığı Johansen eşbütünleşme testi kullanılarak tespit edilecektir. Serilerin durağanlığı belirlendikten sonra ilk olarak VAR modelinin tahmin edilmesi gerekmektedir.

VAR modelinin gecikme uzunluğuna hassas bir model olması nedeniyle uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi için LR (Ardışık Modifiyeli LR test istatistiği), FPE (Nihai Tahmin Hatası), AIC (Akaike Bilgi Kriteri), SC (Schwarz Bilgi Kriteri) ve HQ (Hannan-Quinn Bilgi Kriteri) kriterlerine bakılmıştır. Tablo 12, uygun gecikme uzunluğunu için bilgi kriterleri sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 12. Durağanlık Koşulunu Sağlayan II. Grup Ülkelerin Bilgi Kriterleri ve Uygun Gecikme Uzunlukları

Ülke	Gecikme					
	Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Arjantin	0	NA	9220667	21,712	21,806	21,711
	1	44,398*	392769,2*	18,545*	18,829*	18,542*
	2	4,348	452007,2	18,644	19,116	18,639
	3	4,926	461628,4	18,561	19,222	18,554
Bruney Darüsselam	0	NA	38,716	9,331	9,426	9,330
	1	34,137*	3,878	7,020	7,303*	7,017
	2	6,569	3,5743	6,896	7,368	6,891
	3	5,440	3,423*	6,749*	7,410	6,742*
Dominik Cumhuriyeti	0	NA	375,959	11,604	11,699	11,603
	1	13,306*	213,671*	11,029*	11,312*	11,026
	2	0,335	367,341	11,529	12,001	11,524
	3	1,908	547,076	11,823	12,484	11,816
Ekvador	0	NA	109783,7	17,281	17,376	17,280
	1	57,304*	1595,256*	13,039*	13,322*	13,036*
	2	0,803	2617,034	13,492	13,964	13,487
	3	4,519	2812,288	13,460	14,121	13,453
Güney Kore	0	NA	1,44e+08	24,462	24,556	24,461
	1	37,47415*	10943013*	21,873*	22,156*	21,870*
	2	0,711	18118119	22,335	22,807	22,330
	3	5,439	17354500	22,188	22,849	22,181

Ülke	Gecikme		LR	FPE	AIC	SC	HQ
	Uzunluğu						
Hollanda	0		NA	46563332	23,331	23,426	23,330
	1		46,435*	1673707	19,995	20,278	19,992
	2		5,524	1712495	19,976	20,448	19,971
	3		8,394	1133783*	19,460*	20,121*	19,453*
İrlanda	0		NA	82818,83	16,999	17,094	16,998
	1		50,686*	2088,930*	13,309*	13,592*	13,306*
	2		0,391	3571,087	13,803	14,275	13,798
	3		3,739	4230,423	13,869	14,530	13,862
İsrail	0		NA	5295457	21,157	21,252	21,156
	1		33,941*	539151,8*	18,8625*	19,145*	18,859*
	2		4,363	619531,5	18,959	19,431	18,954
	3		4,300	684248,1	18,955	19,616	18,948
İtalya	0		NA	4,66e+09	27,938	28,032	27,937
	1		72,000*	19907960	22,471	22,754	22,468
	2		4,763	21980686	22,528	23,000	22,523
	3		8,626	14136573*	21,983*	22,644*	21,976*
Japonya	0		NA	1,27e+10	28,943	29,037	28,942
	1		30,774	1,69e+09	26,912	27,195	26,909
	2		19,06*	4,46e+08*	25,538*	26,010*	25,533*
	3		2,691	6,02e+08	25,735	26,396	25,728
Kıbrıs	0		NA	283,791	11,323	11,418	11,322
	1		41,626*	15,229	8,388	8,671	8,385
	2		8,743	11,293*	8,047*	8,519*	8,042*
	3		3,063	14,558	8,197	8,858	8,190
Lüksemburg	0		NA	50,674	9,600	9,695	9,599
	1		20,352*	16,010	8,438	8,721	8,435
	2		9,277	11,255*	8,043*	8,515*	8,038*
	3		3,571	13,618	8,130	8,791	8,123
Malezya	0		NA	1834603	20,097	20,192	20,096
	1		35.309*	166661,9*	17,688*	17,971*	17,685*
	2		2,178	238289,3	18,004	18,476	17,999
	3		0,995	397797,0	18,412	19,073	18,405

Ülke	Gecikme					
	Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Malta	0	NA	31,440	9,123	9,217	9,122
	1	34,974	2,937	6,742	7,025	6,739
	2	0,772	4,833	7,198	7,670	7,193
	3	12,998*	1,799*	6,106*	6,767*	6,099*
Mısır	0	NA	1836482	20,098	20,193	20,097
	1	35,372*	165963,4*	17,684*	17,967*	17,681*
	2	4,484	188426,3	17,769	18,241	17,764
	3	1,719	287325,5	18,087	18,748	18,080
Moğolistan	0	NA	11,378	8,107	8,201	8,106
	1	28,848	1,771	6,236	6,519	6,233
	2	6,306	1,675	6,139	6,611	6,134
	3	13,855*	0,560*	4,940*	5,601*	4,933*
Polonya	0	NA	8354909	21,613	21,708	21,612
	1	34.503*	811749,5*	19,271	19,554*	19,268
	2	5,358	844470,5	19,269*	19,741	19,264*
	3	1,851	1266730	19,571	20,232	19,564
Türkiye	0	NA	11854684	21,963	22,058	21,962
	1	26,556*	2233473*	20,283*	20,567*	20,280*
	2	1,048	3575209	20,712	21,184	20,707
	3	4,270	3963339	20,711	21,372	20,704
Umman	0	NA	21422891	22,555	22,649	22,554
	1	35,115	1977911	20,162	20,445	20,159
	2	10,463	1235013	19,649	20,121	19,644
	3	12,646*	480552,8*	18,601*	19,262*	18,594*
Ürdün	0	NA	138047	17,510	17,605	17,509
	1	57,450	1981,64	13,256	13,539	13,253
	2	16,018*	709,925*	12,187	12,659*	12,182
	3	4.688	746.9085	12,135*	12,796	12,1281*
Yunanistan	0	NA	22298514	22,595	22,689	22,594
	1	52,713*	475023,2	18,735	19,019*	18,732
	2	4,081	561504,6	18,861	19,333	18,856
	3	6,501	470963,7*	18,581*	19,242	18,574*

Tablo 12'ye göre Arjantin, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Güney Kore, İrlanda, İsrail, Malezya, Mısır, Polonya ve Türkiye için uygun gecikme uzunluğu 1,

Japonya, Kıbrıs, Lüksemburg ve Ürdün için uygun gecikme uzunluğu 2, Bruney Darüsselam, Hollanda, İtalya, Malta, Moğolistan, Umman ve Yunanistan için uygun gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmektedir. Ülkeler için gecikme uzunluğu belirlendikten sonra eşbütünleşme ilişkisi, Johansen eşbütünleşme testi yardımıyla incelenebilir durumdadır.

Tablo 13. II. Grup Ülkelerin Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Ülke	Eşbütünleşme Sayısı	İz İstatistiği			Max-Eigen İstatistiği		
		İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri	İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri
Arjantin	Yok	24,124	18,397	0,007	16,137	17,147	0,069
	En çok bir tane	7,987	3,841	0,004	7,987	3,841	0,004
Bruney Darüsselam	Yok	13,761	18,397	0,197	10,009	17,147	0,396
	En çok bir tane	3,751	3,841	0,052	3,751	3,841	0,052
Dominik Cumhuriyeti	Yok	16,100	20,261	0,169	14,594	15,892	0,079
	En çok bir tane	1,505	,164	0,872	1,505	9,164	0,872
Ekvador	Yok*	42,973	25,872	0,000	36,401	19,387	0,000
	En çok bir tane	6,571	12,517	0,391	6,571	12,517	0,391
Güney Kore	Yok	12,718	15,494	0,125	12,704	14,264	0,086
	En çok bir tane	0,014	3,841	0,904	0,014	3,841	0,904
Hollanda	Yok	18,290	8,397	0,051	8,170	7,147	0,035
	En çok bir tane	0,120	3,841	0,728	,1201	,841	0,728
İrlanda	Yok	17,294	18,397	0,070	3,476	7,147	0,158
	En çok bir tane	3,817	3,841	0,050	3,817	3,844	0,050
İsrail	Yok	18,458	18,397	0,049	15,004	7,147	0,099
	En çok bir tane	3,454	3,841	0,063	3,454	3,841	0,063

Ülke	Eşbütünlüme Sayısı	İz İstatistiği			Max-Eigen İstatistiği		
		İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri	İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri
İtalya	Yok*	33,458	18,397	0,000	30,882	17,147	0,000
	En çok bir tane	2,576	3,841	0,108	2,576	3,841	0,108
Japonya	Yok	23,838	25,872	0,087	15,894	19,387	0,149
	En çok bir tane	7,944	12,517	0,256	,944	2,517	0,256
Kıbrıs	Yok	13,207	18,397	0,228	12,943	17,147	0,184
	En çok bir tane	0,263	3,84	0,607	0,263	3,841	0,607
Lüksemburg	Yok*	19,697	18,397	0,032	18,211	7,147	0,034
	En çok bir tane	1,486	3,841	0,222	1,486	3,841	0,222
Malezya	Yok	15,159	25,872	0,561	0,910	19,387	0,522
	En çok bir tane	4,248	12,517	0,705	4,248	12,517	0,705
Malta	Yok*	43,615	18.,97	0,000	32,373	17,147	0,000
	En çok bir tane*	11,241	3,841	0,000	11,241	3,841	0,000
Mısır	Yok*	15,676	15,494	0,046	5,224	14,264	0,035
	En çok bir tane	0,4518	3,841	0,501	0,451	3,841	0,501
Moğolistan	Yok	6,867	18,397	0,794	6,622	17,147	0,753
	En çok bir tane	0,244	3,841	0,621	0,244	3,841	0,621
Polonya	Yok	9,981	15,494	0,282	9,816	14,264	0,224
	En çok bir tane	0,165	3,841	0,684	0,165	3,841	0,684
Türkiye	Yok	9,033	20,261	0,733	5,465	15,891	0,844
	En çok bir tane	3,568	9,164	0,480	3,568	9,164	0,480
Umman	Yok*	25,992	18,397	0,003	25,984	17,147	0,002
	En çok bir tane	0,007	3,841	0,929	0,007	3,841	0,929

Ülke	Eşbütünleşme Sayısı	İz İstatistiği			Max-Eigen İstatistiği		
		İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri	İstatistik	0.05 Kritik Değeri	P-Değeri
Ürdün	Yok*	19,232	18,397	0,038	17,693	17,147	0,041
	En çok bir tane	1,539	3,841	0,214	1,539	3,841	0,214
Yunanistan	Yok	17,649	18,397	0,063	17,360	17,147	0,046
	En çok bir tane	0,289	3,841	0,590	0,289	3,841	0,590

Tablo 13, önerilen gecikme uzunlukları kullanılarak yapılan Johansen eşbütünleşme testinin sonuçlarını göstermektedir. Yapılan analizin sonucuna göre Ekvador, İtalya, Lüksemburg, Mısır, Umman ve Ürdün için %5 anlamlılık düzeyinde bir eşbütünleşme vektörü; Malta için iki eşbütünleşme vektörü bulunmuştur. Eşbütünleşme testi sonucuna göre değişkenler arasında eşbütünleşmenin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Arjantin, Bruney Darüsselam, Dominik Cumhuriyeti, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İsrail, Japonya, Kıbrıs, Malezya, Moğolistan, Polonya, Türkiye ve Yunanistan için eşbütünleşme ilişkisine rastlanmamıştır. Bu ülkeler için savunma harcamaları ile petrol tüketimi arasında uzun dönemli bir ilişki yoktur.

Johansen eşbütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşılan ülkelerin kısa dönemli ilişkilerini incelemek için hata düzeltme modeli kullanılmıştır. Tablo 14, II. Grup ülkelerin hata düzeltme modeli sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 14. II. Grup Ülkelerin Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Ülke	Hata Terimi	Hata Terimi (-1)	Hata Terimi (-1)
	Olasılık Değeri	Olasılık Değeri	Katsayısı
Ekvador	0,002	0,034	-0,582
İtalya	0,245	-	-
Lüksemburg	0,054	0,050	-0,561
Malta	0,010	0,639	0,092
Mısır	0,002	0,006	-0,548
Umman	-	-	-
Ürdün	-	-	-

Analize dâhil edilen ülkelerden Ekvador ve Mısır'ın, hata teriminin istatistiki değerinin 0 ile -1 aralığında olması ve olasılık değerinin anlamlı olması şartlarını sağlaması nedeniyle bu ülkeler için hata düzeltme modelinin çalıştığı görülmektedir.

Bir önceki yıl oluşan dengedeki bozulmanın ilgili dönemde ne kadar düzeldiği hata teriminin istatistiki değerine bakılarak yorumlanabilir. Sonuca göre Ekvador için bir birim sapmanın yaklaşık olarak %58'i bir sonraki dönem düzelirken, Mısır için bir birimlik sapmanın yaklaşık olarak %54'ü bir sonraki dönem düzelmektedir. Bir başka ifadeyle bu iki ülke için değişkenler arasında kısa dönemde bir ilişkinin varlığından söz edilebilmektedir.

Analize dâhil edilen diğer ülkelerden İtalya ve Malta için hata teriminin olasılık değeri veya katsayısının anlamsız olması, Lüksemburg için hata düzeltme modelindeki bağımlı değişkenin ve modelin anlamsız olması, Umman ve Ürdün için kurulan ilk modelin anlamsız olması nedeniyle kısa dönemli ilişkiden söz edilememektedir.

II. Grup ülkeler içerisinde yer alan Ekvador, İtalya, Lüksemburg, Mısır, Malta, Umman ve Ürdün için savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında uzun dönemli ilişkinin bulunmasıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünün belirlenebilmesi için VECM Granger nedensellik testi yapılmıştır.

Tablo 15. II. Grup Ülkelerin VECM Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Ülke	Granger Nedensellik Testi Sonucu	Olasılık Değeri	İlişkinin Yönü
Ekvador	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,038	SH ↔ PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir.	0,044	
İtalya	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,636	SH → PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir	0,007	

Ülke	Granger Nedensellik Testi Sonucu	Olasılık Değeri	İlişkinin Yönü
Lüksemburg	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,097	SH ← PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir	0,178	
Malta	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,000	SH ↔ PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir	0,043	
Mısır	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,083	SH ← PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir.	0,417	
Umman	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,000	SH ↔ PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir	0,029	
Ürdün	Petrol Tüketimi Savunma Harcamalarının Granger nedeni değildir.	0,062	SH ↔ PT
	Savunma Harcamaları Petrol Tüketiminin Granger nedeni değildir	0,000	

Tablo 15, II. Grup ülkeler için VECM dayalı Granger nedensellik testinin sonuçlarını göstermektedir. Ekvador için elde edilen sonuçlar petrol tüketiminden savunma harcamalarına ve savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru %5 anlamlılık düzeyinde iki yönlü bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Bir başka ifadeyle Ekvador için savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Dolayısıyla hem savunma harcamaları petrol tüketiminin hem de petrol tüketimi savunma harcamalarının Granger nedenidir. Bu sonuca göre petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını, savunma harcamalarındaki artışlar da petrol tüketimini artırabilir.

İtalya için yapılan analizin sonucuna göre savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunarak

savunma harcamalarının petrol tüketiminin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre savunma harcamalarında meydana gelen artışlar petrol tüketimini artırabilirken, petrol tüketiminde meydana gelen artışların savunma harcamaları üzerinde bir etkisine rastlanamamıştır.

Lüksemburg için yapılan analiz petrol tüketiminden savunma harcamalarına doğru %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir. Analiz sonucuna göre petrol tüketimi savunma harcamalarının Granger nedenidir. Lüksemburg için petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını arttırabilirken, savunma harcamalarında meydana gelen artışların petrol tüketimi üzerinde bir etkisine rastlanamamıştır.

Malta için yapılan analizin sonucu petrol tüketiminden savunma harcamalarına ve savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru %5 anlamlılık düzeyinde iki yönlü bir ilişkinin bulunduğunu göstermektedir. Malta'nın savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Dolayısıyla hem savunma harcamaları petrol tüketiminin hem de petrol tüketimi savunma harcamalarının Granger nedenidir. Bu sonuca göre petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını arttırabilirken, savunma harcamalarındaki artışlar da petrol tüketimini arttırabilir.

Mısır için yapılan analizin sonucu petrol tüketiminden savunma harcamalarına doğru %10 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Analiz sonucu petrol tüketiminin savunma harcamalarının Granger nedeni olduğunu göstermektedir. Mısır için petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını arttırabilirken, savunma harcamalarında meydana gelen artışların petrol tüketimi üzerinde bir etkisine rastlanmamıştır.

Umman için yapılan analiz sonucuna göre, petrol tüketiminden savunma harcamalarına ve savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru %5 anlamlılık düzeyinde çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Dolayısıyla hem savunma harcamaları petrol tüketiminin hem de petrol tüketimi savunma harcamalarının Granger nedenidir. Bu sonuca göre petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını arttırabilirken, savunma harcamalarındaki artışlar da petrol tüketimini arttırabilir.

Ürdün için yapılan analizin sonucu petrol tüketiminden savunma harcamalarına ve savunma harcamalarından petrol tüketimine doğru %10 anlamlılık

düzeyinde iki yönlü bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Ürdün'ün savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Dolayısıyla hem savunma harcamaları petrol tüketiminin hem de petrol tüketimi savunma harcamalarının Granger nedenidir. Bu sonuca göre petrol tüketiminde meydana gelen artışlar savunma harcamalarını arttırabilirken, savunma harcamalarındaki artışlar da petrol tüketimini arttırabilir. II. Grup ülkeler için yapılan analizlerin sonuçlarına Tablo 16'da yer verilmiştir.

Tablo 16. II. Grup Ülkeler İçin Yapılan Analizlerin Sonuçları

Ülke	Durağanlık Koşulu	Uzun Dönemli İlişki (Johansen Eşbütünleşme İlişkisi)	Kısa Dönemli İlişki (Hata Düzeltme Modeli)	Nedensellik İlişkisinin Yönü (VECM Granger Nedensellik)
Arjantin	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Bahreyn	Sağlanamamıştır.	-	-	-
Brunei Darrüsselam	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Dominik Cumhuriyeti	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Ekvador	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Bir eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki vardır	SH ↔ PT
Fas	Sağlanamamıştır.	-	-	-
Güney Kore	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Hollanda	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
İngiltere	Sağlanamamıştır.	-	-	-

Ülke	Durağanlık Koşulu	Uzun Dönemli İlişki (Johansen Eşbütünleşme İlişkisi)	Kısa Dönemli İlişki (Hata Düzeltme Modeli)	Nedensellik İlişkisinin Yönü (VECM Granger Nedensellik)
İrlanda	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
İsrail	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
İtalya	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Bir eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki yoktur	SH → PT
Japonya	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Kıbrıs	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Lübnan	Sağlanamamıştır.	-	-	-
Lüksemburg	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Bir eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki yoktur	SH ← PT
Malezya	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Malta	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	İki eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki yoktur	SH ↔ PT
Meksika	Sağlanamamıştır.	-	-	-

Ülke	Durağanlık Koşulu	Uzun Dönemli İlişki (Johansen Eşbütünleşme İlişkisi)	Kısa Dönemli İlişki (Hata Düzeltme Modeli)	Nedensellik İlişkisinin Yönü (VECM Granger Nedensellik)
Mısır	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Bir eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki vardır	SH ← PT
Moğolistan	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Polonya	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Singapur	Sağlanamamıştır.	-	-	-
Tunus	Sağlanamamıştır.	-	-	-
Türkiye	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-
Umman	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Bir eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki yoktur	SH ↔ PT
Ürdün	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Bir eşbütünleşme vektörü	Kısa dönemli ilişki yoktur	SH ↔ PT
Yunanistan	Sağlanmıştır.1. Dereceden durağandır	Eşbütünleşme yoktur	-	-

Sonuç

Çalışmada savunma harcamaları ile petrol tüketimi arasındaki ilişki 1997-2014 yılları arasındaki verilerle ülkeleri yeraltı kaynağı bakımından görece zengin olan ve olmayan olarak 2 gruba ayırarak 35 ülke için ayrı ayrı incelenmiştir. Savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasındaki ilişkiyi görmek için önce

serilerin durağanlığına birim kök testi yardımıyla bakılmış, aynı dereceden durağan olan verilerin gecikme uzunlukları bulunmuş, bu gecikme uzunlukları ile Johansen Eşbütünleşme Testi yapılarak uzun dönem ilişkinin varlığı araştırılmıştır. Değişkenleri arasında uzun dönemli ilişki bulunan ülkelerin kısa dönemli ilişkilerini görmek için hata düzeltme modeli kullanılmıştır. Son olarak eşbütünleşme olduğu tespit edilen ülkelere VECM Granger nedensellik testi yapılarak nedensellik ilişkisinin yönü incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre I. Grup ülkeler içerisinde yer alan kaynak bakımından zengin ülkelere sadece Rusya için savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında eşbütünleşmeye rastlanılmış olup yapılan kısa dönem analizinde kısa dönemli ilişki tespit edilememiştir. Granger nedensellik testi sonucu Rusya'nın savunma harcamaları ile petrol tüketimi arasında çift yönlü bir nedenselliği göstermiştir.

Bu grup içerisinde yer alan Amerika Birleşik Devletleri ve Suudi Arabistan verileri birinci dereceden durağan olma koşulunu sağlayamadığı için analize dâhil edilmemiş; Birleşik Arap Emirlikleri, İran, Kuveyt ve Venezuela'ya ait değişkenler arasında ise eşbütünleşmeye rastlanmamıştır.

Ülkelerin kaynak bakımından zengin olması petrolün kullanım maliyetinin görece düşük olduğunu düşündürmektedir. Rusya'nın savunma harcamaları ya da petrol tüketiminde meydana gelen artışların birbirini etkilediği, kaynak bakımından zengin olsa bile petrol tüketiminde meydana gelen artışların savunma harcamaları üzerinde artış yaratabileceği sonucu, zengin petrol rezervlerine sahip olan ülkelerin petrol tüketiminin de maliyet artışına neden olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla kaynaklara sahip olsalar bile bu kaynakları verimli olarak kullanmak ve yaratacağı maliyet artışını göz önünde bulundurmamak durumunda oldukları söylenebilir.

Rusya için petrol tüketiminde meydana gelen artışların savunma harcamaları üzerinde artış meydana getirebileceği sonucu, petrol tüketimine dayalı savunma teknolojilerinin savunma harcamalarına etki edebilecek büyüklükte olduğuna işaret etmektedir. Bu bağlamda petrol tüketiminden ayrısan, biodizel, hibrid, sıvılaştırılmış kömür ve/veya nükleer enerjiye dayalı savunma teknolojilerine yönelmek petrol tüketiminde meydana getireceği azalış bakımından savunma harcamaları üzerinde azalışlar meydana getirebilir.

II. Grup ülkeler içerisinde yer alan kaynak bakımından zengin olmayan ülkelere Ekvador, İtalya, Lüksemburg, Malta, Mısır, Umman ve Ürdün'ün savunma harcamaları ile petrol tüketimleri arasında eşbütünleşmeye rastlanmış, yapılan kısa dönem analizinde Ekvador ve Mısır için kısa dönemli ilişki bulunmuştur. Bu grup içerisinde yer alan Bahreyn, Fas, İngiltere, Lübnan, Meksika, Singapur, Tunus verilerinin birinci dereceden durağan olma koşulunu sağlayamadığı için analize dâhil edilmemiş; Arjantin, Bruney Darrüsselam, Dominik Cumhuriyeti, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İsrail, Japonya, Kıbrıs, Malezya, Moğolistan, Polonya, Türkiye ve Yunanistan'a ait değişkenler arasında ise eşbütünleşmeye rastlanmamıştır.

Petrol rezervleri bakımından zengin olmayan bu ülkeler, petrol ihtiyaçlarını çoğunlukla ithal ederek karşıladıkları için maliyetlerinin yüksek olduğu, böylelikle petrolün tüketiminde meydana gelen artışların savunma harcamalarında da artış meydana getirebileceği düşünülmektedir. Analize dâhil edilen ülkelere bakıldığında zaman İtalya haricindeki bütün ülkelerde bu savı destekleyici bulgulara ulaşılmıştır. Ekvador, Lüksemburg, Malta, Mısır, Umman ve Ürdün'ün petrol tüketimlerinde meydana gelen artışların savunma harcamalarını arttırabileceği gözlemlenmiştir.

Bu ülkelerin ithalat maliyetleri göz önünde bulundurulduğunda petrol tüketimlerini planlamaları savunma harcamaları üzerindeki olası artış etkisini azaltabilir. Bunun yanı sıra, Rusya için önerilen alternatif enerji kaynaklarına yönelik politikalar ve teknolojiler geliştirilerek petrolün savunma harcamaları üzerinde yaratacağı olası olumsuz etkiler azaltılabilir.

Lüksemburg ve Mısır için savunma harcamalarındaki artışların petrol tüketimini arttırmaması, savunma harcamalarındaki artışların petrol tüketimini etkileyecek kadar büyük olmadığını, yatırımlarının petrol bağımlılığı düşük teknolojilere ya da harcamaların savunmanın modernizasyonuna yönelik olabileceğini göstermektedir.

İtalya için bulunan analiz sonuçları, petrol tüketiminin savunma harcamaları üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu sonuca göre petrol tüketiminde meydana gelen artışların savunma harcamalarını etkileyecek büyüklükte olmadığı sonucuna ulaşılabilir. İtalya özelinde ortaya çıkan bu durumun ithal maliyetlerinin görece düşük olabileceğinden, mevcut savunma teknolojilerinin petrol tüketimine bağımlılığının savunma harcamalarına etki etmeyecek düzeyde olduğundan ve/veya

tüketimin daha çok savunma dışı kalemlerde olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Savunma harcamalarının petrol tüketimini arttırabileceği sonucu ise savunma donanımlarının petrol tüketimini etkileyecek alanlarda olabileceğine işaret etmektedir.

Ekvador, Malta, Umman ve Ürdün için savunma harcamaları ve petrol tüketimi arasında ortaya çıkan çift yönlü nedensellik ilişkisi I. Grup ülkeler içerisinde yer alan Rusya ile aynı sonucu taşımaktadır. Bu ülkelerin kaynaklara sahip olmadıkları düşünüldüğünde petrol tüketiminden ayrışan savunma teknolojilerine yönelmesi savunma harcamaları üzerinde azalışlar meydana getirebilir.

Çalışmada elde edilen bulgular, I. Grup ülkelerden sadece Rusya'nın analiz edilmesine imkân vermesi açısından görece zengin kaynaklara sahip olan ve olmayan ülkelerin farkına yeterince ışık tutmamaktadır. Fakat elde edilen sonuçlar her ülke için enerji arz güvenliğinin önemine, petrol tüketiminden ayrışan yeni teknolojilerin savunma harcamaları üzerinde azaltıcı etki yaratabileceğine, zengin rezervlere sahip olursa bile kaynakların planlı kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı ülke gruplarının panel veri analizi gibi farklı tekniklerle analiz edilmesi önerilmektedir.

Extended Summary

In today's world, fossil fuel has gained significance in military, and the extent of its use has become a factor that determines the size of defence expenditure. Especially associating energy supply security with the national security has led to the idea of addressing this issue from the perspective of defence expenditure.

Advancement in technology based on fossil fuels and the increasing demand for energy have also affected the relationship between the countries that lack these fuels and other countries that have them. The effort to obtain energy in a cheap, sustainable, and safe way is the main basis of this interaction. The energy preferences of countries that affect their national and international policies, economies, and security have also brought concerns about the security of the energy supply. In the first three quarters of the 20th century, the most prominent political problem of energy security for the armies and economies had been to protect the oil supply.

It is thought that energy has become a determining factor in the defence expenditure of countries by addressing security and military issues together with the

concept of energy supply. Additionally, the amount allocated to energy within the defence expenditure also affects the defence expenditure.

Within this context, in this study, the relationship between defence expenditure and oil consumption is investigated using data for 35 countries that are divided into two sets as those that are rich in underground-resources and those that are not for the years 1997-2014.

Table 1. Country Groups by Oil Reserves

Group I			
Countries that are highly dependent on fossil fuels and have rich oil reserves.			
United States of America		Russia	
United Arab Emirates		Saudi Arabia	
Iran		Venezuela	
Kuwait			
Group II			
Countries that are highly dependent on fossil fuels and lack rich oil reserves.			
Argentina	Holland	Lebanon	Poland
Bahrain	England	Luxembourg	Singapore
Brunei Darussalam	Ireland	Malaysia	Tunisia
Dominican Republic	Israel	Malta	Turkey
Equator	Italy	Mexico	Oman
Morocco	Japan	Egypt	Jordan
South Korea	Cyprus	Mongolia	Greece

For the analysis of the relationship between defence expenditure and oil consumption, firstly, the stationarity of the data series was tested for unit roots. Then, the lag lengths for data series that had the same order stationarity was identified. The long-run relationship between the variables was investigated using these lag lengths by employing the Johansen Cointegration Test. An error correction model was used to examine the short-term relationships of countries with long-term relationships between variables. Finally, the direction of the causality relationship was examined applying the VECM Granger causality test to the countries that were found to have cointegration.

According to the results, in the first group of countries that were rich in resources, there was evidence for cointegration between defence expenditure and oil consumption only for Russia; however, findings do not support a short-run relationship between these variables for this country. The results of Granger

causality test indicated a bidirectional causality between defence expenditure and oil consumption for Russia. In this group, data for the United States of America and Saudi Arabia did not meet the criterium for the first-order stationarity; thus, they were not included in analyses. Results for the United Arab Emirates, Iran, Kuwait, and Venezuela did not provide evidence for cointegration between the variables.

In the second group of countries, among those that were not rich in resources, results provided evidence for cointegration between defence expenditure and oil consumption for Equator, Italy, Luxembourg, Malta, Egypt, Oman and Jordan. Findings also indicated a short-run relationship between the variables for Equator and Egypt. In this country group, data series for Bahrain, Morocco, England, Lebanon, Mexico, Singapore, and Tunisia did not meet the criterium for stationarity; thus, these countries were not included in analyses. The findings did not provide evidence for cointegration between the variables for Argentina, Brunei Darussalam, Dominican Republic, South Korea, Holland, Ireland, Israel, Japan, Cyprus, Malaysia, Mongolia, Poland, Turkey and Greece.

The findings of the study do not shed enough light on the difference between countries with relatively rich resources and those without, in terms of allowing only Russia to be analyzed among the first group of countries. The results indicate that energy security is important for all countries. They imply that new technologies that split from oil consumption can have reducing effects on defence expenditure. Finally, the findings point to the need for a strategic use of resources regardless of the abundance of the reserves. In future studies, it seems necessary to analyse different country groups with different techniques such as panel data analysis.

Kaynakça

Kitaplar ve Raporlar

- Hamilton, J. D. (2011). *Historical Oil Shocks*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 16790
- IEA, (2004). *World Energy Outlook, 2004*. International Energy Agency, 1-572.
- IEA, (2015). *International Energy Security: Common Concept for Energy Producing, Consuming and Transit Countries*, International Energy Agency Energy Charter Secretariat, 1-28.

Rasche, R. H. and Tatom, J. A. (1977). *Energy Resources and Potential GNP*. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, (Jun), 10-24.

Rosner, K. (2010). *Closing the Gap Between Energy and National Security Policy*. Journal of Energy Security, May.

Makaleler

Akarca, A. T. and Long, T. V. (1980). On the Relationship Between Energy and GNP: A Reexamination. *The Journal of Energy and Development*, 5(2), 326-331.

Alaali, F., Roberts, J. and Taylor, K. (2015). The Effect of Energy Consumption and Human Capital on Economic Growth: An Exploration of Oil Exporting and Developed Countries. *SERPS (Sheffield Economics Research Papers Series)*, 15, 1-23.

Ali, H. E. and Abdellatif, O. A. (2015). Military Expenditures and Natural Resources: Evidence from Rentier States in the Middle East and North Africa. *Defence and Peace Economics*, 26(1), 5-13.

Altınay, G. and Karagol, E. (2004). Structural Break, Unit Root, and the Causality Between Energy Consumption and GDP in Turkey. *Energy Economics*, 26(6), 985-994.

Asafu-Adjaye, J. (2000). The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries. *Energy Economics*, 22(6), 615-625.

Asafu-Adjaye, J., Byrne, D. and Alvarez, M. (2016). Economic Growth, Fossil Fuel and Non-Fossil Consumption: A Pooled Mean Group Analysis Using Proxies for Capital. *Energy Economics*, 60, 345-356.

Bildirici, M. (2016). Defense, Economic Growth and Energy Consumption in China. *Procedia Economics and Finance*, 38, 257-263.

Bithas, K. and Kalimeris, P. (2016). A Brief History of Energy Use in Human Societies. *Revisiting the Energy-Development Link*, Springer, Cham. 5-10.

Bulut, Ş. ve Özdemir, A. (2012). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve “Dow Jones Industrial” Arasındaki İlişki: Eşbütünleşme Analizi. *Yönetim ve Ekonomi*:

- Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 211-224.
- Bülbül, S. E. ve Demiral, A. (2016). Türkiye Ekonomisinde Ekonomik Büyüme, İhracat ve Eximbank Kredileri Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 2002-2015. *Öneri Dergisi*, 12(46), 21-40.
- Chandran, V. G. R., Sharma, S., and Madhavan, K. (2010). Electricity Consumption–Growth Nexus: The Case Of Malaysia. *Energy Policy*, 38(1), 606-612.
- Cheng, B. S. and Lai, T. W. (1997). An Investigation of Co-İntegration and Causality Between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan. *Energy Economics*, 19(4), 435-444.
- Cherp, A. and Jewell, J. (2011). The Three Perspectives on Energy Security: Intellectual History, Disciplinary Roots and the Potential for Integration. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(4), 202-212.
- Clark, B., Jorgenson, A. K. and Kentor, J. (2010). Militarization and Energy Consumption: A Test of Treadmill of Destruction Theory in Comparative Perspective. *International Journal of Sociology*, 40(2), 23-43.
- Çelikkpala, M. (2014). Enerji Güvenliği: NATO'nun Yeni Tehdit Algısı. *International Relations/Uluslararası İlişkiler*, 10(40), 75-99.
- Eden, S. H. and Hwang, B. K. (1984). The Relationship Between Energy and GNP: Further Results. *Energy Economics*, 6(3) 186-190.
- Erdal, G., Erdal, H. ve Esengün, K. (2008). The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey. *Energy Policy*, 36(10), 3838-3842.
- Erdal, L. ve Karakaya, E. (2012). Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler. *Uludađ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1). 107-136.
- Erdinç, Z. (2008). İkiz Açıklar Hipotezinin Türkiye’de 1950-2005 Yılları Arasında Eş Bütünleşme Analizi ve Granger Nedensellik Testi ile İncelenmesi *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 209-222.

- Flaherty, C. and Leal Filho, W. (2013). Energy Security as a Subset of National Security. *Global Energy Policy and Security*, Springer, London,.11-25.
- Fuinhas, J. A. and Marques, A. C. (2012). Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL Bounds Test Approach (1965–2009). *Energy Economics*, 34(2),. 511-517.
- Granger, C. W. (1988). Some Recent Development in A Concept of Causality. *Journal of Econometrics*, 39(1-2), 199-211.
- Hondroyannis, G., Lolos, S. and Papapetrou, E. (2002). Energy Consumption and Economic Growth: Assessing the Evidence from Greece. *Energy Economics*, 24(4), 319-336.
- Ibrahiem, D. M. (2017). Road Energy Consumption, Economic Growth, Population and Urbanization in Egypt: Cointegration and Causality Analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 20(3), 1-14.
- Kraft, J. and Kraft, A. (1978). On the Relationship Between Energy and GNP. *The Journal of Energy and Development*, 3(2), 401-403.
- Kruyt, B., Van Vuuren, D. P., de Vries, H. J. and Groenenberg, H. (2009). Indicators for Energy Security. *Energy Policy*, 37(6), 2166-2181.
- Lee, A. R. and Glasure, Y. U. (1997). Public Confidence in Political and Private Institutions in Korea. *Pacific Focus*, 12(2), 79-91.
- Lee, C. C. (2006). The Causality Relationship Between Energy Consumption and GDP in G-11 Countries Revisited. *Energy Policy*, 34(9), 1086-1093.
- Lindenberger, D. and Kummel, R. (2002). Energy-Dependent Production Functions and The Optimization Model “PRISE” of Price-Induced Sectoral Evolution. *International Journal of Thermodynamics*, 5(3), 101-107.
- Lotz, R. (2016). The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application. *Energy Economics*, 53, 58-63.
- Masih, A. M. and Masih, R. (1996). Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results from a Multi-Country Study Based on Cointegration and Error-Correction Modelling Techniques. *Energy Economics*, 18(3), 165-183.

- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.
- Muhsin, K. ve Kınık, E. (2015). Türkiye'de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 333-353.
- Narayan, P. K. and Smyth, R. (2009). Multivariate Granger Causality Between Electricity Consumption, Exports and GDP: Evidence from a Panel of Middle Eastern Countries. *Energy Policy*, 37(1) 229-236.
- Oh, W. and Lee, K. (2004). Causal Relationship Between Energy Consumption and GDP Revisited: The Case of Korea 1970–1999. *Energy Economics*, 26(1) 51-59.
- Ouedraogo, N. S. (2013). Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from the Economic Community of West African States (ECOWAS). *Energy Economics*, 36, 637-647.
- Perlo-Freeman, S. and Brauner, J. (2012). Natural Resources and Military Expenditure: The Case of Algeria. *The Economics of Peace and Security Journal*, 7(1), 15-21.
- Smil, V. (2004). World History and Energy. *Encyclopedia of Energy*, 6, 549-561.
- Soytas, U. ve Sarı, R. (2003). Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets. *Energy Economics*, 25(1), 33-37.
- Şimşek, M. ve Kadılar, C. (2010). Türkiye’de Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 115-140.
- Uzunöz, M. ve Akçay, Y. (2012). Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Yergin, D. (2006). Ensuring Energy Security. *Foreign Affairs*, 85(2) 69-82.

Yayımlanmamış çalışmalar

- Bölükbaş, M. T. (2017). Türkiye’de Kamu Harcamaları ve Dış Borçlanma İlişkisi: Ekonometrik Bir Analiz. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Gür, S. U. (2014). Türkiye’de Vergi Gelirleri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Uzun ve Kısa Dönemde İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Roth, A. (2015). Energy and Sustainable Development in the European Union. Case Study: Nuclear Energy Role in the Energetic System of Germany, France and United Kingdom. *Babeş-Bolyai University Cluj-Napoca Faculty of Economic Sciences and Business Administration PhD Thesis*
- Yaşar, N. (2016). Enerji Tüketimi ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Basılmamış Doktora Tezi.

Web Sitesi

- BP. (2017). 13 Temmuz 2017’de <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> adresinden alınmıştır.
- Dünya Bankası. (2017). 13 Temmuz 2017’de <https://databank.worldbank.org/home.aspx> adresinden alınmıştır.
- WorldAtlas. (2017). 13 Temmuz 2017’de <https://www.worldatlas.com/articles/countries-the-most-dependent-on-fossil-fuels.html> adresinden alınmıştır.