

PETROL, DOĞALGAZ VE EKONOMİK BÜYÜME: AB ÖRNEĞİ

Yüksel OKŞAK¹ 

Tufan SARITAŞ² 

Özet

Dünya ekonomisi çeşitli olağan dışı durumlara karşı karşıya kalmaktadır. Yaşanan finansal krizler, Covid-19 süreci dünya ekonomisinde sarsıcı etkiler yaratmaktadır. 24 Şubat 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı işgali ile birlikte enerji sorunu, dünya ekonomisinin yeni gündemini oluşturmaktadır. Enerji, gelişmiş AB ülkeleri sanayisi için önem arz etmektedir. Enerjinin kesintisiz ve güvenli aktarımının sağlanabilmesi AB'nin bekası ve büyümesi için önemli bir unsur olarak görülmektedir. Hem bireysel kullanım hem de çeşitli sektörler tarafından sıklıkla tercih edilen petrol ve doğal gazın diğer enerji çeşitlerine göre farklı bir konumu bulunmaktadır. Bu çalışmada AB ülkelerinde 2000-2020 dönemi için petrol ve doğal gaz tüketimlerinin, ekonomik büyüme üzerindeki olası etkisi, panel veri analizi ile araştırılmıştır. Bu amaçla iki farklı ekonometrik model kurulmuştur. Birinci modelde 26 AB ülkesi ele alınırken ikinci modelde 25 AB ülkesi ele alınmıştır. Her iki modelde de kontrol değişkenleri olarak; sabit sermaye yatırımları ve ihracat serileri kullanılmıştır. Birinci modelin amacı, petrol tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini saptamaktır. Birinci modele ilişkin bulgularda, petrol tüketimindeki bir artışın, ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü bir etki bıraktığı gözlemlenmiştir. İkinci modelin amacı ise doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki olası etkisini tespit etmektir. İkinci modelin bulgularında, doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki bırakmadığı yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Petrol, Doğalgaz, Ekonomik Büyüme, Avrupa Birliği, Panel Veri Analizi.

OIL, NATURAL GAS AND ECONOMIC GROWTH: THE CASE OF THE EU

Abstract

The world economy is faced with various extraordinary situations. The financial crises experienced and the covid-19 process create shocking effects on the world economy. With the invasion of Ukraine by Russia on February 24, 2022, the energy problem is the new agenda of the world economy. Energy is of great importance for the industry of developed EU countries. Ensuring the uninterrupted and secure transfer of energy is seen as an important element for the survival and growth of the EU. Oil and natural gas, which is frequently preferred by both individual use and various sectors, has a different position compared to other types of energy. In this study, the possible effect of oil and natural gas consumptions on economic growth in EU countries for the period 2000-2020 was investigated by panel data analysis. For this purpose, two different econometric models were established. In the first model, 26 EU countries, and in the second model, 25 EU countries are considered. As control variables in both models; fixed capital investments and export series are used. The aim of the first model is to determine the effect of oil consumption on economic growth. In the findings of the first model, it has been observed that an increase in oil consumption has a positive effect on economic growth. The purpose of the second model is to determine the possible effect of natural gas consumption on economic growth. The findings of the second model show that natural gas consumption does not have a statistically significant effect on economic growth.

Keywords: Oil, Natural Gas, Economic Growth, European Union, Panel Data Analysis.

¹ Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi, yukseloksak@uludag.edu.tr

² Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, tufansaritas@kmu.edu.tr

GİRİŞ

Sanayi Devrimi'nden itibaren günümüze kadar gelen süreçte bilhassa Avrupa ülkelerinin sanayileşmelerine paralel olarak bu ülkelerde enerji talebi artış göstermektedir. Avrupa dışındaki ülkelerin sanayisinin de gelişmekte olan bir süreçte yer alması enerji talebini küresel ölçüğe taşımaktadır. Özellikle Çin ve Hindistan gibi hızlı gelişen ülkelerin ekonomik gelişmeleriyle birlikte dünyada enerjiye olan ihtiyacı giderek artırmaktadır.

Kyoto Protokolü gibi sözleşmelerle dünya çapında yenilenebilir enerji tüketiminin teşviki söz konusu olsa da günümüzde en çok kullanılan enerji türü yenilenemez enerjidir. Yenilenemez enerji grubunun içerisinde petrol ve doğalgaz kullanım çeşitliliği açısından öne çıkmaktadır. Enerji kaynaklarının dünya üzerinde eşit bir dağılıma sahip olmadığı bir gerçektir. Artan enerji talebi ile var olan enerji kaynakları rezervinin azalması, alternatif enerji kaynakları bulmanın zorluğu gibi faktörler göz önüne alındığında enerji krizleri kaçınılmaz sonu meydana getirmektedir. Enerji krizleri süreçte arz şoklarına neden olup özellikle enerjide dışa bağımlı ülkeleri negatif yönde etkilemektedir.

1859 yılında ilk kez ortaya çıkarılan petrol, kullanım çeşitliliği ve kolaylığı nedeniyle enerji kaynakları arasında çok önemli bir konuma sahip olmuştur (Smith, 1994: 127). 1890'lı yıllarda petrol üretimi yaklaşık 10 milyon ton iken 2019'da bu miktar 151 milyonu aşmıştır (Uluslararası Enerji Ajansı, Dünya Enerji İstatistikleri, 2020). Sanayi sektörüne ek olarak kişisel otomobil kullanımının yaygınlaşması da bu miktarın artışında önemli bir etkiye sahiptir. Petrolün bir diğer önemli yükselişini Birinci Dünya Savaşı'nda görmek mümkündür. Savaşta genel olarak kullanılan motorlu araçlar petrol tüketimini hızlandıran önemli faktörlerden biridir.

Petrol piyasası içerisinde yaşanan önemli gelişmelerden biri 1960 yılında Petrol İhraç Eden Ülkeler Birliği'nin (OPEC) kurulmasıdır. OPEC'in nihai hedeflerinden biri petrol fiyatları konusunda petrol ihraç eden ülkelere fayda sağlayabilecek yeni politikaları oluşturmak olduğu söylenebilir.

Dünya genelinde yaşanan olağanüstü durumlar da petrol fiyatları üzerinde etkilidir. Dünya ekonomisinin karşı karşıya kaldığı en çarpıcı petrol krizi Arap-İsrail savaşıyla karşımıza çıkmıştır. ABD'nin İsrail'e destekleri sonrasında Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği (OPEC üyesi Arap ülkeleri ile Mısır ve Suriye'den oluşur) petrolde ambargo uygulamasını devreye sokmuştur. Ambargoyla birlikte 1973 yılında petrolün fiyatı ortalama 2,81 ABD doları civarındayken, 1974'de ortalama 10,98 ABD dolarına düzeyinde bir yükseliş sergilemiştir (Uluslararası Enerji Ajansı, Dünya Enerji İstatistikleri, 2010). Petrolün fiyatında yaşanan bu ani yükselişler ülke ekonomilerinde özellikle GSYİH üzerinde azımsanmayacak etkilere sebebiyet vermiştir. Yaşanan bu olağanüstü durumların benzerlerini İran ve Körfez krizlerinde de görmek mümkündür.

Doğal gazın enerji piyasasında yerini almasında İkinci Dünya Savaşı'nın etkisi büyüktür. Doğal gazın en verimli ve en ucuz taşıma yöntemi olan boru hattı taşımacılığıdır ve büyük bir kısmı İkinci Dünya Savaşı sırasında ABD için döşenmiştir. Bu sebeple doğal gazın öneminin arttığı dönem olarak İkinci Dünya Savaşı ve sonrasında göstermek mümkündür. Dünya üzerinde Antarktika dışında tüm kıtalarda doğal gaz üretilmektedir. Dünyadaki en büyük üretici Bağımsız Devletler Topluluğu (Rusya, Azerbaycan, Tacikistan, Ermenistan, Belarus, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Özbekistan)'dur. ABD, Kanada, Hollanda ve İran'da önemli doğal gaz üreticilerindedir.

Son dönemlere baktığımızda 17 Kasım 2019 tarihinde ortaya çıkan Covid-19 pandemisinin birçok sektörü etkilediği gibi enerji sektörünü de etkilediğini söylemek mümkündür. Kasım 2019'da ortalama 63 dolardan işlem gören Brent Petrol'ün fiyatı bir sonraki yılın aynı ayında 43 dolardan işlem görmüştür. Doğal gaz, petrol kadar sert düşüşler sergilemese de pandemi

öncesinde 2,688'den işlem görürken 2020 Haziran ayı itibariyle 1,482 bandında işlem görmüştür (Investing,2022). Bunun en önemli gerekçesi pandemi ile birlikte yaşanan talepte azalmadır.

Petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki bu ani hareketlenmeler Covid-19 süreci sonrası toparlanmaya çalışırken 24 Şubat 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı işgali ile birlikte yerini yeni hareketlenmelere bıraktı. On yılların en büyük arz krizine dönüşebilecek bir durumla karşı karşıya kalan küresel enerji piyasaları, enerji güvenliği ve yeni emtia fiyatları gündemlerini beraberinde getirdi. İşgal halen devam ederken enerji piyasalarının ne şekilde evrileceği tam olarak kestirilememektedir. Ancak bu durumun enerji piyasalarında kalıcı değişikliklere sebebiyet vereceği aşikârdır. Rusya, dünyanın en büyük petrol ihracatçısı olup, dünya genelindeki müşterilere günde 8 mb/d ham ve rafine petrol ürünleri sevk etmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı,2022). Rusya'ya uygulanan yaptırımlar enerji ticaretini şimdilik hariç tutsa da büyük petrol şirketleri, ticarethaneler, nakliye firmaları ve bankalar Rusya ile iş yapmaktan geri adım atmış bulunmaktadır. Nisan ayından itibaren Rus petrol arzının 3 mb/d'lik bir kesinti potansiyeli görülmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı,2022). Rus petrolü, Moskova'nın Ukrayna'ya asker göndermesinden önce yapılan vadeli anlaşmalar ve ticaretler nedeniyle işlem görmeye devam etmektedir.

Rusya aynı zamanda ABD'nin ardından dünyanın en büyük ikinci doğal gaz üreticisidir ve dünyanın en büyük gaz rezervlerine sahiptir. Akabinde Rusya, Avrupa'nın %33'ünü karşılayan en büyük doğal gaz tedarikçisidir. Rus işgalinin ardından Uluslararası Enerji Ajansı, Avrupa ülkelerinin önümüzdeki kışa kadar Rus gaz kaynaklarına olan bağımlılıklarını nasıl azaltabileceklerine ilişkin 10 Noktalı Plan yayınladı. Bu durum Rusya'ya yapılan yaptırımlara enerji ticaretini de eklemenin bir arayışıdır. Rus doğal gazına alternatifler aranırken Asya ülkelerinin doğal gaz fiyatlarında ciddi değişimler yaşanmıştır. Bu fiyat oynaklığı da benzeri görülmemiş belirsizliğin bir sonucu olarak rekor seviyelere ulaşmış durumdadır.

Petrol ve emtia fiyatlarındaki artış ve doğal gazdaki bilinmezlik durumu devam ettiği sürece enerjide dışa bağımlı ülkelerin enflasyonla mücadelesi kaçınılmaz olacaktır. Enflasyonist bir havada ülkelerin iktisadi büyümeleri de ciddi şekilde etkilenmektedir.

Bu çerçevede petrol ve doğalgazın öneminin giderek arttığını söylemek mümkündür. Özellikle yaşanan kriz dönemlerinde doğal gaz ve petrolü bir rezerv olarak elinde bulunduran ülkelerin tutumu, enerjide dışa açık ekonomiye sahip olan birçok ülkenin ekonomik kaderini değiştirmektedir. Sanayi, ulaşım ve bireysel kullanıcılar için bir girdi oluşturan bu kaynaklarda, meydana gelen her ani değişim, küresel ticareti ve küresel ekonomiyi yeniden şekillendirmektedir.

Bu çalışmada AB ülkelerinin petrol ve doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Veri seti olarak 2000-2020 yıllarının temel alındığı çalışma panel veri analizi yöntemiyle incelenmiştir. Çalışma iki farklı ekonometrik model üzerine kurulmuştur. Birinci modelde 26 AB ülkesi, ikinci modelde ise 25 AB ülkesi ele alınmıştır. Her iki modelde de kontrol değişkenleri olarak; sabit sermaye yatırımları ve ihracat serileri kullanılmıştır.

I. LİTERATÜR

Her ülkenin kendine ait bir iktisadi perspektifi bulunmaktadır. Dünya nüfusunun artması, sanayi ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmeler, siyasi ve iktisadi politikalar bu perspektifte değişimlere neden olabilir. Bu faktörlerin tümü enerji kullanımını da etkilemektedir. Enerji girdilerinin değişimi ya da çeşitlenmesi üretim prosesini doğrudan etkileyecek bu durum da iktisadi havanın değişmesine sebebiyet verecektir.

Enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasında bir ilişkinin olup olmadığını incelemek adına birçok araştırmacı çeşitli çalışmalarda bulunmuştur. Bu çalışmalar birbirinden farklı sonuçları beraberinde getirmektedir.

Enerji ile iktisadi büyüme çalışmalarında enerji kullanımı ile iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü konusunda fikir birliğine varılmış dört farklı hipotez bulunmaktadır. Bunlar; tarafsızlık, büyüme, koruma ve geri besleme hipotezleridir.

Tarafsızlık hipotezine göre enerji tüketimi ile Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) arasında bir nedensellik söz konusu değildir. Enerji tüketimi ile büyümenin nedensellik yönünün iki değişken arasında olmadığını yani birbirini etkilemediklerini kabul eder.

Yu ve Choi (1985:249-272) çalışmada enerji kullanımı ile GSMH arasındaki bağı gelişmişlik düzeyi farklı ülke verilerinden hareketle karşılaştırma yaparak analiz edilmektedir. Bu doğrultuda; Polonya, Filipinler, Birleşik Krallık, ABD ve Güney Kore örneklem grubunu oluşturmaktadır. Birleşik Krallık, ABD ve Polonya için sonuçlar tarafsızlık hipotezini destekler niteliktedir.

Öztürk ve Acaravcı (2010a:1938-1943, 2010b:3220-3225), Doğu - Güneydoğu Avrupa Ülkeleri ve Türkiye için enerji kullanımı ile büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. ARDL yaklaşımının kullanıldığı çalışmanın sonucu tarafsızlık hipotezini destekler niteliktedir.

Yıldırım ve Aslan (2012:985-993) enerji kullanımı, iktisadi gelişme, istihdam ve gayri safi sermaye oluşumu arasındaki ilişki üzerine çalışmada bulunmuşlardır. Toda-Yamamoto yöntemini kullanılan bu çalışmada örneklem grubu olarak 17 çok gelişmiş OECD ülkesi seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye dışında yer alan ülkelerde tarafsızlık hipotezinin varlığı ifade edilmektedir.

Öztürk vd. (2014: 998-1003) kişi başı enerji kullanımı ve GSYH arasındaki ilişkiyi Malezya, Filipinler, Endonezya, Tayland ve Singapur için incelemişlerdir. Çalışmanın veri seti 1971-2009 yıllarını kapsamaktadır. Çalışmada Singapur için tarafsızlık hipotezinin geçerli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Costantini ve Martini (2009: 591-603) ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasındaki nedensellik ilişkisini gelişmiş ve gelişmekte olan çok sayıda ülke üzerinde VECM modelini ve eş bütünleşme panel veri analizinden hareketle incelemektedir. Analiz sonucu tarafsızlık hipotezini destekler niteliktedir. Ülke örneklemesinin nedensellik ilişkisini çok düşük düzeyde etkilediği, bu etkilemenin sadece çok sektörlü ve çok değişkenli bir çerçevede ortaya çıktığı ifade edilmektedir.

Büyüme hipotezine göre enerji tüketimi ile büyümenin nedensellik yönünün, enerji tüketiminden büyümeye doğru olduğunu ifade etmektedir. Bu hipotez tek taraflı bir nedenselliği içermektedir. Hipotez kapsamında enerji tüketimine yapılacak herhangi bir olumsuz müdahalenin iktisadi büyümeyi de olumsuz şekilde etkileyeceği yer almaktadır.

Yenilmez ve Erdem (2018: 71-95), Türkiye ve AB'de tüketilen enerji türlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Toda-Yamamoto nedensellik testi yöntemiyle analiz etmektedir. Araştırmanın sonucunda Türkiye için doğalgaz tüketiminden ekonomik büyümeye doğru, AB için ise petrol tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmektedir.

Örgün ve Pala (2017: 9-20) çalışmada 28 Avrupa Birliği ülkesindeki enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Araştırmada 1996-2013 yılları arasındaki veriler kullanılmış olup yöntem olarak; panel eş-bütünleşme, panel Granger nedensellik ve panel vektör hata düzeltme modeli kullanılmaktadır. Panel eş-bütünleşme test çıktıları ekonomik büyüme, enerji tüketimi, işgücü, sermaye oluşumu ve dışa açıklık değişkenleri

arasında uzun dönemli bir denge olduğunu destekler niteliktedir. Çalışmanın bulgularında kısa enerji kullanımından iktisadi büyümeye doğru tek yönlü nedensellik bulunduğu ifade edilmektedir.

Bozkurt ve Akan (2014:484-494), Johansen-Juselius eşbütünleşme analizini kullanarak yaptığı çalışmada ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında uzun dönemli bir ilişki bulmaktadır. Bu çalışma Türkiye'nin 1960-2010 yıllarına ait verileri kullanılarak yapılmaktadır. Enerji tüketimindeki her %1'lik artışın ekonomik büyümede meydana getirdiği değişim %6,5'lik bir artışa tekabül etmektedir.

Beşer ve Öztürk (2020: 68-84), en fazla petrol ithal eden 16 ülkeyi konu alan çalışmada 1986-2013 yılları veri seti olarak kullanılmaktadır. Panel veri analizinin tercih edildiği çalışmanın sonucu 10 ülkenin petrol ithalatının ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki bıraktığı şeklindedir.

Elüstü (2021:133-162), yöntem olarak panel veri analizi kullanılan çalışmada örneklem grubu olarak AB'ye üye ve aday ülkeler seçilmektedir. Petrol, doğal gaz gibi çeşitli enerji çeşitlerinin değişken olarak kullanıldığı çalışmada petrol ve petrol ürünleri ithalatının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif etki bıraktığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Aydın (2010:317-340), iki farklı veri seti kullanılan çalışmada ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki bağ incelenmektedir. Türkiye üzerine yapılan araştırmada en küçük kareler yöntemi kullanılmaktadır. Çalışmada, enerji tüketiminde %1'lik bir yükselme hareketinin ekonomik büyümede %1.03'lük bir büyümeye sebebiyet verdiği bulgusu elde edilmektedir.

Esen ve Bayrak (2017:75-98), çalışmada 75 enerji ithalatçısı ülkeyi enerji bağımlılıklarına ve gelir gruplarına göre kategorize etmektedir. Bu ülkelerin enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi inceleyebilmek adına panel veri analizi yöntemi tercih edilmektedir. Enerji bağımlılıklarına göre bir ayrıma gidildiğinde enerji bağımlılıkları düşük olan ülkelerin, enerji bağımlılıkları yüksek olan ülkelere göre enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisi daha anlamlı ve pozitif olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Gelir gruplarına göre inceleme yapıldığında ise yüksek gelirli ülkelerin enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki bağ istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir sonuç vermektedir.

Georgantopoulos ve Tsamis (2011:372-380), Yunanistan, Bulgaristan, Romanya ve Arnavutluk için iktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Johansen Eşbütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Analizi yöntemleri ile yapılan çalışmada 1980-2009 dönemi veri seti olarak kullanılmaktadır. Çalışma sonucunda Bulgaristan ve Romanya için enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif yönde bir ilişkiye sahip olduğu verisine ulaşılmaktadır.

Streimikiene ve Kasperowicz (2016:1545-1549), 1995-2012 yılları veri setinden hareketle Vişegrad ülkeleri (Çekya, Macaristan, Polonya ve Slovakya) ve 14 AB ülkesinin de dâhil olduğu bir çalışmada bulunmaktadır. Enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki uzun dönemli ilişki üzerine yapılan çalışmada yöntem olarak; panel veri analizi ve en küçük kareler (DOLS) kullanılmaktadır. Araştırmanın temel bulgusu enerji tüketimi ile iktisadi büyümenin birbiriyle yakın ilişki içerisinde olduğu bu nedenle AB ülkelerinin ekonomik büyümelerinin enerji entegre bir yapıya sahip olduğudur.

Akıncı vd. (2012:1-17), petrol ithal eden ülkeler ve OPEC üyesi ülkeler için yaptığı araştırmada 1980-2011 yılları veri seti olarak kullanılmaktadır. Yöntem olarak regresyon modeli tercih edilmektedir. Bu kapsamda petrol fiyatları ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir ve aralarındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ifade edilmektedir.

Yine Kasperowicz ve Štreimikienė (2016:1545-1549), Çekya, Macaristan, Polonya, Slovakya ve şu an AB üyesi olmayan 14 ülke üzerinde enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisi incelemektedir. Diğer çalışmadan farklı olarak bu çalışmada panel en küçük kareler yöntemi kullanılmaktadır. 1995-2012 yıllarının veri seti olarak kullanıldığı çalışmada gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme hedeflerinde enerji tüketiminin ayrılmaz bir unsur olduğu ifade edilmektedir.

Şentürk (2012:1-187), İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Japonya ve Kanada ülkeleri için enerji kullanımı ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Granger nedensellik testinin uygulandığı çalışmada Japonya hariç diğer ülkelerde enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki büyüme hipotezini destekler nitelikte bulgular içermektedir.

Pirlogea ve Cicea (2012:5718-5726), enerji ve iktisadi büyüme arasındaki bağı karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmada AB ülkeleri, Romanya ve İspanya örneklem grubunu oluşturmaktadır. 1990-2010 yılları veri setini oluşturan çalışmada örneklem grubunda yer alan tüm ülkeler için uzun dönemde enerji tüketiminin, iktisadi büyümede önemli bir tesir bıraktığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Soytaş ve Sarı (2003:33–37) enerji tüketiminin ve GSYİH'nın zaman serisi özelliklerini incelemiştir. Veri eksikliği nedeniyle Çin hariç olmak üzere ilk 10 yükselen piyasadaki iki seri ile G-7 ülkeleri arasındaki nedensellik ilişkisi ele alınan çalışmada Arjantin'de çift yönlü nedensellik, İtalya ve Kore'de GSYİH'den enerji tüketimine ve Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya'da enerji tüketiminden GSYİH'ye uzanan nedensellik bulunmaktadır. Bu sebeple, çalışmanın sonucu son dört ülke için büyüme hipotezini destekler niteliktedir.

Uçan vd. (2014:411-419) 15 AB üyesi ülke için yapılan araştırmada enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisi panel veri analizi yöntemiyle incelenmektedir. Veri setleri 1990-2011 yılları arasında kapsamaktadır. Çalışmanın sonucunda yenilenemeyen enerji tüketimi ile iktisadi gelişmişlik ilişkisinin uzun dönemde tek taraflı bir nedensellik olduğu ifade edilmektedir.

Yuan vd. (2014:169–181), Çin için yaptığı araştırmada; karbon salınımı, kişi başı gelir, enerji tüketimi gibi değişkenleri kullanmaktadır. Çalışmanın veri seti 1953-2008 yıllarını kapsamaktadır. Hem Var modeli hem de Granger nedensellik testinin yöntem olarak kullanıldığı araştırmada karbon salınımı ile iktisadi büyüme arasında güçlü bir tek taraflı nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bilgili ve Öztürk (2015:132-138) biyokütle enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelenmektedir. Örneklem grubu olarak G7 ülkeleri seçilen çalışmanın veri setleri 1980- 2009 yılları kapsamaktadır. Klasik ve dinamik en küçük kareler (DEKK) modelini kullanıldığı çalışmada G7 ülkeleri için büyüme hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Pasten vd. (2015:1399- 1403) enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki bağı seçilen Latin Amerika ülkeleri için incelemektedir. Çalışma, 1971-2001 yıllarını kapsamaktadır. Rassal katsayılı model kullanarak incelemelerde bulunan çalışmada uzun dönemde enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru tek taraflı bir nedensellik bulunduğu ifade edilmektedir.

Jammazi ve Aloui (2015:1737-1751) çalışmalarında karbondioksit yayılımı, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki çapraz bağlantıyı incelemektedir. Suudi Arabistan, Umman, Bahreyn, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Katar ülkelerinin bulunduğu çalışmada veri setleri 1980-2013 yılları arasında kapsamaktadır. Bu ülkelerin tamamı için geçerli olmak üzere büyüme hipotezini destekler nitelikte bir sonuca ulaşılmaktadır.

Zou ve Chau (2006:3644-3655) araştırmada petrol tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki bağı koentegrasyon ile nedensellik sınamaları etrafında analiz etmektedir. Bu amaçla, 1978-2000

yılları veri seti olarak kullanılmakta ve Çin’de iktisadi büyüme ve petrol tüketimi arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Ajmi vd. (2015:629-638) Amerika Birleşik Devletleri, İtalya, Japonya, Kanada, Birleşik Krallık ve Fransa için GSYH ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışma 1960-2010 yıllarını kapsamakta olup zamana bağlı otoregresif model çalışma yöntemi olarak tercih edilmiştir. Kanada için enerji tüketimi ile GSYH arasında tek taraflı bir nedensellik olduğu ifade edilmektedir.

Koruma hipotezine göre enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki nedensellik iktisadi büyümeden enerji kullanımına doğru tek yönlü olarak gerçekleşmektedir. Enerji kullanımının sınırlanmasına yönelik bir politika uygulandığında iktisadi büyümeye daha küçük oranda negatif etki yaratacak veya herhangi bir olumsuz etki yaratmayacak anlayışı ileri sürülür.

Nedensellik analizini ilk kez kullanan Kraft ve Kraft (1978) çalışmasında ABD verilerinden hareketle enerji kullanımı ile GSMH arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektedir. 1947-1974 yıllarının veri setini oluşturduğu araştırmanın bulgusu GSMH’den enerji kullanımına doğru nedensellik ilişkisinin varlığıdır.

Yu ve Choi (1985: 249-272) çalışmalarında toplam enerji kullanımı ve GSMH arasındaki bağı gelişmişlik düzeyleri farklı olan ülke verilerinden hareketle karşılaştırma yapmaya çalışmışlardır. Bu amaçla seçilmiş beş ülke bulunmaktadır. Bunlar; Polonya, Birleşik Krallık, Güney Kore, ABD ve Filipinler’dir. Nedenselliğin GSMH’den enerji kullanımına doğru olduğu ülke Güney Kore olarak tespit edilmiştir.

Soytaş ve Sarı (2006:739-750) enerji kullanımındaki farklılaşmaların gelir durumunu ne derecede etkilediğini ya da tam zıttı durumunu inceleyebilmek adına bir çalışmada bulunmuştur. Çalışmanın örneklem grubu G7 ülkeleridir ve veri setleri 1960-2004 yıllarını kapsamaktadır. Eş-bütünleşme metodu kullanılan çalışmada; Belçika, Fransa, Danimarka ve Avusturya için iktisadi büyümeden enerji kullanımına doğru tek taraflı bir ilişkinin varlığı tespit edilmektedir.

Zachariadis (2007:1233-1253) yaptığı çalışmada Granger nedensellik testini kullanarak enerji kullanımı ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Örneklem grubu olarak Kanada ve Birleşik Krallık (UK) seçilmiş olup çalışmanın sonucunda ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı bir ilişkinin olduğu ifade edilmektedir.

Bozoklu ve Yılcı (2013:877–881) 20 OECD ülkesi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi incelemektedir. Bu amaçla, frekans alanında kısa (geçici) ve uzun vadeli (kalıcı) nedenselliği ayırt etmemizi sağlayan Granger nedensellik testi kullanılmaktadır. Çalışmanın sonuçlarında ilk olarak; GSYİH’den enerji tüketimine uzanan nedensellik açısından Avustralya, Avusturya, Kanada, İtalya, Japonya, Meksika, Hollanda, Portekiz, İngiltere, ABD için geçici bir ilişki ve Avusturya, Belçika için kalıcı bir ilişki olduğu tespit edilmektedir. Diğer yandan; enerji tüketiminden GSYİH’ye uzanan nedensellik açısından Avusturya, Danimarka, İtalya, Hollanda, Norveç ve Portekiz için geçici bir ilişki ve Belçika, Finlandiya, Yunanistan, İtalya, Japonya ve Portekiz için kalıcı bir ilişki tespit edilmektedir.

Omri ve Kahouli (2014:913–922) çalışmasında enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar ve iktisadi büyüme arasındaki bağı incelemektedir. Çalışma yöntemi olarak dinamik panel veri modeli tercih edilmektedir. 65 ülke için 1990-2011 yılları arasındaki veriler kullanılan çalışmada düşük gelirli ülkeler grubunda ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek taraflı nedensellik ilişkisinin varlığı ortaya konulmaktadır.

Salahuddin ve Gow (2014:44-58) iktisadi gelişmişlik, enerji tüketimi ve karbondioksit salınımı değişkenlerinin nedensellik ilişkisini araştırmaktadır. Çalışma yöntemi panel Granger

nedensellik testidir ve Körfez İşbirliği Konsey ülkeleri örneklem grubu olarak seçilmiştir. Söz konusu ülkelerin hepsinde iktisadi büyümeden enerji kullanımına doğru tek taraflı nedensellik bağı tespit edilmektedir.

Geri besleme hipotezine göre enerji tüketimi ile iktisadi büyümenin nedensellik yönünün çift yönlü olduğunu ifade etmektedir.

Glasure (2002:355-365) araştırmasında enerji kullanımı ve GSMH arasındaki bağı Kore için incelemektedir. Çalışma para arzını, devlet harcamalarını ve petrol fiyatını da içermektedir. VECM modeli kullanılan çalışmada GSMH ile enerji kullanımı arasında çift taraflı nedenselliğin varlığı ifade edilmektedir. Bunlara ek olarak petrol fiyatlarının, GSMH'nın belirlenmesinde en önemli unsur olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Lee vd. (2008: 50–65) 1960-2001 dönemini kapsayan yıllık verileri kullanılarak hazırlanan çalışmada örneklem grubu olarak 22 OECD ülkesi seçilmektedir. Panel eşbütünleşme ve panel vektör hata düzeltme modelleri kullanılan çalışmada enerji tüketimi, sermaye stoku ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik bağlantılarının bulunduğu sonucu elde edilmektedir.

Belke vd. (2011:782-789) dinamik panel nedensellik yöntemini kullandığı çalışmada örneklem grubunu seçili OECD ülkeleri oluşturmaktadır. Enerji kullanımı ve iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi seçili tüm ülkeler için geçerli olmak üzere çift yönlü olarak tespit edilmektedir.

Öztürk vd. (2010:4422-4428) enerji kullanımı ve iktisadi büyüme arasındaki bağı 51 ülkeyi kapsayacak şekilde incelemektedir. 1971- 2005 veri seti kullanılmaktadır. Araştırmanın bulgusunda gelir grubu bakımından orta düzeyde olan ülkelerde geri besleme hipotezinin geçerli olduğu ifade edilmektedir.

Bozoklu ve Yılcı (2013:877–881) araştırmasında ortaya çıkan deneysel sonuçlar çerçevesinde Avusturya, İtalya, Hollanda, Danimarka ve Japonya için enerji kullanımı ve iktisadi gelişme arasında çift yönlü nedenselliğin var olduğu ifade etmektedir.

Bildirici ve Bakırtaş (2014:134-144), çalışmalarında yöntem olarak ARDL testi kullanarak iktisadi büyüme ile enerji kullanımı arasındaki nedensellik ilişkisini incelemektedir. 6 ülke için yapılan çalışmada, petrol, doğal gaz ve kömür iktisadi gelişmişliği pozitif yönde etki etmekte sonucu ulaşılmaktadır. Aralarında karşılıklı nedensellik olduğu tespit edilmektedir.

Bowden ve Payne (2009:180-188) çalışmada enerji kullanımının yanında sektörel enerji kullanımının da iktisadi gelişme ile arasındaki bağı incelenmektedir. Böylelikle literatüre ayrı bir perspektif kazandırmaktadır. Ticari enerji tüketimi ve hane halkı enerji tüketimi için geçerli olmak üzere enerji tüketimi ile GSYİH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı ifade edilmektedir.

Nasreen ve Anwar (2014:82–91) iktisadi gelişme, enerji kullanımı ve ticaret açıklığı kavramlarını değişken olarak kullanmaktadır. Yöntem olarak panel eş-bütünleşme ve nedensellik yaklaşımından hareket edilen çalışmada örneklem grubu olarak 15 Asya ülkesi tercih edilmektedir. 1980-2011 yılları arasındaki veriler temel alınarak yürütülen çalışmada 15 ülke için de geçerli olmak üzere iktisadi gelişme ve enerji kullanımı arasında çift yönlü nedensellik bağı bulunmaktadır.

Katırcıoğlu vd. (2014:062701) enerji kullanımı, reel gelir ve uluslararası ticaret arasındaki bağlantıyı ABD için incelemektedir. 1960-2010 yılları veri seti olarak kullanılmaktadır. Yöntem olarak ARDL modelini kullanılan çalışmada değişkenler arasında geri besleme hipotezini destekleyen nitelikte uzun dönemli ilişki varlığı tespit edilmektedir.

Shakeel vd. (2014:461-476) çalışmasında panel veri analizi yönteminden hareketle 1980- 2009 yıllarını veri seti olarak kullanmaktadır. Örneklem grubu olarak Güney Asya ülkelerini tercih eden araştırmacılar, bu ülkeler için enerji kullanımı, GSYİH ve ticaret arasındaki bağı kısa ve uzun dönemde geri besleme hipotezini destekleyen neticelere ulaşılmaktadır.

Nonejad ve Fathi (2014:15-27) çalışma yöntemi olarak vektör hata düzeltme modelini kullanmış olup İran ekonomisinde enerji kullanımı ile iktisadi büyümenin nedensellik bağı incelenmektedir. 1971-2009 yılları arasındaki yıllık verilerini temel alan araştırmacılar enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi kapsamında geri besleme hipotezini destekler nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Öztürk ve Al-Mulali (2015: 998-1003) doğal gaz tüketimi ve iktisadi gelişme arasındaki ilişki GCC ülkeleri (Suudi Arabistan, Bahreyn, Katar, Irak, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri, İran ve Umman) için incelenmektedir. Granger nedensellik testi yöntemiyle, 1980-2012 yılları arasındaki veriler çerçevesinde yapılan araştırmada doğal gaz tüketimi ve ekonomik gelişme arasındaki ilişkide geri besleme hipotezinin bu ülkeler için geçerli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Siddique ve Majeed (2015:658-682) finansal değişim, ticaret ve enerji kullanımının ekonomik gelişme üzerindeki etkisini incelemek amacıyla 5 Güney Asya ülkesi için çalışmada bulunmaktadır. Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik yaklaşımının kullanıldığı çalışmada 1980-2016 yılları veri seti olarak alınmaktadır. Var olan iktisadi gelişme ile enerji kullanımı arasında uzun dönemli karşılıklı ilişkinin varlığı tespit edilmektedir.

Pala (2016:28-34) çalışmasında OECD ülkelerinde hangi büyüme hipotezinin geçerli olduğunu incelemek adına, 1995-2013 yıllarını veri seti olarak kullanmıştır. Çalışmanın yöntemi Vektör Hata Düzeltme modeli olup, enerji kullanımı ile iktisadi gelişmişlik arasında geri besleme hipotezini destekleyecek şekilde kısa dönemde çift yönlü nedensellik bulunduğunu ifade etmektedir.

Jebli vd. (2016:824-831) 65 ülkeden oluşan bir örneklem grubu için CO2 emisyonları, ekonomik büyüme, enerji üretimi ve katma değerli hizmet arasındaki karşılıklı korelasyonu incelenmektedir. Yazarlar, 1980-2014 dönemini kapsayan değişkenlerin yıllık verilerini kullanmaktadır. Çalışmanın yöntemleri; vektör otoregresif (VAR) modelini, Granger nedenselliğini ve Toda-Yamamoto testleridir. Granger nedenselliğinin sonucunda, CO2 emisyonları ile yenilenemez enerji arasında çift yönlü nedensellikler olduğu ifade edilmektedir.

Yılığör vd. (2018:341-348) çalışmada, AB ülkeleri ve Türkiye için iktisadi gelişme ve petrol kullanımı arasındaki bağ panel veri yöntemi kullanılarak incelenmektedir. Veri seti olarak 1995-2016 yılları ele alınmaktadır. Çalışma sonucunda, iktisadi gelişmişlik ve petrol tüketimi arasında uzun dönemde eş-bütünleşme bağıntısı olduğuna ulaşılmaktadır. Ayrıca, iki değişken arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmektedir.

Marques vd. (2019:118045), seçili AB üyesi ülkeler üzerinde yapılan çalışmada veri seti olarak 1997-2015 yılları kullanılmaktadır. Yöntem olarak ARDL modelinin kullanıldığı araştırmada verimli kullanılan enerji ile iktisadi gelişme arasındaki ilişki incelenmektedir. Çalışmanın bulgusunda verimli enerji kullanımı ile iktisadi gelişmişlik arasında çift yönlü olarak pozitif yönde bir etkileşimin varlığı tespit edilmektedir.

2. EKONOMETRİK YÖNTEM

Bu çalışmada belirli bir ülke grubu belirli bir zaman dilimi için ele alındığından, yöntem olarak panel veri analizi kullanılmıştır. Panel veri modeli kurulmadan önce ilgili seriler, Pesaran CIPS (Pesaran, 2007) panel birim kök testi ile sınanmıştır. Bilindiği gibi bu test, serilerde olası yatay kesit bağımlılığı durumunda bile tutarlı tahminde bulunabilmektedir. Serilerdeki olası birim

kök problemleri, serilerin farkları alınmak suretiyle giderilmiştir. Birim kök probleminden arındırılan serilerle panel veri modeli kurulmuş ve tahminlenmiştir.

Panel veri modeli için sabit ve rassal etkiler arasında seçim yapabilmek amacıyla Hausman testi (Hausman, 1978) kullanılmıştır. Bu teste ait istatistiksel değerin, %5 seviyesinde anlamlı olması durumunda sabit etkiler modeli; %5 seviyesinde anlamsız olması durumunda ise, rassal etkiler modeli seçilmiştir. Daha sonra ise ilgili panel veri modeli, genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir. Bu tahmin yönteminin avantajlarından biri; bu modelin, olası heteroskedasite ve otokorelasyon problemleri altında bile tutarlı tahminde bulunabilmesidir (Yerdelen Tatoğlu, 2018:101).

Bu çalışmada iki farklı ekonometrik model kurulmuştur. Birinci modelde, petrol tüketiminin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi; ikinci modelde ise, doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Aşağıda ilgili modellere ilişkin ampirik sonuçlar sırasıyla raporlanacaktır.

2.1. PETROL TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

2.1.1. Veri ve Ekonometrik Model

Birinci modelde, 26 AB ülkesi, 2000-2020 dönemi için ele alınarak, petrol tüketiminin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel veri analizi ile araştırılmıştır. Ele alınan AB ülkeleri; Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Kıbrıs, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'dır. Malta, veri eksikliği nedeniyle örnekleme alınmamıştır. Modelde kullanılan seriler ve elde edildikleri kaynaklar, aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 1. Veri ve Kaynaklar

Değişken	Değişkenin Açılımı	Kaynak
GDP	GSYİH (2010 fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
GFC	Brüt Sabit Sermaye Oluşumu (2010 fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
EXP	Mal ve Hizmet İhracatı (2010 fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
OIL	Petrol Tüketimi (Exajoules)	British Petrol

Serilerin tümüne logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Ayrıca serilere ilişkin özet istatistiksel bilgiler ise, aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 2. Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sap.	Min.	Maks.
GDP	520	0.019	0.038	-0.161	0.225
OIL	520	-0.007	0.062	-0.357	0.181
EXP	520	0.042	0.073	-0.287	0.331
GFC	520	0.021	0.103	-0.493	0.559

Birinci modelde; ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi, bağımlı; petrol tüketimini temsil eden OIL serisi, ihracatı temsil eden EXP serisi ve sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisi, bağımsız değişkenlerdir. Birinci modeldeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni pozitif yönlü olarak etkilemesi beklenmektedir. Birinci modele ilişkin ekonometrik form şu şekildedir:

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 OIL + \beta_2 EXP + \beta_3 GFC + \varepsilon_{it} \quad (\text{Model 1})$$

Bundan sonraki aşamada ilk olarak birim kök testi sonuçlarına yer verilecektir. Daha sonra ise, tahmin edilen panel veri modeline ilişkin sonuçlar raporlanacaktır.

2.1.2. Analiz Sonuçları

Birinci modelde kullanılan serilere ilişkin Pesaran CIPS birim kök testi bulguları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Serilerin tümünün $I(1)$ 'de durağan oldukları anlaşılmaktadır. Bu sebeple serilerin birinci farkları alınarak panel veri modeli kurulmuş ve tahminlenmiştir.

Tablo 3. Pesaran CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Model	Test İst.	Eşik Değerler		
			%10	%5	%1
GDP	Sabit	-1.432	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.000	-2.580	-2.660	-2.810
ΔGDP	Sabit	-2.729	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-2.909	-2.630	-2.720	-2.880
OIL	Sabit	-1.462	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.898	-2.580	-2.660	-2.810
ΔOIL	Sabit	-4.799	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-4.864	-2.630	-2.720	-2.880
GFC	Sabit	-1.358	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.435	-2.580	-2.660	-2.810
ΔGFC	Sabit	-3.288	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-3.293	-2.630	-2.720	-2.880
EXP	Sabit	-1.707	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-1.966	-2.580	-2.660	-2.810
ΔEXP	Sabit	-3.119	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-3.284	-2.630	-2.720	-2.880

Ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisinin bağımlı; petrol tüketimini temsil eden OIL, sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC ve ihracatı temsil eden EXP serilerinin, bağımsız değişkenler olduğu Model 1'e ilişkin panel veri analizi bulguları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Daha önce de belirtildiği üzere ilgili panel veri modeli, genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Tablo 4. Panel Tahmin Sonuçları

Model 1	Bağımlı Değişken: GDP
OIL	0.055 (0.001)*
GFC	0.149 (0.000)*
EXP	0.234 (0.000)*
C	0.007 (0.000)*
Hausman Test İst. (Prob.)	33.69 (0.000)*
Model	Sabit Etkiler
R-Squared	0.55
F Test İst. (Prob.)	3.990 (0.000)*

*Not: Parantez içindekiler olasılık değerleri, diğerleri ise katsayılardır.

Model 1'e ilişkin bulgularda; petrol tüketimini temsil eden OIL serisinin 0.055 katsayısıyla, sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisinin 0.149 katsayısıyla ve ihracatı temsil eden EXP serisinin ise 0.234 katsayısıyla %1 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü olarak, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini etkiledikleri anlaşılmaktadır. Ele aldığımız konu itibarıyla ifade edecek olursak, petrol tüketimindeki bir artış, ekonomik büyümede bir artışa neden olmaktadır. Yine petrol tüketimindeki bir azalış ise, ekonomik büyüme üzerinde bir azalışa neden olmaktadır. Dolayısıyla kurulan ekonometrik modeldeki gibi beklenen bir ilişkinin saptandığı görülmektedir.

2.2. DOĞALGAZ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

2.2.1. Veri ve Ekonometrik Model

İkinci modelde, 25 AB ülkesi 2000-2020 dönemi için ele alınarak doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel veri analizi ile araştırılmıştır. Ele alınan AB ülkeleri; Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan'dır. Malta ve Kıbrıs veri eksikliği nedeniyle örnekleme alınmamıştır. Modelde kullanılan seriler ve elde edildikleri kaynaklar, aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 5. Veri ve Kaynaklar

Değişken	Değişkenin Açılımı	Kaynaklar
GDP	GSYİH (2010 fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
GFC	Brüt Sabit Sermaye Oluşumu (2010 fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
EXP	Mal ve Hizmet İhracatı (2010 fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
GAS	Doğalgaz Tüketimi (exajoules)	British Petrol

Serilerin tümüne logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Ayrıca serilere ilişkin özet istatistiksel bilgiler ise, aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Table 6. Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sap.	Min.	Maks.
GDP	500	0.019	0.038	-0.161	0.225
GAS	500	0.001	0.087	-0.383	0.357
EXP	500	0.043	0.074	-0.287	0.331
GFC	500	0.021	0.101	-0.493	0.559

İkinci modelde; ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi, bağımlı; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisi, ihracatı temsil eden EXP serisi ve sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisi, bağımsız değişkenlerdir. İkinci modeldeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni pozitif yönlü olarak etkilemesi beklenmektedir. İkinci modele ilişkin ekonometrik form şu şekildedir:

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 GAS + \beta_2 EXP + \beta_3 GFC + \varepsilon_{it} \quad (\text{Model 2})$$

Bundan sonraki aşamada ilk olarak birim kök testi sonuçlarına yer verilecektir. Daha sonra ise, tahmin edilen panel veri modeline ilişkin sonuçlar raporlanacaktır.

2.2.2. Analiz Sonuçları

İkinci modelde kullanılan serilere ilişkin Pesaran CIPS birim kök testi bulguları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Serilerin tümünün I(1)'de durağan oldukları anlaşılmaktadır. Bu sebeple serilerin birinci farkları alınarak panel veri modeli kurulmuş ve tahminlenmiştir.

Table 7. Pesaran CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Model	Test İst.	Eşik Değerler		
			%10	%5	%1
GDP	Sabit	-1.464	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-1.977	-2.580	-2.660	-2.810
ΔGDP	Sabit	-2.728	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-2.906	-2.630	-2.720	-2.880
GAS	Sabit	-1.814	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.740	-2.580	-2.660	-2.810
ΔGAS	Sabit	-4.334	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-4.540	-2.630	-2.720	-2.880
GFC	Sabit	-1.385	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.399	-2.580	-2.660	-2.810
ΔGFC	Sabit	-3.304	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-3.321	-2.630	-2.720	-2.880
EXP	Sabit	-1.698	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-1.961	-2.580	-2.660	-2.810
ΔEXP	Sabit	-3.181	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-3.362	-2.630	-2.720	-2.880

Ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisinin bağımlı; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS, sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC ve ihracatı temsil eden EXP serilerinin, bağımsız değişkenler olduğu Model 2'ye ilişkin panel veri analizi bulguları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Daha önce de belirtildiği üzere ilgili panel veri modeli, genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Tablo 8. Panel Tahmin Sonuçları

Model 2	Bağımlı Değişken: GDP
GAS	0.015 (0.163)*
GFC	0.163 (0.000)*
EXP	0.257 (0.000)*
C	0.005 (0.013)*
Hausman Test İst. (Prob.)	7.090 (0.069)*
Model	Rassal Etkiler
R-Squared	0.55
F Test İst. (Prob.)	5.180 (0.000)*

*Not: Parantez içindekiler olasılık değerleri, diğerleri ise katsayılarıdır.

Model 2'ye ilişkin bulgularda; sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisinin 0.163 katsayısıyla ve ihracatı temsil eden EXP serisinin ise 0.257 katsayısıyla %1 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü olarak, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini etkiledikleri anlaşılmaktadır. Ancak buna karşın doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisinin, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır.

SONUÇ

Bu çalışmada AB ülkelerinde 2000-2020 dönemi için petrol ve doğalgaz tüketimlerinin, ekonomik büyüme üzerindeki olası etkisi, panel veri analizi ile araştırılmıştır. Bu amaçla iki farklı ekonometrik model kurulmuştur. Birinci modelde; ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi, bağımlı; petrol tüketimini temsil eden OIL serisi, ihracatı temsil eden EXP serisi ve sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisi, bağımsız değişkenlerdir. Model 1'e ilişkin bulgularda; petrol

tüketimini temsil eden OIL serisinin 0.055 katsayısıyla, sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisinin 0.149 katsayısıyla ve ihracatı temsil eden EXP serisinin ise 0.234 katsayısıyla %1 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü olarak, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini etkiledikleri anlaşılmaktadır. Ele aldığımız konu itibarıyla ifade edecek olursak, petrol tüketimindeki bir artış, ekonomik büyümede bir artışa neden olmaktadır. Yine petrol tüketimindeki bir azalış ise, ekonomik büyüme üzerinde bir azalışa neden olmaktadır.

İkinci modelde; ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi, bağımlı; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisi, ihracatı temsil eden EXP serisi ve sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisi, bağımsız değişkenlerdir. Model 2'ye ilişkin bulgularda ise; sabit sermaye yatırımlarını temsil eden GFC serisinin 0.163 katsayısıyla ve ihracatı temsil eden EXP serisinin ise 0.257 katsayısıyla %1 anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü olarak, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini etkiledikleri anlaşılmaktadır. Ancak buna karşın doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisinin, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisine rastlanmamıştır.

Kaynaklar

- Ajmi, Ahdi N., Shawkat HA.MMOUDEH, Duc Khuong NGUYEN ve João Ricardo SATO; (2015), "On the relationships between CO2 emissions, energy consumption and income: The importance of time variation", *Energy Economics*, 49, pp. 629-638.
- Akıncı, M., Aktürk, E., & Yılmaz, Ö. (2012). Petrol Fiyatları İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: OPEC ve Petrol İthalatçısı Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2, 1-17.
- Aydın, F. (2010). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0(35), 317-340.
- Belke, A., Dobnik, F., & Dreger, C. (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*, 33(5), 782-789.
- Beşer, N.Ö. & Öztürk S. (2020). Petrol Fiyatlarında Değişkenlik Ve İktisadi Büyüme: Petrol İthal Eden Ülkeler Üzerine Bir Analiz, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 12(1), 68-84.
- Bildirici, M. E., & Bakırtaş, T. (2014). The Relationship Among Oil, Natural Gas And Coal Consumption And Economic Growth in BRICTS (Brazil, Russian, India, China, Turkey and South Africa) Countries. *Energy*, 65, 134-144.
- Bilgili, Faik ve İlhan ÖZTÜRK; (2015), "Biomass energy and economic growth nexus in G7 countries: Evidence from dynamic panel data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*", 49, pp. 132-138.
- Bowden N. ve J. Payne (2009) "The causal relationship between U.S. energy consumption and real output A disaggregated analysis", *Journal of Policy Modeling*, 31: 180-188.
- Bozkurt, C. & Akan, Y. (2014). Ekonomik Büyüme, CO2 Emisyonları ve Enerji Tüketimi: Türkiye Örneği. *Uluslararası Enerji Ekonomisi ve Politikası Dergisi*, 4 (3), 484-494.
- BOZOKLU, Şeref, Yılcı, Veli (2013), "Energy consumption and economic growth for selected OECD countries: Further evidence from the Granger causality test in the frequency domain", *Energy Policy*, 63, pp. 877-881.
- Costantini, Valeria, Chiara Martini; (2009), "The causality between energy consumption and economic growth: A multisectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data", Working Paper No: 102, Roma Tre Università Degli Studi, 591-603.
- Elüstü, S. (2021). Avrupa Birliği'nin Enerji Güvenliği: Enerji İthalatı Bağımlılığı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 71 (1), 133-162.
- Esen, Ö. & Bayrak M. (2017). Does more energy consumption support economic growth in net energyimporting countries?, *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 22(42), 75-98.

- Georgantopoulos, A. G. & Tsamis, A. D. (2011). The Relationship between Energy Consumption and GDP: A Causality Analysis on Balkan Countries, *European Journal of Scientific Research*, 61(3), 372-380.
- Glasure, Y. U. (2002) "Energy and national income in Korea: further evidence on the role of omitted variables", *Energy Economics*, 24: 355-365.
- Hausman, J. (1978). Specification Test in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- Investing, Brent Petrol Vadeli İşlemleri Geçmiş Verileri, [Erişim Tarihi: 18.04.2022, <https://tr.investing.com/commodities/brent-oil-historical-data>].
- Jammazi, Rania & Aloui, Chaker, 2015. "On the interplay between energy consumption, economic growth and CO2 emission nexus in the GCC countries: A comparative analysis through wavelet approaches," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, vol. 51(C), pages 1737-1751.
- Jebli, Mehdi, B., Slim B. Youssef, Öztürk, İlhan (2016), "Testing environmental Kuznets curve hypothesis: The role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in OECD countries", *Ecological Indicators*, 60, pp. 824-831.
- Katircioğlu, Salih, Sami Fethi, Beton Kalmaz, Demet, Çağlar Dilber, Taşpınar, Nigar; (2014), "Energy consumption, international trade, and real income in the USA: An empirical investigation using conditional error correction models", *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 6, pp. 062701.
- Kraft, J. ve A. Kraft (1978) "On the Relationship Between Energy and GNP" *The Journal of Energy and Development*, 3(2): 401-403.
- Lee, C. C. ve C. P. Chang (2008) "Energy consumption and economic growth in Asian economies: A more comprehensive analysis using panel data" *Resource and Energy Economics*, 30: 50–65.
- Marques, A. C., Fuinhas, J. A. & Tomàs, C. (2019). Energy efficiency and sustainable growth in industrial sectors in European Union countries: A nonlinear ARDL approach, *Journal of Cleaner Production*, 239 (118045).
- Nasreen, Samia, ve Sofia Anwar; (2014), "Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: A panel data analysis of Asian countries", *Energy Policy*, 69, pp. 82–91.
- Nonejad, Mesud, Sarvoldin Fathi; (2014), "A survey of the causality relation between energy consumption and economic growth in Iran", *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 1(1), pp. 15-27.
- Omri, Anis ve Bassem Kahouli; (2014), "Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth: Fresh evidence from dynamic simultaneous-equations models", *Energy Policy*, 67, pp. 913–922.
- Ozturk, I., & Al-Mulali, U. (2015). Natural gas consumption and economic growth nexus: Panel data analysis for GCC countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 998-1003.
- Öztürk, İlhan ve Acaravcı, Ali (2010a), "The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL bound testing approach", *Applied Energy*, 87, pp. 1938-1943.
- Öztürk, İlhan ve Acaravcı, Ali (2010b), "CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, pp. 3220-3225
- Öztürk, İlhan, Alper Aslan ve Hüseyin Kalyoncu; (2010), "Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low and middle income countries", *Energy Policy*, 38(8), pp. 4422-4428.
- Örgün, B. O. & Pala, A. (2017). Enerji Tüketimi, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 28 Avrupa Birliği Ülkesi için Panel Granger Nedensellik Analizi . *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar* , (623) , 9-20 .
- Pala, Aynur; (2016), "Which energy-growth hypothesis is valid in OECD countries? Evidence from panel Granger causality", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6 (1), pp. 28-34.
- Pasten, Roberto, Rodrigo SAENS, Rodrigo Contreras MARIN; (2015), "Does energy use cause economic growth in Latin America?", *Applied Economics Letters*, 22(17), pp. 1399- 1403.
- Peseran, M. H. (2007). A Simple Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.

- Pirlogea, C. & Cicea, C. (2012). Econometric perspective of the energy consumption and economic growth relation in European Union, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(8), 5718-5726.
- Salahuddin, Mohammad, Jeff GOW; (2014), Economic growth, energy consumption and CO2 emissions in Gulf Cooperation Council countries, *Energy*, 73, pp. 44-58.
- Shakeel, M., Iqbal, M. M., & Majeed, M. T. (2014). Energy consumption, trade and GDP: A case study of South Asian countries. *The Pakistan Development Review*, 461-476.
- Siddique, Hafiz Muhammad Abubakar, M. Tarik MAJEED; (2015), “Energy consumption, economic growth, trade and financial development nexus in South Asia”, *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 9 (2), pp. 658-682.
- Smith, Z. A. (1994) *The Environmental Policy Paradox*, Prentice Hall, Second Edition, New Jersey.
- Soytas, U., Sari, R., (2003) “Energy consumption and GDP: causality relationship in G7 countries and emerging markets” *Energy Economics* 25 (1), 33–37.
- Soytas, Uğur ve Ramazan, SARI; (2006), “Energy consumption and income in G-7 countries”, *Journal of Policy Modeling*, 28(7), pp. 739-750.
- Streimikiene, D. & Kasperowicz. (2016) R. Review of Economic Growth and Energy Consumption: A Panel Cointegration Analysis for EU Countries, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1545-1549.
- Şentürk, İsmail. (2012). Kaynaklarına göre enerji tüketiminin ekonomik büyümeye etkileri, 1-187.
- Ucan, Okyay, Ebru ARICIOĞLU ve Fatih YÜCEL; (2014), “Energy consumption and economic growth nexus: Evidence from developed countries in Europe”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), pp. 411-419.
- Uluslararası Enerji Ajansı, Dünya Enerji İstatistikleri, 2010 [Erişim Tarihi: 18.04.2022, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2010>].
- Uluslararası Enerji Ajansı, Dünya Enerji İstatistikleri, 2020 [Erişim Tarihi: 18.04.2022, [World Energy Outlook 2020 – Analysis - IEA](#)].
- Yenilmez, F. & Erdem, M. S. (2018). Türkiye ve Avrupa Birliği’nde Ekonomik Büyüme ile Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi . *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 19 (1), 71-95.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Veri Ekonometrisi*, İstanbul: Beta Yayınları
- Yıldırım, Ertuğrul ve Alper ASLAN; (2012), “Energy consumption and economic growth nexus for 17 highly developed OECD countries: further evidence based on bootstrap-corrected causality tests”, *Energy Policy*, 51, pp. 985-993
- Yılğör, M. , Öndes, H. & Demir, A. (2018). Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi: AB Ülkeleri Ve Türkiye Örneği . *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , Cilt: 6 Sayı: ICEESS’ 18 , 341-348.
- Yu, E. S. H. ve J. Y. Choi (1985) “The Causal Relationship Between Energy and GNP: An International Comparison” *The Journal of Energy and Development* 10(2): 249-272
- Yuan, Jiahai, Yan XU ve Xingping ZHANG; (2014), “Income Growth, Energy Consumption, and Carbon Emissions: The Case of China”, *Emerging Markets Finance & Trade*, 50 (5), pp. 169–181.
- Zachariadis, Theodoros; (2007), “Exploring the relationship between energy consumption and economic growth with bivariate models: New evidence from G-7 countries”, *Energy Economics*, 29, pp. 1233-1253.
- Zou, G. and Chau, K.W. (2006) Short- and Long-Run Effects between Oil Consumption and Economic Growth in China. *Energy Policy*, 34, 3644-3655.