SOSYAL EKONOMİK ARAŞTIRMALAR DERGİSİ
THE JOURNAL OF SOCIAL ECONOMIC RESEARCH
ISSN: 2148-3043
CİLT VOLUME 20 SAYI ISSUE 40 YIL YEAR 2020

TÜRKİYE'DE DOĞAL GAZ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: GRANGER NEDENSELLİK ANALİZİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND NATURAL GAS CONSUMPTION IN TURKEY: GRANGER CAUSALITY ANALYSIS

Hasan UMUTLU[a], H. Naci BAYRAÇ[b]

[a] Doktora Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir
ORCID: 0000-0002-2604-3573
E-posta: hasandnyl@gmail.com
[b] Doç. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisat Bölümü, Eskişehir
ORCID: 0000-0001-9212-987X
E-posta: nbayrac@ogu.edu.tr

Sorumlu Yazar:
Hasan UMUTLU

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Makale Geliş Tarihi
17.05.2020

Makale Kabul Tarihi
01.10.2020

ÖZ

Amaç: Türkiye'de doğal gaz tüketimi son yıllarda artış eğilimindedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de ekonomik büyüme ve doğal gaz tüketimi arasındaki ilişkiyi 1986 ve 2018 arasındaki yıllık verileri kullanılarak incelemektir.
Yöntem: İlk önce değişkenlerin durağan olup olmadıklarını belirlemek için ADF (Augmented Dickey - Fuller) ve PP (Philips Perron) birim kök testleri yapılmıştır. Ekonomik büyüme ve doğal gaz tüketimi arasındaki uzun dönemli ilişki ARDL (Autoregressive Distributed Lag Bound Test) sınır testi ile incelenmiştir. Sonunda doğal gaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi VECM Granger Nedensellik Analizi ile test edilmiştir.
Bulgular: Sonuçlara göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunmuştur. Doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli VECM (Vector Error Correction Model) Granger nedensellik ilişkisi çift yönlü olarak bulunamamıştır.
Sonuç: Türkiye doğal gaz tüketiminde dışa bağımlıdır. Bu durum büyümeyi de etkileyebilmektedir. Ancak çalışmada uzun dönemli ilişki olmasına rağmen çift yönlü olarak VECM Granger nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.
Anahtar Kelimeler: Doğal gaz, Ekonomik Büyüme, Enerji, Yenilenebilir Enerji
JEL Kodları: Q20, Q40

ABSTRACT

Purpose: Natural gas consumption in Turkey has a tendency to increase in recent years. Purpose of this study is to examine the relationship between natural gas consumption and economic growth in Turkey using annual data between 1986 and 2018.
Methodology: Firstly ADF and PP unit root tests were conducted to determine whether the variables are stable. The long-run relotionship between natural gas and economic growth has been tested by ARDL bound testing. Finally, casual relationship between economic growth and natural gas consumption was tested with the VECM Granger Causality Test.
Findings: According to the results, the long-run relotionship between the variables has been found. Long-run VECM Granger causal relationship between economic growth and natural gas consumption hasn't been found as bidirectional.
Conclusion: In natural gas consumption Turkey is foreign-dependent. This situation can also affect growth. However, although there was a long-run relationship in the study, VECM Granger causality relationship as bidirectional hasn't been detected.
Keywords: Natural Gas, Economic Growth, Energy, Renewable Energy
JEL Codes: Q20, Q40

1. GİRİŞ

Enerji, ülkelerin büyüme ve gelişmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Enerjinin rezerv yapısı, üretimi, erişilebilirliği ve dağıtımı ülkelerin ticaret anlaşmalarını, uluslararası siyasetteki kararlarını

belirleyebilmektedir. Ekonomide yaşanan gelişmeler, küreselleşme olgusu ve yaşanan demografik özellikler ile artan enerji tüketimi, enerji için yapılan anlaşmaları, politikaları daha da önemli hale getirmektedir.

Günümüzde çevreye karşı duyarlı olan yenilenebilir enerji kaynakları, alternatif bir enerji imkânı sunması, yeni iş sahalarının önünü açması ve enerji fiyatlarında olumlu gelişmeler yaratması vb. nedenler ile ülkeler tarafından gündemde tutulmaktadır. Özellikle azalan enerji rezervleri, petrol fiyatlarındaki ani dalgalanmalar, enerji kaynaklarını ellerinde bulunduran ülkelere karşı gerçekleştirilen terör eylemleri ve bunun yaratacağı riskler ülkeleri alternatif seçeneklere doğru yönlendirmektedir.

Enerji kaynaklarının üretimi, tüketimi ve dağıtımı esnasında insan sağlığının yanı sıra çevresel faktörlerin de zarara uğraması tehlikesi bulunmaktadır. Bu tehlikeli durumun azaltılabilmesi de ülkeleri enerji üretirken ya da tüketirken daha dikkatli olup çeşitli maliyetlere katlanmak durumunda bırakmaktadır. Gelişen teknolojik gelişmelerle birlikte çevreyi koruma anlamında çeşitli önlemler alınabilmektedir. Ancak 1973 OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) petrol krizinde olduğu gibi ülkelerin enerji ihtiyacını ithalat anlamında karşılayamaması onları ülke içi enerji kullanımına yöneltmiştir. Ancak ülke içi enerji kaynaklarının çoğunun çevreye zarar veren kömür gibi enerji kaynaklarından oluşması insana ve çevreye zarar verilmesine sebep olabilmektedir. Çevreye ve insana verdiği zararlar piyasada enerji sektörünün pozitif veya negatif dışsallık oluşturarak toplumsal refah anlamında da olumsuzluklar yaşanmasına yol açmaktadır. Doğaya verilen zarar anlamında en büyük zarar küresel ısınmaya, iklim değişikliklerine ve asit yağmurlarına kadar varan önemli ve geri dönülemez problemlere yol açması şeklinde görülebilmektedir. Yine verilen zararın ya da dışsallığın önüne geçilebilmesi adına kullanılan kaynaklar başka alanlarda kullanılabilecekken burada harcanmakta ve ülke ekonomisine negatif bir değer olarak yazılmaktadır.

Linyit, bor, mermer, barit gibi enerji kaynakları bakımından zengin bir yer altı kaynağına sahip olan Türkiye özellikle petrol, doğal gaz gibi enerji kaynakları açısından kısıtlı bir coğrafyada yer almaktadır. Bu kaynakların yetersiz olmasından dolayı Türkiye gibi ülkelerin artan enerji tüketimi, ekonomik büyümeleri konusunda büyük sıkıntılar yaratmaktadır. Özellikle önemli miktarlarda yapılan enerji ithalatı ile yaşanan dış açıklar, ülkeleri ekonomik anlamda zorlamaktadır. Diğer enerji kaynaklarına bol miktarda sahip olunmasına karşın bu hammaddelerin işlenmemiş şekilde yurtdışına ihraç edilip işlenmiş halde yüksek ücretlerle ithal edilmesi bu dış açığın artmasına da sebebiyet vermektedir. Siyasi-ekonomik spekülasyonlar, terör olayları gibi nedenlere bağlı oluşan enerji fiyatlarındaki artışlar, ülkeleri sosyal ve ekonomik zorluklarla karşılaşmalarına neden olmaktadır. Bu siyasi ve ekonomik sorunların, spekülasyonların yakın tarihteki en önemli örnekleri ise 1973 yılında yaşanan ve dünya ekonomi tarihine de stagflasyon krizi olarak damgasını vuran OPEC krizi olmuştur. OPEC üyesi ülkelerin arasında yaşanan siyasi, terör olayları etkisini küresel ölçekte hissettiren bir krize dönüşmüştür. Bu krizler arasındaki diğer yakın tarih örneği ise 2020 yılında yaşanan arz-talep dengesizliği yüzünden Amerika'da emtia fiyatlarında ham petrol tarihte ilke kez negatif bir değere düştü. Bu dip durum Suudi Arabistan, Rusya ve Amerika üçgeninde yaşanan siyasal gelişmelerle yaşanırken özellikle kaya gazı enerjisinin Amerika'da ön plana çıkmaya başlaması enerji piyasasındaki şartları değiştirmiştir.

Doğal gaz hidrokarbon bir yapıya sahip olmakla birlikte renksiz, kokusuz ve çevreye zararı minimum düzeyde olan bir özelliğe sahiptir. Diğer fosil yakıtlarda olduğu gibi milyonlarca yıl önce yeraltında hayvansal ve bitkisel atıkların, sıcaklık ve basıncın da etkisiyle yaşadığı kimyasal değişme ile oluştuğu kabul edilmektedir (Çorumgaz, 2020). Doğal gazın büyük kısmı (%70-%90) metan gazından oluşmakla birlikte geriye kalan kısmı da hidrokarbon bileşenlerinden meydana gelmektedir. Doğal gaz doğrudan çıkarıldığı gibi kullanılamadığı için içeriğinde yer alan değerli katı ve sıvıların ayrıştırılması amacıyla bir takım kimyasal işlemlerden geçmek zorundadır (Vikipedi, 2020).

Doğal gaz bilindiği üzere petrol gibi yer altı kaynaklarından çıkarılan konvansiyonel yani geleneksel bir gazdır. Geleneksel olmayan doğal gaz türleri ise özellikle son zamanlarda ABD tarafından üzerinde çalışılan kaya gazı, kömür yatağı gazı ve kum gazından meydana gelmektedir. Doğal gaz geçmişte, petrol üretimi sırasında ortaya çıkan ve yararsız olarak görülüp yakılan atık niteliğinde bir gaz iken, günümüzde değerli ve stratejik öneme sahip enerji kaynağı olarak dikkat çekmektedir. Doğal gaz başlıca ısıtma-soğutma, sıcak suyun elde edilmesi, pişirme, küçük sanayi atölyelerinde üretim amacıyla kullanılmaktadır (Bayraç, 2018: 14-15). Özellikle konut ve ticaret sektöründe doğal gaz mutfak, ısınma ve sıcak su kapsamında kullanılmaktadır. Küçük ve orta kapsamlı sanayi sektörlerinde ısınma, buhar üretiminde, doğrudan süreçlerde ve fırın gibi yapılarda kullanılarak enerji maliyetlerinin düşmesini sağlayıp firmaların kar marjlarını etkilemektedir. Bunun yanında büyük kapsamlı sanayi kuruluşlarında ise büyük ölçekte doğal

gaz tüketen sanayi kuruluşları, doğal gazı elektrik üretiminde ya da süreçlerinde yakıt ve hammadde olarak kullanmaktadırlar (Tesisat, 2020).

Temiz ve sağlıklı bir çevrenin sürdürülebilir hale gelmesi, hava kirliliğinin en az seviyeye düşürülebilmesi için doğal gaz önemli bir enerji kaynağıdır. Fosil yakıtlarla kıyaslandığında çevre dostu ve temiz olması ile doğal gaz hem ürün kalitesinin artmasına hem de büyük şirketlerin maliyetlerinin azalmasına katkı sağlamaktadır. Diğer fosil yakıtların aksine doğal gazı tercih etmek, atmosfere daha az kirletici madde salınımına neden olmaktadır. Bu yüzden doğal gaz tüketimi ile birçok çevresel sorunun da çözümüne katkı sağlanmış olmaktadır (Sıvılaştırılmış ve sıkıştırılmış, 2019). Sera etkisi ve küresel anlamda yaşanan etkileri sebebiyle devam eden asit yağmurları doğal gaz kullanımının artmasına neden olmuştur. Bunun yanında doğal gaz, nispeten diğer fosil yakıtlara nazaran ihmal edilebilir düzeyde azotdioksit, külütdioksit barındırmaktadır. Diğer fosil yakıtlarda yaşandığı gibi doğal gazın yanması esnasında da asit yağmurlarının oluşma sebebi olan karbondioksit meydana gelmektedir. Ancak bu karbondioksit oluşumu petrol, kömür gibi diğer hammaddelere göre önemli oranda az şekilde gerçekleşmektedir. Bu yüzden de doğal gaz diğer yakıt kaynaklarına göre özellikle üretim-sanayi sektöründe hava kirliliği açısından avantajlı bir konumdadır. Sadece üretim-sanayi alanlarında değil; hava kirliliğinin yoğun olduğu İstanbul ve Ankara gibi nüfusa bağlı olarak artan araç, toplu taşıma araçlarının kullanımının doğal gazla çalışır hale getirilmesi çevreye olan zararı da minimum seviyeye düşürecektir. (Bayraç, 1999: s. 238-240).

Doğal gaz, küresel enerji piyasasında önem sıralamasına göre ham petrolden sonra yer almaktadır. Çevreye karşı duyarlı niteliği ve maliyetlerinin diğer enerji kaynaklarına göre az olmasından dolayı doğal gaz tüketiciler tarafından diğer fosil yakıtlara oranla daha çok tercih edilmektedir. Çalışmanın temel problemi enerji tüketiminde dışarıya bağımlı halde olan Türkiye'nin uzun dönemli süreçte doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme ile nedensellik ilişkisinin olup olmadığı yönündedir. Çalışmada Türkiye'de 1986-2018 dönemi için yıllık veriler kullanılarak doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Doğal gaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ADF ve PP birim kök testleri, ARDL sınır testi ve VECM Granger nedensellik analizi ile araştırılmaktadır. Çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran durum daha geniş bir dönemi temel almış olup ARDL sınır testi yaklaşımında iki denklem kurulup çift yönlü nedensellik analizine bakıldığı gibi bağımlı değişken sırasıyla ekonomik büyüme ve doğal gaz tüketimi olarak alınmıştır. Verilerin ulaşılabilirliği göz önünde bulundurularak araştırma kısıtı olarak 1986-2018 dönemi temel alınmıştır. Literatürdeki diğer bazı çalışmalardan diğer bir farklılığı ise Granger nedensellik testi analizi yerine VECM nedensellik analizinin temel alınmış olmasıdır.

2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE DOĞAL GAZ TÜKETİMİ

Uluslararası Enerji Ajansı'nın son yayınlanan (2017) verilerine göre dünyada nihai doğal gaz tüketiminde ilk sırada sanayi sektörü yer almaktadır. Ardından konutlar, özel ve kamu sektörü kullanımı, enerjisiz kullanım, ulaşım gelmekle birlikte tarım, balıkçılık ve diğer kullanımlar toplam kullanımda küçük bir orana sahip olmaktadır. Toplam nihai tüketime bakıldığında 1990 yılından itibaren veriler incelendiğinde genel anlamda bir artış yer alırken yıllara göre dalgalanmalara rastlanmaktadır. Özellikle 2008 Küresel Krizinden sonra, 2009 yılında keskin bir düşüş yaşandığı görülebilmektedir (International Energy Agency, 2019).

Ülkemizde ise enerji tüketiminde ithalata bağımlı olmamız ve yaşanan sosyolojik problemler bizi alternatif ülkelere ya da kaynaklara yönlendirmektedir. Hatta bu yüzden farklı ülkelerle yeni petrol hattı anlaşmaları imzalanarak stratejik hamlelere başvurulmaktadır. Bu kapsamda 2010 verilerine göre 2018'de yayınlanan veriler incelendiğinde doğal gaz ithalatında ülke grubu olarak İran'ın doğal gaz ithalatımızdaki payı azalırken, Azerbaycan'da artış yaşanmıştır (Petform, 2019).

1970'li yıllarda petrol krizi yaşanmasıyla birlikte ülkelerin enerji tüketiminde doğal gaz önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. Uluslararası çevresel örgütlerin artan yaptırım ve önlemlerine karşılık diğer fosil yakıtlara nazaran emisyon oranının düşüklüğü sebebiyle doğal gazın tüketimine yönelik artış yaşanmıştır. Teknoloji ve sanayinin gelişmesi, doğal gazın kullanım alanlarının artması, boru hatlarının yaygınlaşarak artması ve LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz) ticaretinin yaygınlaşması doğal gaz tüketimini daha cazip hale getirmiştir.

Türkiye açısından da çevresel ülkeler ile ilişkiler, siyasi ve sosyolojik sıkıntılarla birlikte doğal gazın öneminin artmasına sebep olmuştur. Bu kapsamda son yıllarda artan doğal gaz projeleri ve bağlantıları bu durumu destekler niteliktedir (Göral, 2015: 18). Gelişmekte olan ülkeler grubu arasında yer alan Türkiye,

enerji üretimi konusunda enerji rezervleri kısıtlı olan ve dışa bağımlı ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye enerji anlamında daima dış açık veren bir ülke konumundadır. Bu açığın fazla olması ödemeler dengesinde de ciddi bir açığa sebep olmaktadır (Dünya Gazetesi, 2020).

Türkiye'de ekonomik faaliyetlerin artışı ve hane halkı harcama düzeylerindeki yükselme 2000 yılından bu yana doğal gaz tüketiminde kademeli olarak artışa sebep olmuştur. Enerji üretiminin olmamasıyla birlikte artan enerji ithali ülkemizdeki dış açık durumunu da artırmıştır (Işik, 2010: 441). Doğal gaz tüketiminin artışının temel sebepleri elektrik, sanayi üretimi ile bireysel tüketimin artmasından kaynaklanmaktadır (Alma ve Çılbant, 2016: 3).

Türkiye'de doğal gaz üretiminin çok az olması nedeniyle, tüketilen doğal gazın tamamına yakın bir bölümü ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Türkiye'nin doğal gaz ihtiyacını Rusya Federasyonu, Türkmenistan, Azerbaycan ve İran'dan boru hattı ile Nijerya ile Cezayir'den ise, LNG sıvılaştırılmış şekilde tankerler aracılığı ile karşılamaktadır.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalardan bazıları aşağıdaki Tablo-1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Literatür Taraması

Çalışma	Ülke/Dönem	Yöntem	Sonuçlar
Işik (2010)	Türkiye (1977-2008)	Birim Kök ve ARDL Sınır Testleri	Doğal gaz tüketiminin ekonomik büyümeyi kısa dönemde pozitif, uzun dönemde negatif olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.
Lim ve Yoo (2012)	Kore (1991-2008)	Birim Kök, Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri	Doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Arouri vd. (2014)	Pakistan (1972-2011)	ARDL Sınır Testi, Granger Nedensellik Testi	Uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde doğal gaz tüketiminin pozitif etkisini bulmuşlardır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre iki yönlü ilişki tespit etmişlerdir.
Bakırtaş ve Bildirici (2014)	BRICTS Ülkeleri (1980-2011)	ARDL Sınır Testi, Granger Nedensellik Analizi	Brezilya, Rusya ve Türkiye için doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli olarak güçlü şekilde çift yönlü nedensellik tespit etmişlerdir.
Farhani vd. (2014)	Fransa (1970-2010)	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Doğal gaz tüketiminin ekonomik büyümeye katkısının ve değişkenler arasında çift yönlü nedensellik analizinin olduğuna ulaşmışlardır.
Mastorakis ve Yazdi (2014)	İran (1975-2011)	ARDL Sınır Testi, Granger Nedensellik Analizi	Doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik sonucuna ulaşılmıştır.
Al-Mulali ve Öztürk (2015)	GCC Ülkeleri (1980-2012)	FMOLS, DOLS ve Granger Nedensellik Testleri	Doğal gaz tüketiminin ekonomik büyümeyi uzun dönemde pozitif olarak etkilediğini bulmuşlardır. Granger nedensellik analizine göre ise değişkenler arasında çift yönlü nedensellik tespit etmişlerdir.
Bayraç ve Doğan (2015)	Türkiye (1980-2012)	Markov Rejim Değişim (MS-VAR) Testi	Enerji tüketiminin ülke ekonomisinde büyüme üzerindeki pozitif etkisi, ekonominin genişleme dönemlerinde, daralma dönemlerine göre daha güçlü olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.
Alma ve Çılbant (2016)	Türkiye (1998-2015)	Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri	Eşbütünleşme testine göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu; nedensellik testine göre ise doğal gaz tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik olduğuna ulaşılmıştır.
Chang vd. (2016)	G7 Ülkeleri (1965-2011)	Granger Nedensellik Analizi	İngiltere dışındaki ülkeler için doğal gaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında nedensellik sonuçlarına ulaşmışlardır.
Destek (2016)	OECD Ülkeleri (1991-2013)	FMOLS ve DOLS, VECM Granger Nedensellik Testleri	Doğal gaz tüketiminin, ekonomik büyümeyi uzun dönemde pozitif şekilde etkilediği; kısa

			dönemde doğal gaz tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin olduğu; uzun dönemde doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedenselliğin olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.
Öztürk ve Solarin (2016)	OPEC Ülkeleri (1980-2012)	Granger Nedensellik Testi	Panel olarak OPEC ülkelerinde ekonomik ve doğal gaz tüketimi arasında nedensellik bulmuşlardır. Ancak ülkelere bireysel olarak bakıldığında sonuçlar olumsuz bulunmuştur.
Acet vd. (2017)	Türkiye (1986-2015)	ADF Birim Kök, Engle-Granger Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri	Eşbütünleşme testinde kısa dönemli ilişki bulmuşlardır. Granger nedensellik analizine göre iki değişkenin birbirine sebep olmadığı bulunmuştur.
Karaaslan (2017)	OECD Ülkeleri (1990-2015)	Zivot - Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	Serilerin birinci farkında durağan olduğu tespit edilmiştir.
Lebe ve Tatlı (2017)	Türkiye (1987-2014)	Eşbütünleşme, ARDL Sınır Testi, VECM Dayalı Granger Nedensellik Testleri	Serilerin eşbütünleşik olduğu; doğal gaz tüketimi, sabit sermaye oluşumu ve istihdamın ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği; uzun dönemde doğal gaz tüketimiyle ekonomik büyüme, sabit sermaye ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.
Farooq vd. (2018)	Pakistan (1977-2013)	Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri	Eşbütünleşme testinde uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Nedensellik analizine göre doğal gaz tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki tespit etmişlerdir.

4. METODOLOJİ

Çalışmanın bu bölümünde ele alınan model, kullanılan değişkenler ve değişkenlerin kaynakları, uygulanan analiz ve elde edilen sonuçlardan bahsedilmiştir.

4.1. Model ve Değişkenler

Doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesi için yapılan analizde aşağıdaki denklem kurulmuştur:

$$GDP_t = B_0 + B_1 NC_t + e_t \quad (1)$$

$$NC_t = B_0 + B_1 GDP_t + e_t \quad (2)$$

1 nolu denklemde, GDP Türkiye ekonomisi için dünya bankasından (GDP-constant 2010 US$) alınan değerleri, B_0 sabit katsayıyı, NC doğal gaz tüketimini ve e_t hata terimini ifade etmektedir. Modelin kurulmasında özellikle Lebe ve Tatlı (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma literatür taraması sonucunda esas alınmıştır. Ancak Lebe ve Tatlı (2017)'nın çalışmasının aksine ikiden fazla değişken alınmayıp daha spesifik hale getirilerek doğal gaz tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi ele alınmaya çalışılmıştır.

Analizde 1986-2018 dönemi için yıllık veriler kullanılarak Türkiye ekonomisinde doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yıllık olarak incelenmeye çalışılmıştır. Modeldeki değişkenlerin logaritması alınarak analiz edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenlerden GDP için World Bank Data, doğal gaz tüketimi için BP (British Petrol) verilerinden faydalanılmıştır. Tablo-2'de değişkenlerin hangi kaynaktan alındığı ve hangi birimlerle ifade edildiği açıklanmıştır.

Tablo 2. Değişkenler ve Kaynaklar

Değişkenler	Açıklama	Kaynaklar
GDP	Yıllık Ekonomik Büyüme (GDP-constant 2010 US$)	World Bank
NC	Doğal gaz Tüketimi (Millione tones)	British Petrol

Araştırmanın amacı 1986-2018 dönemi yıllık verileri kullanılarak literatür taramasının aksine biraz daha uzun dönem için Türkiye ekonomisi için doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek olacaktır.

Araştırmanın önemine bakıldığında, enerji tüketiminde dışa bağımlı olan ülkemizin özellikle alternatif ve çevreye az zarar vermesinin yanında birçok alanda kullanılması ile daha çok tercih edilen doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin nedensellik bağlamında inceleyebilmektir.

4.2. Ampirik Bulgular

Bu bölümde analizde yer alan değişkenlerin durağanlık ve nedensellik test sonuçlarına yer verilmiştir.

4.2.1. Durağanlık Test Sonuçları

Zaman serilerinde Granger nedensellik analizinin ortaya koyulabilmesi için öncelikle serilerin hangi seviyede durağan durumda olduklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Düzey seviyesinde değişkenlerin birim kök testleri sonucunda olasılık değerleri durağan çıkmazsa değişkenler farkları alınarak analize devam edilir. Eğer yine olasılık değerleri durağan çıkmazsa değişkenlerin tekrar farkları alınarak durağan durum çıkana kadar analize devam edilir (Kocabıyık, 2016: 43).

Doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek için ilk önce serilerin birim kök sorunu taşıyıp taşımadıklarına yani durağanlık durumları araştırılmıştır. Bu kapsamda durağanlık sınaması için kullanılan ADF (Augmented Dickey - Fuller) ve PP (Philips Perron) test sonuçlarına bakılmıştır. Durağanlık sınama sonuçları hem olasılık değeri olarak hem de t istatistik değeri olarak ayrı ayrı sunulmuştur. Bu testlerde H_0 hipotezi serinin birim kök içerdiğini belirtirken H_1 hipotezi ise serinin birim kök içermediğini belirtmektedir. Tablodaki sonuçlara göre GDP için birinci farkında H_0 hipotezi reddedilirken, NC için durağan durumda H_0 hipotezi reddedilmiştir.

Durağanlık sınaması sonuçlarına Tablo-3'de ekonomik büyüme değişkeni için ADF (Dickey ve Fuller, 1979) ve PP (Philips ve Perron, 1988) testlerinde birinci farklarındaki değerlerinde durağan çıktığı olasılık değerlerinden gözükmektedir. ADF ve PP testlerinde doğal gaz tüketimi için ise durağanlık durumu düzey değeri için durağan çıkmıştır.

Tablo 3. ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	PP Testi					
Ekonomik Büyüme	Sabit	Sabit ve Trend	Sonuç	Sabit	Sabit ve Trend	Sonuç
Olasılık Değerleri	0.0000	0.0001	I (1)	0.0000	0.0000	I (1)
t-istatistiği Değerleri	-6.124424*	-6.198092*		-6.280918*	-8.136826*	
Doğal Gaz Tüketimi	Sabit	Sabit ve Trend	Sonuç	Sabit	Sabit ve Trend	Sonuç
	0.0001	0.0003	I (0)	0.0001	0.0185	I (0)
t-istatistiği	-5.268792*	-5.685215*	I (0)	-5.276287*	-4.009956**	

* ve ** değerleri sırasıyla %1 ve %5 kritik değerlerinde anlamlıdır.

Tablo-4'de ekonomik büyüme ve doğal gaz tüketimi için ulaşılan t-Statistic değerleri sunulmuştur. Prob. değerlerinde durağan oldukları görülen değişkenlerin t-Statistic değerleri için de anlamlı oldukları düzeyler sunulmaktadır. Buna göre doğal gaz tüketimi PP testinin %1 seviye değeri dışındaki bütün testlerin, bütün seviyelerinde sonuçlar anlamlı çıkmıştır. Burada olasılık değerlerinde belirtildiği gibi ekonomik büyüme değerlerinin düzey değerlerinde durağan çıkmadığı için birinci farklarında ki sonuçların yansıtıldığı bilinmelidir.

4.2.2. ARDL Sınır Testi

Engle-Granger (1987) ve Johansen (1988) tipi eşbütünleşme testleri uygulanırken değişkenlerin aynı derecede durağan olma şartları ile hareket edilmektedir. Ancak birden çok değişkenli analizlerde değişkenlerden bir tanesinin farklı seviyede durağan çıkması bu testleri uygulamamızı engellemektedir.

Ancak Peseran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL yaklaşımı ile bu durum çözülmüş ve farklı seviyelerde durağan çıkan değişkenlerin uzun dönemli analizi için herhangi bir engel kalmamıştır. Modelin denklemi kurulduktan sonra uygun gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda bağımlı değişken ekonomik büyüme (GDP) olacak şekilde denklem kurulumu yapılmıştır.

$$\Delta \ln GDP = \beta_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \beta_{i1}\ \Delta lnNC_{t-i}\ + e_t \quad (3)$$

Buna göre ekonomik büyüme için birinci farkında doğal gaz tüketimi için seviye değerinde durağan çıkan değişkenlerin ARDL sınır testi ile uzun dönem ilişkisi incelenmek için analiz yapılmış olup sonuçlar Tablo-4'de gösterilmektedir. Test sonuçlarına göre F-istatistiği üst kritik değerden büyük olduğu için eş bütünleşme ilişkinin var olduğu söylenebilir.

Tablo 4. ARDL Sınır Testi: Bağımlı Değişken Ekonomik Büyüme

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır - I(0)	Üst Sınır - I(1)
F-İstatistiği	12.39355	%10	3.02	3.51
K	1	%5	3.62	4.16
		%2.5	4.18	4.79
		%1	4.94	5.58

Hakem değerlendirme sürecinde nedensellik ilişkisi çift yönlü olarak tespit edilmiş olmasından dolayı ARDL sınır testi analizleri de bağımlı değişkenin doğal gaz olduğu sonuçlarında istenmesinden dolayı yeni bir denklem kurulmuş olup buna göre analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

$$\Delta \ln NC = \beta_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \beta_{i1}\ \Delta lnGDP_{t-i}\ + e_t \quad (4)$$

Tablo-5'de ise bu kez bağımlı değişken olarak doğal gaz tüketimi temel alınmış olup seriler arasında F-istatistiği üst kritik değerden büyük olduğu için eş bütünleşme ilişkisinin var olduğu söylenebilir.

Tablo 5. ARDL Sınır Testi: Bağımlı Değişken Doğal Gaz Tüketimi

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır - I(0)	Üst Sınır - I(1)
F-İstatistiği	18.07248	%10	3.02	3.51
K	1	%5	3.62	4.16
		%2.5	4.18	4.79
		%1	4.94	5.58

4.2.3. VECM Granger Nedensellik Analizi

Bu bölümde, değişkenler arasında uzun dönemde ilişkili tespit edildikten sonra VECM Granger nedensellik durumunun mevcut olup olmadığı incelenmiştir. Nedensellik testi incelenmeden önce serilerin gecikme uzunluğuna VAR modeli kurularak bakılmış olup 2., 3., 4., 5. gecikme uzunluklarında 1 gecikme uygun olarak çıkmıştır. Granger (1969) nedensellik testi tarafından geliştirilen ekonomi ve finans alanındaki çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir tekniktir. Öncelikle nedensellik olarak çift yönlü etkiye bakılacağından dolayı iki denklem kurulmuştur. Denklem (5) ve (6) da çift yönlü nedensellik ilişkisi için denklemler kurulmuştur.

$$\Delta \ln GDP = \beta_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \beta_{i1}\ \Delta lnNC_{t-i}\ + e_t \quad (5)$$

$$\Delta \ln NC = \beta_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \beta_{i1}\ \Delta lnGDP_{t-i}\ + e_t \quad (6)$$

Bu kapsamda Tablo-6'da VECM Granger nedensellik analizi sonuçlarına göre doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde Türkiye ekonomisi için VECM Granger nedensellik sonucuna çift yönlü olarak ulaşılamamıştır. Bu da göstermektedir ki Türkiye ekonomisi için 1986-2018 döneminde (yıllık anlamda) uzun dönemli ilişki olmasına rağmen VECM Granger nedenselliği çift yönlü olarak ortaya çıkmamıştır.

Tablo 6. VECM Granger Nedensellik Analizi

Bağımlı Değişken: Ekonomik büyüme			
Değerler	Ki Kare	df	Olasılık Değerleri
Doğal gaz tüketimi	1.171669	1	0.2791
Hepsi	1.171669	1	0.2791
Bağımlı Değişken: Doğal gaz tüketimi			
Değerler	Ki Kare	df	Olasılık Değerleri
Ekonomik büyüme	2.043631	1	0.1528
Hepsi	2.043631	1	0.1528

5. SONUÇ

Türkiye ekonomisi için büyümenin en önemli kaynaklarından biri enerjidir. Türkiye diğer birçok ülkede yaşandığı gibi artan enerji talebini karşılamakta, yurtiçi kaynaklar açısından yetersiz bir ülke olup dışa bağımlı durumdadır. Bu dışa bağımlılık son yıllarda artan enerji kaynaklarının geçiş noktası özelliği ile dışa bağımlılıkta alternatif ülkeleri tercih etme noktasında avantaj doğurmaktadır.

Türkiye'de son dönemde fabrika ve konut sektörlerinde artan doğal gaz talebi, tüketimi ve dış ticareti etkilemiştir. Ancak dış politikada yaşanan kırılganlıklar belli dönemlerde sıkıntı yaşamamıza neden olabilmektedir. Bu da ülkemizin alternatif enerji arz etmesi gerektiği sonucuna götürmektedir. Bu bakımdan ülkemiz politika yapıcılarının sürdürülebilir bir büyüme ile enerji talebini karşılamak için kısıtlı olan enerji kaynaklarını çeşitlendirmesi gerekmektedir.

Yapılan bu çalışma sonucunda Türkiye ekonomisinde doğal gaz tüketimi ve ekonomik büyüme verileri için birim kök testleri uygulanmıştır. Uygulama sonucunda 1986-2018 döneminde ekonomik büyüme verileri için ADF ve PP testlerinde birinci fark değerlerinde durağan çıkmıştır. Doğal gaz tüketimi için ise ADF ve PP testlerinde düzey değerlerinde durağan çıkmıştır. Değişkenler arasında ARDL sınır testi yaklaşımıyla uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığı incelenmiş ve doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir. Değişkenler arasında uzun dönemde herhangi bir nedensellik olup olmadığını görebilmek için VECM Granger Nedensellik Analizine başvurulmuştur. Çalışma sonunda değişkenler arasında ne doğal gaz tüketiminden ekonomik büyümeye ne de ekonomik büyümeden doğal gaz tüketimine doğru herhangi bir VECM Granger nedensellik tespit edilememiştir.

Türkiye özelinde doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalar kısıtlı olmuştur. Ele alınan çalışmamız literatür incelemesi yapıldığında kısıtlı olan çalışmalar arasında nedensellik ilişkisi olmayan çalışma (Acet vd., 2017) ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmada özellikle ülkemiz enerji anlamında ithalata bağımlı olduğu için, Türkiye özelinde çalışma sınırlı tutulmuştur. Dönem olarak ise kaynağın güvenilirliği ve ulaşılabilirliği de göz önüne alınarak 1986-2018 dönemi yıllık verileri temel alınmıştır. Literatürdeki diğer çalışmaların büyük kısmında doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişki tespit edilip en az tek yönlü bir ilişki tespit edildiği görülmektedir. Ancak bu çalışmada da görüldüğü üzere gözlem sayısı uzun tutulduğunda doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişki olmasına karşın herhangi bir nedensellik sonucuna rastlanamaya bileneceği görülebilmektedir. Özellikle makro iktisat politika çalışmalarında analizlerin olabildiğince uzun olması değişkenler arasında daha net yorum yapılıp daha belirgin politika önerisi sunabilmemizi sağlayabilmektedir. Çalışma sonuçlarına da yansıdığı üzere ekonomik büyüme ile doğal gaz tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Doğal gaz tüketiminin çevre dostu olması ve endüstri alanlarında da kullanılabildiği göz önüne alınarak daha fazla kullanılmasının yaygınlaştırılarak ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki sağlayabileceği bilinmelidir. Çünkü mevcut projeler ve doğal gaz tüketimi konusunda halen endüstri kullanımında tam anlamıyla yaygınlık

sağlanamaması, doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif anlamda etki gösterememesinin başlıca sebeplerinden olabilir.

KAYNAKÇA

Acet, H., Güvenek, B., Kasap, O. & Mangır, F., (2017). Relationship between natural gas consumption and economic growth ın Turkey*, The Sixth International Conference in Economics,* July 25-27, Paris, 1-11.

Alma D., & Çılbant C., (2016). Türkiye'de doğalgaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi, 1*(1), 1-11.

Al-Mulali, U. & Öztürk, İ., (2015). Natural gas consumption and economic growth nexus: panel data analysis for GCC countries, *Renewable And Sustainable Energy Reviews,* 51, 998-1003.

Arouri, M., Shahbaz, M. & Teulon, F., (2014). Short -and long- run relationships between natural gas consumption and economic growth: evidence from Pakistan, *Economic Modelling,* 4, 219-226.

Bakırtaş, T. & Bildirici, M. E., (2014). The relationship among oil, natural gas and coal consumption and economic growth ın BRICTS (Brazil, Russian, India, China, Turkey and South Africa) countries, *Energy,* 65, 134-144.

Bayraç, H. N. (1999). *Uluslararası doğalgaz piyasasının ekonomik analizi, Türkiye'deki gelişimi ve Eskişehir uygulaması*, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Eskişehir.

Bayraç, H. N. & Doğan, E., (2015). Türkiye'de enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Markov Switching yaklaşımı, *EYC2015, EY International Congress on Economics II, "Growth, Inequality and Povety*", Ankara, November 5-6 2015, Paper ID Number: 10.

Bayraç, H. N., (2018), Uluslararası doğalgaz piyasasının ekonomik yapısı ve uygulanan politikalar, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi,* 3, 13-36.

Chang, T., Gupta, R., Inglesi-Lotz, R., Masabala, L.S., Simo-Kengne, B.D. & Weideman, J.P. (2016). The causal relationship between natural gas consumption and economic growth: evidence from the G7 countries, *Applied Economics Letters*, *23*(1), 38-46.

Çorımgaz. (2020, 20 Temmuz). Doğal Gaz Nedir?. Erişim adresi: https://www.corumgaz.com.tr/page.aspx?SayfaIcerik=7

Destek, M. A., (2016). Natural gas consumption and economic growth: panel evidence from OECD countries, *Energy,* 114, 1007-1015.

Dickey, D. A. & W. A. Fuller (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427–431.

Dünya Gazetesi (2020, 20 Temmuz). Türkiye'nin cari açığında 'enerji' yük oldu. Erişim adresi: https://www.dunya.com/ekonomi/turkiyenin-cari-aciginda-enerji-yuk-oldu-haberi-416032

Engle, R. & Granger, C. W. J. (1987). Co-ıntegration and error correction: represention estimation and testing, *Econometrica, 55*(2), 251-276.

Farooq, A., Hassan, M. S., Mahmood, H., Tahir, M. N. & Wajid, A. (2018). Natural gas consumption and economic growth ın pakistan: production function approach, *Global Business Review, 19*(2), 297-310.

Farhani, S., Shahbaz, M. & Rahman, M. M. (2014). Natural gas consumption and economic growth ın France: evidence for the role of exports, capital and labor, *Business School, Working Paper Series,* 1-22.

Göral, F. (2015). *Doğal gaz fiyatlarını etkileyen faktörler: panel veri analizi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, *37*(3), 424-438.

International Energy Agency. (2020, 20 Temmuz). Data and Statistics. Erişim adresi: https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Natural%20gas&indicator=Natural%20gas%20final%20consumption

Işik, C. (2010). Natural gas consumption and economic growth ın Turkey: a bound test approach, *Energy System, 1* (22). 441-456.

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors, *Journal of Economics Dynamic and Control*, *12*(2-3), 231–254.

Karaaslan, İ. (2017). Doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri örneği, *1. Uluslararası Ekonomi, Finans ve Ekonometri Öğrenci Sempozyumu,* 62-66.

Kocabıyık, T. (2016). Johansen eşbütünleşme testinde karar aşamalarının analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* CİEP Özel Sayısı, 40-50.

Lebe, F. & Tatlı H. (2017). Türkiye'de doğalgaz tüketimi, sermaye ve istihdamın ekonomik büyümeyle ilişkisi: eşbütünleşme ve nedensellik analizi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 32*(1), 1-28.

Lim, H. J. & Yoo, S. H. (2012). Natural gas consumption and economic growth in Korea: a causality analysis*, Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, *7*(2), 169-176.

Mastorakis, N. & Yazdi S. K. (2014). Natural gas consumption and economic growth in Iran, *Advances In Environmental Technology and Biotechnology*, 165-172.

Öztürk, İ. & Solarin, S. A. (2016). The relationship between natural gas consumption and economic growth ın opec members, *Renewable And Sustainable Energy Reviews,* 58, 1348-1356.

Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). Bo-unds testing approaches to the analysis of level relationships, *Jo-urnal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.

Petform. (2020, 20 Temmuz). Türkiye Doğal Gaz Piyasası. Erişim adresi: https://www.petform.org.tr/dogal-gaz-piyasasi/turkiye-dogal-gaz-piyasasi/

Phillips, P. & Perron P. (1988). Testing for a unit root in time series regression, *Biometrica*, 75, 335-46

Sıvılaştırılmış ve Sıkıştırılmış Doğal Gazcılar Derneği. (2019, 12 Aralık). Çevre ve doğal gaz. Erişim adresi: http://www.lngcng.org.tr/CevreVeDogalGaz.aspx

Tesisat.org. (2020, 20 Temmuz). Doğal Gaz Nedir? Doğal Gazın Tarihi ve Oluşumu. Erişim adresi: https://www.tesisat.org/dogal-gaz-nedir-dogal-gazin-tarihi-ve-olusumu.html

The World bank (2019, 12 Aralık). Erişim adresi: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD?locations=TR

Vikipedi (2020, 20 Temmuz). *Doğalgaz*, Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Falgaz#:~:text=Do%C4%9Fal%20gaz%20yer%20kabu%C4%9Funun%20i%C3%A7indeki,ad%C4%B1%20verilen%20hidrokarbon%20bile%C5%9Fi%C4%9Finden%20olu%C5%9Fur.