



Araştırma Makalesi • Research Article

AB Ülkelerinde Doğalgaz Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: İki Yönlü Panel Veri Modeli

Natural Gas Consumption and Economic Growth In EU Countries: A Two-Way Panel Data Model

Tufan Sarıtaş^{a,*}

^a Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Karaman/Türkiye
ORCID: 0000-0003-1728-2377

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Başvuru tarihi: 21 Nisan 2022
Düzeltilme tarihi: 20 Mayıs 2022
Kabul tarihi: 17 Haziran 2022

Anahtar Kelimeler:

Avrupa Birliği
Ekonomik Büyüme
Doğalgaz Tüketimi
Panel Veri Analizi

ARTICLE INFO

Article history:

Received April 21, 2022
Received in revised form May 20, 2022
Accepted June 17, 2022

Keywords:

European Union
Economic Growth
Natural Gas Consumption
Panel Data Analysis

ÖZ

Bu çalışmada 2000-2020 dönemi için 25 AB ülkesinde doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki iki yönlü panel veri modeli kullanılarak iki farklı ekonometrik model yardımıyla analiz edilmiştir. Ekonomik büyümenin, bağımlı ve doğalgaz tüketiminin ise bağımsız değişken olduğu Model 1'e ilişkin sonuçlarda; doğalgaz tüketimi arttıkça, ekonomik büyümenin arttığı, buna karşın doğalgaz tüketimi azaldıkça ise, ekonomik büyümenin azaldığı gözlemlenmiştir. Ekonomik büyümenin, bağımlı; doğalgaz tüketimi, fiziki yatırımlar, ihracat ve nüfus serilerinin, bağımsız değişkenler olduğu Model 2'ye ilişkin bulgularda da tüm bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerinde pozitif yönlü bir etki bıraktığı saptanmıştır. Ele aldığımız konu itibarıyla ifade edecek olursak; Model 2'ye ilişkin bulgularda da benzer olarak doğalgaz tüketimi arttıkça, ekonomik büyümenin arttığı, buna karşın doğalgaz tüketimi azaldıkça ise, ekonomik büyümenin azaldığı gözlemlenmiştir.

ABSTRACT

In this study, the relationship between natural gas consumption and economic growth in 25 EU countries for the period of 2000-2020 was analyzed with the help of two different econometric models using a two-way panel data model. In the results of Model 1, where economic growth is a dependent variable and natural gas consumption is an independent variable; It has been observed that as natural gas consumption increases, economic growth increases, whereas natural gas consumption decreases, economic growth decreases. Dependent on economic growth; In the findings of Model 2, where natural gas consumption, physical investments, exports and population series are independent variables, it was determined that all independent variables had a positive effect on the dependent variable. If we express it in terms of the subject we discussed; Similarly, in the findings of Model 2, it was observed that economic growth increased as natural gas consumption increased, whereas economic growth decreased as natural gas consumption decreased.

1. Giriş

Günümüzde fosil yakıt rezervlerinin giderek tükenmesi ve ekonominin, fosil yakıt türevlerine olan bağımlılığı, enerji konusunu her geçen gün daha önemli bir konuma taşımaktadır. Bu önemli konumu sebebiyle enerjiji konu

edinen akademik literatürün de giderek büyümekte olduğunu gözlemlemekteyiz. Bu bağlamda fosil yakıtlar gibi yenilenemez enerji kaynaklarına bir alternatif olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına bir yönelim de dikkati çekmektedir. Ancak yenilenebilir enerjinin, fosil yakıtlara nazaran, toplam enerji girdisi içerisinde küçük bir paya sahip olduğu ve sektörün gelişmesi için zamana ihtiyaç

* Sorumlu yazar/Corresponding author.

e-posta: tufansaritas@kmu.edu.tr

duyduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla petrol, doğalgaz, kömür vb. gibi yenilenemez enerji türlerinin, ekonomi için önemi halen yadsınamaz bir konumdadır.

Doğalgaz tüketimi, sanayi sektörü ve elektrik üretimi için önemli bir yenilenemez enerji girdisidir. Özellikle Kyoto Protokolü'nün kabulünden sonra karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi, diğer fosil yakıt türlerine kıyasla daha düşük miktarda karbon salınımına neden olan doğalgazı ön plana çıkarmıştır. Süreçle ilişkili olarak hükümetlerin geliştirdiği karbon emisyonlarının düşürülmesine yönelik enerji politikaları bağlamında, ekonomik büyüme sürecinde doğalgaz tüketimini, önemli bir konuma taşımıştır (Apergis ve Payne, 2010:2759).

Yenilenemez enerji türlerinden biri olarak doğalgazın, diğer enerji türlerine kıyasla birtakım avantajları da mevcuttur. Örneğin; doğalgazla üretim yapabilen bir elektrik santralının inşası için diğer fosil yakıt türleri ile üretim yapabilen bir elektrik santralının inşasından daha kısa bir zaman gereklidir. Dolayısıyla zaman ve maliyet açısından düşünüldüğünde, doğalgaz ile üretim yapan bir elektrik santrali için yatırım yapmak daha uygundur. Yine elektriğin aksine doğalgaz depolanabilir olduğu için elektrik enerjisine kıyasla kullanımı daha avantajlıdır (Destek, 2016:1007).

Doğalgazın, ekonomik büyüme için önemine binaen bu çalışmada, doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ele alınmıştır. İlk olarak konu ile ilgili ampirik literatürden örnekler sunulmuş ve akabinde uygulama kısmına yer verilerek, sonuç kısmına geçilmiştir.

2. Literatür İncelemesi

ABD'yi ele alarak enerji kullanımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran öncü araştırma, Kraft ve Kraft (1978) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın ardından akademik literatürde konuya ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Bu bağlamda Apergis ve Payne (2010) yaptıkları çalışmada 1992-2005 periyodu için 67 ülkede, doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir. Işık (2010) 1977-2008 döneminde Türkiye'yi ele aldığı çalışmasında, kısa vadede doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümenin nedeni olduğunu, buna karşın uzun vadede ise değişkenler arasında negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğunu saptamıştır. Lim ve Yoo (2011) 1991-2008 döneminde Kore'yi ele aldıkları çalışmalarında, doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik gözlemlenmiştir.

Kum vd. (2012) yaptıkları çalışmada 1970-2008 dönemi için G7 ülkelerinde doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme serileri arasındaki olası ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucundaki ampirik bulgularda; İtalya'da doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümenin nedeni olduğunu gözlemlenmiştir. Buna ek olarak ABD, Fransa ve Almanya'da doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme

arasında karşılıklı bir nedensellik saptanmıştır. Bildirici ve Bakirtas (2014) Brezilya, Türkiye ve Rusya'yı inceledikleri çalışmalarında, 1980-2011 döneminde doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında karşılıklı bir nedensellik gözlemlenmiştir.

Shahbaz vd. (2014) çeyreklik verileri kullanarak 1972Q1 - 2011Q4 döneminde Pakistan'ı ele aldıkları çalışmalarında, uzun vadede doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümenin nedeni olduğunu tespit etmişlerdir. Chang vd. (2015) 1965-2011 döneminde G7 ülkelerini ele aldıkları çalışmalarında, ekonomik büyümenin, doğalgaz tüketimine neden olduğunu gözlemlenmiştir. Ozturk ve Al-Mulali (2015) 1980-2012 döneminde Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerini ele aldıkları çalışmalarında doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik bulunduğunu saptamışlardır. Destek (2016) 1991-2013 döneminde 26 OECD ülkesini ele aldığı çalışmada uzun vadede doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümeyi pozitif yönlü olarak etkilediğini tespit etmiştir. Kısa vadede ise, doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümenin nedeni olduğunu gözlemlenmiştir.

Solarin ve Ozturk (2016) yaptıkları çalışmada 12 OPEC ülkesini ele alarak 1980-2012 periyodunda doğalgaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki olası ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmadaki panel veri analizi bulguları; bahsi geçen değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Ancak ülkeler tek tek ele alındığında farklı sonuçlar gözlemlenmiştir. Bu bağlamda Irak, Libya, Kuveyt, Nijerya ve Suudi Arabistan'da doğalgaz tüketiminin ekonomik büyümenin nedeni olduğu saptanmıştır. Cezayir, Birleşik Arap Emirlikleri, Venezuela ve İran'da ise ekonomik büyümenin, doğalgaz tüketiminin nedeni olduğu tespit edilmiştir.

Fadiran vd. (2019) 1991-2016 dönemi için 12 Avrupa ülkesini ele aldıkları çalışmalarında uzun vadede, doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümeyi pozitif yönlü olarak etkilediğini saptamışlardır. Li vd. (2019) yaptıkları çalışmada 2000-2014 periyodunu ele alarak Çin'de doğalgaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çin'deki 30 kente ait verilerin kullanıldığı çalışmanın ampirik bulgularında; doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü bir etkisinin bulunduğunu saptamışlardır. Magazzino vd. (2021) 1970-2018 dönemi için Almanya ve Japonya'yı inceledikleri çalışmalarında, doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğunu gözlemlenmiştir.

3. Yöntem

Bu çalışmada 25 AB ülkesi için 2000-2020 döneminde doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, iki yönlü panel veri modeli yardımıyla incelenmiştir. Araştırma kapsamına alınan AB ülkeleri; Almanya, Yunanistan, Avusturya, Slovakya, Hollanda, Romanya, Polonya, Lüksemburg, Portekiz, Litvanya, Belçika, Letonya, Bulgaristan, Hırvatistan, İrlanda, Fransa, İspanya,

Finlandiya, İsveç, Slovenya, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, İtalya, Danimarka ve Estonya'dır. Veri eksikliği nedeniyle diğer AB ülkeleri örnekleme dahil edilmemiştir.

Ekonometrik analizde kullanılan veriler ve elde edildikleri kaynaklar, aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Veriler

Değişken	Değişkenin Açılımı	Kaynak
GDP	GSYİH (2010 sabit fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
CAP	Brüt Sabit Sermaye Oluşumu (2010 sabit fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
EXP	Mal ve Hizmet İhracatı (2010 sabit fiyatlarıyla dolar bazında)	Dünya Bankası
POP	Toplam Nüfus	Dünya Bankası
GAS	Doğalgaz Tüketimi (exajoules)	British Petrol

Yukarıdaki serilerin tümünün logaritması alınmıştır. Aşağıdaki tabloda; minimum ve maksimum değerler,

standart sapma, ortalama ve gözlem sayısı olmak üzere, serilere ilişkin birtakım özet istatistiksel bilgiler gösterilmektedir.

Tablo 2. Verilere İlişkin Özet İstatistiksel Bilgiler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Maks.
GDP	500	0.019	0.038	-0.161	0.225
CAP	500	0.001	0.087	-0.383	0.357
EXP	500	0.043	0.074	-0.287	0.331
POP	500	0.021	0.101	-0.493	0.559
GAS	500	0.001	0.008	-0.038	0.029

Çalışmada panel veri analizi kullanılmıştır. Bunun nedeni 25 ülke için 2000-2020 periyodunun ele alınmış olmasıdır. Analizin ilk aşamasında serilerdeki olası birim kök problemini saptamak amacıyla Pesaran CIPS birim kök testi (Pesaran, 2007) kullanılarak seriler analiz edilmiştir. Bu testin önemli bir avantajı, yatay kesit sorununun varlığı altında bile tahminde bulunabilmesidir. Analizin bu kısmında birim kök problemi taşıyan seriler, farkları alınmak suretiyle I(1)'de durağanlaştırılmış ve akabinde panel veri modeli kurulmuştur.

Çalışmada serilere uygun panel veri modelinin seçiminde ilk olarak F testi kullanılmıştır. Bilindiği gibi F testine ait değer, birim etki için %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değer taşıması, birim etkiler modelinin geçerli olduğunu ifade eder. Benzer şekilde F testine ait değer, zaman etki için %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değer taşıyor olması da zaman etkiler modelinin geçerli olduğunu belirtir. Ayrıca hem birim hem de zaman etkiler için ilgili teste ait değer %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değer alması durumunda iki yönlü panel veri modelleri tercih edilebilmektedir. Ancak her iki etki (birim ve zaman) için de anlamsız bir değere sahip olması durumunda klasik modelin, uygun panel veri modeli olduğu anlaşılabilmektedir. (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 141,171-173). Ayrıca panel veri modeli için sabit ve rassal etkili modeller konusunda seçim yapabilmek amacıyla Hausman testi (Hausman, 1978) tercih edilmiştir. İlgili

teste ilişkin istatistiksel değer %5 düzeyinde anlamlı bir değer alması, sabit etkiler modelinin; %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız olması ise, rassal etkiler modelinin geçerli olduğuna işaret etmektedir.

Analiz sonuçları kısmında görüleceği üzere, kurulan panel veri modelinde, birim ve zaman etkilerin her ikisinin de bulunması sebebiyle iki yönlü panel veri modellerinden biri olan grup için tahmin yöntemi kullanılmıştır (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 145). Ayrıca bu modelin tercih edilmesinin bir diğer nedeni ise, yine analiz sonuçları kısmında ifade edileceği üzere, Hausman testi sonuçlarına göre, modelde sabit etkilerin geçerli olmasıdır. Modeldeki olası heteroskedasite probleminin saptanmasında Modified Wald test (Greene, 2000) ve otokorelasyon probleminin tespit edilmesinde ise Baltagi-Wu testi (Baltagi ve Wu, 1999) kullanılmıştır. Bilindiği gibi bu testlere ait değerlerin 2'den küçük olması durumunda, modelde, ilgili istatistiksel problemlerin bulunduğu varsayılır. Kullanılan veri setinde $N > T$ durumu geçerli olduğundan ve Hausman testi sonucunda göre sabit etkiler modeli tercih edildiğinden, modeldeki heteroskedasite ve otokorelasyon problemlerinin çözümünde Driscoll-Kraay dirençli tahmincisi tercih edilmiştir (Driscoll ve Kraay, 1998). Araştırma için kurgulanan iki ekonometrik denklemi şu şekilde ifade edebiliriz:

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 GAS + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 GAS + \beta_2 GFC + \beta_3 EXP + \beta_4 POP + \varepsilon_{it} \quad (2)$$



(1) no'lu ekonometrik modelde GDP değişkeni ile temsil edilen ekonomik büyüme serisi, bağımlı ve GAS değişkeni ile temsil edilen doğalgaz tüketimi serisi, bağımsız değişkenlerdir. (2) no'lu modelde daha kapsamlı bir analiz yapılmış ve bağımsız değişken sayısı artırılmıştır. Buna göre yine GDP değişkeni ile temsil edilen ekonomik büyüme serisi, bağımlı değişkendir. Buna karşın GAS değişkeni ile temsil edilen doğalgaz tüketimi serisi, GFC değişkeni ile temsil edilen fiziki yatırımlar serisi, EXP değişkeni ile temsil edilen ihracat serisi ve POP değişkeni ile temsil edilen nüfus serisi, bağımsız değişkenlerdir.

Diğer kontrol değişkenlerine ait etkiler bir yana, kurulan modelde doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyümeyi artırması beklenmektedir.

4. Bulgular

Çalışmada ilk olarak serilere ilişkin birim kök testi bulguları araştırılmıştır. Aşağıdaki tabloda Pesaran CIPS birim kök testi bulguları raporlanmıştır.

Tablo 3. 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	-2.278	-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
CAP	Sabit	-1.385	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.399	-2.580	-2.660	-2.810
ΔCAP	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
POP	Sabit	-1.615	-2.070	-2.150	-2.300
	Sabit Trendli	-2.139	-2.580	-2.660	-2.810
ΔPOP	Sabit	-3.181	-2.110	-2.200	-2.380
	Sabit Trendli	-3.362	-2.630	-2.720	-2.880

Pesaran CIPS birim kök testi bulgularında görüldüğü üzere, birinci farkları alınan serilerin durağanlaştıkları anlaşılmaktadır. Bu sebeple değişkenlerin birinci farkları alınmış ve panel veri modelleri birinci farkları alınmış

serilerle kurulmuştur. Aşağıdaki tabloda panel veri modellerine ilişkin birim ve zaman etkili modellere ait F testi tahmin sonuçları raporlanmıştır.

* Sorumlu yazar/Corresponding author.

e-posta: tufansaritas@kmu.edu.tr

Tablo 4. F Testi Bulguları

	Model 1	Model 2
Etki	Katsayı (Prob.)	Katsayı (Prob.)
Birim	3.080 (0.000)	1.540 (0.049)
Zaman	27.87 (0.000)	5.06 (0.000)
Uygun Model	İki Yönlü Model	İki Yönlü Model

Model 1'e ilişkin F testi bulgularında birim ve zaman etkilere ilişkin istatistiksel değerler %5 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sebeple Model 1 için iki yönlü panel veri modellerinin kullanılabilir olduğu anlaşılmaktadır. Model 2'ye ilişkin F testi sonuçlarında da benzer olarak F testine ilişkin istatistiksel değerler, her iki etki (birim ve zaman) için de %5 düzeyinde anlamlı olduğu gözlemlenmektedir. Yani Model 2 için de iki yönlü panel

veri modellerinin kullanılabilir olduğu anlaşılmaktadır. Her iki modele ait iki yönlü panel veri modellerine ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda "Düzeltilmemiş Model" sütununda gösterilmektedir. Her iki model için "Düzeltilmiş Model" sütunlarında ise, sabit etkili modellerde kullanılabilen Driscoll-Kraay tahmincisi ile tahmin edilmiş modellere ilişkin düzeltilmiş modellere ilişkin bulgular raporlanmıştır.

Tablo 5. Panel Tahmin Sonuçları

	Model 1		Model 2	
	(Bağımlı Değişken: GDP)		(Bağımlı Değişken: GDP)	
	Düzeltilmemiş Model	Düzeltilmiş Model	Düzeltilmemiş Model	Düzeltilmiş Model
GAS	0.031 (0.042)*	0.110 (0.011)*	0.014 (0.194)*	0.025 (0.029)*
CAP	-	-	0.148 (0.000)*	0.170 (0.000)*
EXP	-	-	0.207 (0.000)*	0.267 (0.000)*
POP	-	-	0.479 (0.016)*	0.639 (0.000)*
C	-	0.019 (0.007)*	-	0.003 (0.309)*
Hausman Test Stat. (Prob.)	9.560 (0.002)*	-	18.700 (0.001)*	-
Model	Sabit Etkiler	-	Sabit Etkiler	-
Modified Wald Testi	100.280 (0.000)*	-	1244.50 (0.000)*	-
Durbin-Watson İst.	1.290	-	1.270	-
Baltagi-Wu LBI İst.	1.240	-	1.783	-

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

Ekonomik büyümeyi temsil eden GDP değişkeninin, bağımlı ve doğalgaz tüketimini temsil eden GAS değişkeninin ise bağımsız değişken olduğu Model 1'e ait sonuçlarda; doğalgaz serisini temsil eden GAS serisinin 0.031 katsayısıyla, pozitif yönlü olarak ekonomik büyümeyi temsil eden GDP değişkenini istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde etkilediği anlaşılmaktadır. Modified Wald testine ilişkin olasılık değerinin %1

düzeyinde anlamlı olması, Model 1'deki heteroskedasite problemine işaret etmektedir. Ayrıca Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI testlerine ilişkin değerlerin, 2'nin altında bir değer almaları, Model 1'de otokorelasyon problemi bulunduğunu ifade etmektedir. İlgili istatistiksel problemlerin çözümü için Driscoll-Kraay tahmincisiyle yararlanılmış ve elde edilen bulgulara "Düzeltilmiş Model" sütununda yer verilmiştir. Buna göre; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS değişkeninin 0.110 katsayısıyla,

istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini, pozitif yönlü olarak etkilediği gözlemlenmektedir. Dolayısıyla Model 1'e ilişkin düzeltilmiş bulgulara göre; doğalgaz tüketimi arttıkça, ekonomik büyümenin arttığı, buna karşın doğalgaz tüketimi azaldıkça ise, ekonomik büyümenin azaldığı anlaşılmaktadır.

Model 2'de ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi, bağımlı değişken; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisi, fiziki yatırımları temsil eden CAP serisi, ihracatı temsil eden EXP serisi ve nüfusu temsil eden POP serisi ise, bağımsız değişkenlerdir. Model 2'ye ilişkin tahmin sonuçlarında; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisinin, ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Ancak buna karşın fiziki yatırımları temsil eden CAP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.148

katsayısıyla; ihracatı temsil eden EXP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.207 katsayısıyla ve nüfusu temsil eden POP serisinin de istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde 0.479 katsayısıyla, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP değişkenine pozitif etki ettikleri saptanmıştır.

Modified Wald testine ilişkin olasılık değerinin %1 düzeyinde anlamlı bir değer taşıması, Model 2’de heteroskedasite problemi olduğunu göstermektedir. Ayrıca Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI testlerine ilişkin değerlerin, 2 değerinin altında olması, Model 2’deki otokorelasyon sorununa işaret etmektedir. Model 2’deki bahsi geçen istatistiksel problemlerin giderilmesi amacıyla Driscoll-Kraay tahmincisinden yararlanılmış ve sonuçlara “Düzeltilmiş Model” sütununda yer verilmiştir. Buna göre; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS değişkeninin, istatistiksel olarak %5 düzeyinde, 0.025 katsayısıyla; fiziki yatırımları temsil eden CAP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.170 katsayısıyla; ihracatı temsil eden EXP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.267 katsayısıyla ve nüfusu temsil eden POP serisinin ise %1 anlamlılık düzeyinde, 0.639 katsayısıyla, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP değişkenini olumlu olarak yönlendirdiği gözlemlenmektedir. Bu sebeple Model 2’ye ilişkin düzeltilmiş bulgulara göre; doğalgaz tüketimi arttıkça, ekonomik büyümenin arttığı, buna karşın doğalgaz tüketimi azaldıkça ise, ekonomik büyümenin azaldığı anlaşılmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 2000-2020 dönemi için 25 AB ülkesinde doğalgaz tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki iki yönlü panel veri modeli kullanılarak sorgulanmıştır. Analizde ilk olarak serilere ilişkin durağanlıklar, Pesaran CIPS birim kök testi kullanılarak araştırılmıştır. Elde edilen bulgularda, serilerin tümünün $I(1)$ ’de durağanlaştıkları anlaşılmış, bu sebeple de serilerin birinci farkları alınarak panel veri modelleri kurulmuştur. Çalışmada iki farklı ekonometrik model kullanılmıştır.

Ekonomik büyümeyi temsil eden GDP değişkeninin, bağımlı ve doğalgaz tüketimini temsil eden GAS değişkeninin ise bağımsız değişken olarak yer aldığı Model 1’e ait sonuçlarda; doğalgaz serisini temsil eden GAS serisinin 0.031 katsayısıyla, pozitif yönlü olarak ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde etkilediği anlaşılmaktadır. Model 1’de heteroskedasite ve otokorelasyon sorunları tespit edilmiş ve ilgili istatistiksel problemlerin çözümü için Driscoll-Kraay tahmincisinden yararlanılmıştır. Düzeltilmiş bulgulara göre; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS değişkeninin 0.110 katsayısıyla, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini, istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü olarak etkilediği gözlemlenmektedir. Dolayısıyla Model 1’e ilişkin düzeltilmiş bulgulara göre; doğalgaz tüketimi arttıkça, ekonomik büyümenin arttığı, buna karşın

doğalgaz tüketimi azaldıkça ise, ekonomik büyümenin azaldığı anlaşılmaktadır.

Model 2’de ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisi, bağımlı değişken; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisi, fiziki yatırımları temsil eden CAP serisi, ihracatı temsil eden EXP serisi ve nüfusu temsil eden POP serisi ise, bağımsız değişkenlerdir. Model 2’ye ilişkin tahmin sonuçlarında; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS serisinin, ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Ancak buna karşın fiziki yatırımları temsil eden CAP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.148 katsayısıyla; ihracatı temsil eden EXP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.207 katsayısıyla ve nüfusu temsil eden POP serisinin de istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde 0.479 katsayısıyla, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini pozitif bir etkiyle şekillendirdikleri saptanmıştır.

Model 2’de heteroskedasite ve otokorelasyon sorunları tespit edilmiş ve ilgili istatistiksel problemlerin çözümü için Driscoll-Kraay tahmincisinden yararlanılmıştır. Düzeltilmiş sonuçlara göre; doğalgaz tüketimini temsil eden GAS değişkeninin, istatistiksel olarak %5 düzeyinde, 0.025 katsayısıyla; fiziki yatırımları temsil eden CAP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.170 katsayısıyla; ihracatı temsil eden EXP serisinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde, 0.267 katsayısıyla ve nüfusu temsil eden POP serisinin ise %1 anlamlılık düzeyinde, 0.639 katsayısıyla, ekonomik büyümeyi temsil eden GDP serisini pozitif yönlü olarak etkilediği gözlemlenmektedir. Bu sebeple Model 2’ye ilişkin düzeltilmiş bulgulara göre; doğalgaz tüketimi arttıkça, ekonomik büyümenin arttığı, buna karşın doğalgaz tüketimi azaldıkça ise, ekonomik büyümenin azaldığı anlaşılmaktadır.

Araştırma bulgularından anlaşıldığı üzere, AB ülkelerinde doğalgaz tüketiminin, ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki bıraktığı gözlemlenmektedir. Dolayısıyla AB ülkelerinin, doğalgaz enerjisinin avantajlarının farkında olduğu ve doğalgazın, ekonomi için önemli bir enerji girdisi olduğu ifade edilebilir. Özellikle karbon salınımını ve buna bağlı olarak küresel ısınmayı azaltmaya yönelik politikaların geliştirilmesinde, diğer fosil yakıt türlerine kıyasla çevreye daha düşük miktarda karbon salınımı bıraktığı için doğalgaz enerjisi, her geçen gün önemini artıracığa benzemektedir.

Kaynakça

- Apergis, N. & Payne, J. E. (2010). Natural Gas Consumption and Economic Growth: A Panel Investigation of 67 Countries. *Applied Energy*, 87(8), 2759-2763.
- Baltagi, B. & Wu, P. X. (1999). Unequally Spaced Panel Data Regression with AR(1) Disturbances. *Econometric Theory*, 15, 814-823.

- Bildirici M. E. & Bakirtas, 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(1), 134-144.
- British Petrol, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Chang, T., Gupta, R., Inglesi-Lotz, R., Masabala, L. S., Simo-Kengne, B. D. & Weideman, J. P. (2015). The Causal Relationship Between Natural Gas Consumption and Economic Growth: Evidence from the G7 Countries. *Applied Economics Letters*, 23(1), 38-46.
- Destek, M. A. (2016). Natural Gas Consumption and Economic Growth: Panel Evidence from OECD Countries. *Energy*, 114, 1007-1015.
- Driscoll, J. C. & Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Review of Economics and Statistics*, 80, 549-560.
- Dünya Bankası, <https://databank.worldbank.org/indicator/>
- Fadiran, G., Adebusuyi, A. T. & Fadiran, D. (2019). Natural Gas Consumption And Economic Growth: Evidence from Selected Natural Gas Vehicle Markets in Europe. *Energy*, 169, 467-477.
- Greene, W. H. (2000). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, Nj: Prentice Hall.
- Hausman, J. (1978). Specification Test in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- Işık, C. (2010). Natural Gas Consumption and Economic Growth in Turkey: A Bound Test Approach. *Energy Systems*, 1, 441-456.
- Kraft, J. & Kraft, A. (1978). On The Relationship Between Energy and GNP. *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.
- Kum, H., Ocal, O. & Aslan, A. (2012). The Relationship Among Natural Gas Energy Consumption, Capital and Economic Growth: Bootstrap-Corrected Causality Tests From G-7 Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5), 2361-2365.
- Li, Z. G., Cheng, H. & Gu, T. Y. (2019). Research on Dynamic Relationship Between Natural Gas Consumption and Economic Growth in China. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49, 334-339.
- Lim, H. J. & Yoo, S. H. (2011). Natural Gas Consumption and Economic Growth in Korea: A Causality Analysis. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 7(2), 169-176.
- Magazzino, C., Mele, M. & Schneider, N. (2021). A D2C Algorithm on The Natural Gas Consumption and Economic Growth: Challenges Faced by Germany and Japan. *Energy*, 219, 1-18.
- Ozturk, I. & Al-Muali, U. (2015). Natural Gas Consumption And Economic Growth Nexus: Panel Data Analysis for GCC Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 51, 998-1003.
- Peseran, M. H. (2007). A Simple Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Shahbaz, M., Arouri, M. & Teulon, F. (2014). Short- and Long - Run Relationships Between Natural Gas Consumption and Economic Growth: Evidence from Pakistan. *Economic Modelling*, 41, 219-226.
- Solarin, S. A. & Ozturk, I. (2016). The Relationship Between Natural Gas Consumption and Economic Growth in OPEC Members. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 1348-1356.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayınları.