

## DOĞAL GAZ TALEBİNİN ESNEKLİĞİ: SEÇİLMİŞ AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ\*

Mustafa ILDIRAR<sup>1</sup>

Harun BAL<sup>2</sup>

Müge MANGA<sup>3</sup>

### ÖZ

Bu çalışmada ülke ekonomilerinin kalkınma sürecinde önemli rol oynayan doğal gazın kullanımına karşı bağımlılık derecesinin tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan analizde, 2007-2015 yılları arasındaki Türkiye ile seçilmiş Avrupa Birliği Ülkeleri'ndeki doğal gaz talebinin konut ile sanayi sektörlerindeki fiyat ve gelir esnekliğinin tahmin edilmesine odaklanılmaktadır. Kurulan modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişki Panel ARDL yöntemi ile tahmin edilmiştir. Yapılan ampirik analiz sonuçları, seçilmiş ülkelerde uzun dönemde konut ve sektöründeki fiyat ve gelir esnekliğinin -0.60, 0.62; sanayi sektöründe ise -1.52, 0.50 olduğunu göstermektedir. Kısa dönemde konut ve sanayi sektöründe anlamlı bir fiyat esneklik katsayısı bulunmazken gelir esnekliği sırasıyla 0.45, 1.62 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Gaz Talebi Fiyat ve Gelir Esnekliği, Panel ARDL, Avrupa Birliği Ülkeleri, Türkiye

### THE PRICE AND INCOME ELASTICITIES OF DEMAND FOR NATURAL GAS: THE CASE OF SELECTED EUROPEAN UNION COUNTRIES AND TURKEY

### ABSTRACT

In this framework, in the current study, it is aimed to estimate the degree of dependence on the use of natural gas, which plays an important role in the development process of national economies. In the analysis, selected by Turkey between the years 2007-2015 with housing prices in the industrial sector of the natural gas demand in European Union Countries and is focused on estimating the income elasticity. The relationship between the variables in the established model was estimated by the Panel ARDL method. The empirical analysis results have shown that the price and income elasticity in the housing and sector in the selected countries in the long run is -0.60, 0.62; It shows -1.52 and 0.50 in the industrial sector. In the short term, there was no significant price elasticity coefficient in the residential and industrial sectors, while income elasticity was calculated as 0.45 and 1.62, respectively.

**Keywords:** Natural Gas Price and Income Elasticity of Demand, Panel ARDL, European Union countries, Turkey

### Giriş

\* Bu çalışmanın ilk hali, 10-13 Ekim 2018 tarihinde düzenlenen II. Uluslararası Ekonomi, Siyaset Ve Yönetim Sempozyumu'nda sunulmuştur.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, mildirar@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-8397-2018

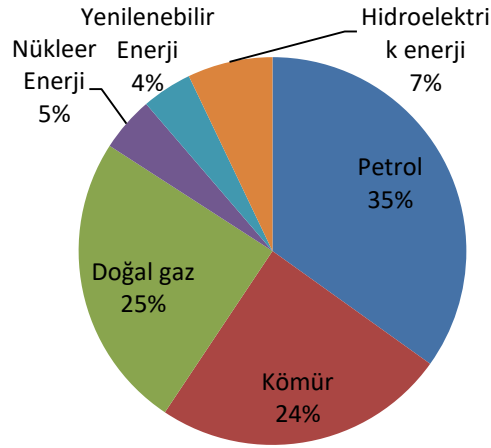
<sup>2</sup> Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, harunbal@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0878-8253

<sup>3</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, mangamuge@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2675-2182

Received/Geliş: 22/05/2019 Accepted/Kabul: 22/11/2019, Research Article/Araştırma Makalesi

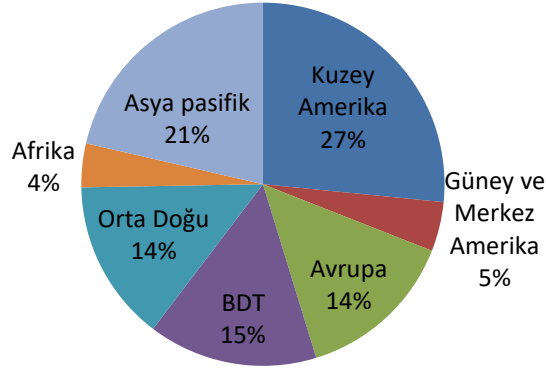
Cite as/Alıntı: Ildırar, M., Bal, H., Manga, M. (2020), "Doğal Gaz Talebinin Esnekliği: Seçilmiş Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Türkiye Örneği" Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt 29, sayı 1, s.84-94.

Küreselleşmede yükselen yayılım, artan nüfus ve teknolojik gelişmelerde yaşanan hızla bağlı olarak enerji tüketiminin tüm dünya ülkelerinde önemli boyutlara ulaştığı görülmektedir. Enerji kaynaklarından doğal gaz, dünya birincil enerji tüketimindeki en büyük artışı oluşturmaktadır. Diğer enerji kaynaklarına göre verimli üretim teknikleriyle daha çok rezervi bulunması doğal gazın rekabet gücünü arttırmaktadır. Dünya genelinde doğal gaz, elektrik enerjisi ve sanayi sektöründe önemli bir yakıt olarak kullanılmaya devam etmektedir. Enerji sektöründe, doğal gaz yakıt verimliliği bakımından yeni üretim tesisleri için cazip bir seçimdir. Ayrıca, doğal gazın kömür veya petrol ürünleri kaynaklarına göre daha temiz bir kullanımının olması, karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarını azaltmayı amaçlayan ulusal veya bölgesel planlar dahilinde doğal gazın teşvikini arttırmaktadır (EIA, 2016: 37). BP (2019) istatistiklerine göre, 2018 yılı için birincil enerji kaynaklarının çeşitlerine göre payları Grafik 1’de görülmektedir.



**Şekil 1.** 2018 yılı Dünya Birincil Enerji Kaynaklarının Çeşitlerine göre Payları (BP, 2019:9)

Grafik 1’de yer alan bilgiler ışığında, 2018 yılında kullanılan birincil enerji kaynakları arasında doğal gazın ikinci sırada olduğu açıkça görülmektedir. Doğal gazın 2018 yılı tüketiminin bölgesel dağılımı ise Grafik 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. 2018 Yılı Doğal Gaz Tüketiminin Bölgesel Dağılımı (BP, 2019:30)

Grafik 2’de görüldüğü üzere AB bölgesi, doğal gaz tüketiminde önemli bir paya sahiptir. AB ülkelerinde 2018 yılında, enerji tüketimlerinin, enerji kaynaklarına göre payı, 742.0Mteo<sup>4</sup> petrol, 472.0 Mtoe doğal gaz, 307.1 Mtoe kömür, 212.1 Mtoe nükleer enerji, 145.3 hidroelektrik enerji ve 172.2 Mtoe yenilenebilir enerji şeklinde gerçekleşmiştir (BP, 2019:9). 2017 yılına göre 2018 yılında doğalgaz tüketiminde en büyük artışın yaşandığı ülkeler Malta (% +17,4), Letonya (% +16,1), Finlandiya (% +11,4) ve İrlanda (% +3,6) olmuştur. Ayrıca, doğal gaz bağımlılığının, 2017’deki % 74,4 düzeylerinden 2018’de % 77,9’a yükseldiği görülmüştür. 2018’de Danimarka AB’nde kalan net doğalgaz ihracatçısı ülke iken, Hollanda net ithalatçı ülke haline gelmiştir. Genel olarak incelendiğinde haline geldiği için AB’de kalan son net ihracatçı. Avrupa birliği ülkelerinin doğalgaza bağımlılığı %80’in üzerindedir (Eurostat, 2019:1-4).

Doğal gaz sektörü bakımından Türkiye cephesine bakılacak olursa, 2018 yılında Türkiye’deki enerji çeşitlerinin kullanımı incelendiğinde, 48,6 Mtoe petrol, 40,7 Mtoe doğalgaz ve 42,3 Mtoe ise kömür tüketiminin gerçekleşmiş olduğu görülmektedir (BP, 2019:9). Avrupa birliği ülkeleri birincil enerji tedarikinde dışa bağımlı olan bir ülkedir. Özellikle doğal gazda 2030 yıllara kadar 517.8 milyon tonluk tüketimle birlikte %84,6 düzeylerinde bir dışa bağımlılık düzeyine ulaşması beklenmektedir (Dağdemir, 2007). Benzer bir şekilde Türkiye’deki doğal gaz tüketiminin 2030 yılında 76.37 milyon m<sup>3</sup> olacağı tahmin edilmekle birlikte Türkiye’nin doğalgazı ithal ettiği ülkelerin geniş bir portföye sahi olmaması dolayısıyla bu sektör güvenli enerji arzının sağlanması hususunda daha çok göz önüne alınmaktadır (Çalışkan,2009:303-306) .

Doğal gaz talebinin esnekliğini ölçen diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, esnekliğin hesaplanmasında konut ve sanayi sektörü şeklinde ayrıma gidilerek ve üzerinde az sayıda çalışma yapılmış bir ülke grubu olan AB ve Türkiye’nin birlikte ele alınmıştır. Ayrıca çalışmanın ilk haline göre, literatür özeti ve tüketime dayalı veriler

<sup>4</sup> Milyar metreküp

güncellenerek, ampirik analiz kısmında önemli değişimlere yer verilmiştir. Bununla birlikte politik öneriler kısmının da genişletildiği ifade edilebilir.

### Literatür Özeti

Doğal gaz talebine bağımlılığın tüm ülkelerde artış göstermesi, ülkelerin doğal gaz talebinin doğal gazın birim fiyatı ve kullanıcılarının gelirlerinin değişmesine bağlı olarak kullanım düzeyindeki farklılaşmanın araştırılmasına ön ayak olmuştur. Mevcut literatürde yer alan doğal gaz tüketiminin gelir ve fiyat esnekliğini ele alan çalışmaların bazıları Tablo 1'de özetlenmektedir. Bazı çalışmalarda doğalgaz talebi sektörel bazlı ayrıma tabi olması dolayısıyla

**Tablo 1.** Doğal Gaz Talebinin Gelir ve Fiyat Esnekliği İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Ülke/Ülkeler	Veri Dönemi	Fiyat Esnekliği	Gelir Esnekliği
Pindyck (1979)	Seçilmiş ülkeler	1955-1974	-0.41;-2.34 (sanayi sektörü) -0.09;-1.8 (konut sektörü)	-
Estrada ve Fugleberg (1989)	Batı Almanya Fransa	1960-1983	-0.75;-0.82 (Batı Almanya) -0.61;-0.76 (Fransa)	-
Eltony (1996)	Kuveyt	1975-1993	KD:-0.08 UD:-0.14	KD:0.44 UD:0.81
Maddala vd. (1997)	ABD	1970-1990	-0.27	-0.06
Krichene (2002)	İsveç, Belçika, Hollanda, Kanada, Fransa, İtalya, Norveç, İngiltere, İsviçre Almanya ve ABD	1918-1999 1918-1973 1973-1999	KD: -0.08 (1918-1999) KD: -0.39 (1918-1973) KD: -0.01 (1973-1999)	KD: 0.76 (1918-1999) KD: 0.59 (1918-1973) KD: 0.92 (1973-1999)
Asche vd. (2008)	12 Avrupa Ülkesi	1978-2002	K.D:-0.03 U.D:-0.10	K.D:0.81 U.D:3.32
Joutz vd. (2008)	ABD	1980-2006 (aylık)	K.D:-0.09 U.D:-0.18	-

Dale vd. (2009)	Califonia	1993-1997	-0.111	0.018
Maruejols ve Ryan (2009)	Kanada	1960-2007	U.D:-0.10	U.D:-0.50
Serletis vd. (2010)	ABD	1960-2007	-0.14;-0.50	-
Alberini vd. (2011)	ABD	1999-2007	-0.57;-0.69	
Payne vd. (2011)	ABD	1970-2007	K.D:-0.19 U.D:-0.26	U.D:0.02
Andersen vd. (2011)	13 OECD ülkesi	1978-2013	KD:-0.06;-0.15 UD:-0.16; -0.89	
Bernstein ve Madlener (2011)	12 OECD Ülkesi	1980-2002	KD:-0,24 UD:0.45	KD:0.45 UD:0.94
Dagher (2012)	ABD	1994-2006 (aylık)	0.15	0.26
Baranzini ve Weber (2013)	İsviçre	1970-2008	KD:-0.09 UD:-0.34	-
Bilgili (2014)	8 OECD ülkesi	1979-2006	-0.345,-1.130	-0.318, 1.329
Arora (2014)	ABD	1993-2013	K.D:-0.10 U.D:-0.24	-
Khan (2015)	Pakistan	1978-2011	K.D:-0.14 U.D:-2.00	K.D:0.07 U.D:1.00
Sun ve Ouyang (2016)	Çin	2000-2012	-0.71(düşük gelirli hanehalkı) -0.69(orta gelirli hanehalkı) -0.35 (Düşük gelirli hanehalkı)	
Dong vd. (2019)	Çin	1990-2015	0.02;-0.04	1.37;1.38

**Not:** Tabloda yer alan KD: Kısa dönem esneklik katsayısını, UD: Uzun dönem esneklik katsayısının göstermektedir.

Doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliğini ele alan çalışmalar genel olarak incelendiğinde, ülke ve ülke gruplarının doğal gaz talebine bağımlılık derecelerinin farklılık gösterdiği görülmektedir.

### Veri, Yöntem ve Bulgular

2007-2015 yılları için AB ülkeleri (Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka Almanya, Estonya, İrlanda, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Hollanda, Avusturya, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovenya, Slovakya, İsveç, İngiltere) ve Türkiye'den oluşan ülke grubunun sanayi ile konut sektöründeki doğal gaz tüketiminin fiyat ve gelir esnekliğinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kurulan modelde Lim (2019) çalışmasından faydalanılmıştır. Kurulan modelin değişkenleri ve detayları Tablo 2'de yer almaktadır.

Değişken	Tanımı	Veri Kaynağı
$C_d$	Doğal gaz tüketimi (brüt kalorifik değer)	Uluslararası Enerji Ajansı (EIA), Eurostat
$P_d$	Doğal gaz fiyatı (Kwh) GSYİH (2010 yılı sabit \$	Uluslararası Enerji Ajansı (EIA), Eurostat
$I_d$	fiyatlarıyla)	Dünya Bankası

Doğal gaz talebinin esnekliğinin ölçülmesinde, *Panel Birim Kök ve Panel ARDL* yöntemlerinden faydalanılmıştır. Serilerin birim kök sınavında *Im, Pesaran, Shin (2003) ve Levin, Lin ve Chu (2002)* testleri kullanılmıştır.

**Tablo 2.** IPS ve LLC Birim Kök Testi Sonuçları

IPS Birim Kök Testi Sonuçları				
Değişken	Konut Sektörü		Sanayi Sektörü	
	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
$C_d$	0.710 (0.716)	0.108 (0.54)	-3.88 (0.001)	-2.691 (0.00)
$P_d$	0.400 (0.655)	0.196 (0.57)	-2.097 (0.018)	-0.066 (0.47)
$I_d$	1.619 (0.94)	-3.246 (0.00)	1.619 (0.947)	-9.503 (0.00)
$\Delta C_d$	-2.346 (0.009)	-1.561 (0.05)	-8.314 (0.000)	-4.444 (0.00)
$\Delta P_d$	-3.541 (0.000)	-1.891 (0.02)	-2.835 (0.002)	-0.958 (0.16)
$\Delta I_d$	-16.53 (0.000)	-7.161 (0.00)	-16.53 (0.000)	-7.16 (0.00)
LLC Birim Kök Testi Sonuçları				
Değişken	Konut Sektörü		Sanayi Sektörü	

	<b>Trendsiz</b>	<b>Trendli</b>	<b>Trendsiz</b>	<b>Trendli</b>
<b>C<sub>d</sub></b>	-1.354 (0.087)	-10.90 (0.00)	-9.502 (0.000)	-14.16 (0.00)
<b>P<sub>d</sub></b>	-2.938 (0.001)	-8.334 (0.00)	-7.554 (0.000)	-9.393 (0.00)
<b>I<sub>d</sub></b>	-3.224 (0.000)	-39.33 (0.00)	-3.224 (0.00)	-39.33 (0.00)
<b>Δ C<sub>d</sub></b>	-7.364 (0.000)	-17.40 (0.00)	-15.91 (0.000)	-21.41 (0.00)
<b>Δ P<sub>d</sub></b>	-12.03 (0.00)	-24.00 (0.00)	-11.44 (0.00)	-24.75 (0.00)
<b>Δ I<sub>d</sub></b>	-39.49 (0.000)	-38.44 (0.00)	-39.49 (0.000)	-38.44 (0.00)

Tablo 2’de verilen, elde edilen birim kök testi bulgularına göre, kurulan modelde yer alan değişkenler farklı düzeyde durağanlık göstermektedir. IPS testine göre, I<sub>d</sub> değişkeni, LLC testine göre ise C<sub>d</sub> değişkeni düzeyde durağanlık gösterirken, diğer değişkenler her iki birim kök testine göre birinci farkında durağanlığa sahiptir. Değişkenlerin tamamı farklı düzeyde durağanlık gösterdiğinden değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki Pesaran vd. (1999) tarafından geliştirilen Panel ARDL yöntemi ile analiz edilmiştir. Panel ARDL modeli grup tahmincisinin; havuzlanmış grup tahmincisi (Pooled Mean Grup-PMG) ve grup tahmincisi (Mean Grup-MG) olarak çeşitli örnekleri söz konusudur. Yapılan çalışmada, konut ve sanayi sektöründeki doğal gaz talebinin fiyat ile gelir esnekliğinin tahmin edilmesi amacıyla kurulan panel ARDL denklemi;

Doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliği;

$$Cd_{it} = \sum_{k=1}^p Cd_{i,t-k} \phi_{ik} + \sum_{k=0}^q Pd_{i,t-k} \partial_{ik} + \sum_{k=0}^q Id_{i,t-k} \partial_{ik} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

şeklinde oluşturulmaktadır.

Ayrıca, Panel ARDL yöntemi için hata düzeltme modeli;

$$\Delta Cd_{it} = \partial_i (Cd_{i,t-1} - Q_t Pd_{it} - \phi_t Id_{it}) + \sum_{k=1}^{p-1} \vartheta_{ik} Cd_{i,t-1} + \sum_{k=0}^{q-1} \alpha_{ik} \Delta Pd_{i,t-k} + \sum_{k=1}^{p-1} \vartheta_{ik} Id_{i,t-1} + \sum_{k=0}^{q-1} \alpha_{ik} \Delta Id_{i,t-k} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

şeklinde ifade edilebilir. Hata düzeltme modelinde yer alan  $\partial_i$  hata düzeltme katsayısını ifade etmektedir (Öztürk ve Altınöz, 2018, s. 22).

Yapılan çalışmada, farklı dereceden durağan olan serilere uygulanan Panel ARDL yönteminin uygulanmasında PMG ve MG tahmincisi kullanılmıştır. Uygulanan tahmincilerin bulguları Tablo 3’de yer almaktadır.

**Tablo 3.** Panel ARDL Tahmin Sonuçları

<b>KONUT SEKTÖRÜ</b>	<b>PMG</b>	<b>MG</b>
<b>Uzun Dönem</b>		
$\ln P_d$	-0.07***	-0.60*
$\ln I_d$	2.67***	0.62**
<b>Hata Düzeltme Katsayısı</b>		
ECT	-0.03**	-1.29***
<b>Kısa Dönem</b>		
$\Delta \ln P_d$	-0.017**	1.15
$\Delta \ln I_d$	-0.63**	0.45**
<b>SANAYİ SEKTÖRÜ</b>		
<b>Katsayı</b>		
<b>Uzun Dönem</b>		
$\ln P_d$	-1.52***	0.08
$\ln I_d$	0.50***	1.15*
<b>Hata Düzeltme Katsayısı</b>		
ECT	-0.05***	-0.71***
<b>Kısa Dönem</b>		
$\Delta \ln P_d$	0.11	0.05
$\Delta \ln I_d$	1.62***	0.88**

Not: \*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3’de yer alan Panel ARDL/PMG ve Panel ARDL/MG tahmin bulguları incelendiğinde, konut sektöründeki doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliğini gösteren her iki tahminci sonuçlarının da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, sanayi sektöründeki doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliğini gösteren Panel ARDL/PMG tahminci katsayılarının her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, Panel ARDL/MG bulgularına göre ise, doğal gaz talebinin fiyat esnekliği katsayısının istatistiksel olarak anlamlılık taşımadığı görülmektedir. Ayrıca sanayi sektöründeki doğal gaz talebinin gelir esnekliğini gösteren Panel ARDL/MG tahminci katsayısı da istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 3’de yer alan bulgular incelendiğinde, konut ve sanayi sektöründeki uzun ile kısa dönemdeki doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliği katsayılarını gösteren tahminci katsayılarının farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu doğrultuda, Panel ARDL/PMG ve Panel ARDL/MG tahminci katsayılarının hangisinin kullanılan model çerçevesinde geçerli olduğunun tespit edilmesi gerektiğinden çalışmanın devamında Hausman Testi yapılmıştır. Yapılan Hausman Testi sonuçları Tablo 4’te yer almaktadır.

**Tablo 4.** Hausman Testi Sonuçları

	<b>Tahminci</b>	<b>Chi2</b>	<b>Olasılık</b>
<b>Konut Sektörü</b>	MG,PMG	8.09	0.01
<b>Sanayi Sektörü</b>	MG,PMG	0.06	0.81

Tablo 4’te yer alan Hausman testi sonuçlarına göre, konut ve sanayi sektöründeki doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliği katsayılarının tahmin edilmesi amacıyla olasılık değerlerinin %5’te küçük ve %5’te büyük olması dolayısıyla sırasıyla, Panel



ARDL/MG ve Panel ARDL/PMG tahmincisi bulgularının kullanılması gerekmektedir. Buna göre, konut sektöründeki doğal gaz talebinin uzun dönemli fiyat esnekliğinin -0.60, gelir esnekliğinin ise 0.62 olarak hesaplandığı sonucuna ulaşılabılır. Panel ARDL/MG tahmincisi bulgularına göre, kısa dönem de ise, doğal gaz talebinin fiyat esnekliği için anlamlı bir sonuç elde edilmezken, gelir esnekliği katsayısı 0.45 olarak hesaplanmıştır.

Panel ARDL/PMG tahmincisi sonuçlarına göre, sanayi sektöründe fiyat ve gelir düzeyinde oluşan %1'lik bir artışın, doğal gaz tüketiminde sırasıyla %-1.52 azalışa ve %0.50 oranında artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sanayi sektöründeki doğal gaz tüketiminin kısa vadeli fiyat ve gelir esnekliği katsayıları ise sırasıyla %0.11 ve %1.62 olarak hesaplanmıştır. Ancak, sanayi sektöründeki kısa vadeli fiyat esnekliğini gösteren katsayının istatistiği olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Ayrıca her iki model için hesaplanan hata düzeltme katsayısının anlamlı olması, kurulan modellerdeki hata düzeltme mekanizmasının işlediği anlamına gelmektedir.

### **Sonuç**

Yapılan çalışmada, 2007-2015 yılları arasındaki Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'deki doğal gaz talebinin konut ile sanayi sektörlerindeki fiyat ve gelir esnekliğinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin tespitinde Panel ARDL yönteminin kullanılması dolayısıyla uygulanan Hausman testi sonuçları, konut ve sanayi sektöründeki katsayıların yorumlanmasında, sırasıyla Panel ARDL/MG, Panel ARDL/PMG tahmincisi sonuçlarının esas alınması gerektiğini göstermiştir. Elde edilen uzun dönemli anlamlı sonuçlara göre, seçilmiş ülkelerin konut sektöründeki doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliği sırasıyla, -0.60 ve 0.62; sanayi sektöründeki doğal gaz talebinin fiyat ve gelir esnekliği ise, sırasıyla -1.52 ve 0.50 olarak hesaplanmıştır.

Uzun dönem için elde edilen sonuçlara göre, seçilen ülkelerde konut sektöründeki esneklik katıdır. Sanayi sektöründe ise doğal gaz tüketiminin fiyat esnekliği yüksek iken gelir esnekliği düşüktür. Bu durum, konut sektöründeki tüketicilerin hem fiyat hem de gelir değişimleri sonucunda doğal gaz tüketiminin de önemli bir değişime gitmediklerini göstermektedir. Sanayi sektöründeki doğal gaz tüketimi ise ağırlıklı olarak fiyat değişimlerine bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, gelir değişimlerinden göreceli olarak daha az etkilenmektedir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen uzun dönemli bulgulara göre, sektörler arası karşılaştırma yapıldığında ise konut sektöründeki doğal gaz kullanımının fiyat esnekliğinin daha katı olduğu görülmektedir. Gelir esnekliği bakımından ise her iki sektörde de katı bir esneklik durumu söz konusudur. Bu durum, konuttaki doğal gaz tüketim alışkanlıklarının sanayi sektörüne göre fiyata bağlı olarak çok daha az değişim gösterdiğini, gelire bağlı olarak gerçekleşen değişimin ise her iki sektörde birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar, Çatık ve Deliktaş (2016) ve Eltony (1996) gibi çalışmalar ile tutarlıdır. Elde edilen bulgulara göre, özellikle fiyat ve gelir esnekliği bakımından katı olduğu anlaşılan konutun doğal gaz talebinin bağımlılığının azaltılması bakımından farklı fiyat uygulamaları veya vergilendirme politikalarına başvurulabileceği söylenebilir.

### **Kaynaklar**

- Alberini A, Gans W, Velez-Lopez D. (2011), Residential consumption of gas and electricity in the US: the role of prices and income. *Energy Econ.* 2011;33:870–81
- Andersen TB, Nilsen OB, Tveterås R. (2011), How is demand for natural gas determined across European industrial sectors? *Energy Policy.* 39:5499–508
- Arora, V. (2014). Estimates of the price elasticities of natural gas supply and demand in the United States. MPRA Paper No. 54232, posted 08 Mar 2014 14:44 UTC
- Asche, F., Nilsen, O. B., & Tveterås, R. (2008). Natural gas demand in the European household sector. *The Energy Journal*, 29(3), 27.
- Baranzini, A., & Weber, S. (2013). Elasticities of gasoline demand in Switzerland. *Energy policy*, 63, 674-680.
- Bernstein R, Madlener R. (2011), Residential natural gas demand elasticities in OECD countries: an ARDL bounds testing approach. FCN working paper no. 15.
- Bilgili, F. (2014). Long run elasticities of demand for natural gas: OECD panel data evidence. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 9(4), 334-341.
- BP (2019), Statistical Review of World Energy, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>
- Çalışkan, Ş. (2009). Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılık ve enerji arz güvenliği sorunu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (25), 297-310.
- Çatık, A., & Deliktaş, E. (2016). Türkiye'de Petrol, Kömür ve Doğal Gaz Talebinin Fiyat ve Gelir Esnekliklerinin Tahmin Edilmesi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi, Ek 1, 1-20
- Dagher L. (2012) Natural gas demand at the utility level: an application of dynamic elasticities. *Energy Econ.* ;34:961–9
- Dağdemir, E. (2007). Avrupa Birliği'nde Enerji Arz Güvenliği İçin Dış Enerji Politikası Arayışları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1) Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogusbd/issue/10991/131535>
- Dale, L., Fujita, K.S., Lavín, F.V., Moezzi, M., Hanemann, M. and Lutzenhiser, L. (2009). *Price impact on the demand for water and energy in California residences*. Sacramento, CA: California Climate Change Center.. CEC-500–2009-032-
- Dong, K., Dong, X., & Sun, R. (2019). How did the price and income elasticities of natural gas demand in China evolve from 1999 to 2015? The role of natural gas price reform. *Petroleum Science*, 1-16.
- Dünya Bankası, (2017), World Development Indicators. <http://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 10.05.2018)
- EIA (Energy Information Agency), (2016), U.S. Energy Information Administration | International Energy Outlook 2016, [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/nat\\_gas.pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/nat_gas.pdf)
- Eltony, M. N. (1996). Demand for natural gas in Kuwait: an empirical analysis using two econometric models. *International journal of energy research*, 20(11), 957-963.

- EIA (Energy Information Agency), (2017), <https://www.eia.gov> (Erişim Tarihi: 15.06.2018)
- Estrada, J. & Fugleberg, O. (1989). Price Elasticities of Natural Gas Demand in West Germany and France, *Journal of Energy*, (10), 77-90
- Eurostat, (2017), European Statistics , <http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home> (Erişim Tarihi: 15.05.2018)
- Eurostat, (2019), Natural gas supply Statistics Explained (<https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/>) - 26/08/2019
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Joutz, F. L., Shin, D., McDowell, B., & Trost, R. P. (2008). Estimating regional short-run and long-run price elasticities of residential natural gas demand in the US, 28th USAEE. In *IAEE Annual North American Conference, New Orleans, LA, December* (pp. 3-5).
- Khan, M. A. (2015). Modelling and forecasting the demand for natural gas in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 1145-1159.
- Krichene, N. (2002). World Crude Oil and Natural Gas: A Demand and Supply Model., *Energy Economics*, (124), 557-576.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Lim, C. (2019). Estimating residential and industrial city gas demand function in the Republic of Korea—A Kalman filter application. *Sustainability*, 11(5), 1363.
- Maddala, G. S., Trost, R. P., Li, H., & Joutz, F. (1997). Estimation of short-run and long-run elasticities of energy demand from panel data using shrinkage estimators. *Journal of Business & Economic Statistics*, 15(1), 90-100.
- Maruejols, L., & Ryan, D. L. (2009). Residential Energy Demand in Canada. Edmonton: CBEEDAC. Retrieved from CBEEDAC: <http://www.cbeedac.com/publications/index.html>
- Öztürk, S., & Altınöz, B. (2018), İmalat Sektörü Firma Karlılığının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(3), 18-25.
- Payne JE, Loomis D, Wilson R. (2011). Residential natural gas demand in Illinois: evidence from the ARDL bounds testing approach. *J Reg Anal Policy*. 41:138–47.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.J. (1999). “Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels”. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446).
- Pindyck, R.S. (1979). *The Structure of World Demand*. MIT Press: Cambridge.
- Serletis A, Timilsina GR, Vasetsky O. (2010), Interfuel substitution in the United States. *Energy Econ*. 32:737–45.
- Sun, C., & Quyang, X. (2016). Price and Expenditure Elasticities of Residential Energy Demand During Urbanization: An Empirical Analysis Based on The Household Level Survey Data in China, *Energy Policy*, (98), 637-649.