



Cilt / Volume: 12, Sayı / Issue: 24, Sayfalar / Pages: 34-48

Araştırma Makalesi / Research Article

Received / Alınma: 03.06.2022

Accepted / Kabul: 07.07.2022

TÜRKİYE'DE TİCARİ AÇIKLIK VE SANAYİDE ENERJİ TÜKETİMİ İLİŞKİSİ

Murat ERGÜL¹

Özgür Bayram SOYLU²

Öz

Ticari açıklığın, küreselleşme süreciyle birlikte özellikle 90'lı yılların başından itibaren ilgi çekici bir araştırma konusu haline geldiği görülmektedir. Birçok çalışma ticari açıklık ve büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi ortaya koymayı amaçlasa da konuyu farklı açılardan inceleyen başka çalışmalar da literatürde mevcuttur. Öte yandan, bölgesel bazda ticari açıklığı analiz eden çalışmalar hem ulusal hem de uluslararası literatürde oldukça sınırlı kalmaktadır. Ancak bu çalışmada, Türkiye'nin 12 istatistiksel bölgesi baz alınarak sanayi sektöründe ticari açıklık ile tüketilen enerji miktarı arasında bir ilişki araştırılarak literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu nedenle ticari açıklığın sanayi sektörünün enerji tüketimine etkisi 2015-2019 dönemi için yıllık veriler ve rassal etkiler modeli ile incelenmiştir. Kullanılan model sonucunda elde edilen bulgulara göre, Türkiye'de ticari dışa açıklığın artması sanayi sektöründeki enerji tüketim miktarını da artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, Ticari Açıklık, Rassal Etkiler.

Jel Kodları: O43, F14, C33.

¹ Dr.Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, E-Posta: muratergul@karabuk.edu.tr, ORCID:0000-0003-2117-7561.

² Doçent Doktor, Kocaeli Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İktisat Bölümü, E-Posta: ozgurbayram.soylu@kocaeli.edu.tr, ORCID:0000-0002-5030-5924.

Atıf/Citation

Ergül, M. & Soylu, Ö. B. (2022). Türkiye'de ticari açıklık ve sanayide enerji tüketimi ilişkisi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(24), 34-48.

TRADE OPENNESS AND INDUSTRIAL ENERGY CONSUMPTION NEXUS IN TURKEY

Abstract

Trade openness, which expresses how flexible and easy or how rigid and problematic the commercial relations of countries with the outside world are, is examined from different perspectives in the economics literature, especially with the globalization process that has increased at an increasing pace since the beginning of the 90s. Although most of the studies seem to gather around the aim of revealing the causal relationship between trade openness and growth, there are studies on many different subjects in the literature. On the other hand, it is seen that the analysis of trade openness on a regional basis remains very limited in both national and international literature. This study, it is aimed to contribute to the literature by investigating a correlation between the trade openness obtained from 12 statistical regions in Turkey and the amount of energy consumed in the industrial sector. To achieve this aim, the effect of trade openness on the energy consumption of the industrial sector has been examined with annual data and a random-effects model for the 2015-2019 period. As a result of the random-effects model, it has been reached that the increases in trade openness in Turkey increase the energy consumption in the industry.

Keywords: Energy Consumption, Trade Openness, Random-Effects

Jel Codes: O43, F14, C33.

1. GİRİŞ

Dışa açık ve serbest ticaretin varlığının güçlü olarak hissedildiği ülkelerin daha hızlı büyüdüğü kanısı iktisat yazınında oldukça fazla sayıda çalışmaya konu olmuştur. Özellikle 90’lı yıllarda yükselen bir ivmeye ulaşan bu liberalizasyon olgusunun, örneğin Güney-Doğu Asya ülkeleri üzerindeki etkisi diğer ekonomilerin de dikkatini çekmeyi başarmıştır (Greenaway vd.,1997). Her ne kadar günümüzde dışa açık ekonomilerin daha hızlı büyüme rakamlarını yakaladığı ampirik çalışmalarla güçlü bir gerçeklik halini almışsa da ticari açıklığın konu olduğu erken dönemli çalışmaların başında Adam Smith’in “mutlak üstünlükler teorisi” gelir. David Ricardo’nun 1800’lü yıllarda ortaya attığı “karşılaştırmalı üstünlükler teorisi” ise bu teoriye tepki göstermiştir. Smith’in bir malı en düşük maliyetle ya da en ucuza hangi ülke üretiyorsa o ülke o malın üretiminde uzmanlaşır görüşünü eleştiren ve günümüzde çok geniş bir akademik kitle tarafından bilinirliği olan bu teori, İngiltere ve Portekiz arasındaki kumaş ve şarap ticareti sonrasında her iki ülkenin de bu ticaretten fayda sağlayacağı temeline oturmaktadır. Ancak David Ricardo’nun karşılaştırmalı üstünlükler teorisi de daha sonraki süreçte güncellenerek yeni teoriler ortaya atılmaya devam edegelmiştir. Dolayısıyla John Stuart Mill, Alfred Marshall, E. Heckscher ve B. Ohlin gibi iktisatçılar uluslararası ticaret teorilerini güncellemeye devam etmiştir. En son dönemde Krugman bahsi geçen uluslararası ticaret teorilerine büyük katkı yaparak serbest ticaretin benzer teknoloji seviyesi, benzer faktör donanımı ve benzer tercih yapılarına sahip olsalar bile ülkelere fayda sağlayabileceğini söyleyerek refah seviyelerinin pozitif anlamda etkileyeceğini iddia etmiştir. Bununla birlikte üretim sürecinin başlaması,

devam etmesi ve ticaretin gerçekleşmesi için ise enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır (Sadorsky, 2012). Enerjiye olan bu yüksek gereksinim özellikle 18. yy. Avrupa'sında ortaya çıkan sanayileşme süreci ile daha fazla hissedilmeye başlanmıştır (Erkan vd., 2010). Üretimde insan gücünden çok makinelerin kullanılmaya başlaması ise seri üretimin iktisadi hayata girmesi ile sonuçlanmıştır. Bu erken dönemde bazı kısıtlı endüstri dallarında kullanılmaya başlanan makineleri daha sonra diğer bütün sektörlerde de görmek mümkündür. Bu makineleşme süreci ile üretimde kullanılan enerji temininin makro anlamda bakıldığında ülkeler ve mikro anlamda ise üreticiler için bir zorunluluk haline geldiği söylenebilir. Dolayısıyla birçok açıdan öncü olarak nitelenebilecek Neo-Klasik büyüme modellerinde üretim fonksiyonları oluşturulurken emek ve sermayeye ek olarak teknoloji katsayısının da modele eklenmesi dolaylı olarak üretimde enerji ihtiyacı ile bağdaştırılabilir. Çünkü Solow (1956) ve Swan (1956)'ın farklı çalışmalarda temellerini attığı bu büyüme modelinde teknoloji seviyesinde yaşanan bir ilerlemenin büyümeyi direkt olarak tetikleyici bir etki yarattığı savunulmaktadır. Bu modelde dışsal olarak kendine yer edinen teknoloji düzeyi daha sonra Romer (1986)'in İçsel Büyüme Modelleri ile güncellenerek içsel olarak kabul edilmiştir. Günümüz reel iktisadi verilerinin birçoğu ile de bu teori desteklenmektedir. Nüfusun artması, teknolojik gelişmeler, tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler gibi çok sayıda neden de enerji talebini günümüz dünyasında artırdığı varsayılmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'de Düzey 1 bölgesinden elde edilen ticari açıklık ve sanayideki enerji tüketimi verileri arasındaki olası ilişki incelenmek istenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde enerji tüketimine ilişkin küresel ve bölgesel veriler yer almaktadır. Üçüncü bölümde ticari açıklık ve sanayide enerji tüketimi arasındaki ilişkiye ilişkin literatür taraması yer almaktadır. Dördüncü bölümde panel regresyon modelleri ile 2015-2019 yılları arasındaki veriler yardımıyla Türkiye'de ticari açıklık ve sanayide enerji tüketimi arasındaki ilişkiye dair ampirik bulgular yer almaktadır. Son bölümde ise bulguların yorumlanması ve politika önerileri yer almaktadır.

2. KÜRESEL VE BÖLGESEL ENERJİ TÜKETİMİ

Üretim sürecinde kullanılan enerji miktarındaki artış ve azalışların iktisadi büyüme rakamları ve ithalat-ihracat rakamları ile nedensel bir ilişkiye sahip olduğu teorisi güç kazanmıştır. Aşağıda dünya ticaretinde önemli bir yere sahip olan Çin'in Kişi Başı GSYH (\$) rakamları ve enerji tüketimi yıllık olarak bir tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 1. Çin’ de Ticari Açıklık ve Elektrik Tüketimi

<i>Yıllar</i>	<i>Kişi Başı GSYH (\$)</i>	<i>Ticari Açıklık (ihracat ve ithalatın toplamının GSYH’ya oranı)</i>	<i>Elektrik Tüketimi (Milyon Kwh)</i>
1995	1660,347	34,27697	1007726
1996	1860,525	33,81475	1081310
1997	2060,868	34,53302	1134471
1998	2266,729	32,4243	1166200
1999	2448,482	33,52416	1239300
2000	2650,179	39,41101	1355600
2001	2917,243	38,52736	1471657
2002	3208,23	42,7474	1653999.75
2003	3532,082	51,80399	1910575.25
2004	3938,73	59,50552	2203310.25
2005	4427,131	62,20789	2500260
2006	5056,405	64,47888	2865726
2007	5842,779	62,19336	3293016
2008	6818,923	57,61272	3408753.25
2009	7581,454	45,18487	3761157
2010	8305,76	50,71708	4207160.5
2011	9254,78	50,7409	4713019
2012	10292,94	48,26752	4987553
2013	11168,7	46,74438	5431637.5
2014	11872,5	44,90522	5649583.5

Kaynak: www.data.un.org (2022), www.data.worldbank.org (2022)

Tablo 1’de Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankasından alınan verilere göre Çin’in 1995 yılından itibaren kullandığı elektrik enerjisinin düzenli olarak artış gösterdiği görülmektedir. Bu veriler yine Çin’in kişi başı GSYH rakamlarıyla karşılaştırıldıklarında aralarındaki doğru yönlü ilişki ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda Çin 1995 yılından 2014 yılına kadar elektrik tüketimini yaklaşık 6 kat artırırken kişi başı GSYH 7 kat artış göstermiştir. Ayrıca dünya ticaretinde önemli bir yere sahip olan ülkenin ticari açıklık rakamları da 1995 yılından itibaren artış göstermiş ve elektrik kullanım oranları ile doğru yönlü bir ilişki içerisinde bulunmuştur. Benzer doğru yönlü ilişkilerin diğer birçok farklı ülke için de geçerli olduğu bilinmektedir.

Tablo 2’de ise seçilmiş bazı ülkelerin ve Türkiye’nin yıllara göre elektrik tüketim miktarları görülmektedir. Tablodaki elektrik tüketim miktarlarından yola çıkarak ülkelerin sanayileşme seviyelerinin ve ekonomik büyüklüklerinin de açıkça görülebileceği dikkat çekicidir. Çin ve Amerika Birleşik Devletleri gibi dünyanın önde gelen sanayileşmiş ve üretici konumunda olan ülkelerinin oldukça büyük miktarlarda enerji gereksiniminde oldukları görülmektedir.

Tablo 2: Bazı sanayileşmiş ülkelerin ve Türkiye’nin Elektrik Tüketim Miktarları (milyar kwh)

Ülkeler/ Yıllar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Çin	3714	4179	4435	4845	5070	5251	5565	5954	6452	6875
Fransa	474	451	462	464	442	451	458	455	450	449
Almanya	555	549	547	546	535	540	540	541	535	517
İtalya	307	311	306	297	291	297	294	301	302	303
USA	3889	3886	3838	3876	3915	3914	3921	3888	4033	3990
Türkiye	171	186	195	198	207	217	232	249	260	259

Kaynak: www.cia.gov

Peki makro ölçekli bu ilişki bölgesel bazlı ifade edilirse varsayılan bu korelasyon geçerliliğini sürdürebilir mi? Bilindiği gibi iktisat yazınında uzunca bir süre akademisyenler zaman boyutunu ön plana çıkarırken mekân boyutunu geri planda bırakmışlardır (Ersungur,2016). Von Thünen, Christaller W. ve Lösch A. gibi öncü iktisatçıların bölgesel bazlı teorik çalışmalarından sonra bölgeler içerisinde gerçekleşen ekonomik etkinlikler de daha yakından incelemeye alınmıştır. Bölgelerin bu ölçekte popüler bir çalışma konusu haline gelmesinin nedeni olarak özellikle II. Dünya savaşından sonra ortaya çıkan bölgesel farklılıklar gösterilmektedir. Bu

anlamda Barro ve Sala-i Martin’inin (1992) bölgelerarası yakınsamanın varlığını neo-klasik bir bakış içerisinde sorguladığı çalışmada bu farklılıklara dikkat çekilmektedir. Dahası bölgesel farklılıklar yalnızca gelişmekte olan ülkelerin değil, gelişmiş ülkelerin de çözmeye çalıştığı bir problem olarak görülmektedir. Birleşmiş Milletler, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, Avrupa Birliği gibi uluslararası kurumlar bölgesel büyüme ve kalkınma farklılıkların giderilmesi adına yoğun çaba harcamaktadır. Örneğin EİKÖ 2020 Raporu’nda bölgesel ekonomik farklılıkların ülkeler arasında değişken bir yapıda olmaya devam ettiği vurgulanırken EİKÖ ülkelerinin yarısında, en zengin ve en fakir bölgeler arasındaki ayrışmada bir artış yaşandığının altı çizilmektedir. Bu anlamda bölgesel bazlı yapılan çalışmaların literatüre büyük katkı sağlayacağı açıktır.

Tablo 3: Elektrik Tüketiminin Sanayi Sektöründe Düzeyl Bölgelerine Göre Değişimi (MWh)

Bölgeler/Yıllar/Sektörler		2015	2016	2017	2018	2019	2020
		Sanayi	Sanayi	Sanayi	Sanayi	Sanayi	Sanayi
TR1	Istanbul	8928771	9769836	10264977	10264977	10838820	11192462
TR2	Bati Marmara	9386422	10361618	10488299	10488299	10051551	10687599
TR3	Ege	12574303	15152616	15691482	15691482	14356476	14192338
TR4	Dogu Marmara	16494832	18394856	21101623	21101623	20724429	21122380
TR5	Bati Anadolu	5096343	4998073	6532290	6532290	6496898	7285708
TR6	Akdeniz	11967242	14612656	14825395	14825395	13837877	15314000
TR7	Orta Anadolu	939630	561822	736565	736565	620120	677413
TR8	Bati Karadeniz	3104342	3005669	3706205	3706205	3408908	4100268
TR9	Dogu Karadeniz	1080793	1219948	1259858	1259858	1170478	1242981
TRA	Kuzeydoğu Anadolu	372528	374792	357086	357086	476109	543635
TRB	Ortadoğu Anadolu	1362730	1489610	1366485	1366485	1267126	1386688
TRC	Güneydoğu Anadolu	4783662	6909413	7627364	7627364	8231180	8733626

Kaynak: www.epdk.gov.tr

Bu açıdan değerlendirildiğinde Tablo 3’te Türkiye’de İBBS-1’e göre sanayi sektöründe kullanılan elektrik miktarları 2015-2020 yılları arası için verilmiştir. Görece daha sanayileşmiş illerin bulunduğu TR4 Doğu Marmara istatistikî bölgesinin elektrik tüketiminin fazla olduğu

görülmektedir. Dolayısıyla ülke bazında yapılan çalışmalarla tabloda sunulan veriler arasında bir paralellik olduğunu söylemek mümkündür.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Ulusal ve uluslararası literatürde ticari açıklık ve enerji tüketimini konu edinen çalışmalar çok kısıtlıdır. Bunun yanında bu konu hakkındaki bölge bazlı çalışmalara çok daha az rastlanıldığı tekrar vurgulanmalıdır. Ancak literatürde enerji tüketimi ve büyüme arasındaki olası ilişkinin ise yoğun olarak incelendiği görülmektedir. Bu çalışmalardan biri olan Paul vd. (2004), enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Hindistan için test etmiş ve enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuşlardır. Akinlo (2008), Wolde-Rufael (2008), Belke vd. (2011), ve Wang vd. (2011) da bu bulguları destekleyerek farklı ülkeler için yapılan çalışmalarda aynı ilişkiyi ortaya koymuş ve çift yönlü bir ilişki tespiti yapmışlardır. Bunun yanı sıra Chontanawat vd. (2008), Odhiambo (2008), Lee, Chang (2008) ise enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasında uzun dönem eş bütünleşik bir ilişkiyi ortaya koyarken tek yönlü bir nedensellik tespitinde bulunmaktadırlar. Söz konusu çalışmalarda enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru nedensel bir ilişkinin varlığı ortaya konmaktadır. Ozturk, Aslan ve Kalyoncu (2010) gibi bazı çalışmalarda ise enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişkinin olmadığı da iddia edilmektedir.

Ancak bu çalışma ile paralellik gösteren ve ülkelerin ticari açıklıkları ve enerji tüketimleri arasında belli bir korelasyonun varlığını ortaya çıkarmaya çalışan çalışmalara az da olsa rastlamak mümkündür. Bu yöndeki çalışmaların önde gelenlerine Shahbaz vd. (2014) örnek gösterilebilir. Çalışmada ticari açıklık ve elektrik tüketimi arasındaki olası nedensel ilişkinin varlığını, kullandıkları örneklem ülke guruplarını yüksek, orta ve düşük gelirli ülkeler olarak sınıflandırarak analize koymuştur. Çalışmada 1980-2010 yıllarını kapsayan zaman aralığı kullanılmış ve sınıflandırılan ülkeler için farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan panel eş bütünleşme analizi sonucunda yüksek gelir seviyesine sahip olan ülkeler açısından elektrik kullanımı ve ticari açıklık arasında ters-U şeklinde bir ilişki ortaya çıkarılmıştır. Ancak orta ve düşük gelirli ülkelerde bu ilişki U şeklindedir. Ayrıca çalışmada ticari açıklık ve elektrik kullanımı arasında iki yönlü ilişkinin varlığı ortaya konmaktadır.

Odhiambo (2021) de benzer şekilde ticari açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin varlığını Sahra-altı Afrika (SAA) ülkeleri için incelemiştir. 20 farklı SAA ülkesinin örneklem olarak kullanıldığı çalışma 1990-2019 zaman aralığını kapsayan 29 yılı analiz etmektedir. Çalışma içerisinde ticari açıklık, GSYİH'nın bir yüzdelik ifadesi olarak toplam ticaret, toplam ihracat ve toplam ithalat olmak üzere üç bileşenden türetilmiştir. Benzer şekilde panel eş bütünleşme

yönteminin kullanıldığı çalışmada Granger nedensellik testine başvurulmuştur. Çalışmada bağımlı değişken olarak ihracat kullanıldığında ticari açıklıktan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensel ilişki tespiti yapılmaktadır. Toplam ticaret ve toplam ithalatın bağımlı değişken olarak belirlendiği nedensellik analizinde ise bir ilişki tespiti yapılamamıştır. Çalışma nedensel bir ilişki varlığının tespit edilememesini örneklem olarak kullanılan ülkelerdeki yüksek ticaret açığı ve enerji sorunlarına bağlamaktadır.

Diğer bir çalışmada ise Aslan vd. (2017) enerji tüketimi, ticari açıklık ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1980- 2012 yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada G8 ülkeleri örneklem ülkeler olarak kullanılmıştır. Çalışma içerisinde reel GSYH, enerji tüketimini temsilen petrol tüketimi (kg), reel ihracat-ithalat rakamları, sermaye için reel toplam sermaye oluşumu ve emek için toplam işgücü rakamları kullanılarak bir veri seti oluşturulmuştur. Uzun dönem ilişkinin varlığını test etmek için panel eş bütünleşme yöntemine başvuran çalışmada daha sonra Granger nedensellik testinin basitleştirilmiş bir versiyonu kullanılmıştır. Çalışmada ticari açıklık ve enerji kullanımı arasında pozitif bir ilişkinin varlığı tespit edilirken ekonomik büyüme de enerji tüketimini artırmaktadır.

Kyophilavong vd. (2015), enerji tüketimi, ticari açıklık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Tayland için araştırmıştır. 1971-2012 yıllarını kapsayan zaman aralığının kullanıldığı çalışmada değişkenler arasındaki olası bir uzun dönemli ilişki eş bütünleşme testi ile kontrol edilmiştir. Aynı zamanda Granger nedensellik testine başvurularak değişkenler arasında nedensel bir ilişkinin varlığı araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda enerji tüketimi, ticari açıklık ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki tespiti yapılmaktadır. Ayrıca ticari açıklık ve enerji tüketimi arasında karşılıklı bir bağımlılık söz konusudur. Bu anlamda ticari açıklığın enerji tüketimine, enerji tüketiminin de ticari açıklığa neden olduğu sonucuna vurgulanmaktadır.

Enerji tüketimi ve ihracat arasında bir ilişki arayan Erkan vd. (2010), 1970-2006 zaman aralığında Türkiye yıllık verilerini kullanmışlardır. Türkiye’de enerji tüketiminin ihracat üzerine olan etkisinin araştırıldığı çalışmada konuyla alakalı diğer birçok çalışmada tercih edildiği gibi eş bütünleşme ve Granger nedensellik testleri kullanılırken buna ek olarak etki-tepki fonksiyonları da uygulanmıştır. Çalışma içerisinde değişkenler arasında uzun dönemli güçlü bir ilişki tespitinin altı çizilirken, enerji tüketiminden ihracata doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur. Değişkenler arasındaki dinamik ilişkinin ortaya konması için kullanılan etki-tepki fonksiyonları ile enerji tüketimine yönelik şokların ihracatı olumlu

etkilediği ve bu sebeple enerjinin, ekonomik büyüme için önemli bir faktör olduğu vurgulanmaktadır.

Daha özet bir ifade ile çok az sayıda çalışma ticari açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve ortak bir sonuca ulaşamamıştır (Shahbaz vd. (2014), Aslan vd. (2017), Örgün ve Pala (2017), Emeç ve Yarbaşı (2018), Alkhateeb ve Mahmood (2019), Tekbaş (2019), Çetin ve Çınar (2021), Odhiambo (2021))

4. DATA VE METODOLOJİ

Bu çalışmada ticari açıklık ve sanayide enerji tüketimi arasındaki ilişki son yıllarda sanayide enerji tüketimi ve ticari açıklığın artma eğiliminde olduğu 2015-2019 yıllarını kapsayan aralıkta yıllık veriler kullanılarak Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (Türkiye İBBS) kapsamında 12 bölgeden elde edilen veriler ile Stata paket programı yardımıyla incelenmiştir. Bağımlı değişken olarak sanayide enerji tüketiminin kullanıldığı çalışmada ilgili veri modelde kilovat saat olarak hesaplanmıştır. Öte yandan ihracat ve ithalat toplamının nominal gayri safi yurtiçi hasıla içerisindeki payını ifade eden ticari açıklık verisi de modelde bağımsız değişken olarak yer almıştır. Her ne kadar ticari açıklık ile enerji tüketimi arasındaki ilişkinin ortaya konduğu çalışmalara literatürde rastlansa Ticari açıklık ile enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenen dönem ve kullanılan verilere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.

İBBS kapsamında 12 bölgeden elde edilen verilerle kurgulanan model eşitlik (1)'de temsil edilmiştir. Energy; Sanayide enerji tüketiminin logaritmasını temsil ederken (MWh), Trade; Ticari açıklık serisini temsil etmektedir. Söz konusu serilere ait veriler Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanından elde edilmiştir.

$$Energy_{it} = \beta_{it} + \beta_1 Trade_{it} + \varepsilon_{it} \quad [1]$$

İncelenen bölgelerde ticari açıklığın en yoğun gözlemlendiği bölge İstanbul Bölgesi olurken, en düşük bölge Kuzey Doğu Anadolu bölgesi olarak dikkat çekmektedir. Sanayide enerji tüketiminin en yoğun olduğu bölge Doğu Marmara olurken en düşük bölge ise Orta Anadolu bölgesi olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de ticari açıklık ve sanayide enerji tüketimi ilişkisini ortaya koyabilmek için en uygun yöntem olarak tespit edilen rassal etkiler modeli uygulanmıştır.

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 4'te sanayide enerji tüketimi ve ticari açıklık serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Sanayide enerji tüketimi incelenen bölgeler için ortalama 15, 23422 Kilovat saat,

minimum 12,78573 maksimum ise 16, 86486 kilovat saattir. Ticari açıklığı temsil eden Trade serisinin bölgeler için ortalama değeri 9,63, minimum 0,35 maksimum ise 84,60’tır.

Tablo 4. Tanımlayıcı İstatistikler

İstatistik	ENERGY	TRADE
Ortalama	15.23422	9.636740
Maksimum	16.86486	84.60731
Minimum	12.78573	0.355429
Std. Dev.	1.273769	20.84807
Gözlem sayısı	60	60

Değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisini yansıtan sonuçlar ise Tablo 5’te yer almaktadır. Korelasyon ilişkisi de ele alınan bölgelerin genelinde ticari açıklık ile enerji tüketimi arasında anlamlı ve pozitif bir korelasyon olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 5. Korelasyon İlişkisi

Korelasyon	Energy	Trade
Energy	1.000000	
Trade	0.2847	1.000000

Panel regresyon aşamasına geçmeden önce serilerin homojenitesi Swamy S (1970) test kullanılarak incelenmiştir. Swamy S test [2] numaralı eşitlik ile tanımlanmaktadır.

$$\hat{S} = \sum_{i=1}^N (\beta_i - \beta_{WFE}) \frac{\hat{X}_i M_{\tau} X_i}{\sigma_i^2} (\beta_i - \beta_{WFE}) \quad [2]$$

Tablo 6. Homojenite Test Sonuçları

Energy	Katsayı	Standart Sapma	Olasılık
Energy	1.000000		
Trade	0.2847	1.000000	
		Chi2 (22)	Olasılık
Test of parameter constancy		19806.44	0.0000

Swamy S test sonuçlarının “test of parameter constancy” vermektedir. 22 serbestlik derecesi ile hesaplanan “chi2” test ve olasılık test sonuçlarına göre H_0 parametreler homojendir hipotezi reddedilmiştir. Bir başka ifade ile olasılık değerinin 0,05’ten küçük olması nedeniyle serilerin heterojen olduğu kabul edilmiştir.

4.2. Bulgular

İncelenen dönemde ticari açıklık ve sanayide enerji tüketim arasındaki ilişki sırasıyla Panel Sıradan En Küçük Kareler yöntemi (PSEKK), bölge-spesifik sabit etkiler modeli (FE) ve rassal etkiler modeli ile tahmin edilmiştir. İstatistiki tanı testleri ile bu üç modelden hangisinin tercih edilebilir olduğu tespit edilecektir. Tahmin edilen model sonuçları Tablo 6’te yer almaktadır.

Tablo 6. Panel Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: ENERGY	PSEKK	FE	RE
Sabit Katsayı	15.0666 (0.000)	15.0890 (0.000)	15.0859 (0.000)
Trade	0.0173 (0.027)	0.0150 (0.048)	0.0153 (0.024)
Gözlem Sayısı	60	60	60
F-Stat / Wald Test	5.12	588.76	620
Prob.	0.0275	0.000000	0.0240
() Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini yansıtmaktadır.			

Tablo 6’te yer alan ilk sütun Panel Sıradan En Küçük Kareler yöntemi ile elde edilen bulguları yansıtmaktadır. İncelenen seriler açısından bakıldığında zaman İstanbul bölgesinin ticari açıklığı yaklaşık %77, Batı Marmara’nın %2,8, Ege Bölgesinin %4,4, Doğu Marmara %7, Batı Anadolu % 9,3, Akdeniz %3,4, Orta Anadolu 2,2, Batı Karadeniz % 2,3, Doğu Karadeniz % 1,90, Kuzey Doğu Anadolu % 0,40, Orta Doğu Anadolu % 0,50 Güneydoğu Anadolu % 3,9’dur. Benzer farklılıkların sanayide enerji tüketiminde de olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle model söz konusu farklılıkları dikkate alan sabit etkiler modeli tahmin edilmiştir. Tablo 3’ün ikinci sütunu sabit etkiler model sonuçlarını yansıtmaktadır. Aynı zamanda model rassal etkiler modeli ile de tahmin edilmiştir. Üçüncü sütun ise rassal etkiler modelinin sonuçlarını yansıtmaktadır. Rassal etkiler modelinin mi yoksa sabit etkiler modelinin mi en uygun model olduğu ise bir sonraki aşamada tespit edilmiştir.

Sanayide enerji tüketimi ile ticari açıklık arasındaki ilişkiyi tahmin eden en uygun modelin hangisi olduğunu tespit etmek amacıyla Hausman test uygulanmıştır. Modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının da bulunmaması Tablo 7’de yer alan sonuçlar modeli tahmin eden en tutarlı testin rassal etkiler modeli olduğunu yansıtmaktadır. Başka bir ifade ile, H_0 :

rassal etkiler modeli tercih edilir hipotezinin kabul edildiği ($p=0.7505$), rassal etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 7. Hausman Test Sonuçları

Test Özeti	Ki-Kare İstatistiği	Ki Kare-Serbestlik Derecesi	Olasılık
Rassal Kesit	0.101	1	0.7505

Rassal etkiler model sonuçları ticari açıklığın sanayide enerji tüketimini pozitif yönde etkilediği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Dış ticaretin yoğun olduğu bölgelerde enerji tüketimindeki artışın ortaya çıkıyor olması artan enerji maliyetler göz önünde bulundurulduğunda yeni dış ticaret modellerini ve enerji kaynaklarını gündeme getirmektedir. Model sonuçları da artan dış ticaret eğilimi ve enerji maliyetlerine karşın alternatif enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesine işaret etmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada ticari açıklık ve sanayide enerji tüketimi arasındaki ilişki 2015-2019 yıllarını kapsayan zaman aralığı için yıllık veriler kullanılarak Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasının (Türkiye İBBS) düzey-1 bölgeleri için incelenmiştir. Sanayide enerji tüketimi ile ticari açıklık arasındaki ilişkiyi tahmin eden en uygun modelin rassal etkiler modeli olduğu tespit edilen çalışmada ticari açıklığın sanayide enerji tüketimini teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma bulguları Kyophilavong vd. (2015), Aslan vd. (2017), Odhiambo (2021) bulguları ile uyum sağlamakla birlikte incelenen değişkenlerin aralarındaki ilişkiye ait ortak bir sonucun olmadığı sonucunu bir kez daha ortaya koymuştur.

Ticari açıklık, küresel ve bölgesel çapta mal ve hizmet açığını tetikleyici önemli bir unsurdur. Ticari açıklığın artışı beraberinde artan enerji talebini de getirebilmektedir. İktisadi faaliyet üzerinde önemli bir yere sahip olan enerji tüketimi özellikle sanayide üretim süreçlerini etkileyerek enerji talebini artırabilmektedir. Bu anlamda, elde edilen bulgulara da yansıdığı gibi, ticari açıklıkta meydana gelen artışlar teknoloji ithalatına bağlı olarak enerji yoğunluğunu düşürebilme etkisine de sahiptir. Dolayısıyla sanayide enerji tüketimi ve ticari açıklık arasındaki ilişki pozitif yönlü olabildiği gibi negatif yönlü de olabilmektedir.

Türkiye’nin birincil enerji kaynaklarının dışa bağımlı olması enerji talebindeki artışların günümüz ekonomik şartlarında olduğu gibi bazı makro iktisadi göstergelerde bozulmaları tetikleme tehdidine sahiptir. Son dönemlerde enerji fiyatlarında ve döviz kurlarındaki oynaklıklar artan enerji taleplerinin enflasyonu tetiklemesi sonucunu doğurmuştur. Söz konusu

sürecin enflasyon sepetindeki pek çok unsura tesir etmesi tüm bölgelerde özellikle enerjiye bağlı mal ve hizmet enflasyonunu kaçınılmaz kılmıştır. Söz konusu dışa bağımlılığı azaltıcı alternatif enerji kaynaklarına olan ilginin artması meydana gelen makroekonomik istikrarsızlıkların önündeki önemli engelleyici güç olarak durmaktadır. Ayrıca bölgelerin ihracat ve ithalat yapabilme kapasiteleri ile üretim tercihleri ticari açıklık ile sanayide enerji tüketim ilişkisinin şiddetini belirleyebilme kapasitesine sahiptir. Benzer şekilde bölgelerin sanayi üretim tercihlerinin farklılaşması önemli bir etken olma potansiyelini sürdürmektedir. Ticari açıklığın enerji tasarrufunu teşvik edici yönlerinin olması ticari açıklığa konu olan mal ve hizmetlerin enerji verimliliği sağlayan ürünlerden oluşma olasılığını da pekiştirmektedir.

Ticari açıklığın sanayide enerji tüketimi artırıyor olması ve bunun sonucunda maliyet artışının tetikleniyor olması birtakım politika önermelerini de gündeme getirmektedir. Dış ticaretin bölgesel ve küresel niteliğinin artırılarak yurtiçi ve yurtdışı arz ve talep dengesi sağlanmalıdır. Enerji tüketimini azaltıcı inovasyon ağırlıklı üretim süreçlerinin benimsenmesi ve dış ticaretin daha az yoğun enerji tüketimini gerektiren mal ve hizmetlere yönlendirilmesi gerekmektedir. Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesine öncelik verilerek enerji güvenliği ile birlikte ticari açıklığın enerji tüketimi üzerindeki maliyet kaynaklı etkisi azaltılmalıdır. Dış ticaret ve enerji kaynak kullanımı konusunda sektörlerin ihtiyacı olan teknik düzenlemelerin önündeki engellemelerin kaldırılması gerekmektedir. Enerji verimliliği ve ithalata bağımlılığın azaltılmasına yönelik izlenecek aktif politikalara öncelik verilmesi önem arz etmektedir. Sanayideki sektörlerin temiz enerji teknolojilerine yönelik çabaları desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Sonuç olarak dış ticaret ve sanayide enerji tüketimi konusunda sektörler arasındaki bölgesel ve küresel rekabeti artırmaya yönelik yenilikçi hamleler nitelikli ticari açık ve düşük maliyetli sanayide enerji tüketimini olanaklı kılacaktır. Dış ticaretin nitelikli büyümesi ve düşen enerji maliyetleri hem ekonomik büyümeyi, hem istihdamı hem de fiyatlar genel düzeyindeki istikrarı pekiştirecektir.

KAYNAKÇA

- Akinlo, A. E. (2008). Energy consumption and economic growth: Evidence from 11 Sub-Saharan African countries. *Energy economics*, 30(5), 2391-2400.
- Alkhateeb, T. T. Y., & Mahmood, H. (2019). Energy consumption and trade openness nexus in Egypt: Asymmetry analysis. *Energies*, 12(10), 2018.
- Aslan, A., Öcal, O., & Shahbaz, M. (2017). Energy Consumption–Trade Openness–Economic Growth Nexus in G-8 Countries. *Kapadokya Akademik Bakış*, 1(1), 71-97.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of political Economy*, 100(2), 223-251.

-
- Belke, A., Dobnik, F., & Dreger, C. (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*, 33(5), 782-789.
- Çetin, M., & Çınar, U. (2021). Ticari Dışa Açıklık Ve Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Zaman Serisi Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 22(1), 57-74.
- Chontanawat, J., Hunt, L. C., & Pierse, R. (2008). Does energy consumption cause economic growth?: Evidence from a systematic study of over 100 countries. *Journal of policy modeling*, 30(2), 209-220.
- Emeç, A. S., & Yarbaşı, İ. Y. (2018). Ticari Dışa Açıklık ile Enerji Tüketimi Arasındaki Simetrik Ve Asimetrik Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(6), 193-206.
- Erkan, C., Mucuk, M., & Uysal, D. (2010). The impact of energy consumption on exports: The Turkish case. *Asian Journal of Business Management*, 2(1), 17-23.
- Ersungur, Ş.M. (2016). Bölgesel iktisat, teori, politika ve uygulama. Ankara (2016), İmaj Kitapevi, sf:5-6
- Greenaway, D., Morgan, W., & Wright, P. (1997). Trade liberalization and growth in developing countries: Some new evidence. *World Development*, 25(11), 1885-1892.
- Kyophilavong, P., Shahbaz, M., Anwar, S., & Masood, S. (2015). The energy-growth nexus in Thailand: does trade openness boost up energy consumption? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 46, 265-274.
- Lee, C. C., & Chang, C. P. (2008). Energy consumption and economic growth in Asian economies: a more comprehensive analysis using panel data. *Resource and Energy Economics*, 30(1), 50-65.
- Odhiambo, N. M. (2009). Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach. *Energy policy*, 37(2), 617-622.
- Odhiambo, N. M. (2021). Trade openness and energy consumption in sub-Saharan African countries: A multivariate panel Granger causality test. *Energy Reports*, 7, 7082-7089.
- OECD (2020), *OECD Regions and Cities at a Glance 2020*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/959d5ba0-en>.
- Örgün, B. O., & Pala, A., (2017). Enerji tüketimi, dışa açıklık ve ekonomik büyüme ilişkisi: 28 Avrupa Birliği Ülkesi için panel Granger nedensellik analizi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (623), 9-20.
- Ozturk, I., Aslan, A., & Kalyoncu, H. (2010). Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low and middle income countries. *Energy Policy*, 38(8), 4422-4428.
- Paul, S., & Bhattacharya, R. N. (2004). Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results. *Energy economics*, 26(6), 977-983.

