

TÜRKİYE'DE TİCARET VE ENERJİ TÜKETİMİ

Öğr. Gör. Murat Tekbaş

Afyon Kocatepe Üniversitesi / Bayat Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü
mtekbas@aku.edu.tr

ÖZET: Son yıllarda enerjinin önemi zaman zaman meydana gelen enerji krizleri sonrasında daha çok hissedilmektedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de enerji, ticari faaliyetlerde çok önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, Türkiye’de enerji tüketimi ve ticaret arasındaki ilişki, 1970-2015 yılları arasındaki dönem için incelemiştir. Çalışmada, kullanılan serilerin durağanlığı Ng-Perron birim kök testi ile tespit edildikten sonra serilerin uzun dönemde beraber hareket ettikleri ve enerji tüketimi ile ticaret arasındaki ilişki ve bunun yanında ekonomik büyümenin, enerji tüketimi üzerindeki etkisi ARDL sınır testi aracılığıyla araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgularda, ticaretin ve ekonomik büyümenin enerji tüketimini kısa ve uzun dönemde artırdığı görülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre enerji tüketiminde meydana gelecek bir şokun bir dönemde giderilebileceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, Ticaret, Ekonomik büyüme.

Jel Kodları: Q43, F1, P33,

TRADE AND ENERGY CONSUMPTION IN TURKEY

ABSTRACT: In recent years, the importance of energy is felt more and more after the energy crises that occur from time to time. Similar to the world energy emerges as a very important factor in commercial activities in Turkey. In this direction, the relationship between energy consumption and trade, was examined for the period between the years 1970-2015. In this study, the stationary properties of the series was investigated by Ng-Perron unit root test and the relationship between energy consumption and trade as well as the relationship between energy consumption and trade, as well as the effect of economic growth on energy consumption were investigated through ARDL bound test. The findings of the study showed that trade and economic growth increases energy consumption in the short and long term. According to the findings of the study, it is seen that a shock in energy consumption can be eliminated in a period.

Keywords: Energy consumption, Trade, Economic Growth.

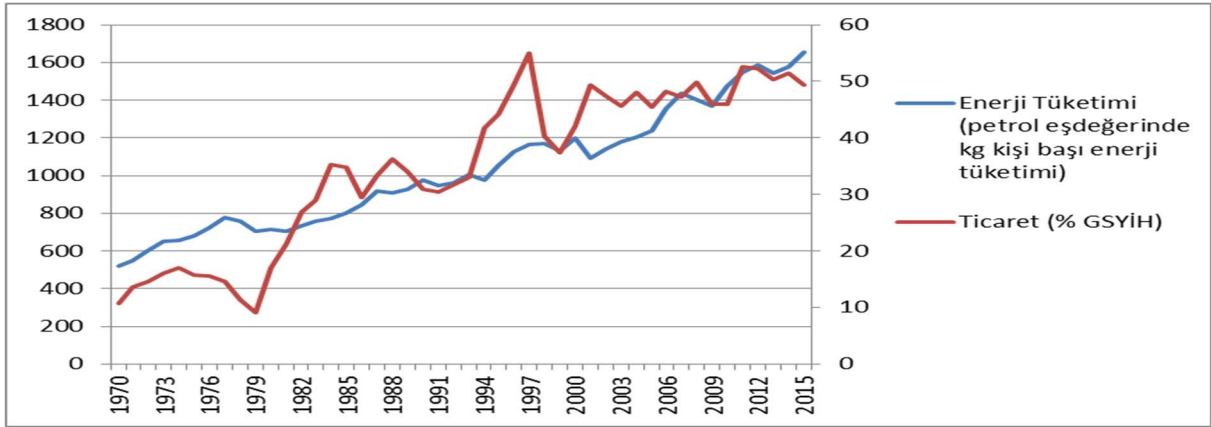
Jel Codes: Q43, F1, P33,

GİRİŞ

Dünyadaki diğer ülkeler gibi Türkiye’de ekonomik büyüme ve refah artışını sağlamak üzere birçok politika yürütmektedir. Ülkelerin büyümek adına ortaya koydukları çabaların istenilen sonuca ulaşabilmesi için üretim faktörlerinin optimum seviyede kullanılması gerekmektedir. Günümüzde üretim faktörleri içerisinde doğal kaynak ön plana çıkmış ve enerji üretimin en önemli faktörü haline gelmiştir. Enerji gerek üretim alanında gerekse de bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak için hayati önemi olan bir faktördür. Sanayi devrimi sonrasında artan üretimin arka planındaki en büyük gücün enerji olduğu kabul edilmektedir. Ancak ülkeler arasında sahip olunan enerji kaynaklarında farklılıklar olması nedeniyle ülkelere göre kullanılan enerji kaynakları değişmekte, aynı zamanda enerji kaynaklarına göre üretim teknolojileri kullanılmaktadır.

Enerjinin önemli bir girdi olduğu, 70’li yıllarda yaşanan petrol krizleri sonrasında dünyanın dikkatini çekmiştir. Krizler enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeleri oluşabilecek yeni krizlerden en az etkilenmek için harekete geçirmiştir. Bu durum ülkelerin enerji kaynaklarında

farklılaşmaya gitmesine fosil yakıtların yanında yerüstü enerji kaynaklarına yönelmelerine neden olmuştur. Yaşanan enerji darboğazları ülkelerin üretiminde ve günlük yaşamlarında ciddi problemlere neden olmuştur. Aynı zamanda çevre kirliliği konusunda en etkili faktöründe enerji kaynakları olduğu görülmüştür. Buradan hareketle ülkeler öncelikle enerji verimliliğine önem göstermeye başlamış, aynı zamanda da hidroelektrik, güneş, rüzgar, biyo-kütle vb. enerji kaynakları üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler için diğer bir sorun ise enerji yönünden dışa bağımlı olunmasıdır. Bu durumda olan ülkeler için dünya da meydana gelebilecek yeni bir enerji krizinin ülkenin ekonomik faaliyetlerini negatif etkileyeceği, ekonomik büyüme ve refah seviyesi üzerinde olumsuz etkiler doğuracağı değerlendirilmiştir.



Kaynak: <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>

Şekil 1. Türkiye'nin Enerji Tüketimi ve Ticaretin Gelişimi (1970 – 2015)

II. Dünya savaşı sonrasında artan liberalizasyon politikaları ile ülkeler arasında ticaretin geliştiği buna bağlı olarak da enerji tüketiminde ciddi artış yaşandığı görülmektedir. Şekil 1'de görüldüğü üzere 1970 yılından itibaren Türkiye'nin enerji tüketiminde sürekli bir artış yaşandığı görülmekte, ticarete ise artış yaşanmasına rağmen dönemsel olarak meydana gelen olayların etkisi ile iniş ve çıkışlar yaşandığı görülmektedir. Türkiye'nin 2015 yılındaki enerji tüketimi, 1970 yılındaki enerji tüketimi ile karşılaştırıldığında enerji tüketiminin 3 kat, ticaretin milli gelir içerisindeki payının ise yaklaşık 4.5 kat arttığı görülmektedir. Bu durumda enerji tüketimi ve ticaret arasındaki ilişkinin Türkiye için önemli olduğunu ve bu konunun incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

1. LİTERATÜR

Ekonomi literatüründe enerji tüketimi ve ekonomik büyüme son yıllarda üzerinde sıklıkla durulan bir konu olarak görülmektedir. Konu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde Öztürk (2010), çalışmasında enerji tüketimi-ekonomik büyüme ve ekonomik büyüme-enerji tüketimi hakkında çok fazla çalışmanın bulunduğunu ancak çalışmalardan elde edilen sonuçlarda ayrışma olduğunu belirtmektedir. Yapılan çalışmalar nedensellik bağının enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü olduğunu göstermekle birlikte ekonomik büyümeden enerji tüketimine yönelik nedensellik ilişkisi olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Ayrıca çalışmaların bir kısmında ise nedensellik ilişkisinin çift yönlü olduğuna belirtilmektedir. Bu

ayırışmanın nedeninin ise farklı ülke, dönem ve araştırma tekniklerinin kullanılmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Narayan ve Smyth (2010), çalışmalarında enerji tüketimi, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi seçilmiş Orta Doğu ülkeleri için 1974-2002 yılları için incelemişlerdir. Analiz sonucunda enerji tüketiminde ve ihracatta meydana gelecek artışın ekonomik büyümeyi artıracığı bunun yanı sıra ekonomik büyümede artış sağlandığında enerji tüketiminde artış olacağı tüm ülke grubu için tespit edilmiştir. Lean ve Smyth (2009), ise Malezya için 1971-2006 dönemi için yapmış oldukları çalışmada toplam üretim, elektrik tüketimi, ihracat, emek ve sermaye arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda toplam üretim ile elektrik tüketimi arasında çift yönlü ilişki olduğu görülmüştür. Sadorsky (2011), 1980-2007 dönemi için sekiz Ortadoğu ülkesi için yapmış olduğu çalışmada ticaretin enerji tüketimi üzerindeki etkisini incelemiş, kısa dönemde ihracattan enerji tüketimine doğru tek yönlü, ithalat ile enerji tüketimi arasında ise çift yönlü ilişki olduğu sonucu elde etmiştir. Ayrıca panel ülkeleri için uzun dönemde ihracat ve ithalatta meydana gelen artışın enerji tüketiminde artışa neden olduğu sonucuna görülmüştür. Sadorsky (2012) 7 Güney Afrika ülkesi için 1980-2007 döneminde enerji tüketimi, üretim ve ticaret arasında ilişkiyi incelediği diğer bir çalışmada enerji tüketimi ile ihracat ve ithalat, üretim ile ihracat ve ithalat arasında kısa dönemde çift yönlü ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca analizleri sonucunda ticaret ile enerji tüketimi arasında uzun dönemde de ilişki olduğu sonucunu elde etmiştir. Dedeoğlu ve Kaya (2013) çalışmalarında 25 OECD ülkesinde 1980-2010 yılları arasındaki dönem için enerji tüketimi -ekonomik büyüme, enerji tüketimi - ihracat ve enerji tüketimi - ithalat ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada Granger nedensellik testi sonuçlarına göre değişkenler arasında çift yönlü ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişki DOLS katsayı tahmincisi ile incelenmiş ve ekonomik büyüme, ithalat ve ihracatta meydana gelecek %1'lik bir artışın enerji tüketimi üzerinde sırasıyla % 0.32, % 0.21 ve % 0.16 oranında artış sağlayacağı tespit edilmiştir. Shahbaz, vd. (2014) çalışmalarında 91 yüksek, orta ve düşük gelirli ülke üzerinde 1980-2010 yılları için ticari açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analizler sonucunda yüksek gelirli ülkelerde ticari açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin U şeklinde, orta ve düşük gelirli ülkelerde ise ters U şeklinde olduğu ve değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Doğan ve Değer (2016) çalışmalarında enerji tüketimi ile finansal gelişim ve ekonomik büyüme ilişkisini 1970-2013 yılları arasındaki dönemde Hindistan için incelemişlerdir. Çalışmada Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Analiz sonuçları enerji tüketiminde meydana gelecek bir artışın uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki sağlayacağını göstermiştir. Arif, vd. (2017) çalışmalarında yoğun nüfusa sahip, petrol ithal eden 4 ülke (Pakistan, Hindistan, Çin ve Bangladeş) için 1972 – 2011 yılları arası dönemde ticaret ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda enerji tüketimi ile ticari açıklık arasında uzun dönemli ilişki olduğu görülmüştür. Bu ilişkinin yanı sıra ticaretin enerji tüketimi üzerinde pozitif etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karadaş, vd. (2017) çalışmalarında 2004-2012 yılları arasındaki dönemde Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde enerji talebi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki olduğu görülmüştür. Shahbaz

vd. (2017) çalışmalarında 1960Q₁ – 2015Q₄ dönemleri arasında Hindistan için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki asimetrik ilişkiyi incelemişlerdir. Asimetrik analizler sonucunda enerji tüketiminde meydana gelen olumsuz şokların ekonomik büyümeyi etkilediği görülmüştür. Tiba ve Frikha, (2018) çalışmalarında 24 orta ve yüksek gelirli ülkede 1990 - 2001 yılları arasındaki dönem için gelir, ticari açıklık ve enerji tüketimi arasındaki ilişki incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda yüksek gelirli ülkelerde enerji tüketimi ile gelir arasında ve ticari açıklık ile gelir arasında çift yönlü nedensellik olduğu, ticari açıklıktan enerji tüketimine ise tek yönlü nedensellik olduğu elde edilmiştir. Orta gelirli ülkelerde ise enerji tüketimi ile gelir arasında ve ticari açıklık ile gelir arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, enerji tüketiminden ise ticari açıklığa tek yönlü nedensellik olduğu sonucu elde edilmiştir.

Literatürde Türkiye için yapılan çalışmalara bakıldığında Erbaykal (2007) çalışmasında 1970 - 2003 yılları arasındaki dönemde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi yöntemi ile analiz etmiştir. Analizler sonucunda değişkenler arasında kısa dönem pozitif ilişki olduğu görülürken, uzun dönem de değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı sonucu elde edilmiştir. Aydın (2010) ise çalışmasında 1996:01-2004:04 dönemine ait üçer aylık ve 1980-2014 dönemine ait yıllık veriler kullanarak enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Analiz sonucunda enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Altıntaş ve Koçbulut (2014) çalışmalarında elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ayrıca ithalat ve ihracat ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi 1960-2011 yılları arasındaki dönem için incelemişlerdir. ARDL sınır testi yöntemi ile yapılan analiz sonucunda ekonomik büyüme, ihracat ve yatırım değişkenlerinin uzun dönemde elektrik tüketimi üzerinde pozitif etkili olduğu görülmüştür. Destek (2015) çalışmasında 1960-2011 döneminde enerji tüketimi, ekonomik büyüme, enerji fiyatları, finansal gelişme ve ticari açıklık arasındaki ilişkiyi Maki eşbütünlük testi ve VECM Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular uzun dönemde ekonomik büyümenin ve ticari açıklığın enerji tüketimi üzerinde pozitif, finansal gelişme ve enerji fiyatlarının enerji tüketimi üzerinde negatif etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve finansal gelişmişlik ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Sancar ve Polat (2015) çalışmalarında 1984-2011 yılları arasındaki dönemde ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve ithalat arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda kısa dönemde ithalat ve enerji tüketimi arasında çift yönlü ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca hem kısa hem de uzun dönemde enerji tüketimi ve ithalattan, ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Usta ve Berber (2017) çalışmalarında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi sektörel boyutta 1970-2012 yılları için Toda-Yamamoto nedensellik testi ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda sanayi ve ulaştırma sektörlerindeki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Tarım ve konut sektörlerinde ise enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucu elde edilmiştir. Son olarak 1970-2016 döneminde Türkiye ve İtalya için enerji tüketimi ile finansal açıklık, ticari açıklık ve finansal gelişmişlik arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi yaklaşımı ile inceleyen Korkmaz (2018)

çalışmasının sonucunda Türkiye için ticari açıklığın enerji tüketimi üzerinde pozitif etkili olduğunu, İtalya için ise finansal açıklığın enerji tüketimi üzerinde pozitif etkili olduğu sonucunu elde etmiştir. Ayrıca analiz sonucunda her iki ülkede de finansal gelişmişliğin enerji tüketimi üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif etkili olduğu görülmüştür. İncelenen literatür kapsamında çalışmaların genel olarak nedensellik ilişkisi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca enerji tüketimi ile ticaret arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen çok fazla çalışma olmaması, çalışmayı bu eksikliği gidermesi anlamında farklılaştırmaktadır.

2. MODEL, VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmada 1970-2015 dönemi için Türkiye’de enerji tüketimi ile ticaret arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Bu doğrultuda Coub-Douglas üretim fonksiyonu temelinde düzenlenen doğrusal fonksiyon dönüştürüldüğünde elde edilen ampirik model şu şekilde ortaya çıkmaktadır;

$$\ln EC_t = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{PC_t} + \beta_2 \ln TRA_t + \mu_t \quad (1)$$

Modeldeki değişkenlerden ($\ln EC$) doğal logaritması alınmış enerji tüketimini, ($\ln GDP_{PC}$) doğal logaritması alınmış kişi başına düşen milli geliri, ($\ln TRA$) doğal logaritması alınmış ticaret göstergesini ve μ_t ise hata terimini göstermektedir.

Çalışmada enerji tüketimini temsilen petrol eşdeğer kilogram cinsinden kişi başına düşen enerji sarfiyatı, ekonomik büyümeyi temsilen 2010 sabit fiyatları ve dolar üzerinden reel kişi başına düşen GSYİH, ticareti temsilen GSYİH içindeki ticaret oranını temsil etmektedir. Veriler dünya bankası veri havuzundan elde edilmiştir.

Çalışmada değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi için serilerin durağanlığı Ng-Perron birim kök testi ile analiz edilmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkisi ise ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde etkisinin kısa ve uzun dönemde araştırılması için ARDL sınır testi kullanılmıştır.

Ng-Perron, Phillips-Perron birim kök testinde meydana gelen hata teriminin hacmindeki çarpıklığın düzeltilmesi için geliştirilmiş birim kök testidir. Bu doğrultuda örneklem çarpıklığının giderilmesi için Ng-Perron (1996), (2001), çalışmalarında M-testleri geliştirilmiştir. MZ_a ve MZ_t testleri Phillips-Perron Z_a ve Z_t testlerinin modifiye edilmesi ile elde edilmiştir. MSB ve MPT testleri ise sırasıyla Bhargava ve ADF-GLS testlerinin geliştirilmiş olan testlerdir. Ng-Perron testinde kullanılan MZ_a , MZ_t , MSB ve MPT birim kök testlerinin test istatistikleri şu şekilde hesaplanmaktadır.

$$MZ_a = [T^{-1}y_T^2 - s_{AR}^2][2T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2]^{-1} \quad (2)$$

$$MSB = \left[\frac{T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2}{s_{AR}^2} \right]^{0,5} \quad (3)$$

$$MZ_t = MSB * MZ_a \quad (4)$$

$$MPT = [\bar{c} T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 + (1 - \bar{c}) T^{-1} \tilde{y}_T^2] / s_{AR}^2 \quad (5)$$

Çalışmada seriler arasında ilişkilerin uzun dönemli eşbütünlük hareketleri ve kısa ve uzun dönem katsayı tahminleri için ARDL sınır testi kullanılmıştır. ARDL sınır testi küçük örneklem büyüklüğünde, değişkenler arasında tek bir uzun süreli ilişki kurulu olduğunda ve farklı seviyelerde durağanlık veya hem I(0) hem de I(1) seviyelerinde birleştirilen değişkenlerde kullanılabilir. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin tespiti F-istatistiği yardımı ile tespit edilmektedir. Bu doğrultuda F-istatistiğinin kritik üst değeri aşması değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Değişkenler arasındaki kısa dönem uyarılma sürecinin ve uzun dönemli ilişkiyi ayırabilen ARDL Sınır testi denkleminin hesaplanması aşağıda görülmektedir.

$$dlnEC_t = c_0 + \sum_{i=1}^n \beta_0 dlnGDPPC_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_{1,i} dlnTRA_{t-i} + \delta_0 lnEC_{t-1} + \delta_1 lnGDPPC_{t-1} + \delta_1 lnTRA_{t-1} + \mu_t \quad (5)$$

Yukarıda görülen eşitlikte, β sabit terimi, μ_t hata terimi ifade etmektedir. Denkleme göre uzun dönemli ilişkinin tespiti F-istatistiği ile tespit edilmektedir. F-istatistiğine göre boş hipotez, (H_0) “eşbütünlük yoktur” buna karşılık H_1 hipotezi ise “eşbütünlük vardır” test etmektedir. Modelde optimum gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriteri ile tespit edilmiştir.

3. AMPİRİK BULGULAR

Analiz sonuçlarından önce, Tablo 1’de ayrıntılı şekilde çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler görülmektedir.

Tablo 1: Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	lnEC	lnGDPPC	lnTRA
Ortalama	6.887	8.872	3.440
Medyan	6.884	8.840	3.576
Maksimum	7.412	9.539	4.006
Minimum	6.258	8.347	2.208
Std.Hata	0.311	0.328	0.511
Çarpıklık	-0.085	0.321	-0.885
Basıklık	2.006	2.075	2.487
Gözlem Sayısı	46	46	46

Zaman serileri değişkenlerin çalışma döneminde almış oldukları değerlerle ifade edilmektedir. Yapılacak analizlerde serilerin durağan olmaması analizde sahte sonuçlar oluşmasına bu durumda regresyon sonuçlarının değişkenler arasındaki gerçek ilişkiyi göstermemesine neden olmaktadır. Bu doğrultuda zaman serileri ile yapılan çalışmalarda öncelikle geliştirilen

modeldeki serilerin durağanlığının tespit edilmesi gerekmektedir. Serilerin durağanlığı test etmek üzere kullanılan birçok birim kök testi bulunmaktadır. Çalışmada serilerin durağanlığını tespit etmek için Ng-Perron (2001) birim kök testi kullanılmıştır.

Tablo 2: Ng-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyer Değerleri	MZa	MZt	MSB	MPT
lnEC	1.680	1.924	1.145	101.308
lnGDPPC	2.482	2.830	1.140	114.761
lnTRA	-0.369***	-0.231***	0.627	24.1245
Fark Değerleri				
Δ lnEC	-21.797***	-3.297***	0.151***	1.135***
Δ lnGDPPC	-21.982***	-3.310***	0.150***	1.129***
Δ lnTRA	-19.586***	-3.097***	0.158***	1.362***
Kritik Değerler				
%1	-13.8000	-2.58000	0.17400	1.78000
%5	-8.10000	-1.98000	0.23300	3.17000
%10	-5.70000	-1.62000	0.27500	4.45000

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 2’de Ng-Perron birim kök testi sonuçları görülmektedir. Sonuçlarda lnTRA serisinin düzeyde durağan olduğu diğer serilerin durağan olmadığı görülmektedir. Bütün serilerin durağan olması için fark işlemi uygulandığında tüm seriler için H_0 hipotezinin reddedildiği, serilerin durağan olduğu görülmektedir.

Serilerin durağan olduklarının tespit edilmesinden sonra seriler arasında uzun dönemli eşbütünlük ilişkisi ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. ARDL sınır testi sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 3’de görülmektedir. Elde edilen F-istatistiği değeri, Peseran vd. (2001) çalışmasında belirtilen alt ve üst kritik değerlerle karşılaştırıldığında % 1 anlamlılık düzeyinde üst sınırı aşması nedeniyle seriler arasında uzun dönemli eşbütünlük ilişkisi olduğu sonucu elde edilmektedir.

Tablo 3: ARDL Sınır Testi Sonuçları

Tahmin Edilen Model	Optimum Gecikme uzunluğu	F-İstatistiği
$EC_t = f(GDPPC_t, TRA_t)$	(1, 2, 2)	7.010
Kritik Değerler	I(0)	I(1)
%1	4.13	5
%5	3.1	3.87
%10	2.63	3.35

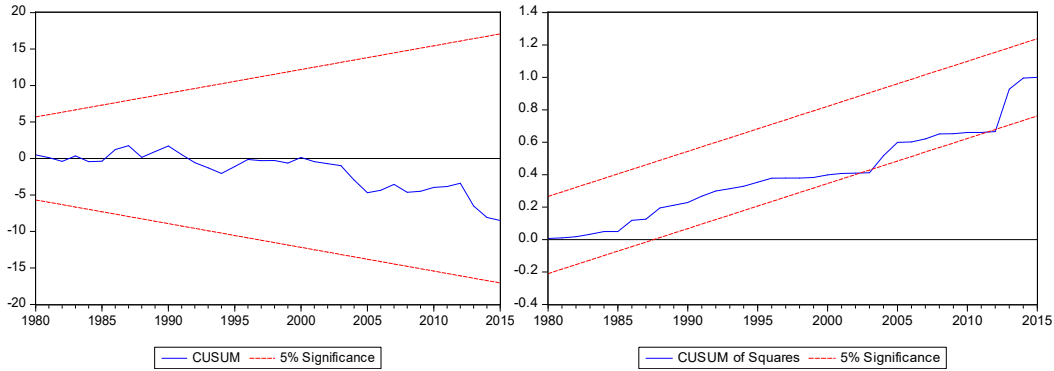
Not: Kritik değerler Peseran vd. (2001), Tablo CI(iii)’den elde edilmiştir.

Tablo 3’de görüldüğü üzere seriler arasında uzun dönemli eşbütünlük ilişkisi tespit edilmesinin ardından bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerinin yönü ve bu etkinin katsayısını tahmin etmek üzere ARDL sınır testi kullanılmıştır. ARDL testi ile kısa ve uzun dönem katsayıları elde edilmesinden önce, oluşturulan modelde otokorelasyon sorunu Breusch-Godfrey LM testi ile incelenmiş, otokorelasyon sorunu olmadığı görülmüştür. Değişen varyans sorunu ARCH testi ile incelenmiş değişen varyans sorunu bulunmadığı, Ramsey-Reset test ile doğru fonksiyonel formun kullanıldığı, JB Normalite testi ile hata terimlerinin normal dağılım gösterdiği Tablo 4’de görülmektedir. Ayrıca parametrelerin istikrarlı olduğunu gösteren CUSUM ve CUSUMQ testleri sonucu Şekil 1’de görülmektedir.

Tablo 4 : Kısa ve Uzun Dönem Katsayı Tahmincileri

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Olasılık
Kısa Dönem				
D(LNGDPPC)	0.647***	0.081	7.948	0.000
D(LNGDPPC(-1))	-0.129	0.081	-1.588	0.120
D(LNTRA)	0.050**	0.023	2.128	0.040
D(LNTRA(-1))	-0.059**	0.025	-2.315	0.026
ECT(-1)	-0.554	0.100	-5.511	0.000
Uzun Dönem				
LNGDPPC	0.731***	0.044	16.552	0.000
LNTRA	0.123***	0.027	4.534	0.000
C	-0.007	0.318	-0.022	0.982
Teşhis Testleri				
SERIAL	F-istatistiği	Olasılık		
ARCH	0.509	0.605		
RAMSEY	0.023	0.878		
JB Normalite	1.894	0.177		
CUSUM	0.322	0.850		
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı		
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı		

Not : *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Varsayım testleri uygulanırken F-istatistiği kullanılmıştır.



Şekil 2: CUSUM ve CUSUMQ Parametre İstikrar Testleri

Tablo 4’de kısa dönem katsayılar incelendiğinde ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin % 1 anlamlılık seviyesinde ve pozitif olduğu, ticaretin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin ise % 5 anlamlılık düzeyinde pozitif olduğu görülmektedir. Ayrıca Tablo 4’de bulunan hata düzeltme terimi (ECT(-1)) sonucuna göre enerji tüketimi üzerinde meydana gelecek bir şokun 2 dönemden daha kısa bir sürede giderileceği değerlendirilmektedir. Uzun dönem sonuçları incelendiğinde iki katsayının da % 1 önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Sonuçlar enerji tüketimindeki % 1’lik bir artışın ekonomik büyümede % 0.73 ve ticarete % 0.12 artış sağlayacağı görülmektedir.

4. SONUÇ

Çalışmada 1970-2015 dönemi için Türkiye’de ticaretin enerji tüketimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada ayrıca ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi de analiz edilmiştir. Kurulan ampirik modelde değişkenler arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile

analiz edilmiştir. Çalışmada öncelikle serilerin durağanlığı Ng-Perron testi ile araştırılmış ve serilerin birinci farkta durağan oldukları görülmüştür. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ARDL sınır testi ile araştırılmış ve seriler arasında % 1 önem düzeyinde eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir.

ARDL sınır testi ile değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişki incelenmiş ve sonuçlar kısa ve uzun dönemde ticaret ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde pozitif etkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Çalışmada bulunan sonuçlar Korkmaz (2018), Can ve Usta (2017), Arif vd. (2017), Sadorsky (2012), çalışmalarının sonuçları ile uyuşmaktadır.

Çalışmada odak noktası bağımsız değişken olan ticaret ve ekonomik büyümenin bağımlı değişken olan enerji tüketiminin üzerindeki etkisidir. Bu doğrultuda enerji tüketimi üzerinde ticaretin ve ekonomik büyümenin pozitif etkili olduğu görülmekte ve politika yapıcıların enerji kaynaklarının planlamasını bu yönde oluşturmaları gerekmektedir. Türkiye'nin enerjiye olan dışa bağımlılığı göz önüne alınarak oluşturulması gereken politikalarda iki husus öne çıkmaktadır. Bu hususlardan ilki enerji tüketiminin kontrol altına alınmasının ticaret ve ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki yaratacağıdır. İkinci husus ise enerji tüketiminde meydana gelen artışın ticaret ve ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisinin yanında çevre kirliliği üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceğidir. Ayrıca Türkiye'nin enerjideki durumu değerlendirildiğinde elektrik üretiminin tüketimi karşılayamadığı, petrol ve doğalgaz üretiminin çok küçük bir bölümünü karşıladığı görülmektedir. Bunun yanında Türkiye kaynak ve üretim bakımından diğer enerji kaynaklarına karşı linyitte zengin olduğu görülmektedir. Enerji alanında Türkiye için en önemli durumun Dünya'daki Bor rezervlerinin büyük kısmına sahip olunmasıdır, ancak sahip olunan büyük rezervden istenilen seviyede yararlanılamaması da ülke açısından dezavantaj olarak görülmektedir.

Bu tespitler sonrasında politika önerilerine gelindiğinde Türkiye'nin öncelikle enerjideki dışa bağımlılığı azaltmak üzere enerjiyi yerli kaynaklardan sağlamak için gerekli önlemleri almalıdır. Bu hususta en önemli olan nokta öncelikle enerji üretiminde çevreye duyarlı olan kaynakların geliştirilmesidir. Çevreye duyarlı olan hidro-elektrik santralleri, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeo-termal enerji kaynaklarının artırılması ve enerji ihtiyacının bu kaynaklardan sağlanması için yasal düzenlemelerin ve teşvik uygulamalarının çevre kirliliği açısından da faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Türkiye'de enerji tüketimi konusunda alınacak önlemler çerçevesinde diğer bir nokta ulaştırma-sanayi gibi sektörlerde enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki sağladığı göz önüne alınarak bu sektörlerde enerji verimliliği konusunda yeni teknolojiler desteklenmelidir. Ayrıca konut ve tarım sektöründe enerji tüketiminin verimliliği ve tasarrufu noktasında yasal düzenlemelerin oluşturulması gerekmektedir.

Özetle enerji tüketimi Türkiye için ticaret ve ekonomik büyüme konusunda önemli bir girdi olarak değerlendirilmeli ve uygulanacak politikaların bu durum göz önüne alınarak yapılmalıdır. Ticareti ve ekonomik büyümeyi engellemeyecek şekilde yerli ve yenilebilir enerji kaynaklarından yararlanılması sağlanmalı, bunun yanında üretimde çevre dostu ve enerji verimliliğini sağlayan teknolojilere dönüşüm için gerekli teşvikler sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, H., & Koçbulut, Ö. (2014). Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Dinamikleri Ve Ekonomik Büyüme: Sınır Testi Ve Nedensellik Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (43), 37-65.
- Arif, I., Kazmi, S. W., & Khan, L. (2017). Relationship between trade openness and energy consumption in oil importing Asian countries. *Journal of Finance & Economics Research*, 2(1), 37-53.
- Aydin, F. (2010). Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (35), 317-340.
- Dedeoğlu, D., & Kaya, H. (2013). Energy use, exports, imports and GDP: New evidence from the OECD countries. *Energy Policy*, 57, 469-476.
- Destek, M. A. (2015). Energy Consumption, Economic Growth, Financial Development and Trade Openness in Turkey: Maki Cointegration Test. *Bulletin of Energy Economics*, 3(4), 162-168.
- Doğan, B., & Değer, O. (2016). Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Hindistan Örnekleme. *Journal of Yaşar University*, 11(44), 326-338.
- Erbaykal, E. (2007). Türkiye’de enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 1(1), ss. 29-44.
- Ghani, G. M. (2012). Does trade liberalization effect energy consumption?. *Energy Policy*, 43, 285-290.
- Karadaş, H. A., Koşaroğlu, Ş. M., & Salihoğlu, E. (2017). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(1), 129-141.
- Korkmaz, Ö. (2018). Enerji Tüketimi İle Finansal Açıklık, Ticari Açıklık Ve Finansal Gelişme Arasındaki İlişkinin Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye Ve İtalya Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 83-100.
- Lean, H. H., & Smyth, R. (2010). On the dynamics of aggregate output, electricity consumption and exports in Malaysia: evidence from multivariate Granger causality tests. *Applied Energy*, 87(6), 1963-1971.
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2009). Multivariate Granger causality between electricity consumption, exports and GDP: evidence from a panel of Middle Eastern countries. *Energy Policy*, 37(1), 229-236.
- Ng, S. ve Perron, P. (2001), “Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power”, *Econometrica*, number: 69.
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy–growth nexus. *Energy policy*, 38(1), 340-349.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Sadorsky, P. (2011). Trade and energy consumption in the Middle East. *Energy Economics*, 33(5), 739-749.
- Sadorsky, P. (2012). Energy consumption, output and trade in South America. *Energy Economics*, 34(2), 476-488.
- Sancar, C., & Polat, M. A. (2015). Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi Ve İthalat İlişkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 6(12).
- Shahbaz, M., Nasreen, S., Ling, C. H., & Sbia, R. (2014). Causality between trade openness and energy consumption: What causes what in high, middle and low income countries. *Energy Policy*, 70, 126-143.
- Shahbaz, M., Van Hoang, T. H., Mahalik, M. K., & Roubaud, D. (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: New evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. *Energy Economics*, 63, 199-212.
- Tiba, S., & Frikha, M. (2018). Income, trade openness and energy interactions: Evidence from simultaneous equation modeling. *Energy*, 147, 799-811.

Usta, C. ve Berber, M. (2017). Türkiye’de enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisinin sektörel analizi. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi.13(13). ss. 173-187.
World Bank (2019), <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators>
(Erişim Tarihi: 20.03.2019)