

## EKONOMİK BÜYÜME, KENTLEŞME VE FİNANSAL GELİŞMENİN ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİ: 1969-2015 TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Niyazi GÜMÜŞ<sup>1</sup>

Nurullah ALTINTAŞ<sup>2</sup>

### ÖZET

*Enerji politikaları çerçevesinde ülkelerin enerji tüketimlerinin birçok makroekonomik gösterge ile olan ilişkisi son yıllarda giderek artan biçimde tartışılmaktadır. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de 1969-2015 dönemi için ekonomik büyüme, kentleşme ve finansal gelişmenin enerji tüketimine olan etkisini incelemektir. Araştırmada ekonometrik metot olarak ARDL sınır testi yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçları ekonomik büyüme, kentleşme ve finansal gelişmenin enerji tüketimi ile uzun dönemli bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Uzun dönemde kentleşme ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde önemli ve pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Buna karşılık finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçların enerji politikası için etkileri tartışılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tüketimi, Kentleşme, Finansal Gelişme, Büyüme

### ***THE IMPACT OF ENERGY CONSUMPTION ON ECONOMIC GROWTH, URBANIZATION AND FINANCIAL DEVELOPMENTS: CASE OF TURKEY BETWEEN 1969-2015***

### **ABSTRACT**

*In recent years, the relationship between the energy consumptions of countries and various macroeconomic indicators has been increasingly discussed in terms of energy policies. This study aims to analyze the effects of economic growth, urbanization and financial development on the energy consumption in the 1969-2015 period in Turkey. This paper uses the ARDL bound test as the econometric method. The analysis results show that economic growth, urbanization and financial development have a long-term relationship with energy consumption. It has been concluded that urbanization and economic growth have a positive effect on energy consumption in the long-term, while the effect of financial development on energy consumption is incoherent. This study discusses how the results affect the energy policy.*

**Keywords:** Energy Consumption, Urbanization, Financial Development, Growth

---

<sup>1</sup> Sakarya Üniversitesi SBE İktisat Doktora Öğrencisi, gumusniyazi@hotmail.com

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dr. Öğretim Üyesi, naltintas@sakarya.edu.tr

## 1.Giriş

İktisat literatüründe son 40 yıldır tartışıla gelmekte olan enerji tüketimi büyüme ilişkisine yeni boyutlar eklenmektedir. Türkiye ekonomisinde gerek büyüme performansı gerek cari açık gerekse de sürdürülebilir kalkınma açısından enerji tüketiminin önemi bu alandaki çalışmalara motivasyon kaynağı teşkil etmektedir. Türkiye gibi enerji üretimi ile enerji tüketimi arasında ciddi bir fark olan yani enerji bağımlılığı yüksek olan ülkelerde bir taraftan enerji üretiminin artırılması hedeflenmekte diğer taraftan ise enerji tüketiminde tasarruf ve verimlilik arayışları söz konusu olmaktadır. Bu çerçevede enerji tüketiminin dinamiklerini ortaya koymak da son derece önemli hale gelmektedir.

Ülkelerin finansal sistemlerinin nitelik ve nicelik olarak gelişmesi olarak özetlenebilen finansal gelişme ekonomik büyümeyle sermaye birikimi ve teknolojik ilerleme yoluyla ilişkilendirilmektedir. Türkiye ekonomisi verileri ışığında GSYH içinde hem bankacılık kurumlarının hem de sermaye piyasasının ciddi bir ağırlığa sahip olması enerji tüketiminin bir belirleyicisi olarak finansal gelişmenin de dikkate alınmasını gerektirmektedir.

Bu çalışmada enerji tüketimi ile ekonomik büyüme, kentleşme ve finansal gelişme arasındaki uzun dönemli ilişki incelenecektir. Türkiye ekonomisi için söz konusu ilişki değişkenler birlikte dikkate alındığında çok fakir bir görüntü sunmaktadır. Bu açıdan literatüre katkı yapacağı düşünülmektedir.

Çalışma giriş bölümünün ardından literatür, değişkenler ve yöntem ile sonuç ve politika önerileri olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde söz konusu literatür iki tasnife ayrılmış ve uygulamalar zaman serisi ve panel veri çalışmaları olarak sunulmuştur. Üçüncü bölümde ampirik model kurulmuş ve analizler ortaya konmuştur. Son bölümde ise elde edilen analiz sonuçları açıklanmış ve Türkiye ekonomisi açısından politika önermeleri yapılmıştır.

## 2. Literatür Özeti

Enerji tüketimi ile ilgili uygulamalı çalışmaların son yıllarda artması iktisadi açıdan ülkelerin gereksinimlerini de yansıtmaktadır. Ekonomide önemli bir yer tutan enerji tüketiminin açıklanması ve ülke özellerinde enerji tüketiminin belirleyicilerinin nelerden oluştuğunu açıklamak popülaritesi artan bir konu haline gelmiştir. Bu bağlamda ilgili literatürü çeşitli tasniflemelere muhatap kılmak olağan olsa da analiz perspektifinde 2 kısma ayırmak tarafımızca uygun görülmektedir:

Bunlardan ilki enerji ile ilgili zaman serisi çalışmaları yani tek bir ülke özelindeki çalışmalardır (İslam vd.,2013;Komal ve Abbas,2015;Tang ve Tan,2014;Kakar vd.,2011; Shahbaz ve Lean,2012; Odhiambo,2009, Akpolat ve Altıntaş, 2013; Chtioui, 2012; Ali vd.,2015; Liu, 2009; Shahbaz vd., 2015; Sbia vd., 2014).

**Tablo 1:** Enerji Tüketimini Açıklamada Kullanılan Bağımsız Değişkenler, Yöntem ve Ülke

ÇALIŞMA	KULLANILAN GÖSTERGELER	YÖNTEM	Ülke
İslam vd., (2013)	GSYH, Nüfus ve Finansal Gelişme	ARDL	Malezya
Komal ve Abbas (2015)	GSYH, Kentleşme ve Enerji Fiyatları	GMM	Pakistan
Tang ve Tan (2014)	GSYH, Nisbi Enerji Fiyatları, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Finansal Gelişme	Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	Malezya
Kakar vd., (2015)	GSYH, Finansal Gelişme	Eşbütünleşme, hata düzeltme tekniği ve Granger nedensellik	Pakistan
Shahbaz ve Lean (2012)	Finansal Gelişme, GSYH, Kentleşme ve Sanayileşme	ARDL ve Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger	Tunus
Odhiambo (2009)	GSYH	ARDL, Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger	Tanzanya
Akpolat ve Altıntaş (2013)	GSYH	Johansen Eşbütünleşme ve Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger	Türkiye
Chtioui (2012)	Finansal Gelişme ve Büyüme	Johansen Eşbütünleşme ve Hata Düzeltme Modeline Dayalı Granger	Tunus
Ali vd.,(2015)	Finansal Gelişme, GSYH, Enerji Fiyatları,	ARDL ve Hata Düzeltme Modeli	Nijerya
Liu (2009)	Kentleşme, GSYH ve Nüfus	ARDL	Çin
Shahbaz vd., (2015)	Kentleşme, Büyüme, Sermaye kullanımı, Ticari Açıklık	ARDL ve Hata Düzeltme Modeli	Malezya
Sbia vd., (2014)	Doğrudan Yabancı Yatırım, Yenilenebilir Enerji, Ticari	Yapısal Kırılmalı ARDL ve Hata	Birleşik Arap

	Açıklık, Karbon Emisyonu ve Büyüme	Düzeltilme Modeli	Emirlikleri
--	------------------------------------	-------------------	-------------

Enerji tüketiminin açıklanmasında zaman serisi çalışmalarının hemen hemen bütününde GSYH değişkeni söz konusu ilişkiye işaret etmede kullanılmaktadır. Bununla birlikte enerji tüketimi kentleşme, sanayileşme, ticari açıklık, nüfus ve finansal gelişme ile de sıklıkla irtibatlandırılmaktadır. Bu bağlamda literatürde Gsyh ile enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki işaret edilirken; ekonomik büyümenin enerji tüketimini artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır(Shahbaz ve Lean,2012). Enerji tüketiminde kentleşme sürecinin önemli bir yer tuttuğu sonucuna ulaşan çalışmalara göre kırsaldan kente hızlı geçişin kaçınılmaz olarak enerji tüketimini artırdığına işaret edilmektedir(Liu,2009). Sanyileşmenin enerji tüketimine etkisinin teoride olduğu gibi pozitif olduğu analizler söz konusu iken bu durum sanayileşmedeki artışın daha fazla enerji gereksinimine neden olması ile açıklanmaktadır(Shahbaz ve Lean,2012; Lebe ve Akbaş,2015). Buna karşılık farklı ülkelerde söz konusu ilişkinin negatif olabileceğine ilişkin kanıtlar da sunulmaktadır(Li ve Lin,2015). Enerji tüketimini etkileyen faktörlerden biri olan nüfusun da pozitif bir korelasyona sahip olduğu analizlerde görülmektedir( İslam vd., 2013). Öte yandan finansal gelişmenin son dönemlerde enerji tüketimi ile olan ilişkisi ekonomik büyüme perspektifinde yoğun bir biçimde incelenmektedir(Sadorsky,2010;Chtioui, 2012). Sadorsky'e göre finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerine iki etkisi söz konusu olmakla birlikte bunlar pozitif ve negatif etkilerdir. Finansal gelişmenin enerji tüketimini artırması doğrudan etki, işletme etkisi ve servet etkisi olarak açıklanırken; negatif etki ise finansal gelişme ile daha modern ve daha az enerji tüketen teknolojilere ulaşılabilmesi ve sonuç olarak daha az enerji talebine işaret edilmektedir ki bu etki verimlilik etkisi olarak adlandırılmaktadır.

İkinci grupta ise çok ülkeden oluşan panel veri çalışmaları yer almaktadır(Sadorsky,2010; Sadorsky,2012; Huang vd.,2008; Lee ve Chang,2008;Öztürk vd.,2010;Ozcan,2013;Çoban ve Topçu, 2013;Mahedevan ve Asafu-Adjaye,2007;Abidin vd.,2015; Bakırtaş ve Akpolat,2018). Aşağıdaki tabloda uygulanan ülke grupları, kullanılan bağımsız değişkenler ve yöntem özetlenmektedir:

**Tablo 2:** Enerji Tüketimini Açıklamada Kullanılan Bağımsız Değişkenler, Yöntem ve Ülke Grubu

ÇALIŞMA	KULLANILAN GÖSTERGELER	YÖNTEM	Ülke Grubu
Sadorsky (2011)	GSYH, Enflasyon, Finansal Gelişme	GMM	Gelişmekte Olan Ülkeler
Sadorsky (2011)	Enerji Fiyatları, Finansal Gelişme, GSYH	GMM	Sınır Piyasa Ekonomileri
Huang vd. (2008)	GSYH, Sermaye Stoğu, İşgücü, GSYH Deflatörü	GMM	82 Ülke

Lee ve Chang (2008)	GSYH	Panel Eşbütünleşme, FMOLS, Panel Nedensellik	Asya Ülkeleri
Öztürk vd., (2010)	GSYH	Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik, FMOLS ve Dinamik EKK	Düşük gelirli, alt orta ve üst orta gelirli ülkeler
Mehrara (2007)	GSYH	Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik	Petrol İhraç Eden Ülkeler
Çoban ve Topçu (2013)	Enerji Fiyatları, Finansal Gelişme, GSYH	GMM	AB ülkeleri
Mahedevan ve Asafu-Adjaye (2007)	GSYH	Panel Eşbütünleşme ve PHata Düzeltme Modeli	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler
Abidin vd., (2015)	Doğrudan Yabancı Yatırım, Finansal Gelişme ve Ticaret	Panel Veri Analizi	Seçilmiş Asya Ülkeleri
Bakırtaş ve Akpolat, (2018)	Kentleşme, Büyüme, Sermaye kullanımı, Ticari Açıklık	ARDL ve Hata Düzeltme Modeli	Malezya

Literatür bir bütün olarak incelendiğinde enerji tüketimini belirleyen/etkileyen faktörlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri değişmektedir. Bu durum ülkelerin içerisinde bulunduğu koşullar ve uygulanan analiz farklılıkları ile irtibatlandırılmalıdır. Ülkelerin kendilerine özgü koşulları dikkate alınarak sonuçlar değerlendirilmeli ve politika önerileri geliştirilmelidir.

### 3. Değişkenler, Yöntem ve Bulgular

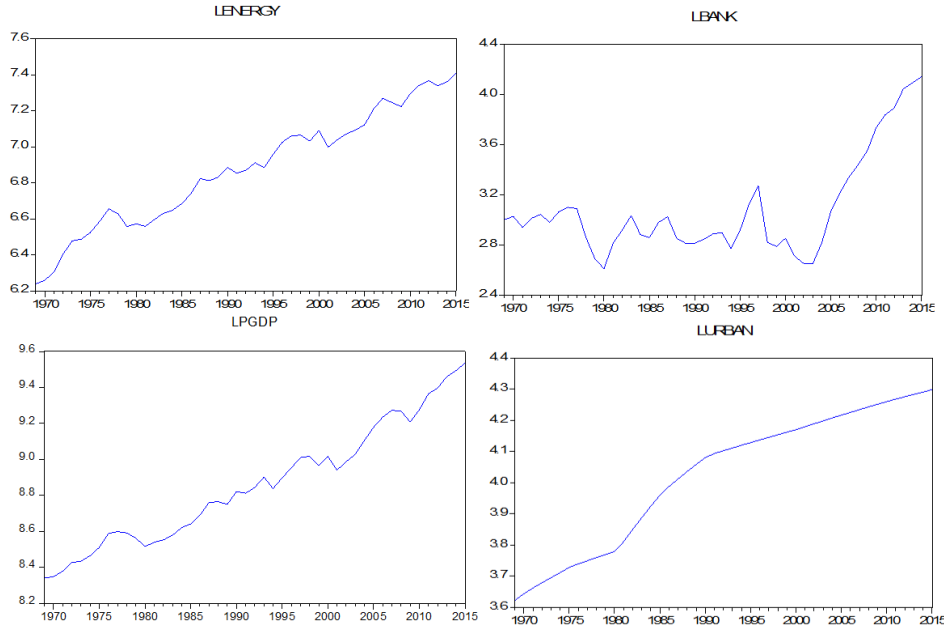
Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde iktisadi büyüme, kentleşme ve finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda 1969-2015 dönemi yıllık verileri ile analiz gerçekleştirilmektedir. Değişkenlere ait veriler Dünya Bankası Veri Tabanından sağlanmıştır. Verilerin analizinde aşağıdaki model kullanılmaktadır:

$$Lenergy = \alpha_0 Lpgdp_t + \alpha_1 Lurban_t + \alpha_2 Lbank_t + e_t \quad (1)$$

Modelde *Lenergy* değişkeni bağımlı değişken olup kişi başı enerji tüketimini göstermektedir. *Lpgdp*, kişi başı GSYH değerini, *Lurban* değişkeni toplam nüfus

içindeki kent nüfusunu; *Lbank* ise finansal gelişme göstergesi olarak bankaların özel sektöre verdiği kredilerin GSYH içindeki oranını temsil etmektedir. Tüm değişkenlerin doğal logaritmik hali alınıp analize dahil edilmiştir.  $\alpha$  sembolü bağımsız değişkenlerin katsayılarını gösterirken,  $e_t$  ise hata terimine işaret etmektedir.  $t$  indisi ise modelde kullanılan değişkenlerin zaman serisi olduğunu ifade etmekte ve  $t=1969, 1970, \dots, 2015$  şeklindedir.

Şekil 1’de analizde kullanılan değişkenlere ait zaman serisi grafikleri görülmektedir.



Şekil 1: Değişkenlere ait Zaman Serisi Grafikleri

Zaman serisi analizinde değişkenler arasında bir ilişkinin var olup olmadığı, varsa ilişkinin yönünün ne olacağı ile ilgili analizi belirlemeden önce durağanlık analizlerinin yapılması gerekmektedir. Değişkenlere ait grafikler incelendiğinde serilerde kırılma olduğu görülmektedir. Bu sebeple değişkenlere uygulanacak durağanlık analizlerinde yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testleri tercih edilmektedir, Tablo 3’de öncelikle değişkenlerin grafikleri akabinde de enerji tüketimi, GSYH, kentleşme ve finansal gelişmeye ait birim kök test sonuçları verilmektedir. Test yapılırken, kırılma tipi olarak “innovation outlier”, kırılma tarihinin belirlenmesinde ise sabit ve trende birlikte incelendiği için maksimum F istatistik değeri, uygun gecikme uzunluğunu belirlemek için ise  $t$  bilgi kriterinden yararlanılmıştır. Bu testin sıfır hipotezi serinin birim köklü olduğunu ifade ederken, alternatif hipotezi ise serilerde birim kök olmadığını yani serinin durağan olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu test yardımıyla serilerdeki kırılma tarihi de tespit edilmiş olmaktadır. Birim kök test sonuçlarına göre iki değişken seviyede durağanken; iki

değişken de %5 istatistiksel anlamlılık düzeyinde birinci farkları alındığında durağanlaşmaktadır.

**Tablo 3:** Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Değişken	Hesaplanan t-istatistik	%5 kritik değer	Kırılma
<i>Lenergy</i>	-4.568389	-5.175710	2000
<i>Lpgdp</i>	-4.590020	-5.175710	2000
<i>Lbank</i>	-5.669098*	-5.175710	2000
<i>Lurban</i>	-5.809951*	-5.175710	1996
$\Delta Lenergy$	-6.746058*	-5.175710	-
$\Delta Lgdp$	-6.908239*	-5.175710	-
$\Delta Lbank$	-	-	-
$\Delta Lurban$	-	-	-

\*%5 anlamlılık düzeyinde durağandır. Sabitli-Trendli Model için birim kök analizi yapılmıştır.

Bağımlı değişken olan enerji tüketimi değişkeni birinci farkında durağandır. Bağımsız değişkenlerden olan Kişi başı GSYH değişkeni seviyede durağan değilken birinci farkı alındığında durağanlaşmaktadır. Bununla birlikte diğer bağımsız değişkenlerden olan kentleşme oranı ve finansal gelişme değişkenleri seviye değerlerinde durağandır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin durağanlıklarının analiz edilmesi ile birlikte değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için Geçikmesi Dağıtılmış Otoregresif Modeline (ARDL) dayalı sınır testi kullanılmaktadır.

ARDL modeli eşbütünleşme analizlerinde değişkenlerin bütünüünün birinci farkında durağan yani I(1) olma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sırasıyla I(1) - I(0) olması durumunda da eşbütünleşme analizine imkan veren ARDL modelleri bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmelerinin aynı modelde eşanlı analize dahil edilmesine olanak vermektedir.

(2) nolu modelde ARDL modeline ilişkin, değişkenler kullanılarak oluşturulan eşitlik görülmektedir. Modelde yer alan  $\beta$ 'lar bağımsız değişkenlerin katsayı matrisini göstermektedir. k,l,m ve n ise değişkenlerin alabileceği farklı gecikme sayılarını göstermektedir. i gecikme sayısını gösterirken;  $e_t$  ise bu modelin artık terimini ifade etmektedir. Modeldeki gecikme sayıları Akaike Bilgi Kriteri (AIC) yardımıyla belirlenmiştir.

$$Lenergy_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} Lenergy_{t-i} + \sum_{i=0}^l \beta_{2i} Lpgdp_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} Lurban_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{4i} Lbank_{t-i} + e_t \quad (2)$$

Akaike Bilgi Kriteri (AIC) yardımıyla ARDL(1,1,1,0) modelinin uygun model olduğu tespit edilmiştir. Bu yapıya sahip olan ARDL modelinde herhangi istatistiki hatanın olup olmadığını incelemek için model spesifikasyon testleri yapılmıştır. Tablo 4’de yer alan sonuçlara bakıldığında ARDL (1,1,1,0) modelinde otokorelasyon, değişen varyans sorunları ile karşılaşılmamış, hata terimlerinin de normal dağıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte modelin fonksiyonel biçiminde herhangi bir problemin söz konusu olmadığı görülmektedir. Spesifikasyon testlerine ait tüm testlerin sıfır hipotezleri yokluk üzerine kurulmakta ve testlerden elde edilen test istatistiklerine ait olasılık değerlerinin de anlamlılık düzeyini gösteren %5 gibi değerlerden büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda sıfır hipotezleri reddedilmemektedir.

**Tablo 4:** ARDL (1,1,1,0) Model Tahmini

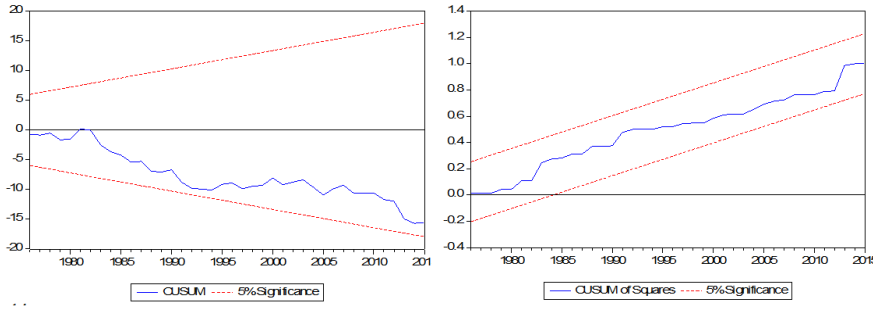
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
<i>Lenergy(-1)</i>	0.626515	0.097146	6.449242	0.0000
<i>Lpgdp</i>	0.659452	0.110952	5.943573	0.0000
<i>Lpgdp(-1)</i>	-0.466317	0.122942	-3.792973	0.0005
<i>Lurban</i>	-0.327045	0.472173	-0.692637	0.4925
<i>Lurban(-1)</i>	0.534741	0.484133	1.104534	0.2760
<i>Lbank</i>	0.010653	0.014125	0.754196	0.4551

**Tanımlayıcı İstatistikler**

Test	Hesaplanan İstatistik	Olasılık
Breusch-Godfrey Otokorelasyon	1.358	0.269
Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans	1.144	0.355
Jarque-Bera Normalilik	0.352	0.838
Ramsey	0.591	0.557

ARDL(1,1,1,0) modelinden elde edilen katsayıların istikrarlılığının testi ise CUSUM ve CUSUMQ ile sınımlanmıştır. Katsayı istikrarlılığı, incelenen dönemin alt dönemlerinde de elde edilen eğim katsayılarının değişmediğini ifade etmektedir. ARDL (1,1,1,0) modelinde de %5 anlamlılık seviyesinde katsayıların incelenen dönem için istikrarlı olduğu görülmektedir.





Şekil 2: ARDL Modeli Katsayı İstikrarlılığı Test Sonuçları

ARDL modelinin belirlenmesinden sonra sınır testinde kullanılacak eşitliğin oluşturulması gerekmektedir. (3) nolu model sınır testinin uygulandığı eşitliği göstermektedir.

$$\begin{aligned} \Delta Lenergy_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta Lenergy_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^l \beta_{2i} \Delta Lpgdp_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta Lurban_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{4i} \Delta Lbank_{t-i} + \beta_5 Lenergy_{t-i} \\ & + \beta_6 Lpgdp_{t-i} + \beta_7 Lurban_{t-1} + \beta_8 Lbank_{t-1} + e_{1t} \quad (3) \end{aligned}$$

(3) nolu eşitlik yardımıyla izleyen hipotezler test edilmektedir:

$H_0: \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = 0$  (değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur),

$H_1: \text{En az bir } \beta \neq 0$  (değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır).

Yapılan kısıt testi sonucunda Wald F istatistiği elde edilir. Hesaplanan Wald F istatistik değeri Pesaran, Shin and Smith (2001, s.300) çalışmasından alınan alt sınır I(0) ve üst sınır I(1) değerleriyle mukayese edilmektedir. Eğer hesaplanan Wald F istatistik değeri I(1) üst sınır kritik değerinden büyükse  $H_0$  reddedilmekte, yani değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı kabul edilmektedir.

**Tablo 5:** ARDL Sınır Testi Sonuçları

k	F istatistiği	%5 Kritik Değerler	
		I(0)	I(1)
3	3.95	2.45	3.63

Tablo 5' e göre kişi başı GSYH, kentleşme ve finansal gelişmenin enerji tüketimini etkilediği sonucu doğrulanmaktadır. Yani değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişkini varlığı tespit edilmiştir.

Hata düzeltme mekanizmasının işlerliği (4) nolu model yardımıyla test edilmektedir.

$$\Delta Lenergy_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta Lenergy_{t-i} + \sum_{i=0}^l \beta_{2i} \Delta Lpgdp_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta Lurban_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{4i} \Delta Lbank_{t-i} + \beta_5 ecm_{t-1} + e_{2t} \quad (4)$$

Tablo 6'daki sonuçlar dikkate alındığında *ecm* yani Hata düzeltme katsayısının istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. *ecm(-1)*'ye ait katsayının hem de 0 ile -1 arasında olması uzun dönem denge değerine tekdüze yakınsaması anlamına gelmektedir. -0.36 değerinde olan bu katsayı Enerji tüketimi katsayısında kısa dönemde ortaya çıkan değişmelerin uzun dönem için her yıl % 0.36 civarında düzeltildiği yani yaklaşık 3 dönemde dengeye geldiğini göstermektedir.

**Tablo 6:** Kısa Dönem ve Uzun Dönem Katsayıları

Kısa Dönem Katsayıları ve Hata Düzeltme Modeli				
Değişken	Katsayı	Standart		
		Hata	t-istatistik	Olasılık
$\Delta Lpgdp$	0.624*	0.105	5.925	0.0000
$\Delta Lurban$	-0.298	0.311	-0.958	0.3438
$\Delta Lbank$	0.033	0.033	0.992	0.3269
<i>ecm(-1)</i>	-0.369*	0.089	-4.115	0.0002
Uzun Dönem Katsayıları				
Değişken	Katsayı	Standart		
		Hata	t-istatistik	Olasılık
<i>Lpgdp</i>	0.517*	0.067	7.622	0.0000
<i>Lurban</i>	0.556*	0.136	4.087	0.0002
<i>Lbank</i>	0.028	0.036	0.781	0.4394

\*%1 anlamlılık düzeyine göre anlamlılığı ifade etmektedir.

Kısa ve uzun dönem analiz sonuçları incelendiğinde, kısa dönemde sadece GSYH değişkeninin Enerji tüketimi üzerinde anlamlı olduğu görülmektedir finansal gelişme ve kentleşme oranının enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Buna karşılık uzun dönemde kentleşme ve GSYH'nın enerji tüketimi üzerinde olumlu ve birbirine yakın bir etkisi söz konusudur. Finansal gelişmenin ise enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

## SONUÇ

Türkiye’de 1969-2015 dönemine ait GSYH, kentleşme ve finansal gelişme ile enerji tüketimi değişkenlerinin kullanıldığı bu çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı ARDL modeline dayalı sınır testiyle tespit edilmiştir. Sınır testi sonuçlarına göre GSYH, kentleşme ve finansal gelişmenin birlikte uzun dönemde enerji tüketimini etkilediği yani aralarında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular, literatürde ağırlıklı olarak ortaya konulan kentleşme ve büyümenin enerji tüketimi üzerindeki pozitif etkisi olduğu çalışmaları doğrulamaktadır. Ancak kısa dönemde sadece GSYH’nin enerji tüketimini pozitif etkilediği, diğer değişkenlerin kısa dönem etkilerinin istatistiki olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Uzun dönemde ise hem büyümenin hem de kentleşmenin enerji tüketimine pozitif etkileri bulunmaktadır.

Yine elde edilen bulgulara göre finansal gelişmenin enerji tüketimine olan etkisinin kısa ve uzun dönemde pozitif işaretli ancak istatistiki olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Bu bulgu Sadorsky (2011)’ye ait olan “Sınır Piyasaları” için yapılan analiz sonuçları ile örtüşmektedir. Finansal gelişim için Türkiye ekonomisinde sermaye piyasası gelişiminin dışlanması ve bankacılık gelişimi verisinin ve bu kapsamda da özel sektöre verilen kredilere ait verilerin kullanılması da bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülebilir.

Finansal gelişimin sadece nicelik olarak değil nitelik olarak da finans sektörünün gelişimini ifade etmesi dikkate alındığında; finansal derinliğin sınırlı olması bankacılık sisteminin gelişiminin ekonomik büyümeye dolayısıyla da enerji talebine katkısını sınırlı tutmaktadır. Bu bağlamda finansal sistemde derinliğin sağlanması ile daha modern ve daha az enerji tüketen teknolojilere ulaşılabilmesi ve sonuç olarak daha az enerji tüketimi hedeflenmelidir. Politika yapıcıların enerji ithalatçısı konumunda olan Türkiye’nin finansal gelişme ile bir taraftan ekonomik büyümeye ulaşmada diğer taraftan finans-enerji çerçevesinde “verimlilik etkisi” kanalıyla enerji tüketiminde tasarruf sağlayabileceği hususunu dikkate almalıdır.

## KAYNAKÇA

Abidin, I. S. Z., Haseeb, M., Azam, M., & Islam, R. (2015). Foreign direct investment, financial Development, international trade and energy consumption: Panel data evidence from selected ASEAN Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(3), 841-850.

Akpolat, A. G., & ALTINTAŞ, N. (2013). Enerji Tüketimi İle Reel Gsyih Arasındaki Eşbütünleşme Ve Nedensellik İlişkisi: 1961-2010 Dönemi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 8(2), 115-127.

- Ali, H. S., Yusop, Z. B., & Hook, L. S. (2015). Financial development and energy consumption nexus in Nigeria: An application of autoregressive distributed lag bound testing approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(3), 816-821.
- Bakirtas, T., & Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110-121.
- Chtioui, S. (2012). Does economic growth and financial development spur energy consumption in Tunisia?. *Journal of Economics and International Finance*, 4(4), 150-158.
- Çoban, S., & Topcu, M. (2013). The nexus between financial development and energy consumption in the EU: A dynamic panel data analysis. *Energy Economics*, 39, 81-88.
- Huang, B. N., Hwang, M. J., & Yang, C. W. (2008). Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: a dynamic panel data approach. *Ecological economics*, 67(1), 41-54.
- Islam, F., Shahbaz, M., Ahmed, A. U., & Alam, M. M. (2013). Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: a multivariate time series analysis. *Economic Modelling*, 30, 435-441.
- Kakar, Z. K., Khilji, B. A., & Khan, M. J. (2011). Financial development and energy consumption: Empirical evidence from Pakistan. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 2(6), 469.
- Komal, R., & Abbas, F. (2015). Linking financial development, economic growth and energy consumption in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 211-220.
- 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.
- Li, K., & Lin, B. (2015). Impacts of urbanization and industrialization on energy consumption/CO<sub>2</sub> emissions: does the level of development matter?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 1107-1122.
- Liu, Y. (2009). Exploring the relationship between urbanization and energy consumption in China using ARDL (autoregressive distributed lag) and FDM (factor decomposition model). *Energy*, 34(11), 1846-1854.
- Mahadevan, R., & Asafu-Adjaye, J. (2007). Energy consumption, economic growth and prices: A reassessment using panel VECM for developed and developing countries. *Energy policy*, 35(4), 2481-2490.
- Mehrara, M. (2007). Energy consumption and economic growth: the case of oil exporting countries. *Energy policy*, 35(5), 2939-2945.

- Odhiambo, N. M. (2009). Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach. *Energy policy*, 37(2), 617-622.
- Ozcan, B. (2013). The nexus between carbon emissions, energy consumption and economic growth in Middle East countries: a panel data analysis. *Energy Policy*, 62, 1138-1147.
- 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.
- 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). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy policy*, 38(5), 2528-2535.
- Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy policy*, 39(2), 999-1006.
- Shahbaz, M., Hye, Q. M. A., Tiwari, A. K., & Leitão, N. C. (2013). Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO2 emissions in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121.
- Shahbaz, M., & Lean, H. H. (2012). Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia. *Energy policy*, 40, 473-479.
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Sbia, R., & Afza, T. (2015). The effect of urbanization, affluence and trade openness on energy consumption: A time series analysis in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 683-693.
- Sbia, R., Shahbaz, M., & Hamdi, H. (2014). A contribution of foreign direct investment, clean energy, trade openness, carbon emissions and economic growth to energy demand in UAE. *Economic modelling*, 36, 191-197.
- Tang, C. F., & Tan, B. W. (2014). The linkages among energy consumption, economic growth, relative price, foreign direct investment, and financial development in Malaysia. *Quality & Quantity*, 48(2), 781-797.