

# ARAŞTIRMA MAKALESİ



Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi  
*The Journal of International Social Sciences*  
Cilt: 30, Sayı: 2, Sayfa: 305-3015, TEMMUZ – 2020  
Makale Gönderme Tarihi: 17.03.2020 Kabul Tarihi: 22.08.2020

## TÜRKİYE FİNANSAL GELİŞİMİNDE ENERJİ TÜKETİMİNİN ROLÜ

*The Role of Energy Consumption in Turkish Financial Development*

Ahmet ŞİT<sup>1</sup>

Nuri HACIEVLİYAGİL<sup>2</sup>

### ÖZ

Ülkeler açısından en sağlam gelişim temellerinden biri şüphesiz üreterek büyümek, özellikle de teknoloji üreterek, hammadde tüketerek ve daha fazla enerji tüketerek bu büyümeyi gerçekleştirmektir. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de enerji tüketimi, enerji ithalatı ile finansal gelişmişlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Çalışmanın dönemi 1970-2015’tir. Çalışmanın verileri Dünya Bankasının resmî sitesinden alınmıştır. Çalışmada yöntem olarak ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda uzun dönemde gerek finansal gelişmişlik gerekse ekonomik büyümenin bağımsız değişkenler ile arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir. Kısa dönemde de bağımlı değişkenlerde meydana gelen sapmaların bir sonraki dönemde düzeltilerek uzun dönem dengesine geri döndüklerine dair anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tüketimi, Enerji İthalatı, Finansal Gelişim, Ekonomik Büyüme, ARDL

### ABSTRACT

One of the most robust development bases for countries is undoubtedly to grow by producing, especially by producing technology, consuming raw materials and consuming more energy. The aim of this study to investigate the relationship between financial development and economic growth with electricity consumption, rent of natural resources, carbon emissions, and energy imports in Turkey. The period of the study is 1970-2015. The data of the study was taken from the official website of the World Bank. In this study, ARDL boundary test approach was used. As a result of the study, it is determined that there is a cointegration relationship between financial development and economic growth and independent variables in the long run. In the short term, the deviations in the dependent variables were corrected in the next period and significant results were found on return to the long-term balance.

**Keywords:** Energy Consumption, Energy Imports, Financial Development, Economic Growth, ARDL

### 1. GİRİŞ

Genel olarak ülke ekonomilerinin gelişmesinde temel dinamiklerden bazıları üretim hacminin artması, tasarrufların artması, turizm gelirlerinin artması, ihracatın gelişerek ihracatın ithalatı karşılama oranının artması... vb. gibi değişkenler sayılabilir. Bu alternatifler içerisinde ülkeler açısından en sağlam gelişim temellerinden biri şüphesiz üreterek özellikle de teknoloji üreterek büyümektir. Ülkelerin üretmesi için daha fazla hammadde tüketmesi, daha fazla personel istihdam etmesinin yanı sıra daha fazla enerji tüketmesi gerekmektedir. Daha fazla enerji tüketen ülkeler şayet bu enerji tüketimini atıl olarak değerlendirmemişse üretim kapasitelerinin de artması beklenmektedir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, e-posta: [ahmetsit@kilis.edu.tr](mailto:ahmetsit@kilis.edu.tr),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0257-9023>

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, e-posta: [nuri.hacievliyagil@ozal.edu.tr](mailto:nuri.hacievliyagil@ozal.edu.tr),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2019-3327>

Ülkeler eğer kullandıkları enerjinin tamamını kendiler üretiliyorsa, ihtiyacı olan enerjinin bir kısmını veya tamamını ithal etmek durumunda kalacaktır. İthal edilen enerji atıl kullanılmazsa enerji tüketimini, verimli kullanılan enerji tüketimi de ülkelerin üretimini ve dolaylı olarak ekonomik büyümesini arttıracaktır. Bu alanda yani enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye yönelik yapılan bazı çalışmalar da (Korkmaz, 2018;Gümüş ve Koç, 2015; Mucuk ve Uysal, 2009; Paul ve Bhattacharya, 2004; Akinlo,2008; Lee ve Chang, 2008) bunu desteklemektedir.

Sanayileşen ülkeler daha fazla enerji tüketerek ekonomik gelişmişliğini arttırırken diğer taraftan daha fazla enerji tüketimi daha fazla karbondioksit (CO<sub>2</sub>) salınımına neden olacaktır. Nitekim yapılan bazı çalışmalarda (Pala, 2018; Pata ve Yurtkuran, 2018; Ergün ve Polat, 2015; Hossain, 2011; Bekhet vd., 2017; Wang vd., 2011) CO<sub>2</sub> ile enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir.

Bu çalışmada Türkiye’de1970-2015 yılları arasında elektrik tüketimi, doğal kaynak rantı, karbon salınımı, enerji ithalatı ile finansal gelişmişlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Çalışmada iki model oluşturulmuştur. Yöntem olarak eşbütünleşme testi ve ARDL yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın kullanılan yöntem ve zaman dilimi açısından bu konuda çalışma yapacaklara katkı sağlaması beklenmektedir.

## 2. LİTERATÜR

Enerji Tüketimi ile ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Bazı çalışmalar enerji tüketimi ile ülkenin ekonomik büyümesi arasındaki ilişkiyi incelerken bazı çalışmalar enerji tüketimi ile ülkenin finansal gelişmişliği arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu konuda alanyazında yer alan bazı ulusal çalışma özetleri şöyledir:

YAZARLAR	YILI	ÇALIŞMA AMACI	YÖNTEMİ	SONUÇLARI
Pala	2018	22 gelişmekte olan ülke için karbon emisyonu, enerji tüketimi, finansal gelişmişlik, ticaret (dışa açıklık) ile ekonomik büyüme ilişkisi hem uzun hem kısa vade açısından araştırmak	ARDL	Uzun vadede Kazakistan, Makedonya ve Güney Afrika’da enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini, özel sektöre verilen yurtiçi kredilerin milli hasılaya oranının Azerbaycan, İran, Kazakistan, Romanya, Güney Afrika ülkelerinde ekonomik büyümeyi üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Nart ve Karabıyık	2018	Finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerine etkisini araştırmak	FMOLS, DOLS, Pedroni, Granger	Finansal gelişim ile enerji tüketimi arasında uzun vadeli Eşbütünleşme ilişkisi olduğu, finansal gelişmenin enerji tüketiminin nedeni olduğu, sonucu ortaya çıkmıştır.
Gövdere ve Can	2016	Türkiye’de enerji tüketimi, dışa açıklık, dış ticaret, finansal gelişme ve sabit sermaye yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisini incelemek	ARDL	Enerji tüketimi, dışa açıklık, ihracat ve ithalat büyümeyi etkilerken sabit sermaye yatırımları ve finansal genişleme büyümeyi etkilemez. Hata düzeltme modellerinde katsayıların negatif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

*Türkiye Finansal Gelişiminde Enerji Tüketiminin Rolü*

Korkmaz	2018	Enerji tüketimi ile finansal açıklık, ticari açıklık ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi Türkiye ve İtalya için karşılaştırmak	ARDL	Hem Türkiye hem de İtalya için Finansal gelişmişlik enerji tüketimini pozitif ve anlamlı etkilemekte, İtalya’da finansal açıklık oranı Türkiye’de ise ticari açıklık oranı enerji tüketimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Gümüş ve Koç	2015	57 ülkenin finansal gelişmişlikleri ile enerji tüketimleri arasındaki nedensellik ilişkisi tespit etmek	Dumitrescu & Hurlin Nedensellik Testi	Enerji tüketiminin finansal gelişmişlik üzerindeki etkisi daha çok kıyı ülkelerinde ortaya çıktığı gibi finansal gelişmişliğin enerji tüketimi üzerine etkisi daha çok gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkmıştır.
Mucuk ve Uysal	2009	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak	Johansen Eşbütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi	Uzun vadede enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında eşbütünleşik ilişki olduğu, enerji tüketiminin ekonomik büyümeye neden olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
Ağır ve Kar	2010	Elektrik tüketimi ve ekonomik gelişmiş arasındaki ilişkiyi tespit etmek	Yatay Kesit Analizi	Elektrik tüketiminin büyümeyi etkilediği, elektrik tüketimindeki bir darboğazın büyümeyi olumsuz etkileyeceği ve elektrik tüketiminin daha çok sanayi için kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
Saatçi ve Dumrul	2013	Türkiye’de elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak	Johansen, FMOLS, DOLS	Elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme uzun vadede eşbütünleşik bir ilişki olduğu, elektrik tüketiminin büyüme oranı üzerinde önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Çetin ve Seker	2012	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye açısından incelemek	Toda-Yamamoto, Stock-Watson Eşbütünleşme testi	İncelenen 1970-2009 döneminde Türkiye’de enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında eşbütünleşik ilişki olduğu, enerji darboğazının ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki oluşturduğu dolayısıyla enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna
Boz, Çınar ve Temelli	2017	Asean Ülkeleri, Çin, Japonya ve Güney Kore’de enerji tüketimi, finansal gelişmişlikler ve ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi araştırmak	Güçlendirilmiş Ortalama Grup Etkisi (AMG)	Asean Ülkelerinde diğer 3 ülkede enerji tüketimi ile finansal gelişme arasında nedensellik ilişkisi olduğu, enerji tüketiminin büyümeyi etkilediği, ekonomik büyümenin enerji tüketimini hızlandırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu konuda alanyazında yer alan bazı uluslararası çalışma özetleri şöyledir:

YAZARLAR	YILI	ÇALIŞMA AMACI	YÖNTEMİ	SONUÇLARI
----------	------	---------------	---------	-----------

Paul ve Bhattacharya	2004	Hindistan’da enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak	Engle-Granger Eşb. Granger nedensellik testleri	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Akinlo	2008	Afrika’da yer alan 11 ülkede enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemek	ARDL, VECM Hata Düzeltme Modeli	Bu ülkeler için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, uzun vadede aralarında eşbütünlük ilişkisi olduğu, Sudan ve Zimbabwe’de ekonomik büyüme enerji tüketimine neden olurken, Nijerya, Kenya ve Togo için ekonomik büyüme enerji tüketimine neden olmamaktadır.
Sadorsky	2011	Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 9 Doğru Avrupa ülkesinde araştırmak	GMM	Finansal gelişme ile enerji tüketimi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu, iki değişken arasında hem kısa hem uzun dönemli esneklik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Zhang ve Cheng	2009	Çin’de 1960-2007 döneminde enerji tüketimi, karbon salınımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak	Granger nedensellik testi	Büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, karbon emisyonunun ve enerji tüketiminin büyümeye neden olmadığı sonucu ulaşılmıştır.
Mahalik vd.	2017	1971–2011 döneminde Suudi Arabistan’da finansal gelişme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemek	ARDL	Suudi Arabistan’da uzun vadede finansal gelişimin enerji talebine katkı sağladığı, finansal gelişme ile enerji talebi arasındaki doğrusal olmayan ve ters U biçimli ilişki olduğunu göstermektedir.
Tang ve Tan	2012	Enerji tüketimi, ekonomik büyüme, nispi fiyat, finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırım arasındaki ilişkiyi araştırmak	Johansen-Juselius eşb. testi, Granger Nedensellik Testi	Değişkenler arasında uzun vadede eşbütünlük ilişkisi olduğu, kısa ve uzun vadede enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve finansal büyüme arasında nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Lee ve Chang	2008	Asya ülkelerinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak	OLS Engle-Granger Nedensellik Testi	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında pozitif uzun vadeli ortak bir ilişki olduğu, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye uzanan uzun vadeli tek yönlü nedensellik olduğu
Komal ve Abbas	2015	Pakistan’da finansal gelişim ekonomik büyüme, kentleşme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemek	Sistem GMM (Arellano ve Bover GMM)	Çalışmada, ekonomik büyümenin ve kentleşmenin enerji tüketimi üzerindeki olumlu ve önemli bir etkisi olduğu tespit edilirken enerji fiyatlarının enerji tüketimi üzerindeki etkisinin önemli ancak olumsuz olduğunu tespit

Abidin vd.	2015	Doğrudan Yabancı Yatırım, Finansal Gelişme, Uluslararası Ticaret ve Enerji Tüketimi arasındaki ilişkiyi ASEAN ülkeleri açısından incelemek	Granger nedensellik testi	Doğrudan yabancı yatırımlardan enerji tüketimine, enerji tüketiminden finansal gelişime yönlü tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu: u. ticaret ile enerji tüketimi, Enerji Tüketimi ile doğrudan yabancı yatırım, u. ticaret ve doğrudan yabancı yatırım, enerji tüketimi ile doğrudan yabancı yatırım, u. ticaret ve doğrudan yabancı
Chtioui	2012	Tunus'ta enerji tüketimi, finansal gelişme ve büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak	Johansen's kointegrasyon testi, Granger nedensellik testi	Uzun vadede enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu ve enerji tüketiminden finansal gelişime tek yönlü nedensellik olduğu, kısa vadede, yalnızca enerji tüketimi enerji büyüme ve finansal gelişime neden olur.

### 3. MODEL ve VERİ SETİ

Bu çalışmada kullanılan modeller aşağıdaki gibidir;

$$\text{Model:1} \quad CREDIT_t = \alpha_1 + \alpha_2 CO2_t + \alpha_3 EIMP_t + \alpha_4 ELECT_t + \alpha_5 NR_t + \mu_t$$

$$\text{Model:2} \quad GDP_t = \alpha_1 + \alpha_2 CO2_t + \alpha_3 EIMP_t + \alpha_4 ELECT_t + \alpha_5 NR_t + \mu_t$$

Veriler Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiştir. Tahmin edilecek modellerde 1970-2015 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmaktadır. Son yıllara ait verilerin veri tabanına işlenmiş olmaması çalışmanın kısıtlarından biri olmuştur. Analizde kullanılan veriler aşağıda açıklanmıştır:

**CREDIT:** Finansal gelişmişlik için özel sektöre finans kuruluşları tarafından sağlanan finansal kaynakları ifade eden yerel kredilerin GSYİH'ya oranı. (Domestic credit to private sector - % of GDP)

**GDP:** Ekonomik büyüme için gayri safi yurtiçi hasıla – GSYİH (GDP - current US\$)

**CO2:** Özellikle fosil yakıtlar olmak üzere katı, sıvı, gaz yakıtlar ve gaz patlamaları sırasında üretilen karbondioksit emisyonları (CO2 emissions - kt)

**EIMP:** Net enerji ithalatı - enerji kullanım oranı (Net energy imports -% of energy use)

**ELECT:** Kişi başı elektrik tüketim miktarı (Electric power consumption - kWh per capita)

**NR:** Petrol, doğalgaz, kömür ve sair bütün doğal kaynaklardan elde edilen gelirin GSYİH'ya oranını ifade eden toplam doğal kaynak rantı (total natural resources rent- % of GDP).

Finansal gelişmişlik ile ekonomik büyüme değişkenlerinin; karbondioksit emisyonu, enerji ithalatı, elektrik tüketimi ve doğal kaynak rantı arasındaki ilişki iki farklı aşamada incelenecektir. Birinci aşamada değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiler ARDL sınır testi ile araştırılacaktır. Ardından da söz konusu değişkenlere ilişkin hata düzeltme modeli tahmin edilerek kısa dönem dengesizliğin uzun dönemde düzeltilip düzeltilmediği incelenecektir.

### 4. UYGULAMA

Ekonometrik modellerde kullanılan zaman serilerinin durağan olup olmaması modelin sonuçları ile ilgili önemli ipuçları içermektedir. Box-Jenkins (1976) iktisadi zaman serisi verilerinde durağanlığın fark alma ile sağlanabileceğini varsaymıştır. Ancak durağanlık fark alma işlemi ile sağlanıyorsa serinin birim kök içerdiği yorumu yapılmaktadır. Granger ve Newbold'un

(1974) durağan olmayan zaman serileriyle çalışılması halinde sahte regresyon problemiyle karşılaşılabilirliğini göstermişlerdir. Böyle bir durumda gerçekte ilişkili olmayan değişkenler, serilerin durağan olmayan yapıları nedeniyle ilişkili gibi görünebilmektedir. Bu nedenle ekonometrik bir analiz yaparken ilk olarak kullanılan serinin durağan olup olmadığı belirlenmelidir. Durağan olmayan zaman serileriyle yapılan regresyon analizleri, sadece bu seriler arasında bir eşbütünlük ilişkisi varsa gerçek ilişkiyi yansıtabilir (Gujarati, 1999: 726). Bu çalışmada serilerin durağanlık düzeyleri Dickey ve Fuller (1979) ve Phillips ve Peron (1988) çalışmalarındaki sırasıyla ADF ve PP birim kök testleri ile bulunmaya çalışılmıştır. Testlerdeki gecikme uzunlukları da SIC (Schwarz Information Criterion) bilgi kriteri ile belirlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 1. Birim Kök Testleri**

	ADF Testi				Phillips-Perron Testi			
	Düzye I(0)		Birinci Fark I(1)		Düzye I(0)		Birinci Fark I(1)	
Değişkenler	Sbt	Sbt-T	Sbt	Sbt-T	Sbt	Sbt-T	Sbt	Sbt-T
<i>CREDIT</i>	-	-2,15	-4,36*	-5,11	-	1,17	-4,32*	-5,11*
<i>GDP</i>	0,93	-1,24	-5,96*	-6,30	0,96	-1,23	-6,03*	-6,30*
<i>CO2</i>	1,46	-1,37	-6,58*	-7,01	-	-1,08	-6,59*	-9,07*
<i>EIMP</i>	-2,15	-3,32***	-7,03*	-7,04	-2,14	-3,45***	-7,13*	-7,12*
<i>ELECT</i>	-	-0,74	-5,05*	-4,17	-	-0,88	-4,99*	-11,55*
<i>NR</i>	-1,49	-2,20	-6,30*	-6,24	-1,47	-2,26	-6,35*	-6,28*

**Not:** \*\*\* ve \*; sırasıyla, %10 ve %1 düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir, ADF istatistiği Schwarz Bilgi Kriteri'ne göre belirlenirken; PP istatistiğindeki ise Newey-West Bandwidth'lere göre bulunmuştur, ADF ve PP istatistikleri için kritik değerler MacKinnon (1996)'ya aittir, Sbt: Sabit Model, Sbt-T: Sabit ve Trendli Model

Tablo 1'de görüldüğü gibi EIMP serisi %10 anlamlılık seviyesinde düzeyde durağan, diğer bütün seriler ise birinci fark durağan çıkmıştır. Yani EIMP serisi I(0), CREDIT, GDP, CO2, ELECT ve NR serileri I(1)'dir.

Zaman serileri arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlayan eşbütünlük analizi, incelenen seriler durağan olmadığında, bu serilerin doğrusal bileşiminin durağan olabileceğini ve bunun ekonometrik olarak belirlenebileceğini ifade etmektedir. Bir başka ifadeyle eşbütünlük durağan olmayan değişkenlerin doğrusal birleşimi ile ilgilenmektedir. (Enders, 1995) Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen sınır testi yaklaşımına kadar gerçekleştirilen eşbütünlük testleri için tüm serilerin düzeyde durağan olmamaları ve aynı derecede farkı alındığında durağan hale gelmeleri istenmektedir. Öyle ki eğer serilerden bir veya daha fazlası düzey halinde durağan I(0) ise bu testler ile eşbütünlük ilişkisi araştırılamamaktadır. Sınır testi yaklaşımı ile bu sorunu ortadan kaldırmıştır. Bu yaklaşıma göre serilerin I(0) veya I(1) olmalarına bakılmaksızın seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin varlığı araştırılabilmektedir. Ayrıca sınır testi yaklaşımı düşük sayıda gözlemi içeren verilerle de sağlıklı sonuçlar vermektedir (Narayan, 2005).

Bu test için hesaplanan F istatistiği Pesaran vd. (2001)'deki tablo alt ve üst kritik değerleri ile karşılaştırılır. Hesaplanan F istatistiği üst kritik değerinden üzerindeyse seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğu varsayılır. Sınır testi yaklaşımıyla seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin araştırıldığı sonuçlar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Model 1 İçin ARDL Model Tahmini ve Tanısal Test Sonuçları

Tahmin edilen eşitlik	CREDIT = f(CO2,EIMP, ELECT, NR )	
<i>F İstatistiği</i>	6,6036*	
<i>En uygun gecikme uzunluğu</i>	1, 0, 2, 2, 1	
<i>Asimptotik Kritik Değerler</i>	Alt Sınır, I(0)	Üst Sınır, I(1)
1%	3,29	4,37
5%	2,56	3,49
10%	2,2	3,09
<i>Tanısal Testler</i>		
<i>R<sup>2</sup></i>	0,97	
<i>Düzeltilmiş R<sup>2</sup></i>	0,97	
<i>Jarque-Bera Testi</i>	5,013590 (0,81529***)	
<i>Breusch-Godfrey Testi</i>	0,315061 (0,7321)	
<i>ARCH LM Testi</i>	3,591581 (0,0653***)	
<i>Ramsey Reset Testi</i>	0,056310 (0,8140)	
<i>CUSUM Testi</i>	Düzenli	
<small>Not: *** ve *, sırasıyla, %10 ve %1 düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir, ARDL modeli tahmin edilirken maksimum gecikme sayısı "3" olarak alınmış ve Akaike Bilgi Kriteri'ne göre gecikme bileşenine sahip model seçilmiştir, Kritik değerler, Pesaran vd, (2001) çalışmasın alınan kritik değerleri göstermektedir, Parantez içerisindeki rakamlar olasılık değerlerini göstermektedir.</small>		

Tablo 2 'de yer alan değerler incelendiğinde değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin var olduğu görülmektedir. Ayrıca modelde yer alan bir dönem gecikmeli düzeydeki değişkenlerin katsayılarının ortak anlamlılığı için hesaplanan F-istatistiği %1 anlamlılık düzeyinde üst kritik değeri aştığı için, değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olmadığı yönündeki boş hipotez reddedilebilmektedir. Aynı zamanda bulgunun tanısal testler açısından da güvenilir olduğu sonucu söylenebilir. Tablo 2'de sunulan tanısal test sonuçları ARDL modelinde otokorelasyon sorununun mevcutta olmasından başka değişen varyans sorununun olmadığını, fonksiyonel form sorunlarının olmadığını, hataların normal dağılım sergilediğini, değişkenlerin düzenli bir seyirde olduklarını ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Model 2 İçin ARDL Model Tahmini ve Tanısal Test Sonuçları

Tahmin edilen eşitlik	GDP = f(CO2,EIMP, ELECT, NR )	
<i>F İstatistiği</i>	4,5014*	
<i>En uygun gecikme uzunluğu</i>	3, 0, 0, 3, 0	
<i>Asimptotik Kritik Değerler</i>	Alt Sınır, I(0)	Üst Sınır, I(1)
1%	3,29	4,37
5%	2,56	3,49
10%	2,2	3,09
<i>Tanısal Testler</i>		
<i>R<sup>2</sup></i>	0,99	
<i>Düzeltilmiş R<sup>2</sup></i>	0,99	
<i>Jarque-Bera Testi</i>	0,016515 (0,991777)	
<i>Breusch-Godfrey Testi</i>	0,298712 (0,7440)	
<i>ARCH LM Testi</i>	0,017901 (0,8943)	
<i>Ramsey Reset Testi</i>	1,498231 (0,1445)	
<i>CUSUM Testi</i>	Düzenli	
<small>Not: *** ve *, sırasıyla, %10 ve %1 düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir, ARDL modeli tahmin edilirken maksimum gecikme sayısı "3" olarak alınmış ve Akaike Bilgi Kriteri'ne göre gecikme bileşenine sahip model seçilmiştir, Kritik değerler, Pesaran vd, (2001) çalışmasın alınan kritik değerleri göstermektedir, Parantez içerisindeki rakamlar olasılık değerlerini göstermektedir.</small>		

Tablo 3'te yer alan ekonomik büyüme (GDP) ve diğer değişkenlere ait değerler incelendiğinde değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin var olduğu %1 anlamlılık düzeyinde görülmektedir. Ancak bu ilişki tanısal testler açısından desteklenemediği söylenememektedir. Tablo 3'te sunulan tanısal test sonuçları ARDL modelinde otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarının olduğunu, hataların normal dağılım sergilemediğini göstermektedir. Fonksiyonel form sorunlarının olmadığı ve değişkenlerin düzenli bir seyir izlediği diğer bulgular arasındadır.

Seriler arasında eşbütünlük ilişkisi tespit edildikten sonra uzun ve kısa dönem ilişkileri belirlemek için ARDL (Autoregressive Distribution Lag) modelleri kurulur. Bu aşama, OLS tekniği kullanılarak, bağımlı değişkenin, kendi gecikmesi ve açıklayıcı değişkenlerin gecikmeleri üzerine regresyon işlemine sokulduğu ve tahminlenen genel bir modeldir. (Pesaran vd., 2001) ARDL uzun dönem katsayıları hesaplanmaktadır. Bu amaçla değişkenler arasında kısıtlanmamış hata düzeltme modeli (unrestricted error correction model) kurulmaktadır. Kurulum sırasında model seçme kriteri olarak Akaike Bilgi Kriteri (AIC) seçilmiştir. Model aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4. Model 1 İçin ARDL Testi Sonuçları

Uzun Dönem Modeli Bağımlı Değişken: CREDIT				Kısa Dönem Modeli (ECM) Bağımlı Değişken: ΔCREDIT			
Değişken	Katsayı	t-ist	Olasılık	Değişken	Katsayı	t-ist	Olasılık
CO2	0,000136	0,688125	0,4963				
EIMP	-1,605774	-3,671423*	0,0009	ΔEIMP	0,108422	0,624118	0,5370
				ΔEIMP(-1)	0,381163	2,173994**	0,0372
ELECT	0,035596	1,496534	0,1443	ΔELECT	0,010014	1,748091***	0,0900
				ΔELECT(-1)	-0,014118	-2,284417**	0,0291
NR	28,66307	3,647309*	0,0009	ΔNR	1,622920	0,724964	0,4737
SABİT	28,60741	1,320126	0,1962	ECT(-1)	-0,284829	-6,768497*	0,0000

Not: \*\*\* \*\* ve \*; sırasıyla, %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.  
Δ; birinci fark işlemcisini ifade etmektedir.

Tablo 4'te karbondioksit emisyonunun (CO2) ve elektrik enerjisi tüketiminin (ELECT) finansal gelişmişlik (CREDIT) üzerinde uzun dönemde anlamlı bir etkiye yol açmadığı anlaşılmaktadır. Öte yandan enerji ithalatı (EIMP) değişkeninin katsayısına göre, banka kredileri (CREDIT) üzerinde azaltıcı bir etkiye neden olduğu görülmektedir. Bu bulgu uzun dönemde enerji ithalatının finansal gelişmişlikteki bozulmaya sebep olduğu şeklinde yorumlanmıştır. İlk modelde rapor edilen uzun dönem modelden anlaşıldığı kadarıyla, NR değişkeni katsayısının pozitif ve istatistikî olarak anlamlı olması, doğal kaynak rantı hacmindeki genişlemenin banka kredilerini olumlu etkilediğini göstermektedir. Banka kredileri ile doğal kaynak gelirlerinin aynı yönde paralel olarak ilerlemesi ve gelirdeki bir birimlik artışa 28,6 katlık bir tepki vermesi dikkat edilmesi gereken bir veridir. Doğal kaynak gelir artışının sağlanan kredilere çok yüksek bir oranda bağlı olması doğal kaynaklardan elde edilen gelirin özel sektöre büyük miktarda banka kredileri olarak tahsis edildiği şeklinde yorumlanabilir. Finansal gelişmişliğin doğal kaynak rantı ile çok yüksek bir oranda bağlantılı olması günümüzde doğal kaynakların önemini araştırma sonuçları da bir kez daha vurgulamıştır.

Uzun dönemin aksine kısa dönemde enerji ithalatının banka kredileri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bulgular ilk olarak enerji ithalatının banka kredilerini bir dönem gecikmeli olarak pozitif yönde etkilediğini ifade etmektedir. Bu ise enerji şirketlerinin ithalat yaparken banka kredileri kullandıkları, kısa vadede bu şirketlerin enerji ithalatı değişkenine bir dönem gecikmeli olarak tepki verdiklerini ima etmektedir. Elektrik tüketimi ilk dönemde %10 anlamlılık düzeyinde banka kredilerini pozitif etkilerken bir dönem gecikmeli olarak %5 anlamlılık düzeyinde negatif etkiliyor. Diğer yandan uzun dönemin aksine doğal kaynak rantının finansal gelişmişlik üzerinde kısa dönemde anlamlı bir etkiye yol açmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca analizde ECM (-1) katsayısı negatif ve istatistikî olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu durum değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını bir başka açıdan kanıtlamaktadır (Alper ve Alper, 2017). Bu sonuç kısa dönemde meydana gelen sapmaların %0,285'inin bir sonraki dönemde düzeltilerek uzun dönem dengesine hiç de azımsanmayacak yüksek bir hızla ulaştığı anlamına gelmektedir. Buna göre sistemde kısa dönemde meydana gelecek bir şok sonrasında sistemin tekrar uzun dönem dengesine yakınsayacağını ve şokun oluşturacağı dengesizliğin yaklaşık dört dönemi bulmadan (3-4 yıl arası) düzeltileceğini söylemek mümkündür.



Tablo 5. Model 2 İçin ARDL Testi Sonuçları

Uzun Dönem Modeli Bağımlı Değişken: GDP				Kısa Dönem Modeli (ECM) Bağımlı Değişken: ΔGDP			
Değişken	Katsayı	t-ist	Olasılık	Değişken	Katsayı	t-ist	Olasılık
				ΔGDP	-0,267656	-2,032950***	0,0507
				ΔGDP(-1)	-0,383699	-2,323700**	0,0269
CO2	-20898908	-0,600046	0,5528				
EIMP	-2,06E+10	-0,841975	0,4063				
ELECT	2,86E+09	0,738054	0,4660	ΔELECT	1,01E+09	0,000000*	0,0000
				ΔELECT(-1)	92194749	0,000000*	0,0000
				ΔELECT(-2)	5,75E+08	0,000000*	0,0000
NR	3,39E+11	0,755092	0,4559				
SABİT	5,15E+11	0,415052	0,6810	ECT(-1)	-0,088042	-5,600395*	0,0000

Not: \*\*\* ve \*; sırasıyla, %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir,  
Δ; birinci fark işlemcisini ifade etmektedir.

Tablo 5'ten anlaşılacağı üzere bütün değişkenlerin ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde anlamlı bir etkiye yol açmadığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyüme ile ilgili analize dahil edilen değişkenler arasında nasıl bir ilişkisi olduğu hakkında herhangi bir şey söylenememektedir.

Hata düzeltme değişkeninin katsayısı -0,088 olarak belirlenmiştir. Sonuç beklendiği gibi negatif ve istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde çıkmıştır. Elektrik tüketimi ile büyüme arasında kısa dönemde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuca göre kısa dönemde elektrik tüketimindeki bir artış büyüme üzerinde de pozitif yönde bir etki yaratmaktadır.

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ülkelerin ekonomik gelişmişliklerinde en önemli konu, üretiminin artarak büyümenin sürdürülebilir olmasıdır. Üretimin artması yani ülkelerin kapasitelerini arttırmaları için daha fazla teknoloji, daha nitelikli işgücü, daha fazla hammadde...vb. gibi unsurların yanı sıra üretimde kullanılan enerji de önemlidir. Bu da enerji tüketiminin ülkeler için stratejik önemini ortaya koymaktadır.

Daha fazla büyümek isteyen ülkelerin daha fazla enerji tükettikleri yani enerji tüketimi ile ülkenin ekonomik büyümesi arasında bir ilişki ve nedeni olduğu alanyazında taranan yayınların çoğunluğunda ortaya çıkmıştır.

Bu amaçla çalışmada iki model oluşturularak Türkiye'de 1970-2015 döneminde Türkiye'de elektrik tüketimi, doğal kaynak rantı, karbon salınımı, enerji ithalatı ile hem finansal gelişmişlik hem de ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Model 1'e göre; karbondioksit emisyonunun (CO2) ve elektrik enerjisi tüketiminin (ELECT) finansal gelişmişlik (CREDIT) üzerinde uzun dönemde anlamlı bir etkiye yol açmadığı anlaşılmaktadır. Öte yandan enerji ithalatı (EIMP) değişkeninin katsayısına göre, banka kredileri (CREDIT) üzerinde azaltıcı bir etkiye neden olduğu aksine kısa dönemde enerji ithalatının banka kredileri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, enerji ithalatının banka kredilerini bir dönem gecikmeli olarak pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Model 2'ye göre ise, bütün bağımsız değişkenlerin ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde anlamlı bir etkiye yol açmadığı tespit edilmiştir.

Model 1 açısından elde edilen sonuçlar alanyazında taranan Nart ve Karabıyık,2018;Pala, 2018; Korkmaz,2018;Gümüş ve Koç, 2015 ile aynı sonuçları verirken Gövdere ve Can,2016 çalışmasıyla da ters sonuç vermektedir. Model 2 açısından elde edilen sonuçlar alanyazında taranan Zhang ve Cheng, 2009 çalışmasıyla aynı sonuçları verirken Akinlo, 2008; Sadorsky,2011; Tang ve Tan, 2012; Lee ve Chang, 2008; Chtioui, 2012 çalışmalarıyla da ters sonuç vermektedir.

Çalışma gerek Model 2'den elde edilen sonucun beklenen de farklı olması gerekse çalışmanın dönemi açısından alanyazında yer alan çalışmalardan farklılaşmış olup bu yönleriyle alanyazına katkı sağlaması beklenmektedir. İlerleyen çalışmalarda farklı ülkelerin verileri ele alınıp

ülkeler karşılaştırması yapılarak, zaman aralığı genişletilip kriz dönemlerini barındırması ile yapısal kırılmalı güncel testler kullanılarak çalışma geliştirilebilir.

## KAYNAKLAR

- 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.
- Ağır, H. ve Kar, M. (2010). Türkiye’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi ilişkisi: Yatay Kesit Analizi. *Sosyo Ekonomi Dergisi*. Özel Sayı: 150-175.
- Akinlo, A.E. (2008). Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From 11 Sub-Sahara African Countries. *Journal Of Energy Economics*. 30: 2391-2400.
- Alper, F.Ö. ve Alper, A.E. (2017). Karbondioksit Emisyonu, Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi İlişkisi: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Sosyoekonomi Dergisi*. 25(33): 145-156.
- Bekhet, H.A., Matar, A., Yasmin, T. (2017). CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and Financial Development In GCC Countries: Dynamic Simultaneous Equation Models. 70: 117-132.
- Box, G. E. P. ve Gwilym, J. (1976). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. 2nd Edition. San Francisco: Holden-Day.
- Çetin, M. ve Seker, F. (2012). Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*. 31 (1):85-106.
- Boz, F.Ç., Çınar, Ö. ve Temelli, F. (2017). Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Asean Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*. 6(12): 36-52.
- Chtioui, S. (2012). Does Economic Growth and Financial Development Spur Energy Consumption In Tunisia?. *Journal of Economics and International Finance*. 4(7): 150-158.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with A Unit Root. *Econometrica*. *Journal of the Econometric Society*, 49(4): 1057-1072.
- Ergün, S. ve Polat, M.A. (2015), OECD Ülkelerinde CO<sub>2</sub> Emisyonu, Elektrik Tüketimi ve Büyüme İlişkisi, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 45: 115-141.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. Iowa: Iowa State University. John Wiley&SonsInc.
- Gövdere, B. Ve Can, M. (2016). Türkiye’de Enerji Tüketimi, Dışa Açıklık, Finansal Gelişme, Sabit Sermaye Yatırımları ve Dış Ticaretin Ekonomik Büyüme Etkisi: Sınır Testi Yaklaşımı. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*. 9 (1): 209-228.
- Granger, Clive W. J. ve Paul Newbold (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*. 2 (2): 111-120.
- Gujarati, D.N (1999). *Temel Ekonometri*. Çeviri Ü. Şenesen ve G.G. Şenesen. Literatür Yayınları. İstanbul.
- Gümüş, F.B. ve Koç, M. (2015). Ülkelerin Finansal Gelişmişlikleri İle Enerji Tüketimleri Arasındaki İlişki: Dört Kıta Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*. 20 (2): 151-164.
- Hossain, S. (2011). Panel Estimation For CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, Trade Openness And Urbanization Of Newly Industrialized Countries. *Journal Of Energy Policy*. 39: 6991-6999.
- 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*. 21 (Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı): 83-100.
- Mahalik, M.K., Babu, M.S., Loganathan, N., Shahbaz, M. (2017). Does Financial Development Intensify Energy Consumption in Saudi Arabia?. *Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 75: 1022-1034.

- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Maliye Dergisi*. 157: 105-115.
- Nart, E.Ç. ve Karabıyık, C. (2018). Finansal Gelişmenin Enerji Tüketimine Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 20(2): 189-210.
- Komal, R. ve Abbas, F. (2015). Linking Financial Development, Economic Growth and Energy Consumption In Pakistan. *Journal Of Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 44: 211-220.
- Lee, C.C. ve Chang, C.P. (2008). Energy Consumption and Economic Growth In Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. 30:50-65.
- Narayan, P. K. (2005). The Saving and Investment Nexus For China: Evidence From Cointegration Tests. *Journal Of Applied Economics*. 37(17): 1979-1990.
- Pala, A. (2018). Gelişmekte Olan Ülkelerde Enerji Tüketimi, Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin ARDL Yaklaşımı İle İncelenmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 14 (Özel Sayı): 1-29.
- Pata, U.K. ve Yurtkuran, S. (2018). Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Nüfus Yoğunluğu ve Finansal Gelişmenin CO<sub>2</sub> Salınımına Etkisi: Türkiye Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*. Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı: 303-318.
- Paul, S. ve Bhattacharya, R.N. (2004). Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India : A Note On Conflicting Results, *Journal Of Energy Economics*, 26: 977-983.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*. 16(3): 289-326.
- Phillips, P. C. ve Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Journal Of Biometrika*, 75(2): 335-346.
- Tang, C.F. ve Tan, B.W. (2014). The Linkages Among Energy Consumption, Economic Growth, Relative Price, Foreign Direct Investment, And Financial Development In Malaysia. *Journal of Linkages In Malaysia*. 48:781-797.
- Saatçi, M. ve Dumrul, Y. (2013). Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Dinamik Bir Analizi: Türkiye Örneği. *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*. 32 (2): 1-24.
- Wang, S.S., Zhou,D.Q., Zhou, P., Wang, Q.W. (2011). CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth In China: A Panel Data Analysis. *Journal Of Energy Policy*. 39: 4870-4875.
- Zhang, X.P.ve Cheng, X.M. (2009). Energy Consumption, Carbon Emissions and Economic Growth in China. *Journal of Ecological Economics*. 68: 2706-2712.