



Cilt / Volume: 14, Sayı / Issue: 28, Sayfalar / Pages: 794-818

Araştırma Makalesi / Original Article

Received / Alınma: 06.12.2023

Accepted / Kabul: 29.05.2024

TÜRKİYE’DE DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLAR, FİNANSAL GELİŞME VE ELEKTRİK TÜKETİMİ ARASINDAKİ BAĞLANTININ İNCELENMESİ

Nigar ALEV¹

Muhyettin ERDEMLİ²

Öz

Doğrudan yabancı yatırım ile elektrik tüketimi arasındaki ilişki, ekonomi literatüründe incelenen ve herhangi bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişimi için özellikle önem taşıyan bir konudur. Bu çalışmada, Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ile elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada, Türkiye Merkez Bankası’ndan alınan, 2016q1’den 2023q2’ye kadar uzanan zaman serisi verileri kullanılmıştır. Analizler Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Sınır Testi (ARDL) ve Granger nedensellik yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. ARDL analiz sonuçları elektrik tüketimi, doğrudan yabancı yatırım, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir ilişki olduğuna dair kanıtlar sunmuştur. Uzun dönem bulguları elektrik tüketimi ile doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkiyi ortaya koyarken, finansal gelişme ile elektrik tüketimi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Granger nedensellik analizinden elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü, elektrik tüketimi ile finansal gelişme arasında çift yönlü ve elektrik tüketimi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve finansal gelişmedeki iyileşmeler elektrik tüketimine olumlu yansımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Elektrik Tüketimi, Finansal Gelişme, ARDL, Granger Nedensellik.

Jel Kodları: A10, Q43, G00.

¹Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, e-posta: nigaralev02@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0154-6211

²Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, e-posta: erdeylimuhyettin@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1331-2922

Atıf/Citation

Alev, N., & Erdemli, M. (2024). Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar, finansal gelişme ve elektrik tüketimi arasındaki bağlantının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(28), 794-818.

INVESTIGATION OF THE CONNECTION BETWEEN FOREIGN DIRECT INVESTMENTS, FINANCIAL DEVELOPMENT AND ELECTRICITY CONSUMPTION IN TURKEY

Abstract

The relationship between foreign direct investment and electricity consumption is a topic studied in the economic literature and is of particular importance for the economic and social development of any country. In this study, the relationship of foreign direct investments with electricity consumption, economic growth and financial development in Turkey was investigated. In the study, time series data extending from 2016: q1 to 2022: q2 received from the Central Bank of Turkey were used. Analyzes were performed with autoregressive distributed lag test (ARDL) and Granger causality approach. ARDL analysis results provided evidence of a long-term relationship between electricity consumption, foreign direct investment, financial development and economic growth. While long-term findings reveal a statistically significant positive relationship between electricity consumption and foreign direct investment and economic growth, no significant relationship was found between financial development and electricity consumption. From Granger causality analysis, there is a bidirectional relationship between electricity consumption and economic growth; A bidirectional causality relationship was found between electricity consumption and financial development, and a unidirectional causality relationship between electricity consumption and foreign direct investments. As a result, improvements in foreign direct investments, economic growth and financial development in Turkey have a positive impact on electricity consumption.

Keywords: Foreign Direct Investments, Electricity Consumption, Financial Development, ARDL, Granger Causality.

Jel Codes: A10, Q43, G00.

1. GİRİŞ

Türkiye’de Cumhuriyet’in ilanından günümüze gelene dek doğrudan yabancı yatırımların arttırılması yönünde politikalar izlenmiştir. Özellikle 25 Ocak 1980’de yürürlüğe giren istikrar paketi ile ithal ikameci sanayileşme politikaları terk edilmiş; ihracata dayalı sanayileşme politikaları benimsenmiştir. 1980-1989 yılları arasında Türkiye yaklaşık olarak 4.561 milyon dolar yabancı yatırım çekmiştir. 1990-2001 yılları arasında bu miktar 26.785 milyon dolar olarak ölçülmüştür. 2001 yılından itibaren Türkiye doğrudan yabancı yatırım anlamında yeni bir ivme yakalamış ve yaklaşık 3.352 milyon dolar doğrudan yabancı yatırım çekmiştir. 2007 yılına gelindiğinde ise doğrudan yabancı yatırımlarda zirvenin yaşandığını söylemek mümkündür. Nitekim 2007 yılında 22.047 milyon dolarlık yabancı yatırım yapılmıştır. 2008 krizi ile bu oran düşmeye başlamış ve günümüze yaklaştıkça 2016 yılında

13.840 milyon dolar; 2022’de 13.605 milyon dolar ve 2023’te 10.605 milyon dolar seviyesine gerilemiştir (Batmaz ve Yürük, 2023; sanayi.gov.tr, 2024)

Ekonomik küreselleşmenin artan hızıyla birlikte, doğrudan yabancı yatırımlar bir ülkenin ekonomik büyüme ve kalkınması açısından giderek daha önemli hale gelmiştir. Doğrudan yabancı yatırımlar yüksek teknoloji, sermaye ve istihdam fırsatı sağlamanın yanı sıra temiz enerji, teknoloji transferi ve enerji verimliliği kaynağıdır. Doğrudan yabancı yatırım akışı sanayileşmenin, ulaşımın ve imalat sektörlerinin genişlemesi yoluyla enerji tüketimini tetiklerken, enerji de bu sektörler aracılığıyla ekonomik büyüme sürecini desteklemektedir.

Türkiye’de hızlı nüfus artışı ve kentleşmeyle birlikte sanayileşme hız kazanmış ve sanayi sektörü hızlı gelişen bir sektör haline gelmiştir. Tarıma dayalı bir ekonomi yerine sanayi sektörüne dayalı bir ekonominin yer almasıyla sosyo-ekonomik yapı, nüfus ve kentleşmedeki değişiklikler enerji tüketimini de arttırmıştır. Özellikle tarımsal sanayi dönüşümünün ivme kazandığı 1970’li yıllardan bu yana Türkiye’nin enerji talebi her zaman yerli üretimin üzerinde olmuştur. Ancak Türkiye’de yerli enerji kaynaklarından üretilen enerji miktarının artan enerji talebini karşılayamaması sorunu bulunmaktadır. Elektrik enerjisi tüketiminin 2022 yılında bir önceki yıla göre %0,5 oranında azalıp 331,1 TWh, elektrik üretiminin ise bir önceki yıla göre %1,9 azalıp 328,3 TWh olarak gerçekleşmesi bu sorunun ispatı olarak değerlendirilebilir. Diğer taraftan 2023 yılı Ağustos ayı sonu itibarıyla kurulu gücümüzün kaynaklara göre dağılımı; %30’u hidrolik enerji, %24,1’i doğal gaz, %20,7’si kömür, %11’i rüzgâr, %10,1’i güneş, %1,6’sı jeotermal ve %2,6’sı ise diğer kaynaklar şeklindedir (enerji.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.10.2023).

Türkiye’nin enerji sektörü çoğunlukla hidrolik kaynaklara bağımlıdır ve ülkede enerji arzı eksikliği vardır. Bu nedenle Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımların bir kısmı hidrolik santraller kurulumuna ayrılmıştır. Böylece doğrudan yabancı yatırımların ülkemizde elektrik üretimi ve tüketimini etkileyebileceği beklenmektedir. Türkiye’nin enerji sektörü üzerine yapılan çalışmaların çoğu, bir bütün olarak enerji kullanım miktarı ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır (Ağır & Kar, 2010; Çetin & Şeker, 2012; Altıntaş, 2013; Saatçi & Dumrul, 2013; Bayraç & Doğan, 2015; Usta & Berber, 2017; Alev & Erdemli, 2019). Doğrudan yabancı yatırım ve enerji, özellikle elektrik tüketimi arasındaki ilişkinin incelenmesi Türkiye için yapılmış çalışmaların çoğunda ihmal edilmiştir. Literatürde bu konuyla ilgili bazı ampirik çalışmalarda (Lee, 2013; Sbia vd., 2014; Kang, vd., 2021) doğrudan yabancı yatırımların enerji tüketimi üzerinde olumsuz bir etkisinin bulunduğu tespit edilirken diğer bazı çalışmalarda doğrudan yabancı yatırımların enerji tüketimi üzerinde

olumlu bir etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir (Omri & Kahouli, 2014; Zaman vd., 2012; Fan & Hao, 2020). Bu çalışmada literatürde rastlanılmayan Türkiye’de elektrik enerjisi ile doğrudan yabancı yatırım ve finansal gelişme arasındaki nedensellik ilişkisine ilişkin önemli bir boşluğun doldurulacağı beklenmektedir.

Türkiye’de enerji (elektrik) tüketimini etkileyen faktörler literatürdeki diğer çalışmalarda da ele alınmıştır ancak bu çalışmadaki elektrik tüketimi fonksiyonu yeni açıklayıcı değişken olarak finansal gelişme oranını da içermektedir. Çünkü doğrudan yabancı yatırımlar gibi finans sektörünün de bir ekonominin istikrarı ve gelişmesinde önemli rolü bulunmaktadır. Finansal gelişme, bir ülkenin finansal sistemlerinde önemli bir rol oynayarak ekonomik verimliliğin yanı sıra enerji tüketim düzeylerini de artırabilir (Sadorsky, 2011; Husaini & Lean, 2015; Paramati vd., 2016; Le & Öztürk, 2020). Ancak Shahbaz vd. (2017) araştırmalarında finansal gelişmenin enerji tüketimini olumlu ya da olumsuz etkileyebileceğini belirtmektedir. Şöyle ki finansal gelişme ekonomik büyümeyi hızlandırır ve böylece enerji talebini ve tüketimini artırır. Sonuç olarak bu durum enerji tüketimine olumlu yansır. Diğer taraftan; finansman arttıkça daha az enerji gerektiren yeni teknolojilere yapılan yatırımlar artabilir ve bu da enerji tüketiminin azalmasına neden olabilir. Doğrudan yabancı yatırımların elektrik tüketimi üzerindeki rolünün belirsiz olması gibi finansal gelişmenin de elektrik tüketimi üzerindeki etkisi belirsizdir.

Türkiye’de elektrik enerjisi ile doğrudan yabancı yatırım ve finansal gelişme arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesi, politika oluşumu ve sürdürülebilir ekonomik büyüme beklentileri hakkında yararlı bilgiler sağlayabilecektir. Buradan yola çıkarak bu çalışmada Türkiye bağlamında elektrik enerjisi tüketimi ile finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırım arasında herhangi bir ilişki olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda makalenin ilk bölümü giriş kısmından oluşmaktadır. İkinci bölüm literatür taramasını özetlemekte, üçüncü bölüm verileri ve metodolojiyi açıklamaktadır. Dördüncü bölüm ampirik sonuçları ele almakta ve son bölüm çalışmanın sonuçlarını sunmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde, çalışmanın hedeflerine, metodolojilerine ve çeşitli ülkelerden elde edilen bulgulara odaklanılarak doğrudan yabancı yatırım girişleri, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve elektrik tüketimine ilişkin ampirik literatür incelenmektedir. Her ne kadar bu çalışmada enerji tüketimini temsilen elektrik tüketimi alınmış olsa da literatür taraması yapılırken enerji tüketimini ele alan çalışmalar da incelenmiştir. Enerji tüketimi ekonomik büyümenin ön şartı olduğundan enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişkinin belirlenmesine

yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin Apergis & Payne (2011); Omri (2013); Osman vd. (2016) ve Aydın (2019) daha yüksek ekonomik büyümenin daha fazla enerji tüketimine yol açtığını belirtirken, diğerleri (Saidi & Hammami, 2015; Komal & Abbas, 2015; Alev & Erdemli, 2019) daha fazla ve verimli enerji (elektrik) kullanımının daha yüksek düzeyde ekonomik büyüme neden olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan araştırmacılar doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini belirlemek için doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin belirlenmesine odaklanmışlardır (Acaravcı & Bostan, 2010; Şenalp, 2019; Ağır & Rutbil, 2019). Ancak son dönemde yapılan araştırmalar doğrudan yabancı yatırımlar ve finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisine yönelmiştir.

Dube (2009) elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlar ekonomik büyümenin nedeni iken ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi de doğrudan yabancı yatırımların nedenidir. Lee (2013), doğrudan yabancı yatırımın ekonomik büyüme üzerinde önemli pozitif bir etkisi bulunurken doğrudan yabancı yatırımın enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. Pao & Fu (2013), yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü, ekonomik büyüme ile toplam yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü ve ekonomik büyümeden yenilenemeyen enerji tüketimi ve toplam birincil enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Abidin vd. (2015), ticaret ve enerji tüketimi, enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırım, ticaret ve doğrudan yabancı yatırım, enerji tüketimi ve finansal gelişme ve ticaret ve finansal gelişme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Ibrahiem (2015) yenilenebilir elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi vardır. Salim vd. (2017), doğrudan yabancı yatırımlar uzun vadede enerji tüketimini azaltmaktadır. Khandker vd. (2018), doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi uzun dönemde eşbütünleşiktir ve değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik vardır.

Latief & Lefen (2019), ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırım arasında pozitif; ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında pozitif, çift yönlü kısa vadeli bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Atchike vd. (2020), kısa vadede doğrudan yabancı yatırım ile enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki bulunmakla birlikte elektrik tüketiminden ekonomik kalkınmaya ve doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Olaoye vd. (2020), enerji tüketiminin doğrudan yabancı yatırım girişleri üzerinde olumsuz etkisi vardır ve ticari açıklığın enerji tüketimi üzerinde ihmal edilebilir bir olumsuz etkiye sahiptir. Lu vd. (2021), doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyümedeki artış enerji

tüketimini arttırmaktadır. Diğer taraftan finansal gelişme ve küreselleşmedeki artış enerji tüketimini azaltmaktadır. Ayrıca enerji tüketimi ile finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırım ile küreselleşme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Kang vd. (2021), doğrudan yabancı yatırım ve yenilenebilir enerji arasında önemli ve olumsuz bir ilişki bulunmaktadır. Zeeshan (2021), doğrudan yabancı yatırımlar, enerji tüketimi ve doğal kaynaklar ekonomik büyüme ile anlamlı pozitif bir ilişkiye sahiptir. Benzer şekilde, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi doğal kaynaklar üzerinde pozitif ve anlamlı; doğrudan yabancı yatırımlar enerji tüketimi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Grabara vd. (2021) değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmakla birlikte, doğrudan yabancı yatırım ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Hussain & Yu (2021), doğrudan yabancı yatırımdan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi; ekonomik büyümeden elektrik enerjisi tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi ve doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Minh Ha & Ngoc (2023), finansal gelişmenin ve enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde doğrudan ve yayılma etkileri bulunmaktadır. Ayrıca finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Wahyudi & Palupi (2023), enerji tüketimi ile doğrudan yatırım arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Ayrıca uzun vadede, doğrudan yabancı yatırımların enerji tüketimi üzerinde önemli bir pozitif etkisi bulunmaktadır. Enerji kullanım miktarı ve doğrudan yabancı yatırımlarla ilgili özet içeren çalışmalar 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Literatür Özetleri

Yazar/lar	Dönem	Ülke/ler	Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Dube (2009)	1960-2007	Güney Afrika	ARDL, Toda-Yamamoto Nedensellik	Ekonomik büyüme, elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırım	Doğrudan yabancı yatırım ve elektrik tüketiminin yalnızca GSYH bağımlı değişken olduğunda eşbütünleşik olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırım ekonomik büyümenin Granger nedenidir.
Lee (2013)	1991-2009	G20 ülkesi	Johansen panel eşbütünleşme, sabit etkiler modeli	Doğrudan yabancı yatırımlar, enerji tüketimi, karbondioksit emisyonları ve ekonomik büyüme	Doğrudan yabancı yatırımın ekonomik büyümede önemli pozitif bir rol oynadığı ancak enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Pao & Fu (2013)	1980-2010	Brezilya	Eşbütünleşme, nedensellik analizi	Reel GSYİH, hidroelektrik olmayan yenilenebilir enerji tüketimi, toplam yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemeyen enerji tüketimi ve toplam birincil enerji tüketimi	Ekonomik büyüme dört enerji tüketimi türü ile uzun vadeli bir denge ilişkisine sahiptir. Ayrıca yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü, ekonomik büyüme ile toplam yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü ve ekonomik büyümeden yenilenemeyen enerji tüketimi ve toplam birincil enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.
Abidin vd. (2015)	1980-2014	Seçilmiş ASEAN ülkeleri	Panel ARDL, Granger Nedensellik	Doğrudan yatırım, ticaret, finansal kalkınma ve enerji kullanım miktarı	Elektrik tüketiminden ticarete doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin haricinde ticaret ve enerji tüketimi, enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırım, ticaret ve doğrudan yabancı yatırım, enerji tüketimi ve finansal gelişme ve ticaret ve finansal gelişme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Ibrahiem (2015)	1980-2011	Mısır	ARDL	Yenilenebilir elektrik tüketimi, doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyüme	Yenilenebilir elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme üzerinde uzun vadeli pozitif etkisi bulunmuştur.
Salim vd. (2017)	1982-2012	Çin	ARDL	Doğrudan yabancı yatırım ile enerji tüketimi	Doğrudan yabancı yatırımların uzun vadede enerji tüketimini azalttığı tespit edilmiştir.
Khandker vd. (2018)	1980-2015	Bangladeş	Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik analizi	Doğrudan yabancı yatırım ile yenilenebilir enerji tüketimi	Bulgular değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğunu ve değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur.
Latief & Lefen (2019)	1990-2017	Pakistan	Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik analizi	Elektrik ve enerji sektöründeki doğrudan yabancı yatırım, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme	Bulgular, ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı yatırım arasında pozitif; ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında pozitif, çift yönlü kısa vadeli bir nedensellik ilişkisi olduğunu doğrulamıştır.
Atchike vd. (2020)	1980-2014	Benin	ARDL, Toda-Yamamoto Nedensellik	Elektrik tüketimi, doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyüme	Analiz sonuçları kısa vadede doğrudan yabancı yatırım ile enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki olduğu ve elektrik tüketiminden ekonomik kalkınmaya ve doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü nedenselliğin varlığını ortaya koymuştur.
Olaoye vd. (2020)	1990-2017	Nijerya	DOLS tahmincisi, Granger nedensellik	Enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırım, petrol ihracatı ve ticari açıklık	Sonuçlar, enerji tüketiminin doğrudan yabancı yatırım girişleri üzerinde olumsuz etkisinin olduğunu ve ticari açıklığın enerji tüketimi üzerinde ihmal edilebilir bir olumsuz etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Lu vd. (2021)	1990-2016	Kuşak ve Yol Girişimi ülkeleri	DSUR ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik	Doğrudan yabancı yatırım, finansal kalkınma, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve küreselleşme	Bulgulara göre doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyümedeki artış enerji tüketimini arttırmaktadır. Diğer taraftan finansal gelişme ve küreselleşmedeki artış enerji tüketimini azaltmaktadır. Ayrıca enerji tüketimi ile finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırım ile küreselleşme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
Kang vd. (2021)	1990-2019	Güney Asya (Sri Lanka, Pakistan, Hindistan ve Bangladeş) ülkeleri	FMOLS, DOLS	Kentsel nüfus, karbondioksit, ticarete açıklık, gayri safi yurtiçi hasıla, doğrudan yabancı yatırım ve yenilenebilir enerji	Sonuçlar, doğrudan yabancı yatırım ve yenilenebilir enerji arasında önemli ve olumsuz bir bağlantı olduğunu göstermiştir. Ayrıca GSYİH ile yenilenebilir enerji kullanımı arasında güçlü ve olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.
Zeeshan (2021)	1990-2018	Latin Amerika ülkeleri	Yapısal Eşitlik Modellemesi (SEM)	Doğrudan yabancı yatırım, enerji tüketimi, doğal kaynaklar ve ekonomik büyüme	Bulgulara göre, doğrudan yabancı yatırımlar, enerji tüketimi ve doğal kaynaklar ekonomik büyüme ile anlamlı pozitif bir ilişkiye sahiptir. Benzer şekilde, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi doğal kaynaklar üzerinde pozitif ve anlamlı; doğrudan yabancı yatırımlar enerji tüketimi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
Grabara vd. (2021)	1992-2018	Kazakistan ve Özbekistan	Granger nedensellik ve Johansen eşbütünlük testi	Doğrudan yabancı yatırım, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi	Değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi bulunmakla birlikte, doğrudan yabancı yatırım ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.
Hussain & Yu (2021)	1965-2019	Pakistan	VECM, Johansen eşbütünlük testi ve Granger nedensellik	Enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyüme	Analiz sonuçları doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini; ekonomik büyümeden elektrik enerjisi tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini ve doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini ortaya koymuştur.
Minh Ha & Ngoc (2023)	1980-2016	11 Asya ülkesi	SEM, SAR, SDM ve Granger nedensellik	Finansal kalkınma, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme	Finansal gelişmenin ve enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde doğrudan ve yayılma etkileri bulunmaktadır. Ayrıca finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.
Wahyudi & Palupi (2023)	1994-2019	OECD ülkeleri	VECM, Granger Nedensellik	Toplam enerji kullanım miktarı, doğrudan yatırım ve işgücüne katılım oranları	Bulgulara göre, enerji tüketimi ile doğrudan yatırım arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Ayrıca uzun vadede, doğrudan yabancı yatırımların enerji tüketimi üzerinde önemli bir pozitif etkisi bulunmaktadır.

Yukarıda özetleri verilen çalışmalar incelendiğinde doğrudan yabancı yatırım ve finansal gelişmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin net olmadığı görülmüştür. Ekonominin gelişmiş veya gelişmekte olan niteliğine bağlı olarak etki farklılık gösterebilir. Bu nedenle, doğrudan yabancı yatırımların ve finansal gelişmenin enerji tüketimini nasıl etkilediğine ilişkin herhangi bir belirli bölge veya ülke bazında yapılacak bireysel çalışmalar değerlidir. Doğrudan yabancı yatırım, finansal gelişme ve elektrik tüketimi arasındaki bağlantının incelenmesi Türkiye ekonomisi için yapılmış çalışmaların çoğunda ihmal edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada Türkiye'nin enerji (elektrik) tüketimini etkileyen faktörler yeniden ele alınmıştır.

3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu çalışmada Türkiye'de elektrik tüketimi üzerinde doğrudan yabancı yatırımlar, finansal gelişmişlik düzeyi ve ekonomik büyümenin etkisi araştırılacaktır. Bu amaç doğrultusunda açıklamaları Tablo 2'de yer alan veri seti kullanılmıştır.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken	Açıklaması
ELKT	Elektrik tüketimi (Günlük MWh)
DYY	Doğrudan yabancı yatırımlar (Net Varlık Edinimi (Milyon TL))
GDP	Ekonomik büyüme (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Bin TL))
KRED	Finansal gelişme (Bankalarca Özel Sektöre Kullandırılan Krediler Toplamı)

Not: Bu çalışmada kullanılan zaman serisi verileri, 20016: q1-2023: q2 dönemi için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın resmi web sitesinden elde edilmiştir.

Tablo 2'de yer alan değişkenler ile oluşturulan genel model Denklem 1'deki gibidir:

$$ELKT_t = f(DYY, GDP, KRED) \quad (1)$$

Modelde yer alan değişkenler logaritmik olarak yeniden düzenlenmiştir. Dolayısıyla modelin ekonometrik gösterimi şu şekilde yeniden düzenlenmiştir,

$$\ln ELKT_t = \beta_0 + \beta_1 (\ln DYY_t) + \beta_2 (\ln GDP_t) + \beta_3 (\ln KRED_t) + \mu_t \quad (2)$$

2 numaralı denklemde β_1 , β_2 , β_3 bağımsız değişkenlerin katsayılarını; μ normal dağılmış hata terimini; t zaman serisini; ELKT elektrik tüketimini; GDP ekonomik büyüme; KRED finansal gelişmeyi (kalkınma) temsilen bankalarca özel sektöre kullandırılan kredileri ve DYY doğrudan yabancı sermayeyi ifade etmektedir. Bu çalışmada kullanılan zaman serisi verileri, 20016q1-2023q2 dönemi için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın resmi web sitesinden elde edilmiştir.

Bu çalışmada değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkiyi incelemek için Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (ARDL) sınır test tekniği kullanılmıştır. ARDL yönteminde bazı seriler birinci farkta bazıları düzey seviyede entegre olsa bile serilerin birim köklü olup olmadığının kontrol edilmesinde gerek fayda vardır. Çünkü ARDL tekniği ikinci seviyede entegre I(2) olma durumuna sahip olan serilerin varlığında uygun ve uygulanabilir değildir. Bu nedenle öncelikle değişkenlerin durağanlığını doğrulamak için birim kök testi uygulanır. Verilerin durağan olmaması (zaman serisi), veri kümesinin hem ortalama varyansının hem de ortak varyansının olasılık dağılımının zamana bağlı olması durumunda ortaya çıkar. Literatürde yaygın olarak kullanılan birim kök testleri sırasıyla Dickey & Fuller (1979) ve Phillips & Perron (1988) tarafından tasarlanan ADF (Augmented Dickey Fuller) ve PP (Phillips-Perron) testleridir. Bu çalışmada birim kökün incelenmesi için ADF testi uygulanmıştır. Bu arada birim kök dikkate alınırken Perron’un (1989) işaret ettiği gibi serideki yapısal kırılmanın da dikkate alınması gerekmektedir. Çünkü serilerde yapısal kırılmanın varlığı, PP ve ADF testlerinden yararlanıldığında uygunsuz bulgulara yol açabilmektedir (Baum, 2003). Bu nedenle serilerin yapısal kırılması ve uygunsuz sonuç problemlerini incelemek ve aşmak için Zivot ve Andrews (1992) tarafından tasarlanan başka bir birim kök testinden de yararlanılmıştır.

Bu çalışmada değişkenlerin durağanlığı değerlendirildikten sonra en yaygın olarak uygulanan ARDL sınır testi tabanlı eş bütünleşme tekniği kullanılmıştır. ARDL tekniği uzun ve kısa vadeli etkileri eş zamanlı olarak değerlendirmek için kullanılabilir. Benzer şekilde Haug (2002) tarafından da belirtildiği gibi bu tekniğin küçük ve büyük örneklerin özellikleri için kullanışlı ve uygulanabilir olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bu yöntem, açıklayıcı değişkenlere ait veriler rastgele olsa bile modelin çalıştırılmasına izin verir (Pesaran & Shin, 1995). Aynı zamanda ARDL tekniklerinde seçilen tüm değişkenler için aynı düzeyde eşbütünleşmeye gerek yoktur, yani ikinci fark (I(2)) haricinde hem düzey (I(0)) hem de birinci farkın (I(1)) karışımıyla uygulanabilir. Matematiksel olarak denklem 3’teki gibi gösterilir;

$$\Delta \ln ELKT_t = \alpha_0 + \beta_1 \ln ELKT_{t-1} + \beta_2 \ln DYY_{t-1} + \beta_3 \ln GDP_{t-1} + \beta_4 \ln KRED_{t-1} + \sum_j^n \varphi_j \Delta \ln ELKT_{t-j} + \sum_k^n \varphi_k \Delta \ln DYY_{t-k} + \sum_l^n \varphi_l \Delta \ln GDP_{t-l} + \sum_m^n \varphi_m \Delta \ln KRED_{t-m} + \varepsilon_t \quad (3)$$

burada α_0 ve ε_t sırasıyla Denklem 3’teki sabit ve hata teriminin ifadesidir. Modelde yer alan diğer değişkenlerin açıklaması daha önce tanımlanmıştır. Aşağıdaki hipotezin incelenmesi, eşbütünleşmenin geçerli olup olmadığını tespit etmek için F istatistiklerini temel alan Wald testi kullanılarak gerçekleştirilir.

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$ (Eşbütünleşme yoktur)

$H_1 = \beta_1 = \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$ (Eşbütünleşme vardır)

ARDL sınır testi yöntemi tipik olarak modelleri oluşturan değişkenler arasındaki uzun dönem eşbütünleşmesini araştırmak için kullanılır. Kritik değer alt ve üst sınırı, F istatistik değeriyle karşılaştırılır. Kritik değer üst sınırı, F istatistik değerinin altında olduğunda (veya tam tersi), eşbütünleşmenin olmadığını belirten sıfır hipotezi reddedilecektir. Öte yandan F istatistik değeri kritik değerlerin üst ve alt sınırlarının ortasına düştüğünde bulgularda yanlışlıklar olduğu düşünülmelidir. Bir kez sınır testi uygulanarak ve uzun dönem (eşbütünleşme) ilişkisi doğrulandıktan sonra Denklem 4 yoluyla uzun dönem değişkenleri değerlendirilebilir.

$\ln ELKT_t =$

$$\alpha_0 + \sum_j^n \alpha_j \ln ELKT_{t-j} + \sum_k^n \alpha_k \ln DYY_{t-k} + \sum_l^n \alpha_l \ln GDP_{t-l} + \sum_m^n \alpha_m \ln KRED_{t-m} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Denklem 4'te, uzun dönem parametreleri değerlendirildiğinde, kısa dönem parametrelerini değerlendirmek için hata düzeltme modeline dayanan (5) numaralı denklem kullanılabilir.

$$\Delta \ln ELKT_t = \beta_0 + \sum_j^n \beta_j \Delta \ln ELKT_{t-j} + \sum_k^n \beta_k \Delta \ln DYY_{t-k} + \sum_l^n \beta_l \Delta \ln GDP_{t-l} + \sum_m^n \beta_m \Delta \ln KRED_{t-m} + \delta ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Denklemden 5'te, hata düzeltme terimi gecikme süresi olan ECM_{t-1} ile temsil edilmektedir. Bu, δ 'nın önemli ve 0 ile -1 arasında bir değerde olduğunu varsayarak, kısa dönem şokundan sonra uzun dönemdeki denge ayarlama hızını gösterir. Ek olarak, uzun dönemli bağlantı bu katsayının istatistiksel anlamlılığıyla da doğrulanmaktadır. Aynı zamanda bu araştırmada modelin uygunluğunu kontrol etmek amacıyla modelin uygunluğunun testi, normallik testi, seri korelasyon testi ve değişen varyans testinin yanı sıra CUSUM (kümülatif toplam) ve CUSUMSQ (kümülatif kareler toplamı) da kullanılmıştır (Safyanullah vd., 2022, s. 5).

Granger nedensellik testi, doğrudan yabancı yatırımların elektrik tüketimi üzerindeki uzun dönem ve kısa dönem etkilerini doğruladıktan sonra değişkenler arasındaki nedenselliği değerlendirmek için kullanılır. Seriler arasında uzun dönem bağlantısı mevcutsa Engle ve Granger (1987), nedensellik incelemesinde gecikmeli ECM teriminin ele alınacağını öne sürmektedir. VECM çerçevesinde nedensellik testi Denklem 6'daki şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{bmatrix} \Delta \ln ELKT \\ \Delta \ln GDP \\ \Delta \ln DYY \\ \Delta \ln KRED \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11,1} \beta_{12,1} \beta_{13,1} \beta_{14,1} \\ \beta_{21,1} \beta_{22,1} \beta_{23,1} \beta_{24,1} \\ \beta_{31,1} \beta_{32,1} \beta_{33,1} \beta_{34,1} \\ \beta_{41,1} \beta_{42,1} \beta_{43,1} \beta_{44,1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta \ln ELKT_{t-1} \\ \Delta \ln DYY_{t-1} \\ \Delta \ln GDP_{t-1} \\ \Delta \ln KRED_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} \beta_{11,k} \beta_{12,k} \beta_{13,k} \beta_{14,k} \\ \beta_{21,k} \beta_{22,k} \beta_{23,k} \beta_{24,k} \\ \beta_{31,k} \beta_{32,k} \beta_{33,k} \beta_{34,k} \\ \beta_{41,k} \beta_{42,k} \beta_{43,k} \beta_{44,k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \end{bmatrix} (ECT_{t-1}) + \begin{bmatrix} \mu_{1t} \\ \mu_{2t} \\ \mu_{3t} \\ \mu_{4t} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Uzun dönem nedenselliği (ECM_{t-1}) istatistiksel olarak anlamlıysa ortaya çıkar ve bu uzun dönem ilişkisinden (bağlantısından) elde edilir. Kısa dönem nedenselliği, 1. farkı bağımsız parametrelerin ortaklaşa anlamlı olup olmadığını görmek için χ^2 istatistiği uygulanarak belirlenir. Örneğin $\beta_{3,1}$, $k \neq 0 \forall k$ doğrudan yabancı yatırımlar elektrik tüketiminin Granger nedeni olduğunu belirtirken, $\beta_{1,3}$, $k \neq 0 \forall k$ elektrik tüketiminin doğrudan yabancı yatırımların Granger nedeni olduğunu yansıtır. Ek olarak, diğer parametrelerin katsayıları da benzer yaklaşımla ele alınabilir (Safyanullah vd., 2022, s. 5).

4. BULGULAR

Türkiye’deki elektrik tüketimi üzerinde doğrudan yabancı yatırımların, ekonomik büyümenin ve finansal gelişmenin etkisinin incelendiği bu çalışmada değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Maksimum	Minimum	Std. Sapma	Gözlem Sayısı
ELKT	829991.1	979443.1	710295.0	65406.31	30
GDP	459*	582*	352*	60103910	30
DYY	10.2**	26.8**	36.7*	70.0*	30
KRED	2.83**	76.4*	12.7*	16.4*	30

Not: * ve ** sırası ile milyon TL ve milyar TL’yi ifade etmektedir.

Tablo 3’e göre, Türkiye’de 2016q1-2023q2 döneminde elektrik tüketimi, gayri safi yurtiçi hasıla, doğrudan yabancı yatırımlar ve kredilerin ortalama değeri sırasıyla Günlük MWh, 459 milyon TL, 10.2 milyar TL ve 2.83 milyar TL’dir. Elektrik tüketiminin en yüksek olduğu dönem 2021 yılının üçüncü çeyreği iken en düşük olduğu dönem 2020 yılının ikinci çeyreğidir. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla maksimum değerine 2022 yılının dördüncü çeyreğinde sahip olurken minimum değerine 2016 yılının ilk çeyreğinde sahip olmuştur. Doğrudan yabancı yatırımlar 2023 yılının ikinci çeyreğinde maksimum 2016 yılının ikinci çeyreğinde

minimum değerine ulaşmıştır. Son olarak bankalarca özel sektöre kullandırılan kredilerin en yüksek olduğu dönem 2023 yılının ikinci çeyreği iken en düşük olduğu dönem 2016 yılının ilk çeyreğidir.

Tanımlayıcı istatistiklerin sunulması sonrasında serilerin durağanlık kontrolü Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testi kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 4'e aktarılmıştır. Bu tablo, düzeyde durağanlık gösteren elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlar dışında kalan değişkenlerin birinci farkta durağanlık sergilediğini göstermektedir. ARDL tekniğini uygulamadan önce bu testin yapılması zorunludur. Çünkü ARDL, belirtilen değişkenlerin tamamının durağanlığını (düzeyde veya birinci farkta) ortaya koyması durumunda uygulanabilir. Benzer şekilde, belirtilen değişkenler düzey veya birinci fark yerine ikinci fark durağanlığını ortaya koyuyorsa ARDL kullanılamamaktadır.

Tablo 4. ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF Testi				Karar
	I(0)		I(1)		
	Sabitli	Sabitli & Trendli	Sabitli	Sabitli & Trendli	
lnelkt	-1.6587	-3.7402**	-2.3438**	-2.4778**	I(0)
lngdp	0.2543	-2.7723	-5.6146***	-5.7439***	I(1)
lndyy	-3.8826***	-4.8776***	-6.3083***	-6.1832***	I(0)
lnkred	3.6734	1.0979	-2.8463*	-3.8804	I(1)
Değişkenler	PP Testi				Karar
	I(0)		I(1)		
	Sabitli	Sabitli & Trendli	Sabitli	Sabitli & Trendli	
lnelkt	-4.5257***	-6.7797***	-24.7650***	-40.8398***	I(0)
lngdp	1.6737	-2.6557	-7.4322***	-8.4978***	I(1)
lndyy	-3.8650***	-4.8555***	-21.1739***	-22.0090***	I(0)
lnkred	3.3078	0.9255	-2.8164*	-3.8698**	I(1)

(***) %1, (**) %5 ve (*) %10 önem düzeyini göstermektedir.

Değişkenlerin durağanlık kontrolü için, ADF ve PP testinin yanı sıra bu testlerin çözümleyemediği yapısal kırılma probleminin üstesinden gelebilen Zivot-Andrews testi de uygulanmıştır. Tablo 5, Zivot-Andrews analizine ait sonuçları göstermektedir. Tek kırılmalı model sonuçlarına göre elektrik tüketiminde 2022 yılının ikinci çeyreğinde, ekonomik büyüme ve kredilerde 2021 yılının ikinci çeyreğinde ve son olarak doğrudan yabancı yatırımlarda 2017 yılının üçüncü çeyreğinde kırılma yaşandığı görülmektedir. Elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve kredilerde yaşanan bu kırılmaların arkasında dünya ekonomilerini etkileyen Covid-19 salgını olabilir. Diğer taraftan Covid-19 salgını öncesi Türkiye'deki döviz kurlarında yaşanan dalgalanmaların artması doğrudan yabancı yatırımlarda kırılmanın yaşanmasına neden olmuş olabilir. Yapısal kırılmaların dikkate alındığı test sonuçları ADF ve PP testleri ile uyumludur. Elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlar düzeyde, finansal gelişmeyi temsil eden kredi değişkeni ve ekonomik

büyüme verisi birinci farkta durağanlık göstermektedir. Böylece uzun ve kısa dönem etkilerinin bulunmasında ARDL prosedürünü kullanmak için önkoşul yerine getirilmiş olmaktadır.

Tablo 5. Zivot Andrews Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	I(0)		I(1)		Karar
	t-stat	Kırılma	t-stat	Kırılma	
LNELKT	-7.8379**	2022:02	-7.8629**	2021:04	I(0)
LNGDP	-4.2166	2021:02	-5.7082**	2022:02	I(1)
LNDYY	-5.3035**	2017:03	-6.2092**	2021:03	I(0)
LNKRED	-4.420	2021:02	-4.7919*	2018:04	I(1)

(**), %1 (*) %5 önem seviyesini, I(0) = seviyede, I(1) = birinci fark.

ARDL sınır testinin uygulanması için öncelikle optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Modelin optimum gecikme uzunluğunu belirlemek için “Akaike Bilgi Kriteri (AIC)” kullanılmıştır ve optimal gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmiştir. Seçilen model ARDL (2, 3, 3 ve 2)’dir. Bu nedenle ELKT, DYY, KRED ve GDP değişkenlerinin optimum gecikme uzunlukları sırasıyla: 2, 3, 3 ve 2 bulunmuştur.

Modelin Uygunluğunun Değerlendirilmesi

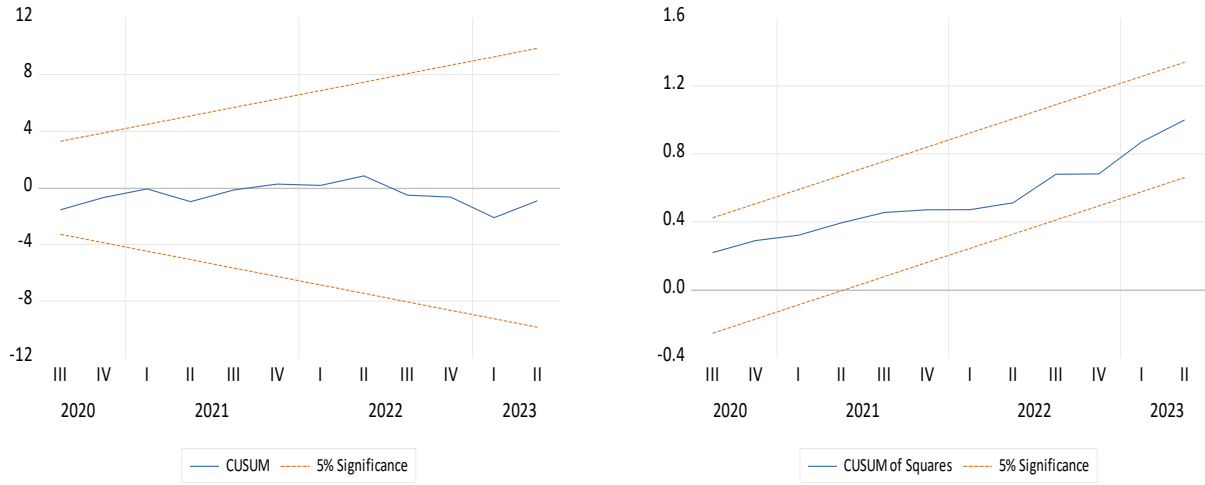
Araştırmada tahmin için kurulan modelin kararlılığını doğrulamak için bazı ön tanı testleri kullanılmıştır. Hata terimlerinin normal dağılıp dağılmadığı Jarque-Bera testi ile, değişen varyans sorununun bulunup bulunmadığı Breusch Pagan Godfrey Testi ile, otokorelasyon probleminin bulunup bulunmadığı Breusch-Godfrey LM Testi ile ve modelin iyi tanımlanıp tanımlanmadığının kontrolü Ramsey RESET Testi ile kontrol edilmiştir. Bu testlere ait test istatistik değeri olasılık değeri istatistiksel olarak anlamsız sonuçlar verdiği Tablo 6’da görülmektedir. Böylece tanısal testlerin sonuçlarına göre, modelin oldukça iyi bir uyum sağladığı ve seri düzeltme, değişen varyans, yanlış spesifikasyon ve normallik sorunları olmadığı için kurulan modelin istikrarlı olduğu sonucuna varılabilir.

Tablo 6. Ön Tanı Testleri

Test türü	Test İstatistiği	P-value
Breusch Pagan Godfrey	0.1850	0.9981
Breusch-Godfrey LM	0.9862	0.4065
Ramsey Reset testi	1.8093	0.2114
Jarque-Bera	0.1793	0.9142

Birçok araştırmacı modelin stabilitesini değerlendirmek için Tablo 6’da yer alan bu tanı testlerini kullanmıştır. Ayrıca kurulan modelinin uygunluk ve istikrar şartlarını daha fazla kontrol etmek için CUSUM ve CUSUMSQ testleri kullanılır. Bu iki test de literatürde pek çok araştırmacı tarafından modelin uygunluğunu ve stabilitesini araştırmak için yaygın olarak

kullanılmaktadır. Tahmin edilen model için parametre kararlılığı CUSUM ve CUSUMSQ testleri ile incelenmiştir. Test sonuçları Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. CUSUM Testi Sonuçları

Modelin kararlılığı hem CUSUM hem de CUSUMSQ tarafından da doğrulanmıştır, çünkü her iki grafikte özyinelemeli kalıntıların kümülatif toplamını (CUSUM) ve özyinelemeli kalıntıların karelerinin kümülatif toplamını (CUSUMSQ) gösteren çizimlerin sınırlar içinde (%95 güven aralığında) olması, tahminlerin kararlılığını doğrulamaktadır.

Eş Bütünleşme ve Uzun Dönem Analizi

Optimum gecikme uzunluğunu seçtikten ve birim kök problemini kontrol ettikten sonraki adım, elektrik tüketimi, doğrudan yatırımlar, büyüme ve finansal gelişme (kalkınma) arasındaki eşbütünleşmeyi test etmektir. ARDL (2, 3, 3, 2) yaklaşımı kullanılarak tahmin edilen değişkenler arasındaki uzun vadeli denge (eşbütünleşme) ilişkisi Tablo 7’de verilmektedir. Eşbütünleşme için sınır testinin boş hipotezi “değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki ya da eşbütünleşme yoktur.” şeklindedir. Bulgular, hesaplanan F istatistik değerinin (6.756); %1 (6.30), %2.5 (5.60), %5 (5.07) ve %10 (4.45) kritik üst sınır değerlerinden daha büyük olmasından dolayı eşbütünleşmenin olmadığını belirten sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Sıfır hipotezi reddedildiğinden ve sonuç bağımlı değişken ile açıklayıcı değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkiyi doğruladığından doğrudan yatırımlar, iktisadi büyüme ve finansal gelişme elektrik tüketiminin uzun vadeli belirleyicilerindedir.

Tablo 7. Eşbütünleşme İlişkisinin Kontrolü

F-testi	Boş hipotez: Düzey ilişkisi yok			
Test istatistiği	Değer	Önem seviyesi	I(0)	I(1)
F istatistiği	6.756	% 10	3.47	4.45
k	3	%5	4.01	5.07
		%2.5	4.52	5.60
		%1	5.17	6.30

Tablo 8’de yer alan uzun dönem sonuçları Türkiye’de elektrik tüketimi üzerinde doğrudan yabancı yatırımların ve ekonomik büyümenin pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu göstermektedir. Diğer taraftan finansal gelişmede elektrik tüketimini pozitif etkilemektedir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Tablo 8. Uzun Dönem Katsayı Tahminleri

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	Test istatistiği	Olasılık
LNDYY	0.142808	0.049439	2.888553	0.0136
LNGDP	0.447058	0.158567	2.819375	0.0155
LNKRED	0.149001	0.110203	1.352063	0.2013

Kısa Dönem Analizi

Kısa dönem analiz sonuçları Tablo 9’da gösterilmektedir. Tablo 9’da yer alan bilgilere göre, modeldeki uzun dönem bağlantısını doğrulayan gecikmeli ECM katsayısı anlamlı ve negatif işaretlidir. ECM katsayısının 0.83 olan değeri kısa dönem dengesinde yaşanan herhangi bir sapmanın uzun dönemde yüzde 0.83 oranında düzeltildiğini doğrulamaktadır. Benzer şekilde, elektrik tüketiminin bir dönem önceki değerinde yaşanan artış elektrik tüketiminin cari değerinde % 0.52 bir azalışa neden olmuştur. Mevcut çalışmada, doğrudan yabancı yatırımlarda yaşanan artışların elektrik tüketimini % 0.038 arttırdığı ancak doğrudan yabancı yatırımların gecikmeli değerlerinin elektrik tüketimini azalttığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin cari ve bir gecikmeli değerinde yaşanan artışlar elektrik tüketimini sırasıyla %0.23 ve %0.11 oranında arttırırken, iki gecikmeli değeri %0.19 azaltmaktadır. Kısa dönemde doğrudan yabancı yatırımların ve ekonomik büyümenin elektrik tüketimi üzerindeki etkisinin uzun dönem ile benzer olduğuna dikkat edilmelidir. Diğer taraftan finansal gelişme göstergesi olan kredi değişkeninin kısa dönem katsayısı pozitif ve anlamsızdır. Bu sonuç uzun dönem ile uyumludur. Ancak kısa dönemde kredi değişkeninin bir gecikmeli değerinin %5 önem düzeyinde anlamsız ve negatif olduğu görülür. Özetle kısa ve uzun dönemde doğrudan yatırımlar, iktisadi büyüme ve finansal gelişmenin elektrik kullanım miktarı üzerindeki etkisi benzerdir. Elde ettiğimiz bulgular Latief & Lefen (2019), Lu vd. (2021), Atchike vd. (2020) ve Fan & Hao (2020), Lu vd. (2021) ve Wahyudi & Palupi (2023)’ün çalışmalarına benzerken Salim vd. (2017) ile Kang vd. (2021) çalışmaları ile çatışmaktadır.

Tablo 9. Kısa Dönem Katsayı Tahminleri

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	Test istatistiği	Olasılık
C	-0.716177	0.130203	-5.500447	0.0001
@TREND	0.014436	0.002984	4.838204	0.0004
D(LNELKT(-1))	-0.521491	0.093039	-5.6050567	0.0001
D(LNDYY)	0.038435	0.011004	3.492871	0.0044
D(LNDYY(-1))	-0.063065	0.017479	-3.607971	0.0036
D(LNDYY(-2))	-0.029731	0.013279	-2.238992	0.0449
D(LNGDP)	0.239731	0.050738	4.724893	0.0005
D(LNGDP(-1))	0.117391	0.053206	2.206350	0.0476
D(LNGDP(-2))	-0.185336	0.048087	-3.854155	0.0023
D(LNKRED)	-0.214363	0.131926	-1.624874	0.1301
D(LNKRED(-1))	0.296840	0.146566	2.025304	0.0657
CointEq- (-1)	0.836775	0.144021	-5.809403	0.0001

Granger Nedensellik Testi

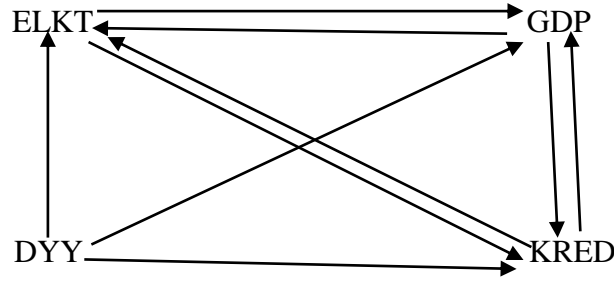
Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki incelendikten sonra değişkenler arasındaki nedenselliğin belirlenmesi için Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Değişkenler arasında eşbütünleşme bulunduğu seriler arasında tek veya çift yönlü nedensellik beklenebilir. Türkiye'deki elektrik kullanım miktarı, iktisadi büyüme, doğrudan yatırımlar ve finansal gelişmişlik arasındaki nedensellik ilişkileri, Toda-Yamamoto (1995) prosedürü takip edilerek araştırılmıştır. Tablo 10, değişkenler arasındaki uzun vadeli Granger Nedenselliğini göstermektedir. Toda-Yamamoto testinin temel hipotezi "Granger nedeni değildir" şeklinde kurulmaktadır. Wald testlerine ait olasılık değerleri %1 ve %5 önem seviyesine göre karşılaştırılır ve nedensellik ilişkisinin varlığına karar verilir.

Tablo 10. Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testleri

	LNGDP	LNELKT	LNKRED	LNDYY
LNGDP	-	60.6168*** (0.0000)	8.5108** (0.0366)	0.9741 (0.8075)
LNELKT	9.7193** (0.0211)	-	8.7830** (0.0323)	1.3017 (0.728)
LNKRED	7.6351** (0.0542)	17.4354*** (0.0006)	-	0.6094 (0.8943)
LNDYY	9.3955** (0.0245)	31.6168*** (0.0000)	6.4332* (0.0923)	-

(** ve *** sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir).

Şekil 2. Nedensellik yönü



Tablo 10 ve Şekil 2’de sonuçları sunulan nedensellik testine göre, elektrik tüketiminden ve ekonomik büyümeye; ekonomik büyümeden de elektrik tüketimine doğru çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan Apergis & Payne (2011); Osman vd. (2016); Aydın (2019); Alev & Erdemli (2019)’un çalışmaları ile uyumludur. Literatürde yer alan Atchike vd. (2020) ve Minh Ha & Ngoc (2023)’ün çalışmasında ise iki değişken arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Finansal gelişme oranından elektrik tüketimine ve elektrik tüketiminden finansal gelişme oranına doğru çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan Abidin vd. 2015; Lu vd. (2021)’in çalışmaları ile uyumludur. Finansal gelişmeden büyümeye ve büyümeden de finansal gelişmeye doğru iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuç Patrick hipotezinde olduğu gibi finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü ilişki olabileceğini ortaya koymaktadır (Patrick, 1966). Ampirik sonuçlar literatürde yer alan Yücel (2009) ve Mercan (2013)’ün çalışmaları ile uyumludur.

Doğrudan yabancı yatırımlardan elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan Omri & Kahouli (2014); Fan & Hao (2020)’nin çalışmaları ile uyumludur. Diğer taraftan Abidin vd. (2015) ve Khandker vd. (2018)’nin çalışmasında iki değişken arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. Doğrudan yabancı yatırımlardan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan Okuyan & Erbaykal (2007); Köprücü (2017); Acaravcı & Akyol (2017)’nin çalışmaları ile uyumludur. Latief & Lefen (2019)’un çalışmasında ise doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca doğrudan yabancı yatırımlardan finansal gelişme oranına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan Levine’nin (2003) “daha fazla finans, daha fazla büyüme” teorisi ile tutarlıdır. Ampirik çalışmalardan elde edilen sonuçlar Klein & Olivei (2008) ve İbrahim & Akınbobola (2017)’nin çalışmaları ile uyumludur. Lu vd. (2021)’nin çalışmasında ise finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımlar arasında çift yönlü ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ve finansal gelişme ile elektrik tüketimi arasındaki bağlantının incelenmesi amaçlanmıştır. Ulaşılmak istenen amaca yönelik olarak, çalışmada 2016q1-2023q2 dönemine ait zaman serisi verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasından alınmıştır. Sahte regresyon sorunlarından kaçınmak ve değişkenlerin entegrasyon derecesini belirlemek amacıyla çalışmada birim kök testleri yapılmıştır. Serilerin durağanlık kontrolü öncelikle ADF ve PP birim kök testi kullanılarak gerçekleştirilmiş, sonuç olarak elektrik tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlar düzeyde durağanlık gösterirken, ekonomik büyüme ve finansal gelişme değişkenlerinin birinci farkta durağanlık sergilediği görülmüştür. Durağanlık tespiti için ADF ve PP testinin yanı sıra bu testlerin çözümleyemediği yapısal kırılma probleminin üstesinden gelebilen Zivot-Andrews testi de uygulanmıştır. Zivot-Andrews analizine ait sonuçlar ADF ve PP birim kök test sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. Böylece uzun ve kısa dönem etkilerinin bulunmasında ARDL prosedürünü kullanmak için önkoşul yerine getirilmiştir.

Araştırmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri kontrol etmek için Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Sınır Testi (ARDL) testi ile eş-bütünleşme analizi yapılmış ve %1 önem seviyesinde değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Uzun dönem sonuçlarından Türkiye’de elektrik tüketimi üzerinde doğrudan yabancı yatırımların ve ekonomik büyümenin pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu, finansal gelişmenin elektrik tüketimini pozitif etkilediği ancak bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Kısa dönem analiz bulgularından ise elektrik tüketiminin bir dönem önceki değerinde yaşanan artışın elektrik tüketiminin cari değerinde % 0.52 bir azalışa neden olduğu sonucuna varılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımlarda yaşanan artışların elektrik tüketimini % 0.038 arttırdığı ancak doğrudan yabancı yatırımların gecikmeli değerlerinin elektrik tüketimini azalttığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin cari ve bir gecikmeli değerinde yaşanan artışlar elektrik tüketimini sırasıyla %0.23 ve %0.11 oranında arttırırken, iki gecikmeli değeri %0.19 azaltmaktadır. Diğer taraftan finansal gelişme göstergesi olan kredi değişkeninin kısa dönem katsayısı pozitif ve anlamsız bulunmuştur. Bu sonuç uzun dönem ile uyumludur. Ancak kısa dönemde kredi değişkeninin bir gecikmeli değerinin %5 önem düzeyinde anlamsız ve negatif olduğu tespit edilmiştir. Özetle kısa ve uzun dönemde doğrudan yatırımlar, iktisadi büyüme ve finansal gelişmenin elektrik kullanım miktarı üzerindeki etkisi Lu vd. (2021), Atchike vd. (2020) ve Fan & Hao (2020)’un çalışmalarına benzerlik göstermektedir.

Türkiye’deki elektrik tüketimi ile doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki nedensellik ilişkisinin tespitinde Granger nedensellik analizinden faydalanılmıştır. Analiz sonuçları Türkiye’deki elektrik tüketimindeki artışın nedeninin doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve finansal gelişme oranının olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla Türkiye’deki elektrik tüketimindeki artışın nedeninin, diğer faktörleri sabit kabul etmek şartıyla doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme ve finansal gelişme oranının olduğu sonucuna varılabilir.

Elde edilen sonuçların Türkiye açısından bazı politika sonuçları bulunmaktadır. Öncelikle ekonomik büyümenin elektrik tüketimine yol açması, sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için elektrik kaynaklarının geliştirilmesinin önemini göstermektedir. Bu da yeni teknik ve teknolojilerin tanıtılmasıyla, enerji kaynaklarının genişletilmesiyle ve gerekli altyapının oluşturulmasıyla yapılabilir. İkinci olarak, elektrik tüketimi aynı zamanda ekonomik büyümeye de neden olduğundan, bu, ekonomik büyümenin kısmen de olsa elektrik tüketimine bağlı olduğu anlamına gelir. Bu nedenle, enerji kaynaklarını teşvik etmeye yönelik açık ve kapsamlı bir strateji, ucuz krediler sunarak enerji arzını genişletmeye yönelik bir politika ve enerji üretimine yatırım yapmak üzere doğrudan yabancı sermayeyi çekmeye yönelik teşvikler olmalıdır. Enerji arzı artırılırken çevre sağlığı da göz ardı edilmemelidir. Bu anlamda karar vericiler finansmanın önemli bir kısmını enerji kaynaklarına ilişkin çevresel teknolojilerin araştırılması ve geliştirilmesine yönlendirmeli ve bu alanda işgücünün eğitimine odaklanmalıdır. Son olarak, tıpkı doğrudan yabancı yatırımın ekonomik büyümeye ve ekonomik büyümenin elektrik tüketimine yol açması gibi, doğrudan yabancı yatırım da hem ekonomik büyüme hem de elektrik kaynakları açısından önemlidir. Bu nedenle, ekonomik ve sosyal gelişme, doğrudan yabancı yatırımların uygun şekilde yararlanılabilmesi için genişletilmesinin temel koşuludur. Bu, Türkiye’de yeterli yerel koşulların sağlanarak bu iyileştirmelerin uygulanmasını kolaylaştırmak için bu alanda ciddi çaba gösterilmesi, hükümetin uygun mekanizmayı ve kamu-özel ortaklıklarını kurması gerektiği anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada ekonometrik analizin sadece Türkiye için yapılmasının yanı sıra ulaşılabilen veri setine bağlı olarak incelenen dönem ve ele alınan değişkenlerin, çalışmanın sınırlılıkları olduğu söylenebilir. Gelecekteki araştırmacılar daha uzun dönemsel periyotlar ile başka ülke veya ülke gruplarına ait verileri ele alarak doğrudan yabancı yatırımlar ve finansal gelişme ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi inceleyebilirler.

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.
- Acaravcı, A. & Bostan, F. (2010). Makroekonomik değişkenlerin doğrudan yabancı yatırımlar üzerine etkileri: Türkiye ekonomisi için ampirik bir çalışma. *Çag University Journal of Social Sciences*, 8(2), 56-68.
- Acaravcı, A. & Akyol, M. (2017). Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar, dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 3 (1), 17-33.
- Ağır, H. & Kar, M. (2010), Türkiye’de elektrik tüketimi ve ekonomik gelişmişlik düzeyi ilişkisi: Yatay kesit analizi. *Sosyo Ekonomi*, Özel Sayı, 149-176.
- Ağır, H. & Rutbil, M. (2019). Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 287-299.
- Apergis, N. & Payne, J. E. (2011). A dynamic panel study of economic development and the electricity consumption-growth nexus. *Energy Economics*, 33, 770-781.
- Alev, N. & Erdemli, M. (2019). Elektrik enerjisi tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye için bir analiz. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 6(15), 88-111.
- Altıntaş, H. (2013). Türkiye’de birincil enerji tüketimi, karbondioksit emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 263-294.
- Atchike, D., Zhao, Z. Y. & Bao, G. (2020), The relationship between electricity consumption, foreign direct investment and economic growth: case of Benin. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 507-515.
- Aydın, M. (2019). Renewable and non-renewable electricity consumption–economic growth nexus: evidence from OECD Countries. *Renewable Energy*, 136, 599-606.
- Baum, C. F. (2003). A review of Stata 8.1 and its time series capabilities. *Working Papers Economics* 23.
- Batmaz, T. ve Yürük, B. (2023). Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımların belirleyicileri üzerine ampirik bir analiz: ARDL sınır testi (1990-2020). *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 99-124.
- Bayraç, H. N. & Doğan, E. (2015). Türkiye’de enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerine etkileri: Markov Switching yaklaşımı. *EY International Congress on Economics II Growth, Inequality and Poverty*, Düzenleyen: Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, Ankara

- Çetin, M. & Şeker, F. (2012). Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31 (1), 85-106.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *J. Am. Stat. Assoc.*, 74, 427–431.
- Dube, S. (2009). Foreign direct investment and electricity consumption on economic growth: Evidence from South Africa. *Economia Internazionale / International Economics*, 62(2), 175-200.
- Engle, R. F. & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: J. Econom. Soc.*, 251–276.
- Fan, W. ve Hao, Y. (2020). An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China. *Renewable Energy*.146, 598-609.
- Grabara, J., Tleppayev, A., Dabylova, M., Mihardjo, L.W. & DackoPikiewicz, Z. (2021). Empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in Kazakhstan and Uzbekistan. *Energies*, 14(2), 3-22.
- Haug, A. A. (2002). Temporal Aggregation and the Power of Cointegration Tests: A Monte Carlo Study. Available at SSRN 334965.
- Husaini, D. H. & Lean, H. H. (2015). Does electricity drive the development of manufacturing sector in Malaysia? *Frontiers in Energy Research*, 3(18), 1-7.
- Hussain, S. & Yu, C. (2021). Relationship between power energy consumption, fdi and economic growth: A case study of Pakistan. *International Journal of Economics and Management Science*, 10(7), 599.
- Ibrahiem, D. M. (2015). Renewable electricity consumption, foreign direct investment and economic growth in Egypt: An ARDL approach. *Procedia Economics and Finance*, 30(2015), 313-323.
- İbrahim, T. R. ve Akınbobolat, T. O. (2017). Foreign portfolio investment and economic growth in Nigeria democratic settings. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 8(5), 33-52.
- Kang, X., Khan, F. U., Ullah, R., Arif, M., Rehman, S. U. & Ullah, F. (2021). Does foreign direct investment influence renewable energy consumption? Empirical evidence from south Asian countries. *Energies*, 14(12), 3470. <https://doi.org/10.3390/en14123470>
- Khandker, L. L., Amin, S. B. & Khan, F. (2018). Renewable energy consumption and foreign direct investment: Reports from Bangladesh. *Journal of Accounting, Finance and Economics*, 8(3), 72-87.
- Komal, R. & Abbas, F. (2015). Linking financial development, economic growth and energy consumption in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44(2015), 211-220.

- Köprücü, Y. (2017). Doğrudan yabancı yatırımların teknolojik yayılma ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 15(30), 105- 122.
- Klein, M. & Olivei, G. (2008). Capital account liberalization, financial depth, and economic growth. *Journal of International Money and Finance*, 27(6), 861-875.
- Latief, R. & Lefen, L. (2019). Foreign direct investment in the power and energy sector, energy consumption, and economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Sustainability*, 11(1), 192.
- Levine, R. (2003). More on finance and growth: More finance, more growth? *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 85, 31-46.
- Lee, J. W. (2013). The contribution of foreign direct investment to clean energy use, carbon emissions and economic growth. *Energy Policy*, 55, 483-489.
- Le, H. P. & Oztürk, I. (2020). The impacts of globalization, financial development, government expenditures, and institutional quality on CO 2 emissions in the presence of environmental Kuznets curve. *Environmental Science and Pollution Research*, 27 (2020), 22680-22697.
- Lu, J., Imran, M., Haseeb, A., Saud, S., Wu, M., Siddiqui, F. & Khan, M. J (2021). Nexus between financial development, fdi, globalization, energy consumption and environment: Evidence from BRI countries. *Frontiers in Energy Research*. 9:707590. doi: 10.3389/fenrg.2021.707590
- Mercan, M. & Peker, O. (2013). Finansal gelişmenin ekonomik büyümeye etkisi: Ekonometrik bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 93-120
- Minh Ha, N. & Ngoc, B.H. (2023). Spatial relationship between financial development, energy consumption and economic growth in emerging markets. *International Journal of Emerging Markets*, <https://doi.org/10.1108/IJOEM-10-2020-1207>
- Omri, A. (2013). CO2 emissions, energy consumption and economic growth nexus in MENA countries: Evidence from simultaneous equations models. *Energy Economics*, 40(C), 657-664.
- Omri, A. & Kahouli, B. (2014). Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth: Fresh evidence from dynamic simultaneous-equations models. *Energy Policy*, (67), 913-922.
- Olaoye, O. P. (2020). Energy consumption and foreign direct investment inflows in Nigeria: An empirical perspective. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10, 491-496.
- Osman, M. Gachino, G. & Hoque, A. (2016). Electricity consumption and economic growth in the GCC countries: Panel data analysis. *Energy Policy*, 98, 318-327.
- Okuyan, H.A. & Erbaykal, E. (2007). Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Ekonomik Yaklaşım*, 19 (67), 47-58.

- Pao, H. T. & Fu, H. C. (2013). Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 381-392.
- Paramati, S. R., Ummalla, M. & Apergis, N. (2016). The effect of foreign direct investment and stock market growth on clean energy use across a panel of emerging market economies. *Energy Economics*, 56, 29-41.
- Patrick, H. T. (1966). Financial development and economic growth in underdeveloped countries. *Economic Development and Cultural Change*, 14, 174-189.
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: J. Econom. Soc.* 1361-1401.
- Pesaran, M.H. & Shin, Y. (1995). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. DAE Working Paper Series No. 9514, Department of Economics, University of Cambridge, Cambridge.
- Phillips, P.C. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- Saatçi, M. & Dumrul, Y. (2013). Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin dinamik bir analizi: Türkiye örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 1-24.
- Salim, R., Yao, Y., Chen, G. & Zhang, L. (2017). Can foreign direct investment harness energy consumption in China? A time series investigation. *Energy Economics*, 66, 43-53.
- Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy Policy*, 38, 2528-2535.
- Saidi, K. & Hammami, S. (2015). The impact of CO2 emissions and economic growth on energy consumption in 58 countries. *Energy Reports*, 1(C), 62-70.
- Safyanullah, K., Ahmad, K. A. & Sufyan Ali, M. A. (2022). Does emission of carbon dioxide is impacted by urbanization? An empirical study of urbanization, energy consumption, economic growth and carbon emissions- Using ARDL bound testing approach. *Energy Policy*, 164, 1-9.
- 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.
- Shahbaz, M. Van, T. H., Kumar, M. & 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.
- Şenalp, B. (2019). FDI and economic growth: The role of economic freedom. *Journal of Economic Policy Researches*, 6(1), 54-73.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2023). Enerji raporu. enerji.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.10.2023

- Toda, H. Y. & Yamamoto, T. (1995). Statistical inferences in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Usta, C. & Berber, M. (2017). Türkiye’de enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisinin sektörel analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 173-187.
- Wahyudi, H. & Palupi, W. A. (2023). Relationship between energy consumption, foreign direct investment, and labor force participation using the vecm model: Empirical study in OECD countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 157-165.
- Yücel, F. (2009). Causal relationships between financial development, trade openness and economic growth: the case of Turkey. *Journal of Social Sciences*, 5(1), 33-42.
- Zaman, K., Khan, M.M., Ahmad, M. & Rustam, R. (2012). Determinants of electricity consumption function in Pakistan: Old wine in a new bottle. *Energy Policy*, 50, 623-634.
- Zeeshan, M. (2021). Nexus between foreign direct investment, energy consumption, natural resource, and economic growth in Latin American countries. *International Journal of Energy Economics and Policy, Econjournals*, 11, 407-416.
- Zivot, E. & Andrews, D.W. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *J. Bus. Econ. Stat.* 10.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2024). <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/yatirim-istatistikleri/mi0803011615>