

Enerji Tüketimi, Kentsel Nüfus ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye Üzerine Parametrik Bir Analiz

Atilla ÜNLÜ¹

¹ Öğr.Gör.Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, atilla.unlu@ozal.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4900-3144

Öz: Neoliberal iktisat politikalarının etkisiyle küresel ticaret hacminin artması, enerji ve kentleşme dinamiklerini güçlendirmiş ve bu üç faktör arasındaki etkileşim, küresel kalkınma stratejilerinin şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu çalışma, 1974-2023 döneminde Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye örnekleri üzerinden enerji tüketimi, kentsel nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, ADF birim kök testi ile serilerin durağanlık durumu, ARDL sınır testi ile eşbütünleşme ilişkisi, Toda-Yamamoto nedensellik testi ile nedensellik ilişkileri ve parametre tahmin yöntemiyle değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler çözümlenmiştir. Nedensellik testinde, Brezilya'da GSYİH'nin enerji üzerinde tek yönlü, kentleşme ile GSYİH ve enerji arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu; Hindistan'da GSYİH'nin enerji üzerinde nedensel etkisi olduğu, ancak kentleşme ile bir ilişki bulunmadığı; Çin'de GSYİH'nin hem enerjiye hem de kentleşmeye nedensel etkisi olduğu, ancak enerjinin kentleşme ve GSYİH üzerinde nedensellik ilişkisi oluşturmadığı; Türkiye'de GSYİH ve kentleşmeden enerji doğru tek yönlü, kentleşme ve GSYİH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Parametre tahmin sonuçları, tüm ülkelerde enerjinin GSYİH'ye katkısının kentleşme düzeyinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Kentleşme.

Jel Kodları: O40, Q43, R23

Causality Relationship Between Energy Consumption, Urban Population, and Economic Growth: A Parametric Analysis of Brazil, China, India, and Turkey

Abstract: The increase in global trade volume under the influence of neoliberal economic policies has strengthened the dynamics of energy and urbanization, and the interaction between these three factors has played an important role in shaping global development strategies. This study aims to examine the relationship between energy consumption, urban population, and economic growth over the period 1974-2023 for Brazil, China, India, and Turkey. In this context, the stationarity of the series with ADF unit root test, cointegration relationship with ARDL bounds test, causality relations with Toda-Yamamoto causality test, and long-run relationships between variables with parameter estimation method are analyzed. In the causality test, it is found that there is a unidirectional causality relationship between GDP and energy and a bidirectional causality relationship between urbanization and GDP and energy in Brazil; in India, GDP has a causal effect on energy, but there is no relationship with urbanization; in China, GDP has a causal effect on both energy and urbanization, but energy does not create a causal relationship on urbanization and GDP; in Turkey, there is a unidirectional causality relationship between GDP and urbanization towards energy and a bidirectional causality relationship between urbanization and GDP. Parameter estimation results show that the contribution of energy to GDP is higher than the level of urbanization in all countries.

Keywords: Economic Growth, Energy Consumption, Urbanization.

Jel Codes: O40, Q43, R23

Atıf: Ünlü A. (2025). Enerji Tüketimi, Kentsel Nüfus ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye Üzerine Parametrik Bir Analiz. *Politik Ekonomik Kuram*, 9(2), 571-583.
<https://doi.org/10.30586/pek.1605051>

Geliş Tarihi: 21.12.2024

Kabul Tarihi: 22.02.2025



Telif Hakkı: © 2025. (CC BY)
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Giriş

Toffler (2008), tarihsel süreçte tarım, sanayi ve bilgi toplumlarını üç ayrı dalga olarak nitelendirmektedir. Bu üç dalga, dünya tarihinde toplumsal, siyasal, kültürel ve ekonomik alanlarda önemli değişimlerin yaşanmasına yol açmıştır. Bu bağlamda, tarımsal faaliyetler kentleşmenin temelini atarken, sanayi toplumu hem kentleşme düzeyini etkilemiş hem de enerjiyi ekonomik faaliyetlerin merkezine yerleştirmiştir; bilgi toplumu ise petrol ve doğalgaz gibi kaynakların üretim süreçlerine entegre olmasına olanak tanımıştır. Bu dönüşümün günümüz yansımalarına bakıldığında enerji, neredeyse tüm iktisadi faaliyetlerin temel girdisi konumuna gelmiştir (Hayaloğlu vd.,2019). Bu durum enerjinin ülkelerin makroekonomik performans düzeylerini etkileme noktasında başat bir faktör olması sürecini ortaya çıkarmış ve ülkeler kıt olan enerji kaynakları için çatışma noktasına kadar gelmişlerdir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), ülkelerin enerjiye uygun maliyetli ve modern erişimin sağlanması koşuluyla, yoksulluğun azaltılması ve ekonomik büyümenin desteklenmesi açısından büyük bir önem taşıdığını vurgulamaktadır (Acharya ve Sadath, 2019). Ayrıca Birleşmiş Milletler, Dünya Bankası ve IMF gibi uluslararası kuruluşlar, enerji sektöründeki gelişmeleri yakından izlemekte ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için enerji politikalarının etkilerini bir çıpa olarak kullanmaktadır (Öztürk ve Çelik, 2023). Bu bağlamda Dünya Bankası 2023 enerji raporunda enerji tüketiminin sektörel ve kaynak bazındaki dağılımı incelendiğinde: enerjinin %40'ı endüstriyel faaliyetlerde, %30'u taşımacılıkta ve %21'i konutlarda kullanıldığı, enerjinin türlerine göre tüketiminde ise, %31'inin gaz ve petrol, %19'unun kömür, %17'sinin ise elektriğe dayandığı görülmektedir (Dünya Bankası, 2024). Tablo 1'de alan ülkelerin enerji verileri, kentleşme düzeyi ve ekonomik görünümünü içeren temel göstergeler sunulmaktadır. 2000-2023 dönemi verilerine dayanan bu göstergeler, ülkelerin yapısal farklılıklarını ve enerji, kentleşme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dair güncel durumu özetlemektedir.

Tablo 1. Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye'nin Enerji, Ekonomik ve Kentleşme Göstergeleri (2000-2023).

Göstergeler	Brezilya	Çin	Hindistan	Türkiye
Kişi başına elektrik tüketimi % (2000-2023)	%44	%516	182	117
Ekonominin enerji yoğunluğu % (2000-2023)	-	%43	%35	%32
Toplam enerji Arz Artışı % (2023)	Petrol	%175	%18	%24
	Doğal Gaz	%8	%8	%5
	Kömür	%4	%61	%46
Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payı (2022 %)	%87,5	%24,2	%22	40.5
Küresel emisyon düzeyi ve Oranı (2022)	414 mtCO ₂	10.613 mtCO ₂	2.517 mtCO ₂	390 mtCO ₂
	%1,21	%31,1	%7,38	%1,14
Küresel emisyon düzeyi değişim düzeyi % (2000-2022)	%40	%245	%182	%94
Toplam enerji tüketimi % (2023)	Kömür	%3,1	%22,9	%16,7
	Petrol	%42,5	%26,5	%31,5
	Doğalgaz	%4,7	%9,7	%6,2
	Elektrik	%21	%28,4	%17
	Diğerleri	%29,5	%12,5	%28,6
GSYİH% (2000-2023)	%64,7	%520	%301	%203
Kentleşme Düzeyi % (2000-2023)	%31,1	%101	%78	%56,0
Nüfus Dünya Sıralaması	7	2	1	18

Kaynak: EİA, 2024; World Bank,2024; TUIK,2024.

Tablo 1 incelendiğinde, Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye'nin enerji tüketimi, emisyon seviyeleri ve ekonomik büyüklüklerine ilişkin göstergelerinin, ülkeler arasındaki yapısal farklılıkları ve eğilimleri net bir şekilde ortaya koyduğu görülmektedir. Bu kapsamda, 2000-2023 döneminde kişi başına elektrik tüketiminde en yüksek artış %516 ile Çin'de gerçekleşmiş ve bu ülkeyi sırasıyla %182 ile Hindistan, %117 ile Türkiye ve %44 ile Brezilya takip etmiştir. Bu durum, ülkelerin enerjiye erişim kapasiteleri ve teknolojik gelişmişlik düzeylerindeki farklılıkların bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Söz

konusu ülkelerde, ekonominin enerji yoğunluğu Çin’de %43, Hindistan’da %35 ve Türkiye’de %32 oranında azalmış olup, bu durum enerji verimliliği ve üretim süreçlerindeki dönüşümün olumlu bir yansıması olarak nitelendirilebilir. Toplam enerji arzı kapsamında, Brezilya petrol arzında %175’lik bir artış sağlarken, Türkiye doğal gaz arzında %26 oranında bir ilerleme kaydetmiştir; ayrıca kömür arzındaki artış oranları Çin’de %61, Hindistan’da %46 ve Türkiye’de %26 düzeyinde gerçekleşmiştir. Yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payı bakımından, Brezilya seçili ülkeler arasında %87,5 gibi oldukça yüksek bir oranla lider konumdayken, bu ülkeyi sırasıyla %40,5 ile Türkiye, %24,2 ile Çin ve %22 ile Hindistan takip etmektedir. Küresel emisyon seviyeleri açısından, Çin 10.613 MtCO₂ ile dünyadaki toplam emisyonların %31,1’ini oluşturmaktadır ve bu dönem aralığında CO₂ seviyesinde %245’lik bir artış yaşamıştır; bu artış düzeyi Hindistan’da %182, Türkiye’de ise %94 olarak gerçekleşmiştir. Enerji tüketim kalıplarına bakıldığında, Çin ve Hindistan’da kömür en yüksek paya sahipken, Türkiye %36,7 ile petrol ve %26,3 ile doğal gaz tüketiminde öne çıkmaktadır. 2000-2023 döneminde, GSYİH artış oranları incelendiğinde Çin’de %520, Hindistan’da %301, Türkiye’de %203 ve Brezilya’da %64,7 oranında bir artış gerçekleşmiştir. Aynı dönemde kentleşme düzeylerindeki artış ise Çin’de %101, Hindistan’da %78, Türkiye’de %56 ve Brezilya’da %31,1 olarak kaydedilmiştir.

Yukarıda belirtilen bilgiler kapsamında araştırmanın soruları şu şekilde belirlenmiştir:

- Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye’de enerji tüketimi, kentleşme ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkileri nasıl farklılık gösteriyor?
- Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye gibi farklı ekonomik ve demografik yapıları sahip ülkelerde enerji tüketimi, kentleşme ve ekonomik büyümeyi nasıl etkiliyor?
- Friedberg ve Hunt (1995), nüfus artışı ile kentleşmenin birbirini destekleyen süreçler olduğunu ve ekonomik kalkınmanın kentleşme ile güçlü bir bağa sahip olduğunu belirtirken Bloom vd. (2008), ise kentleşme oranının ekonomik büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığını belirtmiştir. Bu iki farklı görüş kapsamında seçili ülkeler özelinde hangi durum geçerlidir?

Bu çalışma, 1974-2023 döneminde enerji tüketimi, kentsel nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye perspektifinden analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu ülkeler enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve kentleşme gibi alanlarda farklı yapısal özellikler sergilemelerine rağmen, küresel ölçekte enerji tüketimi ve nüfusta önemli bir paya sahip olmaları ve gelişmekte olan ekonomiler arasında yer almaları, bu ülkelerin çalışmada seçilmesinde etkili olmuştur. Ayrıca, bu ülkeler ekonomik büyüklük, enerji kaynaklarının çeşitliliği ve kentleşme dinamikleri açısından farklılıklar göstermektedir, bu da karşılaştırmalı bir analiz için uygun bir zemin sunmaktadır. Bu çalışmanın önemi, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve kentleşme arasındaki nedensellik ilişkilerini derinlemesine inceleyerek, bu faktörlerin birbirleriyle nasıl etkileşimde bulunduğunu anlamaya yönelik katkı sağlamasından kaynaklanmaktadır. Bu analiz, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde enerji politikalarının sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda nasıl şekillendirilebileceğine dair önemli kanıtlar sunmayı hedeflemektedir.

Çalışma, ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik analizi gibi sağlam ekonometrik yöntemler kullanılarak enerji, büyüme ve kentleşme ilişkisini parametrik bir yaklaşımla ele almaktadır. Ayrıca, parametre tahminleri üzerinden enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin kentsel dönüşüm süreçlerine etkisi detaylı şekilde analiz edilmiştir. Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Bu doğrultuda, ikinci bölümde ampirik literatürün genel bir özeti sunulmuş, üçüncü bölümde araştırmanın yöntem ve verileri aktarılmış, dördüncü bölümde ise ekonometrik analizlere yer verilmiştir. Son olarak, beşinci bölümde araştırmanın temel bulguları tartışılmış ve ulaşılan sonuçlar kapsamında politika önerileri sunulmuştur.

2. Ampirik Literatür

Alan yazınında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, bu ilişkinin kentleşme düzeyi bağlamında ele alınması literatürde sınırlı bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır. Özellikle Türkiye bağlamında, konuya yönelik gerçekleştirilen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu çerçevede literatür özeti üç grupta ele alınmıştır: İlk olarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmalar, ardından kentleşme ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı değerlendiren araştırmalar ve son olarak enerji tüketimi, kentleşme ve ekonomik büyüme ilişkisini bir arada ele alan çalışmalar sunulmuştur.

2.1. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Efeoglu ve Pehlivan (2018), 1987-2016 döneminde Türkiye’de enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisini Toda-Yamamoto nedensellik testiyle incelemişlerdir. Araştırmalarında, enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Çelik vd. (2020), 1980-2018 dönemi için Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini ARDL yöntemiyle incelemişlerdir. Araştırmalarında, enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. Zahng vd. (2023), Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Hindistan özelinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini NARDL yöntemiyle incelemişlerdir. Araştırmada, söz konusu ülkelerde enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. Olaoye (2024), seçili Afrika ülkeleri özelinde 1981-2019 yılları arasında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini panel veri yöntemiyle analiz etmiştir. Araştırmada enerji tüketimindeki artışın seçili bölgeler özelinde iktisadi büyümeyi pozitif olarak etkilediğini tespit etmiştir. Ahmat vd. (2024), 1986-2021 dönemi için Malezya’da enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini ARDL yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmada Malezya’da enerji tüketimindeki artışın ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki yarattığını tespit etmişlerdir.

2.2. Kentleşme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Shaban vd. (2024), 106 ülke için 1971-2019 döneminde kentleşme ve ekonomik büyüme ilişkisini panel veri yöntemiyle incelemişlerdir. Araştırmalarında yüksek ve üst-orta gelir grubunda yer alan ülkelerde ekonomik büyümeden kentleşmeye yönelik tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğunu ancak bu ilişkinin düşük-orta gelirli ülkelerde mevcut olmadığını tespit etmişlerdir. Hovhannisyan ve Aşçı (2024), 2005-2021 dönemi için Çin’de kentleşme düzeyi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi SIVQR yöntemiyle analiz etmişlerdir. Araştırmada, kentleşme düzeyindeki artışın harcanabilir gelir ve ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Jemiluyi ve Jeke (2024), 1991-2022 döneminde Nijerya’da kentleşme düzeyi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL ve parametre katsayı tahmin analiziyle incelemişlerdir. Araştırmada, kentleşme düzeyindeki artışın ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. Bakari ve Weriemmi (2024), 1965-2019 döneminde Tunus’ta kentleşme düzeyi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmalarında kentleşme düzeyindeki artışın ekonomik büyümeyi negatif olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. Ngounou vd. (2024), 48 Afrika ülkesi özelinde 1995-2020 yılları arasında kentleşme düzeyi ile ekonomi büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz kapsamında kentleşme düzeyinde yaşanan artışın söz konusu ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

2.3. Enerji, Kentleşme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Liu (2009), 1978-2008 dönemi için Çin’de ekonomik büyüme, kentleşme ve enerji tüketimi ilişkisini ARDL sınır testi yaklaşımı ve faktör ayrıştırma yöntemiyle analiz

etmiştir. Araştırmada, toplam enerji tüketimi ile nüfus, GSYİH ve kentleşme arasında uzun vadeli bir ilişki olduğu ve kentleşmeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit etmiştir. Shahbaz vd. (2014), 1975-2011 yılları arası dönemi için Birleşik Arap Emirlikleri'nde ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve kentleşme ilişkisini ARDL ve VEC Granger nedensellik yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmada, ekonomik büyüme ile kentleşme arasında nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Karakaş (2014), 1990-2011 dönemi için 44 ülke özelinde milli gelir, enerji tüketimi ve nüfus ilişkisini panel veri yöntemi ve Granger nedensellik testiyle analiz etmiştir. Araştırmada değişkenlerin tamamı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu saptamıştır. Kasman ve Duman (2015), 1992-2010 dönemi için AB üyesi ve aday ülkelerde enerji tüketimi, karbon emisyonları, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve kentleşme arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Araştırmalarında, enerji tüketimi, ticari açıklık ve kentleşmeden karbon emisyonlarına, GSYİH'den enerji tüketimine ve kentleşmeden GSYİH ile ticari açıklığa doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Öztürk ve Çalışkan (2018), kentleşme düzeyi ile ekonomik büyüme ilişkisini Türkiye özelinde Granger nedensellik testiyle incelemişlerdir ve araştırmalarında, kent nüfusu ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Wang vd. (2018), 1980-2011 yılları arası dönemi için 170 ülke özelinde kentleşme, ekonomik kalkınma, enerji tüketimi ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Araştırmalarında değişkenler arasında uzun dönemde pozitif bir ilişki olduğunu ve gelir seviyesine göre farklı nedensellik ilişkilerinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bakirtas ve Akpolat (2018), 1971-2014 döneminde için yeni ortaya çıkan pazar ülkelerinde (Kolombiya, Hindistan, Endonezya, Kenya, Malezya ve Meksika) enerji tüketimi, kentleşme ve ekonomik büyüme ilişkisini Dumitrescu-Hurlin panel Granger nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. Araştırmalarında ekonomik büyümeden enerji tüketimine ve kentleşmeden ekonomik büyüme ile enerji tüketimine nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Yıldız (2019), 1992-2014 dönemi için Çin, Hindistan, Brezilya, Rusya, Endonezya, Meksika ve Türkiye'de CO₂ emisyonları, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve kentleşme arasındaki nedensellik ilişkilerini panel veri yöntemiyle incelemiştir. Çalışmada, kentleşmeden CO₂ emisyonlarına, enerji tüketiminden kentleşmeye ve ekonomik büyümeden kentleşmeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmiştir. Wang vd. (2019), 1980-2015 dönemi için 186 ülke özelinde kişi başına düşen enerji fiyatları, kentleşme ve ekonomik büyüme ilişkisini Granger nedensellik testiyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu ve GSYİH ile enerji tüketimi arasında tüm gelir gruplarında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca kentleşmenin, yüksek ve alt-orta gelir gruplarında enerji tüketimini artırdığı, üst-orta gelir grubunda ise benzer bir etki oluşturmadığını saptamıştır. Özçağ (2022), 1980-2020 yılları arasındaki dönemi kapsayan bir çalışmada, Türkiye'de enerji tüketimi ile kişi başına gelir, enerji fiyatları ve kentleşme arasındaki ilişkiyi Toda-Yamamoto Nedensellik testiyle incelemiştir. Analiz sonucunda, enerji tüketiminden kişi başına düşen gelir düzeyi ile kentleşmeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, ayrıca enerji fiyatları ile diğer değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olmadığını tespit etmiştir. Millin vd. (2022), 1995-2017 yılları arası dönemi için Çin'de enerji tüketimi ve nüfus ile ekonomik büyüme ilişkisini ARDL yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz kapsamında kentsel nüfusun elektrik erişimi ve enerji kullanımıyla, ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkinin mevcut olduğu ancak kırsal nüfusun elektrik erişiminin ekonomik büyüme ile ters bir ilişki içerisinde olduğunu tespit etmişlerdir. Ülger vd. (2024), 1990-2024 yılları arasında 15 ülke özelinde kentleşme, yenilenebilir enerji, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışmada, kentleşme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi, enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptamışlardır.

Literatürde yer alan çalışmaları özetlemek gerekirse, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun vadede pozitif bir ilişkinin olduğu, kentleşme düzeyi ile ekonomik büyüme ilişkisini Bakari ve Weriemmi (2024) dışındaki diğer çalışmalarda pozitif olarak belirlendiği, değişkenlerin tamamının incelendiği araştırmalarda ise nedensellik ilişkilerinin yönü, incelenen ülke gruplarına, ekonomik yapıya ve gelir seviyelerine göre farklılık gösterdiği görülmektedir.

3. Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Amacı ve Türü: Çalışmada, 1974-2023 yılları arasında enerji tüketimi, kentsel nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye perspektifinden analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi: Araştırmanın örneklem ülkesi Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye'dir. 1974-2023 dönemine ait yıllık zaman serisi verileri kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi: Araştırmada kullanılan veriler, Dünya Bankası (World Bank) veri tabanından alınmıştır. Ampirik modelin analizinde Gauss 6.0 paket programları ve Eviews 9.0 kullanılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları: Araştırma veri kısıtı nedeniyle 1974-2023 dönemini kapsamaktadır ve bu durum çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

4. Ampirik Analiz

Araştırmanın bu bölümünde Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye'de enerji tüketimi, kentsel nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye yönelik ampirik bir analiz gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda öncelikle veri setine, kullanılan model ve değişkenlere ilişkin bilgiler açıklanacak; ardından yöntem ve ekonometrik analiz sonuçlarına yer verilecektir.

4.1. Model, Veri ve Değişkenler

Enerji tüketimi, kentsel nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik oluşturulan modelin fonksiyonel ifadesi şöyledir;

$$GDP=f(ENERJİ, URBAN), \quad (1)$$

$$\ln GDP = \alpha + \beta_1 \cdot \ln ENERJİ + \beta_2 \cdot \ln URBAN + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Modelde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı bilgiler tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Veri ve Değişkenler

Değişkenler	Açıklama	Dönem	Kaynakça
GDP	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla	1974-2023	Dünya Bankası
ENERJİ	Enerji Kullanımı (kişi başına kg petrol eşdeğeri)	1974-2023	Dünya Bankası
URBAN	Kentsel Nüfus	1974-2023	Dünya Bankası

4.2. Ampirik Bulgular

Araştırmanın ampirik bulgular kısmında, öncelikle değişkenlerin birim kök içerip içermediği ve hangi seviyede durağan oldukları (I(0) veya I(1)) ADF (Augmented Dickey-Fuller) birim kök testiyle sınanmıştır. Ardından, durağanlık düzeyleri test edilen serilere yönelik ARDL sınır testi yöntemi uygulanarak eşbütünleşme ilişkisinin varlığı incelenmiştir. Sonrasında seriler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik testiyle analiz edilmiştir. Son olarak, parametre tahmin sonuçları için katsayı tahmincileri kullanılarak bulgular sırasıyla değerlendirilip yorumlanmıştır.

4.4. ARDL Sınır Testi

Eşbütünleşme, değişkenler arasında uzun vadeli ve kalıcı bir denge ilişkisinin varlığını ortaya koyan bir kavramdır. Bu çalışmada, Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye ekonomileri için $\ln GDP$ ile $\ln ENERJİ$ ve $\ln URBAN$ değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki, Pesaran vd., (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yöntemiyle analiz edilmiştir. ARDL yöntemi, değişkenlerin seviyede ($I(0)$) veya birinci farkta ($I(1)$) durağanlık göstermesinden bağımsız olarak uygulanabilme esnekliğiyle sahip olmasıyla öne çıkmaktadır (Pesaran vd., 2001). Ayrıca, bu yöntem, küçük örneklem boyutlarında dahi yüksek güvenilirlikte sonuçlar sunması sebebiyle önemli işleve sahiptir (Narayan ve Smyth, 2005).

ARDL sınır testi yöntemiyle asimptotik olarak, %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde hesaplanan kritik F-istatistiği ile uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisini değerlendirmek için bir ölçüt sunmaktadır. Eğer F-istatistiği, belirlenen anlam düzeylerindeki kritik alt ve üst değerlerin üzerinde ise, değişkenler arasında uzun vadeli bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmaktadır. Yapılan analizler sonucunda F-istatistiği, Brezilya için 6,72, Hindistan için 4,50, Çin için 4,54 ve Türkiye için 5,93 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, ilgili modelde uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisinin varlığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4. ARDL Sınır Testi Bulguları

Kritik Değer	I(0)	I(1)
10%	3.38	4.02
5%	3.88	4.61
2.5%	4.37	5.16
1%	4.99	5.85
F- İstatistiği		
Brezilya		6.72
Hindistan		4.50
Çin		4.54
Türkiye		5.93

4.5. Toda Yamamoto Nedensellik Testi

Ekonometrik analizlerde, seriler arasındaki nedensellik ilişkisini çözümlemek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan Granger nedensellik testi, güvenilir sonuçlar üretebilmesi için kullanılan değişkenlerin durağan olmasını gerektirir. Ancak, değişkenlerin durağan hale getirilmesi amacıyla farklarının alınması, analiz sırasında bilgi kaybına yol açabilmektedir. Toda ve Yamamoto'nun (1995) geliştirdiği yöntem, değişkenlerin birim kök ve eşbütünleşme ön testlerine ihtiyaç duyulmaksızın nedensellik ilişkilerini belirlemeyi mümkün kılmaktadır. Toda-Yamamoto yaklaşımı, modelde maksimum bütünleşme derecesini dikkate alarak ek gecikmeler eklemek suretiyle, serilerin durağanlık problemi olmaksızın uygulanabilmektedir. Bu yöntem, özellikle karışık bütünleşme seviyelerine sahip serilerde daha esnek bir analiz olanağı sunmakta ve bilgi kaybını asgari düzeye çekmektedir. Ayrıca, ekonomik politika yapıcılar için daha doğru ve kapsamlı bir nedensellik ilişkisi değerlendirmesi yapmayı mümkün kılmaktadır (Sulaiman, 2014). Tablo 5'te değişkenlere yönelik nedensellik bulguları özetlenmiştir.

Tablo 5. Toda Yamamoto Nedensellik Testi Bulgular

	Değişkenler	GDP	ENERJİ	URBAN
Brezilya	GDP	-	5.29 (0.05) **	15.2(0.00) ***
	ENERJ	1.15 (0.56)	-	5.40(0.05) **
	URBAN	2.82 (0.00)***	3.94 (0.05)	-
Hindistan	GDP	-	13.27(0.00)	3.10(0.79)
	ENERJ	8.92 (0.17)	-	7.93(0.24)
	URBAN	17.1(0.00)	7.49(0.00)	-
	Değişkenler	GDP	ENERJİ	URBAN
Çin	GDP	-	7.74 (0.10)*	19.3(0.00) ***
	ENERJ	1.52 (0.91)	-	4.13 (0.53)
	URBAN	4.64 (0.10) *	5.02(0.05)	-
Türkiye	GDP	-	13.08(0.00) ***	6.51(0.00) ***
	ENERJ	0.12(0.94)	-	1.19(0.55)
	URBAN	5.05(0.05) **	6.29(0.00) ***	-

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler t-istatistikleridir.

Tablo 5 incelendiğinde, Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye’de ekonomik büyüme (GDP), enerji tüketimi (ENERJ) ve kentsel nüfus (URBAN) arasındaki ilişkilerde belirgin farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu bağlamda analiz kapsamında elde edilen bulgular şöyledir:

- Brezilya’da, GDP’den ENERJİ tek yönlü, URBAN-GDP ve ENERJİ-URBAN arasında çift yönlü, nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
- Hindistan’da GDP’den Enerji’ye, URBAN’dan GDP ile ENERJİ yönelik tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
- Çin’de GDP ve URBAN’dan ENERJİ tek yönlü, GDP-URBAN arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.
- Türkiye’de GDP ve URBAN’dan ENERJİ tek yönlü, GDP-URBAN arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Toda-Yamamoto nedensellik testi kapsamında yapılan analizleri özetlenmek gerekirse, Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye’deki sonuçlar, her ülkenin ekonomik dinamiklerine göre farklı nedensellik desenleri sergilediği göstermektedir.

4.6. Parametre Tahmin Sonuçları

Araştırmaya konu olan değişkenler arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi tespit edildikten sonra, parametrelerin uzun dönem katsayı analizleriyle değişkenler arasındaki ilişkinin boyutu ve yönü tespit edilmektedir. Bu kapsamda uzun dönemde ilişkilerin daha sağlam ve tutarlı tahminlerini için ARDL yönteminden elde edilen sonuçlar ile Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS), En Küçük Kareler (OLS) ve Kanonik Eşbütünleşme Regresyonu (CCR) analizinden elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı bir şekilde sunulmuştur. Tablo 6’da değişkenlere yönelik parametre tahmin katsayı bulguları özetlenmiştir.

Tablo 6. Parametre Tahmin Bulguları

BREZİLYA			
Değişkenler	Katsayı		Olasılık Değeri
		FMOLS	
ENERJ	3.87		0.00
URBAN	0.28		0.00
		DOLS	
ENERJ	3.85		0.00
URBAN	0.28		0.00
		CCR	
ENERJ	3.87		0.00
URBAN	0.28		0.00
		ARDL	
ENERJ	3.79		0.00
	0.26		0.00
URBAN			
HİNDİSTAN			
		FMOLS	
ENERJ	4.05		0.00
URBAN	0.97		0.00
		DOLS	
ENERJ	4.06		0.00
URBAN	0.96		0.00
		CCR	
ENERJ	4.10		0.00
URBAN	0.90		0.00
		ARDL	
ENERJ	3.98		0.00
URBAN	0.89		0.00
ÇİN			
		FMOLS	
ENERJ	3.74		0.00
URBAN	0.65		0.00
		DOLS	
ENERJ	3.71		0.00
URBAN	0.70		0.00
		CCR	
ENERJ	3.77		0.00
URBAN	0.63		0.00
		ARDL	
ENERJ	3.74		0.00
URBAN	0.70		0.00
TÜRKİYE			
		FMOLS	
ENERJ	3.64		0.00
URBAN	0.39		0.00
		DOLS	
ENERJ	3.64		0.00
URBAN	0.38		0.00
		CCR	
ENERJ	3.65		0.00
URBAN	0.38		0.00
		ARDL	
ENERJ	3.61		0.00
URBAN	0.35		0.00

Not: ***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam seviyelerinde değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı oldukları seviyeleri göstermektedir.

- Brezilya için FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL yöntemi sonuçları kapsamında, enerji tüketiminde meydana gelen bir birimlik artış, GDP'yi 3.79 ile 3.87 birim arasında artırırken, kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'ye 0.26 ile 0.28 birim arasında katkı sağlamaktadır
- Hindistan'da ise FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL yöntemi sonuçları kapsamında enerji tüketimindeki bir birimlik artış, GDP'yi 3.98 ile 4.10 birim arasında artırırken,

kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'ye 0.89 ile 0.97 birim arasında katkı sağlamaktadır.

- Çin'de FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL yöntemi sonuçları kapsamında enerji tüketiminde meydana gelen bir birimlik artış, GDP'yi 3.71 ile 3.77 birim arasında artırırken, kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'de 0.63 ile 0.70 birim arasında katkı sağlamaktadır.
- Türkiye'de ise FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL yöntemi sonuçları kapsamında enerji tüketimindeki bir birimlik artış, GDP'yi 3.61 ile 3.65 birim arasında artırırken, kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'ye 0.35 ile 0.39 birim arasında katkı sağlamaktadır.

5. Sonuç

Sanayi devrimi sonrasında dünyada yaşanan yapısal değişiklikler, 1980'li yıllarda etkili olmaya başlayan neoliberal politikalarla farklı bir boyuta ulaşmıştır ve bu iki önemli gelişmenin girdi boyutunda enerji çıktı boyutunda ise kentleşme olgusu yer almaktadır. İktisadi faaliyetlerin artması enerjiye olan talebi artırırken, artan iktisadi faaliyetler ise kentleşme düzeyini artırmıştır. Bu durum metropol kentlerin doğmasına yol açmıştır. Bu bağlamda ele alınan bu çalışmada 1974-2023 yılları arasında Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye özelinde enerji tüketimi, kentsel nüfus ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin çözümlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, test sonuçlarının yanlış veya sapmalı yorumlanmasını önlemek amacıyla ADF birim kök testi uygulanmış ve analiz sonucunda, incelenen ülkelere ait değişkenlerin birinci farklarının alınmasıyla hem sabitli hem de sabit ve trend içeren modellerde durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. Ardından, değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisini belirlemek amacıyla ARDL (Auto Regressive Distributed Lag) sınır testi yapılmış ve seriler arasında koentegrasyon ilişkisinin mevcut olduğu belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri ise Toda-Yamamoto nedensellik testiyle incelenmiştir ve ardından seriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek etmek amacıyla parametre katsayı tahmin analizi uygulanmıştır. Bu kapsamda Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye'de enerji tüketimi, kentleşme ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkileri nasıl farklılık gösteriyor? sorusu kısaca şu şekilde açıklanabilir: Brezilya'da, GDP'den ENERJİ tek yönlü, URBAN-GDP ve ENERJİ-URBAN arasında çift yönlü, nedensellik ilişkisi varken; Hindistan'da GDP'den Enerji'ye, URBAN'dan GDP ile ENERJİ yönelik tek yönlü nedensellik; Çin'de GDP ve URBAN'dan ENERJİ tek yönlü, GDP-URBAN arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi; Türkiye'de GDP ve URBAN'dan ENERJİ tek yönlü, GDP-URBAN arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Araştırmanın ikinci sorusu "Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye gibi farklı ekonomik ve demografik yapıları sahip ülkelerde enerji tüketimi, kentleşme ve ekonomik büyümeyi nasıl etkiliyor?" sorusu: FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL yöntemi sonuçları kapsamında şu şekilde açıklanabilir; Bu kapsamda Brezilya'da enerji tüketiminde meydana gelen bir birimlik artış, GDP'yi 3.79 ile 3.87 birim arasında kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'ye 0.26 ile 0.28 birim arasında artırmaktadır; Hindistan'da ise enerji tüketimindeki bir birimlik artış, GDP'yi 3.98 ile 4.10 birim arasında, kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'ye 0.89 ile 0.97 birim arasında artırmaktadır; Çin'de enerji tüketiminde meydana gelen bir birimlik artış, GDP'yi 3.71 ile 3.77 birim arasında, kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış ise GDP'yi 0.63 ile 0.70 birim arasında artırmaktadır; Türkiye'de ise enerji tüketimindeki bir birimlik artış, GDP'yi 3.61 ile 3.65 birim arasında artırırken, kentleşme seviyesindeki bir birimlik artış GDP'ye 0.35 ile 0.39 birim arasında katkı sağlamaktadır. Araştırmanın üçüncü sorusu ise "Friedberg ve Hunt (1995), nüfus artışı ile kentleşmenin birbirini destekleyen süreçler olduğunu ve ekonomik kalkınmanın kentleşme ile güçlü bir bağa sahip olduğunu belirtirken Bloom vd. (2008), ise kentleşme oranının ekonomik büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığını belirtmiştir. Bu iki farklı görüş kapsamında seçili ülkeler özelinde hangi durum geçerlidir?" Çalışmada elde edilen bulgular Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye'de Friedberg ve Hunt (1995),

tarafından ileri sürülen görüşün geçerli olduğu sonucu ortaya koymaktadır. Analiz kapsamında elde edilen bulgular, Liu (2009), Karakaş (2014), Öztürk ve Çalışkan (2018) çalışmalarını desteklerken, Shabaz vd. (2014), Kasman ve Duman (2015), Wang vd. (2018), Bakari ve Weriemmi (2024) çalışmalarıyla ayrılmaktadır.

Kaynakça

- Acharya, R. H., & Sadath, A. C. (2019). Energy poverty and economic development: Household-level evidence from India. *Energy and Buildings*, 183, 785-791. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.11.047>.
- Ahmat, N., Christopher, S., Saputra, J., Sukemi, M. N., & Nawawi, M. N. (2024). The Impact of Energy Consumption, Economic Growth, and Non-Renewable Energy on Carbon Dioxide Emission in Malaysia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(1), 143-152.
- Ay, Ş., & Çelik, S. (2024). A cyclical analysis of the relationship between income tax and unemployment: Empirical evidence for Turkey. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(4), 1479-1489.
- Bakirtas, T., & Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110-121. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.01.011>.
- Bakari, S., & El Weriemmi, M. (2024). What drives Tunisian economic growth: urbanization or rural development?. *Theoretical & Applied Economics*, 31(2).
- Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2008). Urbanization and the wealth of nations. *Science*, 319(5864), 772-775.
- Çalışkan, H., & Öztürk, S. (2019). Kentleşme gelişiminin ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (17), 677-694.
- Çelik, S., Künc, S., & Acar, S. (2020). *Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin analizi: Türkiye üzerine ampirik bir inceleme*. Güncel Makroekonomik Sorunlar, Editör; Şebnem Taş, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Efeoglu, R., & Pehlivan, C. (2018). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Cari Açığın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. *Politik Ekonomik Kuram*, 2(1), 103-123. <https://doi.org/10.30586/pek.418280>
- Friedberg, Rachel M., and Jennifer Hunt (1995). The Impact of Immigrants on Host Country Wages, Employment and Growth (in Symposia: Immigration), *The Journal of Economic Perspectives*, 9(2), 23-44.
- Hayaloğlu, P., Artan, S., & Demirel, S. K. (2019). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşanlı Model. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 5(2), 405-417.
- Hovhannisyan, V., & Asci, S. (2024). Urbanization and economic growth in China: empirical evidence based on a SIVQR approach. *China Agricultural Economic Review*.
- Jemiluyi, O. O., & Jeke, L. (2024). The role of human capital development in urbanization-economic growth nexus: A new insight on Nigeria. *Sustainable Futures*, 8, 100266.
- Karakaş, A. (2014). OECD ve OECD Dışı Ülkelerde Elektrik Tüketimi, Nüfus ve Gelir İlişkisi: 1990-2011 Dönemi İçin Bir Panel Veri Analizi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2).
- Kasman, A., & Duman, Y. S. (2015). CO2 emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: a panel data analysis. *Economic modelling*, 44, 97-103. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.022>
- Liu, Y. (2009). Exploring the relationship between urbanization and energy consumption in China using ARDL (autoregressive distributed lag) and FDM (factor decomposition model). *Energy*, 34(11), 1846-1854. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.07.029>
- Milin, I. A., Mungiu Pupazan, M. C., Rehman, A., Chirtoc, I. E., & Ecobici, N. (2022). Examining the relationship between rural and urban populations’ access to electricity and economic growth: a new evidence. *Sustainability*, 14(13), 8125.
- Narayan, P. K., & Narayan, S. (2005). Estimating Income and Price Elasticities of Imports for Fiji in a Cointegration Framework. *Economic Modelling*, 22(3), 423-438. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2004.06.004>.
- Ngounou, B. A., Tekam Oumbe, H., Ongo Nkoa, B. E., & Noubissi Domguia, E. (2024). Inclusive growth in the face of increasing urbanization: What experience for African countries?. *Review of Development Economics*, 28(1), 34-70.
- Olaoye, O. (2024). Environmental quality, energy consumption and economic growth: evidence from selected African countries. *Green and Low-Carbon Economy*, 2(1), 28-36.

Özçağ, M. (2022). Enerji Tüketimi Üzerine Bir Nedensellik Analizi. Presentation Type, 389.

Öztürk, Y. K., & Çelik, B. (2023). Yeni sanayileşen ülkelerde (n11) enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (64), 47-51.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bound testing approaches to the analysis of long run relationships. *Journal Of Applied Econometrics, Special Issue*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.17863/CAM.5093>.

Shaban, A., Kourtiti, K., & Nijkamp, P. (2024). Reverse causality between urbanization and economic growth: a global test on the validity of urbanization-led economic growth. *The Annals of Regional Science*, 1-28.

Shahbaz, M., Sbia, R., Hamdi, H., & Ozturk, I. (2014). Economic growth, electricity consumption, urbanization and environmental degradation relationship in United Arab Emirates. *Ecological indicators*, 45, 622-631. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.05.022>.

Sulaiman, C. (2014). The causality between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Nigeria: An application of Toda and Yamamoto Procedure. *Adv Nat Appl Sci*, 8(8), 75-82.

Toffler, A. (2008). *Üçüncü Dalga*, Çeviren: Selim Yeniçeri, Koridor Yayıncılık, İstanbul.

Ülger, M., Uçar, M., Atamer, M. A., Apaydın, Ş. (2024). Kentleşme, Yenilenebilir Enerji ve İnovasyon ile Ekonomik Büyüme ve Ekolojik Ayak İzi Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Çok Yüksek İnsani Gelişme Düzeyindeki Ülkeler Örneği. *Politik Ekonomik Kuram*, 8(2), 449-462. <https://doi.org/10.30586/pek.1485357>

Wang, Q., Su, M., Li, R., & Ponce, P. (2019). The effects of energy prices, urbanization and economic growth on energy consumption per capita in 186 countries. *Journal of cleaner production*, 225, 1017-1032.

Yıldız, B. (2019). E7 ülkelerinde CO₂ emisyonu, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve kentleşme arasındaki ilişki. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 8(3), 283-297.

Zou, Z., Zhang, Y., Liu, X., Li, X., & Wang, M. (2024). Yenilenemeyen enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonu arasındaki dinamik bağ: Başlıca yayıcılar arasında bir karşılaştırma analizi. *Enerji ve Çevre*, 35(8), 4339-4360. <https://doi.org/10.1177/0958305X231180700>

World Bank. (2024). World Bank Data. Retrieved from <https://www.worldbank.org/ext/en/home>.

U.S. Energy Information Administration. (2024). EIA Data. Retrieved from <https://www.eia.gov/>

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Etik Onay: Yoktur.

Yazar Katkısı: Atilla ÜNLÜ (%100)

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

Ethical Approval: None.

Author Contributions: Atilla ÜNLÜ (100%)
