



YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELERDE (N11) ENERJİ YOKSULLUĞU VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

YUSUF KEMAL ÖZTÜRK¹ & BEKİR ÇELİK^{2*}

¹ Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Merzifon İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, ykozturnk@amasya.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0001-8918-0500>. ² Dr. Öğr. Üyesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, bekircelik38@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6345-4064>.

ÖZ

Ülkelerin ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirmelerinde enerji önemli bir araçtır. Enerjiye erişim, endüstrileşmenin temel konuları arasındadır. Dolayısıyla yeni sanayileşen ülkelerin (N11) enerji yoksulluğu ile ekonomik büyüme ilişkisinin incelenmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. N11 ülkelerinin 2000-2019 dönemine ait verileri; Westerlund panel eşbütünleşme, FMOLS (Fully modified ordinary least squares), DOLS (Dynamic ordinary least squares) ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testleri kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, enerji yoksulluğu ile ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Enerji yoksulluğunda yaşanacak %1'lik artışın ekonomik büyümeyi %0.45 (FMOLS), %0.34 (DOLS) artıracağı tespit edilmiştir. Son olarak, enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik vardır hipotezi istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlardan hareketle, enerji yoksulluğunun azaltılması adına; yenilebilir enerji kaynaklarının artırılması, elde edilen enerjinin etkin ve verimli kullanılması konusunda politika yapıcılara önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enerji yoksulluğu, ekonomik büyüme, N11 ülkeleri.

Editör / Editor:

Fatma ÜNLÜ,
Erciyes Üniversitesi, Türkiye

Hakemler / Referees:

Melike ATAY POLAT,
Mardin Artuklu Üniversitesi, Türkiye
Doğan BARAK,
Bingöl Üniversitesi, Türkiye

*Sorumlu Yazar/ Corresponding Author:

Bekir ÇELİK
bekircelik38@gmail.com

JEL:

A120, O440, O470, C510

Geliş: 9 Aralık 2022

Received: December 9, 2022

Kabul: 14 Şubat 2023

Accepted: February 14, 2023

Yayın: 27 Nisan 2023

Published: April 27, 2023

Atıf / Cited as (APA):

Öztürk, Y. K. & Çelik, B. (2023),
Yeni Sanayileşen Ülkelerde (N11) Enerji
Yoksulluğu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi,
Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari
Bilimler Fakültesi Dergisi, 64, 47-51,
doi: 10.18070/erciyesiibd.1216699

THE NEXUS BETWEEN ENERGY POVERTY AND ECONOMIC GROWTH IN NEW INDUSTRIALIZING COUNTRIES (N11)

ABSTRACT

Energy is an important tool for countries to achieve their economic growth goal. Access to energy is among the main issues of industrialization. Therefore, analyzing the relationship of newly industrialized countries (N11) with energy poverty and economic growth constitutes the main purpose of this study. Data of N11 countries for the period 2000-2019; was investigated using Westerlund panel cointegration, FMOLS (Fully modified ordinary least squares), DOLS (Dynamic ordinary least squares) and Dumitrescu-Hurlin causality tests. According to the result, a cointegration relationship was determined between energy poverty and economic growth. An 1% increase in energy poverty will increase economic growth by 0.45% (FMOLS) and 0.34% (DOLS). Finally, the hypothesis that there is bidirectional causality between energy poverty and economic growth valid and statistically significant. Based on these results, in order to reduce energy poverty; has been made recommendations to policy makers on increasing renewable energy resources and using the energy obtained effectively and efficiently.

Keywords: Energy poverty, economic growth, N11 countries

GİRİŞ

Tanım olarak enerji, iş yapabilme yeteneğidir. İktisadi bağlamda değerlendirildiğinde ise enerji makroekonominin en önemli parametreleri arasında yer almaktadır. Kalkınma, ekonomik büyüme, yoksulluk, işsizlik, gelir dağılımı vb. pek çok iktisadi meselenin merkezinde enerji konusu yer almaktadır. Ülkelerin ekonomik hedeflerini gerçekleştirmek için enerjiye erişimi son derece önemlidir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), kalkınmanın desteklenmesinde enerjinin rolünü detaylandırırken, tüm vatandaşlar için güvenli, karşılanabilir ve modern enerji sağlanmasının, yoksulluğun azaltılması ve ekonomik büyümenin merkezinde yer aldığını gözlemlemiştir (Acharya & Sadath, 2019). Üretim en önemli girdilerinden biri olan enerjinin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomileri için kıymeti diğer üretim unsurlarına kıyasla fazladır. Sürdürülebilir bir kalkınma stratejisini tüm dünyada gerçekleştirebilmek adına, Birleşmiş Milletler (UN) başta olmak üzere, Dünya Bankası (WB), Uluslararası Para Fonu (IMF) gibi kuruluşlar enerji konusundaki gelişmeleri yakından takip etmektedir. Önümüzdeki on yıllarda enerji sektörü, ilgili üç büyük dönüşümle yüzleşmek zorunda kalacak. Bu dönüşümler; iklim değişikliği, arz güvenliği ve enerji fazlalığıdır (González-Eguino, 2015). Son yüzyılda yaşanan olaylar dikkate alındığında enerjiye erişim ve enerji tüketimi konusu önemli konular arasındaki yerini korumaya devam etme eğilimindedir. Artan nüfus ve talep ile birlikte, arzın yani üretimin artması olası bir iktisadi durumdur. Üretim artması için üretimde kullanılacak girdi miktarının artması gerektiği bilindiğinden, enerjiye olan ihtiyaç bu sürecin sonunda kaçınılmaz olarak artacaktır. Enerji ihtiyacı yani talebi artarken enerjiye ulaşım giderek zorlaşmaktadır. IEA (2016) verilerine göre enerji kaynaklarının 2030 yılına kadar beklenen büyümeyi desteklemek için yeterli olduğu düşünülmektedir. Fakat 2006 yılındaki tüketim miktarları dikkate alındığında petrol ve gaz rezervleri sırasıyla 40 ve 70 yıl daha sürecek daha sonra tükenecektir. Ayrıca kömür kullanımına ilişkin Dünya Kömür Enstitüsü (WCI), mevcut üretim seviyelerinde kömür rezervlerinin yalnızca 155 yıl süreceği tahmininde bulunmuştur (Munyanyi & Churchill, 2022; Shafiee & Topal, 2008). Kısaça fosil enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji kaynağı olmadığı ve tükeneceğinin öngörülmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içerisindeki payının henüz yeterli seviyelerde olmaması, yenilenebilir enerji kaynaklarına erişimin alternatif enerji kaynaklarına göre görece daha maliyetli olması, kaynakların coğrafi olarak farklı bölgelerde bulunması ve transferinde yaşanan sorunlar yani enerji arz güvenliği sorunu, farklı ülkelerde farklı kaynakların sınırlı oranlarda bulunması ve ticari olarak erişimde yaşanan zorluklar, politik istikrarsızlıklar, stratejik sorunlar, vb. enerjiye erişim konusunda yaşanan temel sorunlar arasında ilk sıralarda gelmektedir (Adusah-Poku & Takeuchi, 2019; Singh & Inglesi-Lotz, 2021). Kısaca özetleyecek olursak, iktisadın temel sorunu olan ihtiyaçlar sonsuz iken kaynakların sınırlı olması sorunu enerji konusunda da karşımıza çıkmaktadır. Enerjiye erişimde yaşanan sıkıntılar ülkeler arasında enerji tüketiminde de farklılıkları beraberinde getirmektedir. Özellikle enerji bağımlılığı yüksek olan az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde, enerji yoksulluğu konusu yukarıda ifade edilen sebeplerden dolayı son derece önem arz eden konular arasındadır. Reddy'e göre enerji yoksulluğu, ekonomik ve insani gelişmeyi desteklemek için yeterli, karşılanabilir, güvenilir, yüksek kaliteli, güvenli ve çevreye zarar vermeyen enerji hizmetlerine erişimde yeterli seçeneğin bulunmaması olarak tanımlanmaktadır (Reddy, 2015).

Ekonomik büyüme, kısaca belirli bir dönemde gayri safi yurtiçi hasılda (GSYH) yaşanan artışı ifade etmektedir. GSYH, belirli bir dönemde bir ekonomide üretilen mal ve hizmetlerin tümüne verilen isimdir. Bu tanımlardan hareketle özellikle mal piyasasında üretilen ürünlerin hammadde girdileri arasında enerji büyük paya sahiptir. Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında kuvvetli bir ilişki vardır hipotezini inceleyen literatürde de oldukça fazla sayıda çalışma mevcuttur (Amri, 2017; Apergis & Payne, 2010; Brini, Amara, & Jemmalı, 2017; Cherni & Essaber Jouini, 2017; González-Eguino, 2015; Ito, 2017; Kahia, Ben Aïssa, & Charfeddine, 2016; Narayan & Doytch, 2017; Rafindadi & Ozturk, 2017). Fakat enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme ilişkisini yeni sanayileşen ülkeler özelinde ele alan çalışma sayısı son derece sınırlıdır.

N11 ülkeleri dünya ekonomisi içerisindeki payı %7'dir. Dünyada gerçekleşen toplam enerji tüketimi içerisinde N11 ülkelerinin payı ise %9'dur. N11 ülkeleri kentleşme konusunda, genel olarak iyi görünüm sergilese de Vietnam ve Bangladeş'te çoğunluk (%75) kırsal kesimde yaşamayı tercih etmektedir. Alt yapı yatırımlarını artırma konusunda Meksika, Filipinler, Endonezya ve Türkiye bir adım atmış olsalar da yeterli seviyeye ulaşılması için çok daha fazlasına ihtiyaç olduğu gözlenmiştir. Beşeri sermaye yatırımları incelendiğinde, dünya ortalamasına kıyasla özellikle Pakistan, Bangladeş ve Nijerya'da kötü bir görünüm sergilendiği göze çarpmaktadır. N11 ülkelerinin dünya nüfusunun yaklaşık %20'sini oluşturduğu ve toplam karbon emisyon oranı içerisindeki payının ise %9 olduğu bilinmektedir (Lawson, Heacock, & Stupnytska, 2007). Tüm bu veriler ışığında N11 ülkelerinde ekonomik büyüme oranları dünya ortalamasının üzerindedir ve büyüyen ekonomilere artan enerji tüketiminin eşlik etmesi kaçınılmazdır. Enerjiye de ihtiyaçları diğer ülkelere görece daha fazla olan N11 ülkeleri ile enerji yoksulluğu konusunu incelemek oldukça yararlı olacaktır. Bu nedenlerle, ülkelerin ekonomilerinde bu denli etkili olan enerji yoksulluğu konusunun yeni sanayileşen ülkeler (N11) bağlamında incelenmesinin literatüre yeni bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, N11 ülkeleri özelinde enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyerek elde edilen sonuçlardan hareketle literatüre katkıda bulunmaktır. Tüm bu bilgiler ve veriler ışığında N11 (Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Güney Kore, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Türkiye ve Vietnam) ülkelerinin 2000-2019 dönemine ait verileri yardımıyla, enerji yoksulluğu ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu hipotezi; Westerlund panel eşbütünlük, FMOLS, DOLS ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testleri kullanılarak incelenecektir.

Çalışmanın birinci bölümünde, teorik çerçeve ve literatür özetine yer verilecektir. İkinci bölümde, çalışmaya ilişkin ampirik analiz sonuçları ve bulgular yorumlanacaktır. Sonuç kısmında, bulgulardan hareketle politik önerilere yer verilerek çalışma sonuçlandırılacaktır.

I. AMPİRİK LİTERATÜR ÖZETİ

Enerji ve ekonomik büyüme konuları iktisat literatüründe yoğun olarak incelenen konular arasında olmasına karşılık enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmalar, diğer çalışılan konulara kıyasla görece daha sınırlıdır. Yeni sanayileşen ülkeler özelinde bu konunun ele alınması ise çalışmanın özgünlüğünü artıran bir diğer etkidir.

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi ele alınan pek çok gösterge bakımından birbirleriyle ilişki olduğu düşünülmektedir (González-Eguino, 2015). Teorik olarak, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi dört temel hipotez üzerinden incelenmektedir. Bunlardan ilki yansızlık hipotezidir. Yansızlık hipotezine göre, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında herhangi bir bağlantı söz konusu değildir. Yani enerji tüketimindeki değişimlerden ekonomik büyüme etkilenmez (Apergis & Payne, 2010). İkinci hipotez yansızlık hipotezinin geçerli olmadığını savunan çift yönlü nedensellik hipotezidir. Çift yönlü nedensellik hipotezine göre, GSYH'dan enerji tüketimine, enerji tüketiminden GSYH'a doğru çift yönlü nedensellik vardır. Yani, enerji tüketiminin ekonomik büyümenin bir girdisi olduğu ve GSYH'nın buna bağlı bir çıktı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Dolayısıyla, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi birbirini etkileyen unsurlardır (Sathaye vd., 2011). Üçüncü hipotez, koruma hipotezidir. Koruma hipotezi, enerji tüketiminde uygulanacak tasarrufların ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etki yaratmayacağı görüşünü savunmaktadır. Buna ek olarak koruma hipotezine göre, ekonomik büyümenin önemli bir girdisi olan enerjinin tüketiminde tasarruf yoluna gidilerek, etkin ve verimli bir kullanımın sağlanmasının ekonomik büyümeyi artıracığı düşünülmektedir. Dördüncü ve son hipotez, büyüme hipotezidir. Büyüme hipotezi literatürde genel kabul gören hipotezlerin başında gelmektedir. Büyüme hipotezi, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görüşünü savunmaktadır. Ekonomik büyüme rakamlarında yükselme (kişi başına düşen GSYH arttıkça) ile birlikte enerji tüketiminin de artacağı düşünülmektedir (Altıntaş & Koçbulut, 2015). Bu hipotezlerden yola çıkarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen literatürde çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür (Dagoumas &

TABLO 1 | Ampirik Literatür Özeti

Yazar Adı	Ülke	Yıl	Yöntem	Bulgular
Onyeji (2010)	53 Gelişmekte Olan Ülke	1985-2005	EKK Testi	Ekonomik büyümenin elektrige erişimi artırdığı, benzer şekilde elektrige erişimin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Groh (2014)	Peru	2010	EKK ve İki Aşamalı EKK Testi	Enerji yoksulluğu cezası ve gelir arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Rehman & Deyuan (2018)	Pakistan	1985-2015	ARDL Bounds Testi	Toplam nüfus elektrik erişimi, kentsel nüfus elektrik erişimi ve enerji kullanımının ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Kırsal nüfusa elektrik erişiminin ise ekonomik büyüme üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Alam vd. (2018)	56 Gelişmekte Olan Ülke	1991-2013	Panel Eşbütünlüşme Testi	Elektrige erişim ile işgücü verimliliği arasında uzun dönemli ilişki olduğuna dair bulgulara ulaşılmıştır. Aynı zamanda, elektrige erişim ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir.
Rehman vd. (2018)	Pakistan	1991-2014	ARDL Bounds Testi	Hem kırsal hem de kentsel nüfusun elektrige erişiminin, ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucu ortaya konulmuştur.
Tatlı & Barak (2019)	Türkiye	1990-2015	ARDL Testi	Elektrige erişim ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı ilişki tespit edilmiştir.
Manga (2020)	7 Az Gelişmiş Ülke	1995-2016	Konya Nedensellik Testi	Orta Afrika Cumhuriyeti ve Madagaskar'da enerji yoksulluğu ve büyüme değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik, Burkina Faso, Haiti ve Malavi ülkelerinde ise tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Gambiya ve Mali'de nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.
Amin vd. (2020)	7 Güney Asya Ülkeleri	1995-2017	ARDL ve Penalized Quantile Regresyon Testleri	Enerji yoksulluğunun hem kısa hem de uzun dönemde ekonomik kalkınma üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.
Aigheyisi & Oligbi (2020)	Nijerya	1990-2017	Robust EKK Testi	Enerji yoksulluğunun, ekonomik gelişimi olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmaktadır. Dolayısıyla, elektrige erişimin iyileştirilmesinin, kalkınmayı olumlu yönde etkileyeceği vurgulanmıştır.
Onuonga (2020)	Kenya	1987-2018	ARDL Bounds Testi	GSYH ile elektrik erişimi arasında eşbütünlüşme olduğu gözlenmiştir. Uzun dönemde elektrik erişiminin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği belirtilmiştir.
Husnain vd. (2021)	190 Ülke	1991-2019	ARDL Testi	Ekonomik kalkınmanın, enerji yoksulluğunun belirlenmesinde kilit bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Singh & Inglesi-Lotz (2021)	14 Sub-Saharan Afrika Ülkeleri	1990-2016	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	Tüm elektrige erişim katsayılarının pozitif ve GSYH büyümesine karşı istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla, enerji yoksulluğundaki azalmanın ekonomik büyüme için faydalı olduğu tespit edilmiştir. Elektrige erişimdeki %1'lik bir artışın, yıllık büyümede %0,120'lik bir artışa yol açacağı vurgulanmıştır.
Doğanalp vd. (2021)	BRICS	2001-2018	PVAR, FMOLS ve DOLS Testleri	Enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Buna ek olarak, enerji tüketiminin, ekonomik büyümeye olumlu etkisi olduğu vurgulanmıştır.
Ullah vd. (2021)	Pakistan	1990-2017	Johansen Eşbütünlüşme ve VAR Testleri	Enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme arasında istikrarlı bir kısa dönem eşbütünlüşme olduğu belirtilmiştir. Enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme arasında negatif yönlü güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Munyanyi & Churchill (2022)	Senegal	1994-2013	Fark İçinde Fark Testi	Enerji yoksulluğunu, ekonomik büyümenin etkilediğine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır.

Kitsios, 2014).

Aşağıda yer alan Tablo 1'de konuyla doğrudan ilgili olduğu düşünülen ampirik çalışmalar incelenecektir. Tablo 1'de çalışmanın; yazarı, yayım yılı, hangi ülke ve/veya ülke verilerinden yararlandığı, hangi analiz yönteminin kullanıldığı ve yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin bilgiler kronolojik olarak yer alacaktır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmada ele alınan ülkelerin Afrika kıtasında yoğunlukta olduğu gözlenmektedir. Analiz yöntemi olarak kullanılan testler arasında ARDL testi yoğunlukla kullanılmıştır. Çalışmalardan elde edilen bulgular yönünden incelendiğinde, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini açıklayan hipotezlerin tümünü doğrular nitelikte sonuçlara rastlanmıştır. Fakat yoğun olarak enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme arasında eşbütünlüşme ilişkisinin varlığını doğrulayan sonuçlara rastlanmıştır. Enerji yoksulluğu olarak kullanılan elektrige erişim değişkeninin ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğu ve enerjiye erişimdeki artışların ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği hipotezi çalışmaların sıklıkla vurguladığı sonuçlardır. Çalışmamızda inceleyeceğimiz değişkenler, seçtiğimiz ülke grubu ve belirlediğimiz zaman periyodu literatürde yer alan çalışmalarla kıyaslandığında çalışmamızın diğer çalışmalardan farklılığı net olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çalışmamın literatüre kazandırılmasının, konunun daha net anlaşılması adına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

II. VERİ SETİ VE ANALİZ

Bu çalışma, verilerin güncelliği ve elverişlilik durumu göz önünde bulundurularak 2000-2019 dönemi ve N11 (Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Güney Kore, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Türkiye ve Vietnam) ülkeleri özelinde ekonomik büyüme ve enerji yoksulluğu arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Çalışmada kullanılan veri seti yıllıktır.

Amin vd. (2020), Doğanalp vd. (2021), Ullah vd. (2021) ve Ansari vd. (2022) tarafından sunulan ampirik model takip edilerek aşağıdaki gibi bir model oluşturulmuştur.

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 EP_{it} + \phi_{it} \quad (1)$$

Denklemin 1'de kişi başına gelir (GDP), ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak denkleme dahil edilmiştir. Yemek pişirmek için temiz yakıtlara ve teknolojilere erişim enerji yoksulluğunun (EP) bir göstergesi olarak kullanılmıştır.

Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığını ele almak zorunludur (Zhang & Razzaq, 2022). Çünkü yatay kesit bağımlılığı kontrol edilmezse, tutarsız ve taraflı sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiyi ve diğer bazı ekonometrik araçları kullanmadan önce yatay kesit bağımlılığının kontrol edilmesi gerekir (Ansari vd., 2022). Yatay kesit bağımlılığı testlerinin sonuçlarına göre, birinci veya ikinci nesil birim kök tekniklerinden hangisinin uygulanacağına karar verilir. Bu çalışmada Pesaran (2007) tarafından literatüre kazandırılan CIPS (Cross-Sectionally Im-Pesaran-Shin) birim kök testi uygulanmıştır. Daha sonraki aşamada, ekonomik büyüme ve enerji yoksulluğu arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin var olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için Westerlund (2008) eş-bütünlüşme testi uygulanmıştır. Uzun dönem katsayı tahmini için FMOLS ve DOLS yöntemleri kullanılmıştır. Son olarak, Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi kullanılarak ekonomik büyüme ve enerji yoksulluğu arasındaki nedensel ilişkiler ortaya konulmuştur.

İlk olarak, tanımlayıcı istatistik değerleri ve korelasyon matrisi sonuçlarına yer verilmiştir. Ekonomik büyüme ve enerji yoksulluğu değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler ve bu iki değişken arasındaki korelasyon Tablo 2'de görülmektedir. Ekonomik büyümenin minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 6.482 ve 10.362 olup, ortalama değeri 8.168'dir. Enerji yoksulluğunun minimum ve maksimum değerleri ise sırasıyla -0.105 ve 4.605'tir. Enerji yoksulluğunun ortalama değeri ise 3.674'tür. Korelasyon matrisi ekonomik büyüme ile enerji yoksulluğu arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Ülkeler arasındaki coğrafi farklılıklar ve uzaklık ne olursa olsun, muhtemelen yatay kesit bağımlılığı nedeniyle dış şoklara tepkileri benzer özellikler gösterebilir (Radmehr vd., 2022). Bu nedenle N11 ülkelerine ait verilere ilişkin yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmıştır.

TABLO 2 | Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Matrisi

	GDP	EP
Mean	8.168	3.674
Maximum	10.362	4.605
Minimum	6.482	-0.105
Std. Dev.	0.934	1.174
Gözlem	220	220

Korelasyon Matrisi		
	GDP	EP
GDP	1	0.596
EP	0.596	1

Tablo 3'te yatay kesit bağımlılığı analizinin sonuçları özetlenmektedir. Yatay kesit bağımlılığı test sonucuna göre, sıfır hipotezinin güçlü bir şekilde reddedildiğini ortaya koyan analiz %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani, seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak yapılan heterojenlik analizine ait sonuçlar da Tablo 3'te yer almaktadır. Eğim heterojenlik test sonucu, eğim homojenliğinin varlığı kabul eden sıfır hipotezinin, %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.

TABLO 3 | Yatay Kesit Bağımlılığı ve Heterojenlik Testi

	LM (Breusch, Pagan 1980)	CD _{LM} (Pesaran 2004)	CD (Pesaran 2004)	LMA _{adj} (PUY, 2008)
GDP	1053.177 ^a	95.172 ^a	32.444 ^a	94.883 ^a
EP	617.185 ^a	53.602 ^a	21.867 ^a	53.3128 ^a

Heterojenlik Testi		
	İstatistik	Olasılık
Delta	10.982	0.000
Adj. Delta	11.912	0.000

Not: a, b ve c harfleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Yatay kesit bağımlılığının varlığının tespiti sonrasında, CIPS Panel durağanlık testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Tabloda, tüm değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadığı ancak farkları alındıktan sonra durağan hale geldiği görülmektedir. Dolayısıyla, I(1) seviyesinde her iki değişken durağandır.

TABLO 4 | CIPS Birim Kök Testi

Değişkenler	Düzye	I. Fark
GDP	-2.060	-3.626 ^a
EP	-2.290	-2.918 ^b

Kritik Değerler	
1%	-3.01
5%	-2.78
10%	-2.67

Not: a, b ve c harfleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Her iki değişkeninde I(1) seviyesinde durağan olduğu tespit edildikten sonra Tablo 5'te gösterilen panel eşbütünlük testi yapılmıştır. Yapılan analiz testinin sonuçları, ekonomik büyüme ile enerji yoksulluğu arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını doğrulamaktadır. Her iki test istatistiği sonuçları da %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünlük olmadığını göstermektedir.

TABLO 5 | Westerlund Eşbütünlük Testi

	İstatistik	p-kritik değeri
DH _g	17.578 ^a	0.000
DH _p	37.313 ^a	0.000

Not: a harfi %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir.

Eşbütünlük test edilmesinin ardından aralarındaki katsayının da incelenmesi adına FMOLS ve DOLS analiz yöntemi kullanılmıştır. Tablo 6, FMOLS ve DOLS sonuçlarını göstermektedir. Enerji yoksulluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi olumlu bulunmuştur. Bu, enerji yoksulluğundaki %1'lik bir artışın ekonomik büyümeyi %0.45 (FMOLS), %0.34 (DOLS) artırdığını göstermektedir. Yani enerji erişimindeki artışın ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

TABLO 6 | FMOLS ve DOLS Analiz Sonuçları

Değişkenler	FMOLS	DOLS
EP	0.451 ^a (7.777)	0.341 ^a (4.762)

Not: a, b ve c harfleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir. Parantez içerisinde yer alan değerler t-istatistik değerleridir.

Parametreler arasındaki nedensellik ilişkisinin test edilmesi adına son olarak Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulanmıştır. Tablo 7'de nedensellik ilişkisi sonuçları yer almaktadır. Zwald ve Zwtilde istatistik verilerinin her ikisinin neticesinde de %1 anlamlılık düzeyinde ekonomik büyüme ve enerji yoksulluğu arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu hipotezi doğrulanmıştır.

TABLO 7 | Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi

H ₀ Hipotezi	Zwald	Zwtilde	Sonuç
GDP \nrightarrow EP	4.170 (0.000)	3.244 (0.001)	GDP \leftrightarrow EP Çift yönlü nedensellik vardır.
EP \nrightarrow GDP	31.564 (0.000)	26.299 (0.000)	

Not: \nrightarrow : nedensellik ilişkisi yoktur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz çağında, enerji toplumların yaşamını sürdürmesinde oldukça önemli bir girdidir. Hayatın her alanında enerji talebi giderek artan bir seyir izlemektedir. Enerjiye erişimle birlikte bireylerin gereksinimlerini karşılama oranları da buna paralel olarak artmaktadır. Fakat enerji yoksulluğunun yaşandığı ülke ya da bölgelerde ise toplumsal refah düzeyinde ve yaşam kalitesinde bozulmalar gözlenmektedir. Bu denli önemli bir konu olması dolayısıyla çalışmamızda enerji yoksulluğu ile ekonomik büyüme ilişkisi N11 ülkeleri özelinde incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, yemek pişirmek için temiz yakıtlara ve teknolojilere erişim verileri kullanılarak modele dahil edilen enerji yoksulluğu ile kişi başına gelir değişkeni verileri kullanılarak modele dahil edilen ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı doğrulanmıştır. Westerlund eşbütünlük test sonuçları istatistiki olarak %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. FMOLS ve DOLS analizleri ile enerji yoksulluğu ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Enerji yoksulluğunda yaşanacak %1'lik bir artış, ekonomik büyümeyi %0.45 (FMOLS), %0.34 (DOLS) artırmaktadır. Yani literatürdeki genel bulgulara benzer şekilde enerji erişim oranı arttıkça ekonomik büyüme bundan pozitif etkilenecektir (Alam vd., 2018; Onuonga, 2020; Onyeji, 2010; Rehman & Deyuan, 2018; Rehman vd., 2018; Singh & Inglesi-Lotz, 2021; Tatlı & Barak, 2019). Dumitrescu-Hurlin nedensellik test sonuçlarına göre, parametreler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini açıklayan çift yönlü nedensellik hipotezi ile uyumludur.

Endüstrileşmede, hammaddeye erişim sürdürülebilirlik anlamında kıymetlidir. Fakat yeni endüstrileşen ülkelerin enerjiye ulaşmada yaşadıkları zorluklar da bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla sanayileşme ve ekonomik büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesinde enerji yoksulluğu bir sorun teşkil etmektedir. Yapılan analiz sonuçlarının işaret ettiği gibi, enerji yoksulluğu sorununu gidermek, ülkenin gelişmişlik seviyesinin artırılmasında etkilidir. Enerji yoksulluğunun giderilmesinde daha önce de ifade edildiği gibi enerji kaynaklarının sınırlı olduğu bilindiği bir ortamda, yapılması gereken en iyi alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarından istifade edilmesidir. Diğer bir alternatif ise enerjinin verimli kullanılmasıdır. Yani elde edilen enerjinin

israf edilmemesi, sanayileşme ve büyümeyi olumlu yönde etkileyecek kaynaklara yönlendirilmesi gerekmektedir. Politika yapıcılarını, ülkelerinin potansiyellerini göz önünde bulundurarak, doğru bir enerji stratejisi uygulaması, ülkeye yapılması planlanan yatırımların bu yönde teşvik edilmesi ve toplam enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırılması kararını vermesinin doğru bir politika olacağı düşünülmektedir. Çünkü gerek küresel ısınma sorunu gerek enerji arzı sorunu yakın zamanda tüm ülkeleri bu kararı almaya zorunlu kılacaktır. Gelecekte bu konuda araştırma yapmayı planlayan araştırmacıların, daha geniş kapsamlı veri seti ve farklı analiz yöntemleri kullanmalarının, çalışmayı daha iyi noktalara götüreceği ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] 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>
- [2] Adusah-Poku, F., & Takeuchi, K. (2019). Energy poverty in Ghana: any progress so far? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 853–864.
- [3] Aigheyisi, O., & Oligbi, B. O. (2020). Energy poverty and economic development in Nigeria: Empirical analysis. *KIU Interdisciplinary Journal of Humanities and Social Sciences*, 1(2), 183–193.
- [4] Alam, M. S., Miah, M. D., Hammoudeh, S., & Tiwari, A. K. (2018). The nexus between access to electricity and labour productivity in developing countries. *Energy Policy*, 122, 715–726.
- [5] Altıntaş, H., & Koçbulut, Ö. (2015). Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Dinamikleri ve Ekonomik Büyüme: Sınır Testi ve Nedensellik Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0(43), 37–65. <https://doi.org/10.18070/EUIIBFD.83502>
- [6] Amin, A., Liu, Y., Yu, J., Chandio, A. A., Rasool, S. F., Luo, J., & Zaman, S. (2020). How does energy poverty affect economic development? A panel data analysis of South Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(25), 31623–31635. <https://doi.org/10.1007/S11356-020-09173-6/TABLES/8>
- [7] Amri, F. (2017). Intercourse across economic growth, trade and renewable energy consumption in developing and developed countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 527–534. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.230>
- [8] Ansari, M. A., Villanthenkodath, M. A., Akram, V., & Rath, B. N. (2022). The nexus between ecological footprint, economic growth, and energy poverty in sub-Saharan Africa: a technological threshold approach. *Environment, Development and Sustainability* 2022, 1–28. <https://doi.org/10.1007/S10668-022-02377-5>
- [9] Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: Evidence from a panel of OECD countries. *Energy Policy*, 38(1), 656–660. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2009.09.002>
- [10] Brini, R., Amara, M., & Jemmali, H. (2017). Renewable energy consumption, International trade, oil price and economic growth inter-linkages: The case of Tunisia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 620–627. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2017.03.067>
- [11] Cherni, A., & Essaber Jouini, S. (2017). An ARDL approach to the CO2 emissions, renewable energy and economic growth nexus: Tunisian evidence. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(48), 29056–29066. <https://doi.org/10.1016/J.IJHYDENE.2017.08.072>
- [12] Dagoumas, A., & Kitsios, F. (2014). Assessing the impact of the economic crisis on energy poverty in Greece. *Sustainable Cities and Society*, 13, 267–278. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2014.02.004>
- [13] Doğanalp, N., Özsolak, B., & Aslan, A. (2021). The effects of energy poverty on economic growth: a panel data analysis for BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(36), 50167–50178. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14185-x>
- [14] González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 377–385. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.03.013>
- [15] Groh, S. (2014). The role of energy in development processes—The energy poverty penalty: Case study of Arequipa (Peru). *Energy for Sustainable Development*, 18(1), 83–99. <https://doi.org/10.1016/J.ESD.2013.12.002>
- [16] Husnain, M. I. ul, Nasrullah, N., Khan, M. A., & Banerjee, S. (2021). Scrutiny of income related drivers of energy poverty: A global perspective. *Energy Policy*, 157, 112517. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2021.112517>
- [17] International Energy Agency (IEA). (2016). *World Energy Outlook 2006*. Paris. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2006>
- [18] Ito, K. (2017). CO2 emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries. *International Economics*, 151, 1–6. <https://doi.org/10.1016/J.INTECO.2017.02.001>
- [19] Kahia, M., Ben Aïssa, M. S., & Charfeddine, L. (2016). Impact of renewable and non-renewable energy consumption on economic growth: New evidence from the MENA Net Oil Exporting Countries (NOECs). *Energy*, 116, 102–115. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2016.07.126>
- [20] Lawson, S., Heacock, D., & Stupnytska, A. (2007). Beyond the BRICS: A look at the “Next 11”. *BRICS and Beyond*, 131–164.
- [21] Manga, M. (2020). Enerji Yoksulluğu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 5(2), 101–114. <https://doi.org/10.25229/BETA.812850>
- [22] Munyanyi, M. E., & Churchill, S. A. (2022). Foreign aid and energy poverty: Sub-national evidence from Senegal. *Energy Economics*, 108, 105899.
- [23] Narayan, S., & Doytch, N. (2017). An investigation of renewable and non-renewable energy consumption and economic growth nexus using industrial and residential energy consumption. *Energy Economics*, 68, 160–176. <https://doi.org/10.1016/J.ENERG.2017.09.005>
- [24] Onuonga, S. M. (2020). Economic growth, electricity access, and remittances in Kenya. *Management and Economics Research Journal*, 6(2), 1–13.
- [25] Onyeji, I. (2010). On the Determinants of Energy Poverty in Sub-Saharan Africa Ijeoma Onyeji. *African Institute for Applied Economics*, (5), 37.
- [26] Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312. <https://doi.org/10.1002/JAE.951>
- [27] Rafindadi, A. A., & Ozturk, I. (2017). Impacts of renewable energy consumption on the German economic growth: Evidence from combined cointegration test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1130–1141. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2016.11.093>
- [28] Reddy, A. K. N. (2015). Energy and Social Issues. İçinde J. Goldemberg (Ed.), *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability* (ss. 39–61). New York: UNDP. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.undp.org/publications/world-energy-assessment-energy-and-challenge-sustainability>
- [29] Rehman, A., & Deyuan, Z. (2018). Investigating the linkage between economic growth, electricity access, energy use, and population growth in Pakistan. *Applied sciences*, 8(12), 2442.
- [30] Rehman, A., Deyuan, Z., Chandio, A. A., & Hussain, I. (2018). An empirical analysis of rural and urban populations’ access to electricity: evidence from Pakistan. *Energy, Sustainability and Society*, 8(1), 1–9.
- [31] Sathaye, J., Lucon, O., Rahman, A., Christensen, J., Denton, F., Fujino, J., ... Schlaepfer, A. (2011). *Renewable energy in the context of sustainable development*.
- [32] Shafiee, S., & Topal, E. (2008). An econometrics view of worldwide fossil fuel consumption and the role of US. *Energy Policy*, 36(2), 775–786. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2007.11.002>
- [33] Singh, K., & Inglesi-Lotz, R. (2021). The role of energy poverty on economic growth in sub-Saharan African countries. *Economics of Energy & Environmental Policy*, 10(1), 105–122.
- [34] Tath, H., & Barak, D. (2019). Elektrige Erişimin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye’deki Kanıtlar. 2. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve İnovasyon Kongresi*, 345–356. Elazığ.
- [35] Ullah, S., Khan, M., & Yoon, S. M. (2021). Measuring Energy Poverty and Its Impact on Economic Growth in Pakistan. *Sustainability*, 13(19), 10969. <https://doi.org/10.3390/S131910969>
- [36] Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the Fisher effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23(2), 193–233. <https://doi.org/10.1002/JAE.967>
- [37] Zhang, R. J., & Razaq, A. (2022). Influence of economic policy uncertainty and financial development on renewable energy consumption in the BRICST region. *Renewable Energy*, 201, 526–533. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2022.10.107>