

MIKTA Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Yaşar Alptürk¹ 

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı MIKTA ülkeleri genelinde yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri 1990-2020 dönemi için araştırmaktır.

Yöntem: Bu çalışmada Emirmahmutoğlu-Köse Panel Nedensellik analizlerinden yararlanılmıştır. Bu bağlamda ilk olarak yatay kesit bağımlılıkları araştırılmış, sonrasında homojenite testleri uygulanmış, elde edilen bulgulara göre birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen bulgulara, ekonomik büyümeden, yenilenebilir enerjiye doğru ülke veya panel bazında bir nedensellik ilişkisi tespit edilemezken, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru ise panel ve ülke bazında bir nedensellik ilişkisi bulunduğu tespit edilmiştir. Ülke düzeyinde sonuçlara bakıldığında ise Meksika, Türkiye ve Endonezya için yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümenin nedeni olduğu bulunmuştur. Elde edilen bulgular literatürdeki yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki büyüme hipotezini desteklemektedir.

Özgünlük: Çalışma literatürde yeni bir oluşum olan MIKTA ülkeleri üzerine modern testler ile yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: MIKTA, Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji, Emirmahmutoğlu-Köse Nedensellik.

JEL Kodları: C33, P28, Q47.

The Relationship Between Renewable Energy and Economic Growth in MIKTA Countries

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to investigate the relationship between renewable energy and economic growth across MIKTA countries for the period of 1990-2020.

Methodology: In this study, Emirmahmutoğlu-Köse Panel Causality analysis is utilized. In this context, horizontal cross-sectional dependencies were first investigated, then homogeneity tests were applied, and unit root tests were performed according to the findings obtained. Finally, causality relationships between variables were identified.

Findings: The findings obtained from the study suggest that while no causality relationship can be identified from economic growth to renewable energy on either a country or panel basis, a causality relationship exists from renewable energy consumption to economic growth on both panel and country levels. When examining the results at the country level, it is found that renewable energy is the cause of economic growth for Mexico, Turkey, and Indonesia. These findings support the growth hypothesis in the literature regarding the relationship between renewable energy and economic growth.

Originality: The study was conducted using modern tests focusing on the relatively new formation in the literature, namely the MIKTA countries.

Keywords: MIKTA, Economic Growth, Renewable Energy, Emirmahmutoğlu-Köse Causality.

JEL Codes: C33, P28, Q47.

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

Sorumlu Yazar-Corresponding Author: Yaşar Alptürk, yasaralpturk@ksu.edu.tr

DOI: 10.51551/verimlilik.1464072

Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş / Submitted: 03.04.2024 | Kabul / Accepted: 11.11.2024

Atıf/Cite: Alptürk, Y. (2025). "MIKTA Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", *Verimlilik Dergisi*, 59(1), 13-26.

EXTENDED ABSTRACT

Today, the idea of a world without energy has become almost unthinkable. For this reason, the importance of energy is highly related to its proper use. While some of the energy resources are exhaustible, some of them are renewable. For this reason, it is important for countries to act together for the correct use of energy for their economic development and development. When the potential of self-renewing energy resources is examined, it is seen that they have a very high potential and can meet much more of the energy needed by the world.

MIKTA emerged from member countries during the G-20 meetings, and the foreign ministers of five countries (Mexico, Indonesia, South Korea, Turkey and Australia) met in September 2013 to establish the informal organization (Schiavon and Domínguez, 2016). MIKTA is described as a diplomatic initiative designed to respond quickly. Led by foreign ministers, the organization meets on average twice a year on the sidelines of the G-20 or UN General Assembly summits and discusses many important issues at the global and regional level (Çolakoğlu, 2018; Kim et al., 2018).

When the literature is examined, it is seen that the growth, conservation, feedback and neutrality hypotheses between renewable energy and economic growth are valid and no consensus can be reached both on a country basis and on the basis of economic cooperation organizations. The aim of this study is to investigate the relationship between renewable energy consumption and economic growth of MIKTA countries, which are new in the literature within the scope of economic cooperation organizations, which have geographically, culturally, linguistically and religiously different characteristics and come together to promote international cooperation, offer different perspectives and find common solutions. Since the studies on MIKTA countries are limited in the literature, it is thought that this study will make a unique contribution to the field in this respect.

The study uses annual renewable energy consumption and economic growth data for the MIKTA countries, while Gross Domestic Product is used as a proxy for economic growth. The data obtained from the World Bank's website covers the period 1990-2020. The variables used in the study are logarithmized. The data set has a total of 155 observations with a time dimension of 31 years and a cross-sectional interval of 5 units. In this study, Emirmahmutoğlu-Köse Panel Causality analysis is utilized.

According to the panel causality test results of Emirmahmutoğlu and Köse (2011), no causality relationship from economic growth to renewable energy consumption was detected neither on a panel basis nor on a country basis. On the other hand, there is a causality relationship from renewable energy consumption to economic growth for the entire panel. When the country-by-country results are analyzed, it is determined that there is no causality relationship between renewable energy consumption and economic growth in South Korea and Indonesia. For Mexico, Turkey and Australia, it is found that there is a causality relationship from renewable energy consumption to economic growth.

The findings of the research generally show that the "Growth" hypothesis, which is one of the four main hypotheses in the literature between renewable energy and economic growth, is valid for this research. The growth hypothesis is a hypothesis that argues that there is a unidirectional causality relationship from renewable energy to economic growth.

The findings also point to important implications for policy makers. MIKTA countries, which are considered as a new formation, can focus more on renewable energy for economic growth and development in their meetings, carry out joint projects by focusing more on renewable energy investments, or transfer existing practices on renewable energy to each other. In addition, it is thought that this study on the MIKTA countries, which constitute the subject of the research, will contribute to the literature by contributing to the recognition of the MIKTA countries, which are new in the literature.

On the other hand, in future studies, if the necessary econometric conditions are met, the long-run relationships between variables can also be examined. In addition, in order to make comparisons, cooperation organizations consisting of different countries can also be included in the analysis and the study can be expanded in this direction.

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze enerji, ülkeler için büyüme ve rekabet açısından temel değişken olarak güncelliğini korurken, modern ekonomik konjonktürde büyüme giderek enerjiye bağımlı hale gelmiş ve enerjiye olan talep de giderek artmaktadır. Bu yönüyle bakıldığında enerji ve ekonomi iç içe geçmiş ve biri diğerinden ayrı düşünülemez hale gelmiştir. Dolayısıyla yeterli düzeyde enerji arzının sağlanması ülkeler için ulusal bir önceliktir.

Neoklasik dönem iktisatçıları ise enerjiyi hammadde veya bir ara mal olarak değerlendirmektedir. Bu nedenle ekonomide enerji ve hammaddenin yerine getirdiği işlevdeki temel ayrımı göz ardı ederek, petrol ya da elektriğin işlevini kereste ya da çelikten ayırt etmemektedirler. Oysa ki enerji, ham maddeleri nihai ürünlere dönüştüren işi yönlendirmektedir. Dolayısıyla enerji harcanmadan hiçbir değişim mümkün olmayacağı gibi, aslında enerji bütün ekonomik faaliyetlere yön veren vazgeçilmez bir güçtür (Alam, 2006: 3-6).

Enerji farklı formlarda meydana gelen ve çeşitli şekillere bölünmüş doğal bir kaynaktır. İnsanlar enerjiyi elde ederek, ihtiyaçları doğrultusunda ısı, ışık ve güce dönüştürür. Yapılarına göre enerji, kimyasal enerji, güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidro enerji, gelgit enerjisi, biyokütle enerjisi şeklinde ayrılmaktadır. Dönüşüm ve kullanım düzeyine göre ise birincil ve ikincil enerji, yeni enerji ve konvansiyonel enerji, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji olarak sınıflandırılmaktadır (Koç ve Şenel, 2013; Elinder ve diğerleri, 2017; Caviglione ve diğerleri, 2017; Wang, 2022).

Petrol başta olmak üzere doğal gaz ve kömür gibi geleneksel enerji kaynaklarının ekonomi açısından itici bir güç olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Ancak bu fosil yakıtların çevreye ve insan sağlığına olan zararlı etkileri de bilinmekte ve yakından takip edilmektedir. Özellikle iklim değişikliği konusundaki endişelerin arttığı bir dönemde geleneksel enerji kaynakları, çevresel örgütler tarafından artan bir baskıyla karşı karşıyadır (Herzog ve diğerleri, 2001: 9). Fosil yakıtların sebep olduğu iklim değişikliği, enerji kaynaklarının kısıtlı olması, ülkelerin enerji sahalarındaki çatışmalar ve artan nüfusla birlikte enerjiye olan talep ile atık sevelerinde yaşanan artışlar dünya istikrarını gün geçtikçe daha fazla tehdit etmektedir. Ayrıca bu olumsuz etkiler yerel, bölgesel ve küresel olmak üzere toplumun her kesiminde görülmektedir (Kothari ve diğerleri, 2010).

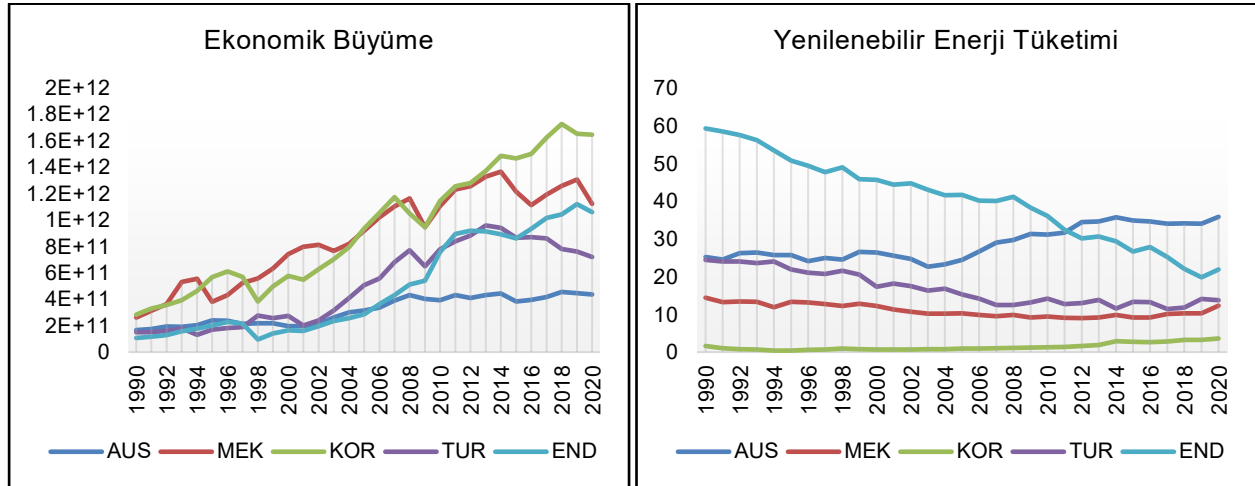
Dünyayı tehdit eden enerjinin sebep olduğu sorunlar insanlığı sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönlendirirken, 21. Yüzyılda yaşanan önemli teknolojik gelişmelerle birlikte, taşıt yakıtı ve elektrik üretiminde alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ortaya çıktığı görülmektedir (Alajingi ve Marimuthu, 2023: 1). Dolayısıyla ekonomik büyüme için enerji ihtiyacı karşılanırken, bir yandan da fosil yakıtların çevresel etkilerini azaltmanın yolu olarak alternatif enerji kaynakları kullanılmaktadır. Ayrıca bu durum konvansiyonel kaynaklardan sürdürülebilir kaynaklara geçilmesinin ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesinin önünü de açmaktadır (Apergis ve Payne, 2010; Alajingi ve Marimuthu, 2023).

Yenilenebilir enerji genel manada güneş, rüzgâr, jeotermal, hidroelektrik, odun, atık ve biokütle vb. kaynaklardan üretilen, geleneksel enerjinin aksine temiz, güvenli, geri dönüştürülebilir ve tükenmez enerji olarak ifade edilmektedir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere geleneksel enerji türlerine kıyasla yenilenebilir enerjinin birçok faydalı özelliğinin olması, dünya çapında hızla büyümesine ve enerji tüketiminin toplamı içerisindeki payını oldukça yükseltmektedir (Apergis ve Danuletiu, 2014). Son yıllarda yenilenebilir enerjide yaşanan hızlı büyüme, devletler tarafından vergi indirimleri, teşvikler ve hibeler gibi uygulamalarla yoğun şekilde desteklenmektedir (Shahbaz ve diğerleri, 2020). Ayrıca ülkeler tarafından yapılan Paris Anlaşması, Kyoto Protokolü gibi çeşitli anlaşmalar, karbon salınımına sınırlama zorunluluğu getirmektedir. Dolayısıyla yenilenebilir enerji, başta çevresel faktörler, enerji güvenliğinin sağlanması ve ekonomik büyüme açısından önemli bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır (Dogan ve diğerleri, 2020).

Günümüzde enerjisiz bir dünya fikri nerdeyse düşünülemez hale gelmiştir. Bu sebeple enerjinin önemi, doğru kullanımı ile oldukça ilişkilidir. Enerji kaynaklarının bir bölümü tükenebilirken, bir kısmı da yenilenebilir özelliktedir. Ülkelerin bu sebeple ekonomik açıdan gelişmeleri ve kalkınmaları için enerjinin doğru kullanımı için birlikte hareket etmeleri önem arz etmektedir. Kendini yenileyen enerji kaynaklarının potansiyeli incelendiğinde oldukça yüksek bir potansiyele sahip oldukları görülmekte ve dünyanın ihtiyaç duyduğu enerjinin çok daha fazlasını karşılayabilecek durumdadır.

Ekonomik büyüme ve kalkınma, insanların ve ülkelerin refahı için önemli bir faktördür. Bu manada birçok ülke kendi aralarında çeşitli anlaşmalar imzalamakta ve iş birliği örgütleri kurmaktadır. 2008 yılında liderler düzeyinde ilk defa bir araya gelen G-20 grubu günümüze kadar önde gelen uluslararası ekonomik iş birliklerinden birisi olmuştur. Her ne kadar oluşum son yıllarda ilk baştaki ivmesini kaybetmiş gibi görünse de G-20'nin ekonomik odaklanmanın bir adım ötesine geçerek diğer küresel sorunlarla başa çıkmak içinde çalışmalar yürütmektedir (Jongryn, 2015: 2).

G-20 toplantıları sırasında üye ülkelerden ortaya çıkan MIKTA oluşumu ise Eylül 2013 yılında beş ülkenin (Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya) dışişleri bakanlarının bir araya gelmesiyle gayri resmi olan bu oluşumu kurmuşlardır (Schiavon ve Domínguez, 2016). MIKTA hızlı tepki verecek şekilde tasarlanmış, diplomatik bir girişim olarak tanımlanmaktadır. Liderliğini dışişleri bakanlarının yaptığı oluşum, G-20 veya BM Genel Kurulu zirvelerinin oturum aralarında yılda ortalama iki kez bir araya gelmekte, küresel ve bölgesel seviyede önemli pek çok konuyu tartışmaktadır (Çolakoğlu, 2018; Kim ve diğerleri, 2018). Şekil 1'de MIKTA oluşumunun ülkelerin ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketim grafikleri gösterilmektedir.



Şekil 1. MIKTA ülkeleri ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi

Şekil 1 incelendiğinde ülkelerin son yıllarda büyüme trendi içerisinde olduğu ancak Covid-19 nedeniyle büyümenin yavaşladığı görülmektedir. Benzer etkiyi 2008 krizi içinde söylemek mümkündür. İncelenen Ülkeler arasında en yüksek ekonomik büyümeye sahip ülke ise Güney Kore konumundadır. Yenilenebilir enerji tüketimine bakıldığında ise Avustralya'da ciddi bir artış görülürken, Endonezya'da ise 90'lı yıllara göre belirgin bir düşüş söz konusudur. Öte yandan son yıllarda MIKTA ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin artış eğiliminde olduğu grafiklerden anlaşılmaktadır.

Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik araştırma ve geliştirme çalışmalarına verdiği önem Covid-19 krizine rağmen, 2020 yılı boyunca güçlü kaldı ve küresel bazda yenilenebilir enerji kapasitesine yapılan yatırım, Covid-19'a direnerek %2 artış sağlamıştır (Renewables 2021 Global Status Report, 2021: 24). Ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği için enerji önemli bir kaynaktır ve fosil yakıtlar tükenmektedir. Bu sebeple ekonomik büyümede yenilenebilir enerji kaynaklarının rolü gelecekte daha da önem kazanacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde öncelikle literatürde yer alan yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme çalışmaları incelenmiştir. Akabinde üçüncü bölümde çalışmada kullanılan veri seti, yöntem ve ekonometrik model tanıtılacaktır. Daha sonra modern panel veri analizleriyle MIKTA ülkelerinin yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme ilişkileri araştırılacaktır. Son olarak da tespit edilen bulgular literatür ekseninde yorumlanacak ve buradan hareketle çalışmanın literatüre katkısı değerlendirilecektir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatür incelendiğinde yenilenebilir enerji tüketimi (YE) ve ekonomik büyüme (EB) konusunun popüler olduğu ve pek çok çalışma olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçları şu dört başlık altında Tablo 1'deki gibi özetlemek mümkündür (Demirgil ve Birol, 2020; Zeren ve Hızarcı, 2021; Wang ve diğerleri, 2022).

Tablo 1. YET ve EB arasındaki temel hipotezler

Hipotez	İlişki Yönü	Bulgular
Büyüme	YET → EB	Yenilenebilir enerjiden, ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik
Koruma	EB → YET	Ekonomik büyümeden, yenilenebilir enerjiye doğru bir nedensellik
Geri Besleme	YET ↔ EB	Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik
Tarafsızlık	EB x YET	Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında ilişki yoktur

Aşağıda sunulan literatürde yenilenebilir enerji ve büyüme arasında ilişkiyi nedensellik yönünden araştıran güncel çalışmalar YET ve EB arasındaki temel hipotezler dikkate alınarak özetlenmiştir. Ayrıca nedensellik analizi yapılmayan çalışmalar da sunulmuştur.

Tablo 2. Literatür araştırması

<i>Yazar/Yıl</i>	<i>Dönem</i>	<i>Ülke</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Bulunan Hipotez</i>
Apergis ve Payne (2010)	1992-2007	13 Avrasya Ülkesi	Panel ECM	Geri Besleme
Menegaki (2011)	1997-2007	27 Avrupa Ülkesi	Rastgele Etkiler Modeli	Tarafsızlık
Apergis ve Payne (2011)	1980-2006	6 Orta Amerika Ülkesi	Granger Nedensellik	Geri Besleme
Tugcu ve diğerleri (2012)	1980-2009	G7 Ülkeleri	Hatemi-J Nedensellik	Geri Besleme
Apergis ve Payne (2012)	1990-2007	80 Ülke	Panel ECM	Geri Besleme
Lin ve Moubarak (2014)	1977-2011	Çin	Granger Nedensellik	Geri Besleme
Ben Jebli ve Ben Youssef (2015)	1980-2010	69 Ülke	Granger Nedensellik	Tarafsızlık
Bhattacharya ve diğerleri (2016)	1991-2012	38 Ülke	Heterojen Panel Nedensellik	Büyüme
İnglesi-Lotz (2016)	1990-2010	38 OECD Ülkesi	Panel Eş Bütünleşme	Büyüme
Destek ve Aslan (2017)	1980-2012	Gelişmekte Olan 17 Ülke	Bootstrap Panel Nedensellik	Büyüme, Koruma, Geri Besleme ve Tarafsızlık
Rafindadi ve Ozturk (2017)	1971Q1-2013Q4	Almanya	VECM	Geri Besleme
Fotourehchi (2017)	1990-2012	Gelişmekte Olan 42 Ülke	Canning ve Pedroni Long-run Nedensellik	Büyüme
Çağlar ve Kubar (2017)	1969-2014	Türkiye	Fourier Toda Yamamoto Nedensellik	Tarafsızlık
Gozgor (2018)	1965-2016	ABD	ARDL	Büyüme
Bao ve Xu (2019)	1997-2015	Çin	Panel Nedensellik	Tarafsızlık
Bouyghrissi ve diğerleri (2020)	1990-2014	Fas	Panel Nedensellik	Büyüme
Ghosh ve Kanjilal (2020)	1971-2014	Hindistan	Threshold VEC, Regime Shift eş bütünleşme	Geri Besleme
Asif ve diğerleri (2021)	1995-2017	99 Ülke	EKK ve Sabit Etkiler Modeli	Büyüme
Yılmaz (2021)	1980-2018	G7 Ülkeleri	Hatemi-J Panel Nedensellik	Geri Besleme
Zeren ve Hizarcı (2021)	1990-2018	Gelişmekte Olan Ülkeler	Panel Konya Nedensellik	Büyüme, Geri Besleme
Ivanovski (2021)	1990-2015	OECD'ye Üye ve Üye Olmayan Ülkeler	Doğrusal Kukla Değişken Tahmini	Tarafsızlık
Wang ve diğerleri (2022)	1997-2015	OECD Ülkeleri	Eşik Etkisi Regresyon	Büyüme
Gyimah ve diğerleri (2022)	1990-2015	Gana	Granger Nedensellik	Geri Besleme
Mukhtarov (2022)	1992-2015	Azerbaycan	Toda-Yamamoto Nedensellik	Koruma
Ali ve diğerleri (2023)	1975-2020	Gelişmekte Olan Asya Ülkeleri	AMG	Geri Besleme
Kuşkaya (2023)	1990-2020Q2	ABD	Kantil Regresyon	Büyüme
Demir (2023)	1990-2019	Türkiye	Toda-Yamamoto Nedensellik	Büyüme
Simionescu (2023)	2010-2021	Avrupa Birliği	Panel Nedensellik	Büyüme
Kavaz ve Kaya (2023)	1982-2021	Türkiye	ARDL	Geri Besleme
Magazzino ve diğerleri (2023)	1990-2020	Rusya	Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Granger Nedensellik	Tarafsızlık
Han (2024)	1990-2020	BRICS-T Ülkeleri	Emirmahmutoğlu ve Köse Nedensellik	Koruma
Atalay Şimşek (2024)	1990-2020	Türkiye	VAR Granger ve Toda-Yamamoto Nedensellik	Tarafsızlık
Alev ve Ersezer (2024)	2002-2020	MINT Ülkeleri	Panel Granger Nedensellik ve Panel VAR	Büyüme

Tablo 2 incelendiğinde Bhattacharya ve diğerleri (2016), Inglesi-Lotz (2016), Fotourehchi (2017), Gozgor (2018), Bouyghrissi ve diğerleri (2020), Asif ve diğerleri (2021) Wang ve diğerleri (2022), Kuşkaya (2023), Demir (2023), Simionescu (2023), Alev ve Ersezer (2024), çalışmalarında büyüme hipotezinin geçerli olduğunu diğer bir deyişe yenilenebilir enerjinin, ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Mukhtarov (2022), Han (2024) ise ekonomik büyümenin, yenilenebilir enerji tüketimini etkilediğini yani koruma hipotezinin geçerli olduğunu belirlemiştir.

Apergis ve Payne (2010), Apergis ve Payne (2011), Tuğcu ve diğerleri (2012), Apergis ve Payne (2012), Lin ve Moubarak (2014), Rafindadi ve Ozturk (2017), Ghosh ve Kanjilal, (2020), Yılmaz (2021), Gyimah ve diğerleri (2022), Ali ve diğerleri (2023), Kavaz ve Kaya (2023) çalışmalarında geri besleme hipotezini destekleyerek, EB ve YE arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Tarafsızlık hipotezini destekleyen, EB ve YET arasında ilişki bulunmadığını belirten çalışmalar ise Menegaki (2011), Ben Jebli ve Ben Youssef (2015), Çağlar ve Kubar (2017), Bao ve Xu (2019), Ivanovski (2021), Magazzino ve diğerleri (2023), Atalay Şimşek (2024) tarafından yapılmıştır. Ayrıca Destek ve Aslan (2017), Zeren ve Hizarci (2021), ülkelere göre değişken hipotezler tespit etmiştir.

Literatür incelendiğinde gerek ülke bazında gerekse ekonomik iş birlikleri bazında yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında büyüme, koruma, geri besleme ve tarafsızlık hipotezlerinin geçerli olduğu ve fikir birliğine varılmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı ekonomik iş birliği örgütleri kapsamında literatürde yeni olan coğrafi, kültürel, dilsel ve dinsel açıdan farklı özellikleri bulunan, uluslararası alanda iş birliğini teşvik etmek, farklı bakış açıları sunmak ve ortak çözümler bulmak için bir araya gelen MIKTA ülkelerinin yenilenebilir enerji tüketimleri ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. MIKTA ülkeleri üzerine yapılan çalışmaların literatürde sınırlı olması, çalışmanın bu yönüyle alana özgün bir katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

3. Araştırmanın Dizaynı

3.1. Veri Seti

Araştırmada MIKTA ülkeleri için yıllık yenilenebilir enerji tükemi (YET) ve ekonomik büyüme (EB) verileri kullanılırken, ekonomik büyümenin temsilcisi olarak Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYH) kullanılmıştır. Dünya Bankası'nın internet sitesinden elde edilen veriler 1990-2020 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin logaritması alınmıştır. Veri seti 31 yıllık zaman boyutu ve 5 birimlik kesit aralığı olmak üzere toplam 155 gözlem değerine sahiptir. Veri setine ilişkin açıklamalar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Modelde kullanılan değişkenler

Değişkenler	Açıklaması	Türü	Kaynağı
YET	Yenilenebilir Enerji Tüketimi	Logaritmik	atabank.worldbank.org
EB	Ekonomik Büyüme		

3.2. Ekonometrik Metodoloji ve Ekonomik Bulgular

İncelenen değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmak için dört adım takip edilmiştir. İlk olarak serilerin Yatay kesit bağımlılıkları, Breusch ve Pagan (1980) ile Pesaran ve diğerleri (2008) tarafından geliştirilen LM_{adj} ve LM testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. İkinci adım, Pesaran ve Yamagata (2008) Delta (Δ) ve Düzeltilmiş Delta (Δ_{adj}) testlerini kullanarak homojenlik durumunu kontrol edilmiştir. Üçüncü aşamada değişkenlerin birim kök içerip içermediğinin belirlenmesi için Cross-sectionally ADF (CADF) testi kullanılmıştır. Son olarak ülkelerin YET ile EB değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemek için panel Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) nedensellik testleri kullanılmıştır.

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı

Değişkenler arasındaki sonuçların güvenilirliğini belirlemede kritik olan ilk testlerden biri, yatay kesit bağımlılık testleridir. Değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını incelemek için birçok test olmasına rağmen veri setinin yapısı test seçimini belirlemektedir. Çalışmada kullanılan veri seti ($T = 31, N = 5$) olduğu için Breusch ve Pagan (1980) LM testiyle, Pesaran ve diğerleri (2008) LM_{adj} testi kullanılarak, yatay kesit bağımlılığı test edildi. LM test istatistiği Eşitlik 1 yardımıyla, LM_{adj} test istatistiğini ise Eşitlik 2'deki formül yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (1)$$

$$LM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2}{N(N-1)}\right) \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k)\rho_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}}} \quad (2)$$

Yukarıda verilen denklemde T zaman boyutunu N ise kesit boyutunu temsil etmektedir. YET ile EB arasındaki yatay kesit bağımlılık test sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Test sonuçları

	LM	$Prob$	LM_{adj}	$Prob$
YET	36,740	0,000	14,342	0,000
EB	22,305	0,000	20,120	0,000

Tablo 4'de MIKTA ülkelerinin YET ve EB yatay kesit bağımlılığı sonuçları her iki değişkeninde yatay kesit bağımlılığı içerdiği göstermektedir. Elde edilen " LM " ve " LM_{adj} " test istatistikleri %99 güvenlilik düzeyinde anlamlıdır.

3.2.2. Homojenlik/Heterojenlik Testi

MIKTA ülkelerinin YET ve EB değişkenleri için oluşturulan modelin homojenliği " $\tilde{\Delta}$ " ve " $\tilde{\Delta}_{adj}$ " testleri ile analiz edilmiştir. Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen testler şu şekilde hesaplanmaktadır (Pesaran ve Yamagata, 2008).

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{\xi} - k}{\sqrt{2K}} \right) \quad (3)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{\xi} - E(\tilde{z}_{it})}{\sqrt{Var(\tilde{z}_{it})}} \right) \quad (4)$$

YET ve EB değişkenlerinin homojenlik sonuçları aşağıda Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Test sonuçları

Değişkenler	$(\hat{\Delta})$		$(\hat{\Delta}_{adj})$	
	$\hat{I}st.$	p	$\hat{I}st.$	p
Model-1	13.226	0.000***	13.916	0.000***

Not: *** %1 istatistiksel olarak anlamlıdır.

YET ve EB'den oluşan MODEL-1 için yapılan test sonuçlarına göre modelin heterojen yapıda olduğu belirlenmiştir.

3.2.3. Panel Birim Kök Testi

Beş ülkedeki YET ve EB çalışma serileri arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiştir ve sonraki adımda yapılan homojenlik testi, serilerden oluşturulan MODEL-1'in heterojen yapıda olduğunu göstermiştir. Serilerin hem yatay kesit bağımlılığı içermesi hem de heterojen yapıda olması nedeniyle CADF birim kök testi seçilmiştir. Eşitlik 5 ve Eşitlik 6'da CADF testinin aşamaları yer almaktadır (Gujarati, 2004: 798; Pesaran, 2007).

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + d_i t + \sum_{j=1}^{P_j} \Phi_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad ; \quad t = 1, 2, \dots, T; i = 1, 2, \dots, N \quad (5)$$

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{P_j} c_{ij} \Delta_{i,t-j} + d_i t + h \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{P_j} \eta_{ij} \Delta \bar{y}_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

CADF birim kök testine ilişkin sonuçlar Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Test sonuçları

Değişkenler	$I(0)$	$I(1)$
YET	-10.72***	-
EB	-6.19***	-

Not: *** 1%: -4.67; ** 5%: -3.87 *10%: -3.49

Kritik değerler Pesaran ve diğerleri (2007)'den alınmıştır.

Tablo 6'dan elde edilen CADF test bulgularına göre MIKTA ülkelerinin hem YET hem de EB değişkenlerinin düzeyde durağan oldukları belirlenmiştir.

3.2.4. Panel Emirmahmutoğlu-Köse (EK) Nedensellik Testi

Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) panel nedensellik yaklaşımında, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespit edilmesinde Toda-Yamamoto (1995) yaklaşımı heterojen panel veriye genişletilmektedir. Aynı ayarlamalar, yine Toda-Yamamoto (1995) testinden elde edilen olasılık değerleri için de yapılmaktadır. Test uygulanırken ilk olarak aşağıdaki modellerin tahmini gerçekleştirilir (Eşitlik 7 ve Eşitlik 8):

$$x_{i,t} = \mu_i + A_{i1} x_{i,t-1} + \dots + A_{ik} x_{i-k_1} + \sum_{j=k_i+1}^{k_i+dmax_i} A_{ij} x_{i,t-j} + e_{i,t} \quad (7)$$

$$y_{i,t} = \mu_i + A_{i1}y_{i,t-1} + \dots + A_{ik}y_{i,t-k_1} + \sum_{j=k_i+1}^{k_i+dmax_i} A_{ij}y_{i,t-j} + e_{i,t} \quad (8)$$

Burada "t" zaman aralığını, "i" yatay kesit bağımlılığını ifade etmektedir. Uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde ise bilgi kriterleri kullanılmaktadır. Testin temel hipotezi panelde Granger nedensellik ilişkisinin olmadığını belirtirken, alternatif hipotez ise değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin olduğunu göstermektedir. Test istatistik değerleri Eşitlik 9 yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$\lambda = -2 \sum_{i=1}^N \ln(p_i) \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (9)$$

Ayrıca kritik değerlerin tespitinde bootstrap yönteminden faydalanılmakta ve bu test ki-kare dağılımıyla tutarlıdır. Değişkenlerin durağanlığı ve eşbütünlük durumlarının tespitinde kullanılan ön testlere gerek duymayan bu test, değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisi bulunmuyorsa veya seriler aynı düzeyde durağan değilse de kullanılabilir. Dolayısıyla eşbütünlük ve birim kök testleri sonucunda ön testlerde meydana gelebilecek sapma problemlerini bu şekilde minimuma indirilmektedir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011; Emirmahmutoğlu, 2011: 103). Değişkenler arasındaki panel nedensellik ilişkileri Tablo 7 ve 8'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Test sonuçları

EB → YET			
Ülkeler	Gecikme	Wald İst.	Bootstrap Anlamlılık
Meksika	2	0,789	0,674
Endonezya	2	0,995	0,608
Güney Kore	2	1,331	0,514
Türkiye	1	0,189	0,664
Avustralya	2	2,286	0,319
Panel Fisher İstatistiği: 16,645		Asymptotic p-value: 0,163	
H ₀ : EB değişkeni, YET değişkeninin artması veya azalmasının nedeni değildir.			
H ₁ : EB değişkeni, YET değişkeninin artması veya azalmasının nedenidir.			
Not: ***, ** ve * sırasıyla 99%, 95%, 90% güven düzeyinde anlamlılığı belirtmektedir.			

Tablo 7'de sunulan Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) test sonuçlarına göre ne panel bazında ne ülke bazından EB'den, YET doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Diğer bir ifade ile EB değişkeni, YET değişkeninin nedeni değildir.

Tablo 8. Test sonuçları

YET → EB			
Ülkeler	Gecikme	Wald İst.	Bootstrap Anlamlılık
Meksika	2	6.301	0.043**
Endonezya	2	1.880	0.391
Güney Kore	2	0.674	0.714
Türkiye	1	9.159	0.002***
Avustralya	2	5.013	0.082*
Panel Fisher İstatistiği: 25.871		Asymptotic p-value: 0.004***	
H ₀ : YET değişkeni, EB değişkeninin artması veya azalmasının nedeni değildir.			
H ₁ : YET değişkeni, EB değişkeninin artması veya azalmasının nedenidir.			
Not: ***, ** ve * sırasıyla 99%, 95%, 90% güven düzeyinde anlamlılığı belirtmektedir.			

Tablo 8'de sunulan Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) test bulgularına göre, panelin tamamı için YET değişkeninden, EB değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Panel Fisher istatistiklerine ve asymptotic değerlere dayanmaktadır. Ülke bazında sonuçlar incelendiğinde ise Güney Kore ve Endonezya'nın istatistik değerleri kritik değerin altında olup, anlamlılık düzeyindeki sonuçlar ise bu ülkelerin YET ile EB'leri arasında ülke bazında nedensellik yönünden bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Öte yandan Meksika, Türkiye ve Avustralya istatistik değerlerinin tamamı kritik değerin üzerinde olup, anlamlılık düzeyi ülkeler düzeyinde YET'den EB'ye doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

4. SONUÇ

Tarihin hiçbir döneminde önemini bir an bile kaybetmeyen enerji, günümüz ülke ekonomileri için daha önemli hale gelmiştir ve ülkeler enerji konusunda küresel ve bölgesel kıyasıya rekabet halindedir. Enerjinin ekonomik aktiviteyi etkileyen ve kontrol eden bir faktör olmasının yanı sıra sanayileşme, teknolojik gelişmeler ve nüfus artışının enerjiye olan bağımlılığı artırmıştır. Dünyadaki enerjinin büyük bir kısmı fosil yakıtlardan sağlansa da bu yakıtların hem tükenebilir olması hem de aşırı tüketiminin yarattığı küresel ısınma, kirlilik ve yüksek karbon ayak izi gibi birçok çevresel sorun ve tehdit dünyanın geleceğini

etkilemektedir. Sonuç olarak ülke ekonomilerinin ana girdisi olan enerji son yıllarda ülkeleri farklı arayışlara itmiştir ve teknolojik gelişmelerinde etkisiyle fosil enerji anlayışı değişim göstererek temiz ve yenilenebilir enerji kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Fosil yakıtlara alternatif olarak ortaya çıkan yenilenebilir enerjinin büyüme ile arasında karmaşık ve ince bir bağlantı vardır. Yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımlar ve yenilikler, yeni iş fırsatları yaratarak istihdam ve büyümeyi teşvik edebilir. Ayrıca, uzun vadede yenilenebilir enerji kaynaklarının genellikle daha düşük işletme maliyetleri vardır. Enerji geçişine ve enerji teknolojilerinin değiştirilmesine ilişkin maliyetler azaldığında, ekonomik büyüme daha avantajlı olabilir. Çünkü enerji maliyetleri düştüğünde ekonomik faaliyetlere daha fazla kaynak ayrılabilmesinin önü açılmış olacaktır. Yenilenebilir enerjinin ülke ekonomilerine katkısının yanı sıra başta karbon salınımının azalması, iklim değişikliği gibi konularda çevreye ve insan hayatına önemli katkıları bulunmaktadır. Bu sebeple enerjinin önemi, doğru kullanımı ile doğrudan ilgilidir.

Bu çalışmada dünya bankasından elde ettiğimiz MIKTA ülkelerinin yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme verileri ile değişkenler arasında nedensel ilişkilerin olup olmadığı, hem ülke hemde panel bazında araştırılmıştır. Çalışmada 1990-2020 dönemine ait toplam 31 yıllık gözlem değerleri kullanılarak Panel Emirmahmutoğlu ve Köse Nedensellik testleri uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre hem panel genelinde hem de ülke bazında ekonomik büyümeden, yenilenebilir enerjiye doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Ancak yenilenebilir enerji tüketiminden, büyümeye doğru hem panelin tamamında hem de Meksika, Türkiye ve Avustralya ülkeleri özelinde nedensellik ilişkileri olduğu belirlenmiştir.

Özellikle Avustralya'nın son yıllarda yenilenebilir enerji konusunda yaptığı yatırımlar bu ilişkiyi açıklar niteliktedir. Temmuz 2024 yılında yayınlanan Yenilenebilir Enerji Ülke Çekicilik (RECAI) Endeksinde 5. sırada bulunan Avusturalya' da hükümet, 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji kapasitesine 65 milyar dolardan fazla yatırım yapmayı planlamaktadır (Commonwealth of Australia, 2024; EY, 2024). 01.07.2012 tarihinde Avustralya Hükümeti tarafından kurululan Avustralya Yenilenebilir Enerji Ajansı ise 2012'den bu yana 663 projeye 2,25 milyar dolarlık hibe desteği sağlamış ve Avustralya'nın yenilenebilir enerji sektöründe toplamda yaklaşık 9,75 milyar dolarlık yatırımın önünü açmıştır (ARENA, 2024).

Yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında ilişki bulunan diğer bir ülke Türkiye ise Avusturalya gibi yenilenebilir enerji konusuna önem vermektedir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından yayınlanan kurulu güç istatistiklerinde göre ise Türkiye 58 bin 462 MW ile 11. sırada yer almaktadır (T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2024). Ayrıca Türkiye 2035 yılına kadar, Ulusal Enerji Planı kapsamında 73 milyar dolar yenilenebilir enerji yatırımı yapmayı planlamaktadır (Anadolu Ajansı, 2024). Yenilenebilir enerji ile üretilen elektrik sayesinde fosil yakıtlara ve dışa olan bağımlılığın azaltılması planlanırken, dış ticaret yükünde bu yolla azaltılması hedeflenmektedir. İlişki tespit edilen Meksika'da ise yenilenebilir enerji Avusturalya ve Türkiye'nin gerisinde ancak gelişim sürecindedir. Meksika Temiz Enerji Raporuna göre Meksika'nın enerji geçiş yasası ile birlikte 2024 yılına kadar elektrik üretiminin en az %35'ini temiz enerji kaynaklarından karşılama hedefi koymuştur ve Meksika, 2021 yılında elektriğinin %26,7'sini temiz enerji kaynaklarından üretmiştir (Bracho, 2022).

Öte yandan ilişki tespit edilmeyen ülkelerden Endonezya'da fosil yakıtların devam eden dominasyonu, özel sektörü çekmek için yeterli düzenlemelerin bulunmaması ve devlet desteklerinin yetersizliği gibi nedenler, yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeye katkısını azaltmaktadır (Walton, 2019). Güney Kore'de Endonezya gibi fosil yakıtların dominasyonu ile karşı karşıyadır ve kömürle birlikte nükleer kaynaklardan temel enerji ihtiyacını sağlamaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümedeki rolünün sınırlı olduğu düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular genel olarak şunu göstermektedir; YE ile EB arasında literatürde yer alan dört temel hipotezden biri olan "Büyüme" hipotezinin bu araştırma için geçerli olduğu tespit edilmiştir. Büyüme hipotezi, yenilenebilir enerjiden, ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu savunan bir hipotezdir.

Elde edilen bulgular politika yapıcılar açısından da önemli sonuçlara işaret etmektedir. Yeni bir oluşum sayılan MIKTA ülkeleri bir araya geldikleri toplantılarda ekonomik büyüme ve kalkınma için yenilenebilir enerji konusuna daha fazla odaklanabilir, yenilenebilir enerji yatırımlarına daha fazla yönelerek ortak proje yürütebilir ya da yenilenebilir enerji konusundaki mevcut uygulamaları birbirlerine transfer edebilirler. Ayrıca araştırmanın konusunu oluşturan MIKTA ülkeleri üzerine yapılan bu çalışmanın literatürde yeni olan MIKTA ülkelerinin tanınmasına katkıda bulunarak, bu yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuçlar literatürde yer alan; Bhattacharya ve diğerleri (2016), Inglesi-Lotz (2016), Fotourehchi (2017), Gozgor (2018), Durğun ve Durğun (2018), Bouyghrissi ve diğerleri (2020), Demirgil ve Birol (2020), Asif ve diğerleri (2021), Wang ve diğerleri (2022), Kuşkaya (2023), Demir (2023), Simionescu (2023), Alev ve Ersezer (2024), çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Öte yandan gelecek çalışmalarda gerekli

ekonometrik koşulların sağlanması halinde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler de incelenebilir. Ayrıca karşılaştırma yapılabilmesi için farklı ülkelerden oluşan iş birliği örgütleri de analize dahil edilebilir ve çalışma bu doğrultuda genişletilebilir.

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
No potential conflict of interest was declared by the author.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.
Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.
It was declared by the author that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

Etik Beyanı / Ethical Statement

Yazar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.
It was declared by the author that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.



Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.
The authors own the copyright of their works published in Journal of Productivity and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.

KAYNAKÇA

- Alajingi, R. ve Marimuthu, R. (2023). "Novel Classification of Energy Sources, with Implications for Carbon Emissions", *Energy Strategy Reviews*, 49, 101146.
- Alam, M.S. (2006). "Economic Growth with Energy", *MPRA Paper 1260*, University Library of Munich, Germany.
- Alev, N. ve Ersezer, Ö. (2024). "Gelir Eşitsizliği, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Var Yaklaşımından Kanıtlar", *Mecmua* (17), 92-107. <https://doi.org/10.32579/mecmua.1421971>
- Ali, A., Radulescu, M. ve Balsalobre-Lorente, D. (2023). "A Dynamic Relationship Between Renewable Energy Consumption, Nonrenewable Energy Consumption, Economic Growth, And Carbon Dioxide Emissions: Evidence from Asian Emerging Economies", *Energy & Environment*, 34(8), 3529-3552. <https://doi.org/10.1177/0958305X231151684>
- Anadolu Ajansı. (2024) "Türkiye, yenilenebilir enerjiye 2035'e kadar 73 milyar dolar yatırım yapmayı planlıyor, 01.10.2024 tarihinde, <https://www.aa.com.tr/tr/enerjiterminali/yenilenebilir/turkiye-yenilenebilir-enerjiye-2035e-kadar-73-milyar-dolar-yatirim-yapmayi-planliyor/41752>, adresinden elde edilmiştir.
- Apergis, N. ve Danuletiu, D.C. (2014). "Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-Run Causality", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 578-587.
- Apergis, N. ve Payne, J.E. (2010). "Renewable Energy Consumption and Growth in Eurasia", *Energy Economics*, 32(6), 1392-1397.
- Apergis, N. ve Payne, J.E. (2012). "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption-Growth Nexus: Evidence from A Panel Error Correction Model", *Energy Economics*, 34(3), 733-738. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.04.007>
- Apergis, N. ve Payne, J.E., (2011). "The Renewable Energy Consumption-Growth Nexus in Central America", *Applied Energy*, 88(1), 343-347.
- ARENA (2024), "About ARENA" <https://arena.gov.au/about>, (Erişim Tarihi: 01.10.2024).
- Asif, M., Bashir, S. ve Khan, S. (2021). "Impact of non-Renewable and Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence From Income and Regional Groups of Countries", *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 38764-38773. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13448-x>
- Atalay Şimşek, S. (2024). Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Politik Ekonomik Kuram*, 8(2), 425-433. <https://doi.org/10.30586/pek.1418987>
- Bao, C. ve Xu, M. (2019). "Cause and Effect of Renewable Energy Consumption on Urbanization and Economic Growth in China's Provinces and Regions1", *Journal of Cleaner Production*, 231, 483-493. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.191>
- Ben Jebli, M. ve Ben Youssef, S. (2015). "Output, Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and International Trade: Evidence From a Panel of 69 Countries", *Renewable Energy*, 83, 799-808. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.04.061>
- Bhattacharya, M., Paramati, S.R., Ozturk, I. ve Bhattacharya, S. (2016). "The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Top 38 Countries", *Applied Energy*, 162, 733-741. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.10>
- Bouyghrissi, S., Berjaoui, A. ve Khanniba M. (2020). "The Nexus Between Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Morocco", *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 5693-5703.
- Bracho, R., Alvarez, J., Aznar, A., Brancucci, C., Brinkman, G., Cooperman, A., Flores-Espino, F., Frazier, W., Gearhart, C., Guerra Fernandez, O.J., Hurlbut, D., Kolker, A., Kroposki, B., Lantz, E., Maclaurin, G., Roberts, B., Romero Lankao, P., Saur, G., Stark, G. ve Sky, H. (2022). Mexico Clean Energy Report, United States. <https://doi.org/10.2172/1862951>
- Breusch, T.S. ve Pagan, A.R. (1980). "The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Spesification in Econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Caviglione, L., Gaggero, M., Lalande, J-F., Mazurczyk, W. ve Urbanski, M. (2016). "Seeing the Unseen: Revealing Mobile Malware Hidden Communications via Energy Consumption and Artificial Intelligence", *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 11(4), 799-810. <https://doi.org/10.1109/tifs.2015.2510825>
- Commonwealth of Australia (2024). "Making Australia a Renewable Energy Superpower" 01.10.2024 tarihinde <https://budget.gov.au/content/03-future-made.htm> adresinden elde edilmiştir.
- Çağlar, A. E. ve Kubar, Y. (2017). "Finansal Gelişme Enerji Tüketimini Destekler Mi?" *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 96-121.
- Çolakoğlu, S. (2018). "MIKTA Orta Güçlerin Küresel Yönetişim Rolünü Artırdı mı?", <https://theglobal.blog/2018/05/29/has-mikta-augmented-the-global-governance-role-of-middle-powers/>, (Erişim Tarihi: 10.01.2024).

- Demir, Y. (2023). "Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme Katkı Sağlar Mı?", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 271-281. <https://doi.org/10.31671/doujournal.1209964>
- Demirgil, B. ve Birol, Y.E. (2020). "Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye İçin Bir Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21 (1), 68-83. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.671591>
- Destek, M.A. ve Aslan, A. (2017). "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Emerging Economies: Evidence from Bootstrap Panel Causality", *Renewable Energy*, 111, 757-763. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.05.008>
- Dogan, E., Altinoz, B., Madaleno, M. ve Taskin, D. (2020). "The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Replication and Extension of", *Energy Economics*, 104866. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104866>
- Elinder, M., Escobar, S. ve Petré, I. (2017). "Consequences of a Price Incentive on Free Riding and Electric Energy Consumption", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(12), 3091-3096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1615290114>
- Emirmahmutoglu, F. (2011). "Gelişmekte Olan Ülkelerde Para Krizlerinin Ekonometrik Analizi", Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Emirmahmutoglu, F. ve Köse, N. (2011). "Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels", *Economic Modelling*, 28, 870-876.
- EY (2024). "Renewable Energy Country Attractiveness Index", <https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/en-gl/insights/energy-resources/documents/ey-gl-recal-63-top-40-ranking-06-2024.pdf>, (Erişim Tarihi: 01.10.2024).
- Fotourehchi, Z. (2017). "Clean Energy Consumption and Economic Growth: A Case Study for Developing Countries" *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(2), 61-64.
- Ghosh, S. ve Kanjilal, K. (2020). "Non-Fossil Fuel Energy Usage and Economic Growth in India: A Study on Non-Linear Cointegration, Asymmetry and Causality", *Journal of Cleaner Production*, 273, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123032>
- Gozgor, G. (2018). "A New Approach to the Renewable Energy-Growth Nexus: Evidence from the USA", *Environmental Science and Pollution Research*, 25(17), 16590-16600 <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1858-9>
- Gujarati, D. (2004) "Basic Econometrics". 4th Edition, McGraw-Hill Companies, New York.
- Gyimah, J., Yao, X., Tachega, M.A., Hayford, I.S. ve Opoku-Mensah, E. (2022). "Renewable Energy Consumption and Economic Growth: New Evidence from Ghana", *Energy*, 248, 123559.
- Han, A. (2024). "BRICS-T Ülkelerinde Çevresel Sürdürülebilirlik: Karbon Emisyonları, Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkileri", *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 136-151. <https://doi.org/10.11616/asbi.1391917>
- Herzog, A.V., Lipman, T.E. ve Kammen, D.M. (2001). "Renewable Energy Sources", *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Forerunner Volume- 'Perspectives and Overview of Life Support Systems and Sustainable Development, 76.
- Inglesi-Lotz, R. (2016). "The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application". *Energy Economics*, 53, 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.01.003>
- Ivanovski, K., Hailemariam, A. ve Smyth, R. (2021). "The Effect of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Non-parametric Evidence", *Journal of Cleaner Production*, 286, 124956. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124956>
- Jongryn, M. (2015). "Introduction: G20 Middle Powers (MIKTA) and Global Governance". Palgrave Pivot, New York. <https://doi.org/10.1057/9781137506467>
- Kavaz, İ. ve Kaya, B. (2023). "Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve CO2 Emisyonu Arasındaki İlişkinin Analizi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 219-243. <https://doi.org/10.33416/baybem.1313504>
- Kim, S., Haug, S. ve Harris Rimmer, S. (2018). Minilateralism Revisited: MIKTA as Slender Diplomacy in a Multiplex World. *Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations*, 24(4), 475-489. <https://doi.org/10.1163/19426720-02404001>
- Koç, E. ve Şenel, M.C. (2013). "Dünyada ve Türkiye'de Enerji Durumu- Genel Değerlendirme", *Mühendis ve Makina*, 54(639), 532-544.
- Kothari, R., Tyagi, V.V. ve Pathak, A. (2010). "Atıktan Enerjiye: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Sürdürülebilir Kalkınmaya Giden Bir Yol", *Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri*, 14(9), 3164-3170. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.05.005>

- Kuşkaya, S. (2023). "Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Kantil Regresyon ile Modellenmesi: ABD Örneği", *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 234-245. <https://doi.org/10.17336/igusbd.953467>
- Lin, B. ve Moubarak, M. (2014). "Renewable Energy Consumption – Economic Growth Nexus for China", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.128>
- Magazzino, C., Mele, M., Drago, C., Kuşkaya, S., Pozzi, C. ve Monarca, U. (2023). "The Trilemma Among CO₂ Emissions, Energy Use, And Economic Growth In Russia", *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37251-5>
- Menegaki, A.N. (2011). "Growth and Renewable Energy in Europe: A Random Effect Model with Evidence for Neutrality Hypothesis", *Energy Economics*, 33(2), 257–263. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.10.004>
- Mukhtarov, S. (2022). "The Relationship Between Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Azerbaijan", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 416.
- 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.
- Pesaran, M.H. ve Yamagata, T., (2008). "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142(1): 50-93
- Pesaran, M.H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008), "A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence", *Econometrics Journal*, 11, 105-127.
- Rafindadi, A.A., ve 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>
- Renewables 2021 Global Status Report (2021). "Renewable Energy Policy Network For The 21st Century", https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf, (Erişim Tarihi: 01.10.2024).
- Schiavon, J.A. ve Domínguez, D. (2016). "Mexico, Indonesia, South Korea, Turkey, and Australia (MIKTA): Middle, Regional, and Constructive Powers Providing Global Governance", *Asia & the Pacific Policy Studies*, 3(3), 495-504. <https://doi.org/10.1002/app5.148>
- Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K.R., Jiao, Z. ve Vo, X.V. (2020). "The Effect of Renewable Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from the Renewable Energy Country Attractive Index", *Energy*, 118162. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118162>
- Simionescu, M. (2023). "The Renewable and Nuclear Energy-Economic Growth Nexus in The Context of Quality of Governance", *Progress in Nuclear Energy*, 157, <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2023.104590>
- T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2024). "Türkiye, Yenilenebilir Enerji Kurulu Gücünde 11'nci Sıraya Yükseldi", <https://enerji.gov.tr/haber-detay?id=21306> (Erişim Tarihi: 01.10.2024).
- Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995). "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Tugcu, C.T., Ozturk, I. ve Aslan, A. (2012). "Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth Relationship Revisited: Evidence from G7 countries", *Energy Economics*, 34(6), 1942–1950. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.021>
- Walton, K. (2019). "Indonesia Should Put More Energy into Renewable Power", www.lowyinstitute.org/the-interpreter/indonesia-should-put-more-energy-renewable-power (Erişim Tarihi: 01.10.2024).
- Wang, Q., Dong, Z., Li, R. ve Wang, L. (2022). "Renewable Energy and Economic Growth: New Insight from Country Risks", *Energy*, 238, 122018. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122018>
- Wang, S. (2022). "Differences Between Energy Consumption and Regional Economic Growth Under the Energy Environment", *Energy Reports*, 8, 10017-10024.
- Yılmaz, T. (2021). "Yenilenebilir Enerji Tüketimi Finansal Gelişme İlişkisi: Gelişmiş Ülkeler Üzerine Bir Araştırma", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1064-1081. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.909970>
- Zeren, F. ve Hizarci, A. E. (2021). "Biomass Energy Consumption and Financial Development: Evidence from Some Developing Countries", *International Journal of Sustainable Energy*, 40(9), 858-868.

