



2020 / Vol:6, Issue:29 / pp.1222-1231

RESEARCH ARTICLE

Arrival Date : 19.06.2020

Published Date : 30.08.2020

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.31589/JOSHAS.369>

Reference : Karabulut, T. & Koyuncu, T. (2020). "Yenilenebilir Enerji Ve Karbondioksit (Co2) Emisyonun Büyüme Üzerindeki Etkileri: Mena Ülkeleri Örneği", Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 6(29):1222-1231

YENİLENEBİLİR ENERJİ VE KARBONDİOKSİT (CO₂) EMİSYONUN BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: MENA ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

The Effects of Renewable Energy and Carbon Dioxide (Co₂) Emissions on Growth: The Case of Mena Countries

Tuba KARABULUT

Doktora Öğrencisi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Eskişehir/Türkiye

Arş.Gör. Tuğba KOYUNCU

İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Havacılık Yönetimi, İstanbul/Türkiye



ÖZET

MENA ülkeleri fosil yakıt kaynakları yönünden oldukça zengindir. Son zamanlarda karbondioksit salınımlarını azaltmak için alternatif enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji ön plana çıkmaktadır. Özellikle fosil yakıt kaynakları açısından zengin olan bu ülkeler sürdürülebilirliğin sağlanmasında ne durumda olduğu gözlemlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle çalışmada 11 MENA ülkesinin 1992-2014 yılları arasında ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit (CO₂) emisyonları arasındaki ilişki incelenmektedir. Çalışmada panel veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu nedenle Pedroni eşbütünlük testi uygulanmış olup, uzun dönem katsayıların tahmini için pedroni FMOLS ve DOLS yöntemleri uygulanmıştır. Dumitrescu Hurlin panel granger nedensellik analizi ile değişkenlerin yönü belirlenmiştir. Analiz sonucunda değişkenler arasında tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Büyüme, karbondioksit emisyonları ve yenilenebilir enerji tüketimi

ABSTRACT

MENA countries are very rich in fossil fuel resources. Recently, renewable energy has come to the fore as an alternative energy source to reduce carbon dioxide emissions. These countries, which are rich in energy resources, they are observed in ensuring sustainability. Therefore, the study examines the relationship between economic growth, renewable energy consumption and carbon dioxide (CO₂) emissions of 11 MENA countries between 1992 and 2014. Panel data analysis method was used in the study. Therefore Pedroni applied cointegration test and Pedroni FMOLS and DOLS methods were used to estimate long-term coefficients. The direction of the variables was determined by Dumitrescu Hurlin panel granger causality analysis. One-way relationship was found between the variables of the analysis result.

Keywords: Economic growth, CO₂ and Renewable Energy

1. GİRİŞ

Enerji kaynakları günümüzde iki şekilde ifade edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilemeyen enerji kaynakları olarak gruplandırılmaktadır. Yenilemeyen enerji kaynakları doğada kısıtlı bulunan ve süreklilik arz etmeyen kaynaklardır. Bunları petrol, kömür ve doğalgaz olarak örnekleyebiliriz. Bu enerji kaynakları fosil yakıtlar olarak da bilinmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise doğada var olan kaynaklardan elde edilen enerjilerdir. Sürekli olan ve kısıtlılık içermeyen bu kaynaklara güneş, rüzgâr, jeotermal ve biokütle örnekleri verilebilir (İşleyen, 2018, s. 1578).

Ülkeler için yenilemeyen enerji kaynaklarına bağımlılık enerji tüketimi üzerinde karma bir kullanıma neden olmaktadır. Bir taraftan ekonomik büyüme için enerji kullanımı sağlanırken, diğer bir yandan karbon emisyonlarının çevresel etkilerini azaltmak için alternatif enerji kaynaklarına yönelim

başlamıştır (Apergis ve Payne J. E., 2010, s. 1392) Yenilenemeyen enerjiye olan güven OPEC kriziyle sarsılmaya başlamıştır. 1970'lerde başlayan enerji fiyatlarındaki artış petrol ithal eden ülkeleri oldukça etkilemiştir. Bu nedenle petrol ithal eden ülkeler petrol bağımlılıklarını azaltmak için çeşitli önlemler almaya başlamıştır. Koruma politikalarının benimsenmesiyle birlikte ekonomik büyüme üzerinde olumsuz endişeler dile getirilmiştir (Al-Iriani, 2006, s. 3342). 1997 yılında fosil yakıtların artık kullanılmaması yönündeki düşünceler Kyoto protokolünde dile getirilmiştir. Bu söylemle birlikte karbondioksit emisyonlarındaki sınırlamalar zorunlu hale getirilmiştir. Karbondioksit salınımının artmasının en önemli nedenlerinden biri fosil yakıtlardır. Karbondioksit salınımındaki bu neden göz ardı edilemeyecek kadar etkilidir. Çünkü karbondioksit salınımının artması iklim değişikliğini beraberinde getirmektedir. Fosil yakıtlar azaltılması sürdürülebilirliğin sağlanması bu nedenle önemlidir (Silva, 2011, s. 2). Fakat Ortadoğu ve Afrika ülkeleri Kyoto protokolüne gelişmekte olan ülkeler grubunda yer aldığından imza atmamışlardır. Dolayısıyla gelişmiş ülkelerde görülen, kirletici gaz emisyonlarının azaltılması, enerji kullanımını geliştirme gibi sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Akay Abdieva ve Oskonbaeva, 2015, s. 628).

Enerji talebi artan ülkeler, enerji dalgalanmalarından daha az etkilenebilmeleri için alternatif enerji kaynak arayışına başlamışlardır. Yenilenemeyen kaynaklara olan yüksek bağımlılık yakın gelecekte enerji arz güvenliği sorunu ile karşı karşıya kalınacağını göstermektedir. Alternatif enerjilere yönelim ve enerji kullanımında tasarruf ve verimliliğin artırılması enerji arzı sorunlarına karşı uygulanacak en etkin ve çevre dostu politikalarlardır. Bu nedenle ülkeler sürdürülebilirlik açısından yenilenebilir enerji kaynaklarını son zamanlarda daha da önemsemeye başlamıştır. Büyümenin temel girdilerinden olan enerjiye daha fazla ihtiyaç duyulması, gelecek odaklı düşünüldüğünde birincil enerjilerin sınırlı ve çevreye zararlı oluşu enerji politikalarını yeniden gözden geçirmeye yönlendirmiştir. (Alper, 2018, s. 226).

İklim değişikliğinin nedenleri akademik çalışmalarda sık sık yer almaktadır. Ampirik çalışmalarının sonuçlarına göre çevre sorunlarının başlıca nedenleri arasında karbondioksit emisyonları (CO₂) yer almaktadır. Bu çalışmalar çevreyi etkileyen olumsuz nedenleri azaltmak veya ortadan kaldırmak üzerinedir. Bu gibi çalışmalarda ekonomik Enerji tasarruf politikaları ekonomik büyümeyi azalttığını gözlemlemiştir. Çevresel etkilerin iyileştirilmesi ve makul ekonomik büyümelere ulaşmak için önerilen enerji politikaları arasında denge oluşturulmaya çalışılmaktadır. Oluşturulan politikalar karbondioksit emisyonlarını azaltırken diğer taraftan ucuz ve enerji kaynaklarına ulaşma hedefindedir (Kahia ve Charfeddine, 2019, s. 199). 2010 yılında The Harris Poll tarafından yapılan araştırmada yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili beş büyük Avrupa ülkesi ve ABD'de çalışma hazırlanmıştır. Katılımcıların yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretilmesinin isteklilikleri ve maliyet konusunda ne düşündükleri araştırılmıştır. Bu oranlara baktığımızda %52 Fransa , % 44 İngiltere, %43 Almanya ve İspanya , %36 İtalya ve son olarak %34 ABD yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla para ödemek istemeyen ülkeler oranları ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda yenilenebilir enerjiden faydalanmak istenilmekle birlikte daha fazla maliyete ise karşı oldukları gözlemlenmiştir (Uzun ve Arslan, 2017, s. 107). Fakat küresel ölçekte enerji kaynaklarının çevreye verdiği zarar yenilenebilir enerji üretimini zorunlu hale getirmeye başlamıştır. Sera gazının salınımında en önemli faktör CO₂ miktarıdır. Bu miktarın artması iklim bozukluklarına yol açarak dünya sıcaklık ortalamasının artmasına neden olmaktadır (İşleyen, 2018, s. 1579). BM 2017 Çevre Emisyonu ile ilgili yayınladığı raporda ülkelerdeki sera gazı emisyonlarının azaltılması ve yıllık sıcaklık hedeflerinin 2°C altına düşmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda 2100 yılına kadar üretilenden daha fazla karbonun emilmesi beklenmektedir. Bu koşullar ise Paris Anlaşmasında ifade edilmiştir (UNEP, 2017, s. 11).

Yenilenebilir enerji kullanımının artmasındaki diğer önemli bir faktör ise yenilenemeyen enerjilerin tükenebilir olmasıdır. Petrol, doğalgaz ve kömür gibi olan fosil yakıtlar çoğu ülkenin temel kaynaklarıdır. Fakat bu kaynakların yenilenemeyen yapıda olmaları gelecekte tükenme ihtimalini bulundurmaktadır (Alper, 2018, s. 224). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın hazırladığı 2017

dünya enerji raporunda petrolün 51 yıl, doğalgazın 53 ve kömürün ise 114 yılı ömrü kaldığı ifade edilmektedir. Bu ise ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmektedir (ETKB, 2017). Bunun yanı sıra ülkelerin nüfus artışı ve enerji yoğun teknolojilerin ön plana çıkması enerjiye olan ihtiyacı arttırmaktadır. Enerji ihtiyacı ile ilgili yapılan araştırmada 2030 yılında dünyadaki enerji ihtiyacının günümüzdeki orandan %60 daha fazla olacağı belirtilmektedir (Alper, 2018, s. 224). Bu nedenle ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımlarını arttırmaya devam etmektedirler.

Bu çalışmada fosil yakıtların önemli bir oranına sahip olan MENA bölgesinin yenilenebilir enerji konusunda çalışmaları, çevresel faktörlere etkisi ve ekonomik büyüme ile ilişkisi araştırmanın temelini oluşturmaktadır. 1992- 2014 dönemine ait yıllık verilerle MENA ülkelerinin ekonomik büyüme üzerinde yenilenebilir enerjinin ve karbondioksit emisyonunun etkisi incelenmektedir.

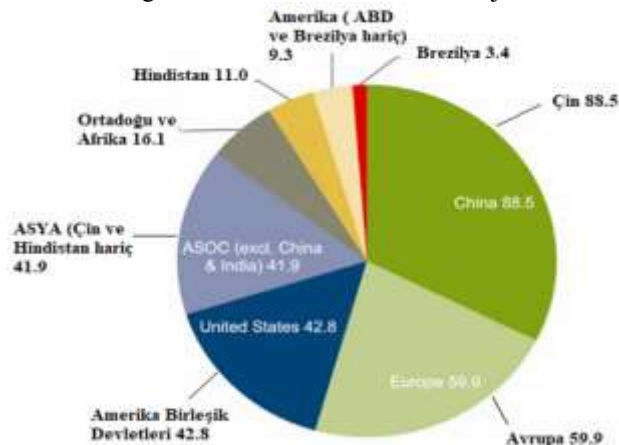
2. MENA BÖLGESİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Ortadoğu ve Kuzey Afrika olarak adlandırdığımız MENA bölgesi fosil enerji kaynakları açısından zengin olan bir bölgedir. Dünya petrol rezervinin yaklaşık olarak yarısı Orta Doğu bölgesinde yer almaktadır. %19'u Güney ve Orta Amerika bölgesinde, %18'i Venezuela'da, %16'sı ise Suudi Arabistan'da bulunmakta olup bölge ve ülkelerin sahip oldukları rezerv miktarlarının çoğu bu bölgede yer almaktadır.

Dünya ham petrol rezervlerinin yarısından fazlasını ve doğalgaz kaynakları üçte birini barındıran MENA bölgesi aynı zamanda önemli enerji tüketicilerinden biri olmaya başlamıştır. Gelecek yıllarda da devam etmesi beklenen bu tahmin doğrultusunda MENA bölgesi için enerji talebinin önemi artacağı beklenmektedir. 2030'lara kadar enerji tüketimi artışında en fazla paya sahip olunacağı Oxford Enerji İncelemeleri Enstitüsü tarafından tahminlerde bulunulmuştur. Nüfusun artması, gelişen sanayi ve altyapı yatırımları enerji tüketiminin her yıl yüzde yedi olarak 2020 yılına kadar artması beklenmektedir Bu nedenle bölgedeki hükümetler fosil yakıtlar ile sürdürülebilir ve güvenilir enerji kaynakları arasında bir denge kurmanın gerekliliğini görmüşlerdir. (Ortadoğu, Yenilenebilir Enerji Geleceğine odaklanıyor, 2016). Bu kaynakların tükenebilir olması ve çevreye verdiği zararlı etkilerden dolayı ülkeleri alternatif enerji kaynaklarına yönlendirmektedir. MENA bölgesinin yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru gelecek planları yapılması bu noktada önemlidir.

1990'lı yıllarından sonra yenilenebilir elektrik üretimi MENA ülkelerinde artış göstermeye başlamıştır. MENA dünya yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek olan bir bölgedir fakat fosil yakıtların daha fazla kullanım nedeniyle yenilenebilir enerji üretimi ve tüketimi istenilen seviyelere gelmesi gecikmiştir. Gelecekte enerji kaynaklarının çoğunun yenilenebilir enerjiden temin edileceği tahminleri MENA bölgesini yenilenebilir enerjiye yönlendirmektedir. Buna ek olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının temiz bir çevre ve düşük maliyet avantajları bu kaynaklara odaklanmanın nedenini göstermektedir.

Tablo 1: Bölgeler Bazında Yenilenebilir Enerji Yatırımları



Kaynak: UNEP (Enerji Yatırımlarında Küresel eğilimler Raporu 2019)

Dünya yenilenebilir enerji yatırımlarına baktığımızda en fazla yatırımı Çin'in yaptığı görülmektedir. Fosil yakıt oranının en fazla olduğu MENA bölgesi ise yenilenebilir enerji yatırımlarını arttırdığı görülmektedir.

Son yıllarda MENA bölgesinde hızlı bir şekilde artan enerji talebi bu ülkelerde yeni ve ek bir enerji arzına baskı yapmıştır. Enerjiye olan talebin artmasında elektrik talebinin artması önemli nedenler arasındadır. Bunun yanı sıra hızlı ekonomik büyüme, nüfus ve sanayinin artan enerji yoğun yapılar enerji talebini arttıran faktörlerdendir (Lanoua, 2017, s. 132). Yenilenebilir enerji üretim kapsamında MENA ülkelerinden bazıları hedefler belirtmiştir. Örneğin, BAE 2020 yılına kadar yenilenebilir elektrik üretimi için yüzde 7'lik bir hedef belirlemiştir. Bahreyn ve Kuveyt yüzde 5, Suudi Arabistan ise yüzde 10 oranındaki hedefin uygulanabilirliğini incelemiştir. Mısır ve Fas ülkeleri yüzde 20'lik hedeflere sahip olmuştur (Hamilton, 2011, s. 12).

MENA bölgesinin yenilenebilir enerji desteğiyle yıllık enerji ihtiyacını arttırmaktadır. 2010 yılıyla kıyasarsak bölgenin enerji talebi 1.121 TWh iken, 2050 yılına gelindiğinde bu talep 2.900 TWh'ye artacağı tahmin edilmektedir. MENA ülkelerinin hükümetleri, maliyetleri azaltmak, teknolojileri geliştirmek ve makul politika önerilerini yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelini kullanmak için çaba göstermektedir. Yenilenebilir enerjinin (hidro, rüzgar, biyokütle, jeotermal ve güneş) kullanımı, çevresel olumsuz etkileri azaltmak, sosyal refahın gelişmesini sağlamak ve sanayinin endüstrisinin geri kazanımlarının yeşil teknolojisini geliştirmek için en iyi çözüm olarak görülmektedir (Farhani, 2015).

Uluslararası Enerji Ajansının öngördüğü çalışmalarda 2035 yılına kadar birincil enerji kaynak talebinin %40 artacağı yönündedir. Afrika'da %38 olarak artacağı tahmin edilirken, bu Ortadoğu'daki kaynakların %70 oranında tükeneceği anlamına gelmektedir. Küresel olarak karbondioksit kaynaklı sera gazı salınımı ise 2035 yılına kadar %20 oranında artması beklenmektedir. Sera gazı salınımının en fazla artış sağlayacağı bölge ise MENA bölgesi olduğu ve bu oranda sadece Ortadoğu temel alınsa bile %47 düzeyindedir (Jalilvand, 2012, s. 2). Bu yönüyle Ortadoğu çevresel etkiler üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji olarak bölgede potansiyelin olması ise bu sorunların çözülmesinde önemli bir faktördür. Bu yönüyle hem politik hem de ekonomik açıdan desteklenebilir konumdadır. Yenilenebilir potansiyeli çok yüksek bu potansiyelin %45'ini elinde bulundurmaktadır (Jalilvand, 2012, s. 4). Yenilenebilir enerji kaynakları (hidroelektrik, rüzgar, biyokütle, jeotermal ve güneş enerjisi) içersinde 2012 Dünya Bankası raporlarına göre MENA bölgesinin potansiyel güneş enerjisi dünyanın diğer bölgelerine göre daha yüksektir. Dünya yüzeyine çarpan güneş enerjisi dağılımı 2011 yılında bu bölgede yılda m² başına 2000 kWh aşmaktadır (Farhani, 2015). Bu ise MENA bölgesinin önemli oranda güneş enerjisi potansiyelinin olduğunu göstermektedir.

3. LİTERATÜR

Çalışmamızda olduğu gibi enerji ve ekonomik büyüme arasında çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Kraft ve Kraft 1978'de enerji ve büyüme arasındaki ilişkinin araştırılmasında öncü çalışmayı yayınlamışlardır. Bu çalışmalar günümüze kadar yoğunlaşmıştır.

Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında dört farklı hipotez ortaya atılmıştır. Bunlar büyüme hipotezi, koruma hipotezi, geri besleme hipotezi ve yansızlık hipotezleridir. Büyüme hipotezi; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü ilişkinin olması durumunda geçerlidir. Burada enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Koruma hipotezi; ekonomik büyüme ile enerji tüketimi varsa ve bu durum büyümeden enerji tüketimine doğruysa burada koruma hipotezi geçerlidir. Geri besleme hipotezi; ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında çift yönlü bir nedensellik durumunda geçerlidir. Son olarak yansızlık hipotezi ise ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında hiçbir ilişki yoksa ve nedensellik içermiyorsa buna yansızlık hipotezi adı verilir (Apergis ve Payne N. J., 2011, s. 344).

Apergis ve Payne (2010), yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 13 Avrasya ülkesinin 1992 -2007 verilerini kullanarak panel veri analizi yöntemini kullanmıştır. Eş bütünleşme testinde ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ile sermaye ve işgücü arasında uzun dönemli ilişki olduğunu test etmiştir. Hata düzeltme modelinden elde edilen sonuç ise yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Abdieva, Akay, Oskanbeva (2018), 9 MENA ülkesinin 1988-2010 yıllarında yenilenebilir enerji tüketimi, büyüme ve karbondioksit emisyonu arasında ilişkiyi incelemiştir. Panel veri analiz yöntemini kullandıkları bu çalışmada büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik, karbondioksit emisyonundan yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü nedensellik, büyümeden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik söz konusu olduğunu incelemiştir.

Apergis ve Payne (2010b), 9 Güney Amerika ülkesi, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme yönünden incelemiştir. 1980-2005 yıllarını kapsayan analizde panel veri analiz yöntemi uygulanmıştır. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye hem kısa hem de uzun dönemde nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Silva, Sores ve Pinho (2011), Yenilenebilir elektrik tüketimin GSYH ve CO2 emisyonunu nasıl etkilediğini analiz etmişlerdir. 1960-2004 arası 4 ülkeden oluşan 3 değişkenli VAR modeli kullanmışlardır. ABD dışındaki örneklemelerdeki tüm ülkeler için yenilenebilir elektrik üretiminin payı kişi başı GSYH açısından ekonomik maliyete sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Al-Iriani (2003), 6 Körfez işbirliği Konseyi üye ülkelerinin 1971-2002 yıllarındaki verilerini kullanarak enerji tüketimi ve büyüme arasında ilişki incelenmiştir. Büyümeden enerji tüketimine tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

Farhani (2015), 12 MENA ülkesinin 1975-2008 dönemleri arasında yenilenebilir enerji tüketimi, büyüme ve CO2 emisyonu arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenler arasında Granger nedensellik bulunmamıştır. Uzun dönemde ekonomik büyüme ve CO2 emisyonundan yenilenebilir enerji tüketimine tek yönlü nedensellik bulunmaktadır.

Khia, Charfeddine (2019), 1980- 2015 yılları arasında 24 Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişim, CO2 ve büyüme üzerindeki etkileri Panel (VAR) analizi ile incelenmiştir. Hem yenilenebilir enerji tüketiminin hem de finansal kalkınmanın CO2 emisyonu ve ekonomik büyümeyi çok az açıkladığını göstermiştir.

Aisaa, Charfeddine, Kahia (2016), yenilenebilir enerji tüketimi, yenilemeyen enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. 1980-2012 yılları arasında 11 MENA ülkesinin verileri çok değişkenli panel veri analizi yöntemi ile incelenmiştir. Sonuçlar pozitif olarak gözlemlenmiş olup değişkenler arasında geri besleme hipotezinin varlığı kanıtlanmıştır.

Şentürk ve Akbaş (2013), elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 9 MENA ülkesinin 1978-2009 verilerini ele alarak incelemiştir. Değişkenler arasında eşbütünleşme tespit edilmiş ve elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğunu incelemiştir.

Apergis ve Payne (2011), yenilenebilir enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişkiyi 6 Orta Amerika ülkesi verilerini 1980-2006 döneminde panel veri analiz yöntemini ve hata düzeltme modelini kullanarak incelemiştir.

4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 1992- 2014 döneminde MENA (Ortadoğu ve Kuzey Afrika) ülkeleri ile ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonları arasında ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. BAE ülkesi analizin dışında bırakılmaması için yıllar 1992'den başlatılmıştır. Analiz, seçilmiş 11 MENA ülkesinden oluşmaktadır. Analize konu olan seçilmiş MENA ülkeleri; Cezayir, Mısır, İran, Irak, Ürdün, Lübnan, Fas, Suudi Arabistan, Tunus Yemen ve Birleşik Arap

Emirlikleri'dir. Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerinin ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonları arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek için verilere Dünya Bankası Elektronik veri tabanından ulaşılmıştır. Veriler ABD doları cinsinden oluşmaktadır. Analizler için verilerin logaritmaları alınmış olup, testler bu veriler üzerinden değerlendirilmiştir.

Tablo 2: Analizde kullanılan değişkenler

Değişkenler	Kısaltma	Kaynak
2010 bazında GSYİH	GSYİH	Dünya Bankası
Yenilenebilir elektrik tüketimi	YET	Dünya Bankası
Karbondioksit emisyonu (kt)	CO2	Dünya Bankası

Değişkenler üzerinden oluşturulan model:

$\ln GSYİH_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_1 \ln YET_{i,t} + \beta_2 + \ln CO2_{i,t} + u_{i,t}$ şeklindedir.

Değişkenler arası ilişkilerin belirlenebilmesi için öncelikle birim kök testi uygulaması yapılmıştır.

4.1. Birim Kök Testi

Panel veri analizlerinde değişkenlerin birim köklerinin olup olmadığını incelemek için Levin, Lin ve Chu (2002), Im pesaran and Shin (2003), ADF (Augmented Dickey-Fuller) Fisher Chi ve PP (Philips Peron) Fisher Chi gibi testler uygulanmaktadır.

Levin, lin ve Chu (2002) panel veri analizinde kullanılan ilk testlerden biridir. Chu tarafından geliştirilmiştir. Panel analizinde köklerin var ya da yok olduğunu ifade etmektedir.

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_i, t - L \Delta y_{i,t-L} + \varepsilon_{i,t}$$

Levin, Lin ve Chu testi alternatif hipotezde birim kök yokluğunu, sıfır hipotezinde ise birim kök olduğunu varsaymaktadır. Testte $p < 0$ ise birim kökün olmadığını ifade ederken, $p > 0$ birim kök olduğu ifade etmektedir. Im pesaran Shin testi küçük örnekler üzerinde etkili olan bir testtir ve durağanlığı p_i 'ler için gerçekleştirmektedir. ADF birim kök testi panel veri için genişletilmiş bir testtir. Bütün panel birim kökler ADF birim kök testinin genişletilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu testlerin uygulanmasındaki amaç ise serilerin durağan hale getirilmesidir.

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_i, t - L \Delta y_{i,t-L} + \varepsilon_{i,t}$$

Denklemlerdeki $i = 1, \dots, N$ her bir gözlemi $t=1, \dots, T$ ise zaman serisi gözlemlerini belirtmektedir. İfade edilen testlerde sıfır hipotezi birim kök olduğu, alternatif hipotez ise birim kök olmadığını belirtmektedir.

4.2. Panel Pedroni Eşbütünleşme Testi

Serilerin durağanlaşması eşbütünleşme testinin yapılabileceği anlamına gelmektedir. Pedroni eşbütünleşme testi seriler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığını sorgulamaktadır. Pedroni analizlerinde eşbütünleşme testinde hetorejenliğe izin veren bir öneri sunmuştur. Bu test alternatif hipotez altında eşbütünleşmenin kesitler arasında farklı olmasının sorun olmayacağını ifade eden bir çalışmadır (Gülmez, 2015, s. 22). Pedroni eşbütünleşme yaklaşımı diğer testlere göre daha olumludur. Bu nedenele çalışmada Pedroni eşbütünleşme yöntemi kullanılacaktır.

4.3. Panel FMOLS ve DOLS Testi

Modelin daha güvenilir sonuçlar verebilmesi için birim kök ve eşbütünleşme testleri yapıldıktan sonra FMOLS (Full Modified Ordinary Least Square) ve DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) yöntemi uygulanır.

FMOLS Modeldeki otokorelasyon, değişen varyans sorunu gibi sapmalardan kurtaran bir yöntemdir. Aynı zamanda bu yöntem küçük örneklerdeki gücünü arttıran bir yöntemde dayanmaktadır.

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta x_{i,t} + u_{i,t}$$

$$X_{i,t} = x_{i,t-1} + e_{i,t}$$

Bu denklem pedronu tarafından FMOLS için geliştirilen bir denklemdir. $X_{i,t}$ bağımlı değişkeni, $x_{i,t}$ bağımsız değişkenleri göstermektedir. Aşağıdaki model ise Pedroni tarafından DOLS için geliştirilen denklemdir. (Gülmez, 2015, s. 24).

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta x_{i,t} + \sum_{k=-K}^k \gamma_i \tau \Delta x_{i,t} + u_{i,t}$$

Buradaki K modelde gecikme sayısını göstermektedir.

4.4. Panel Dumitrescu ve Hurlin Granger Nedensellik Testi

Seriler arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını araştıran yöntemlerden biridir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) son zamanlarda literatüre kazandırılan bir nedensellik yöntemidir. Fazla gözlem ile panel nedensellik bağlamında ilişkileri etkin bir şekilde test etmektedir (Gülmez, 2015, s. 26).

5. BULGULAR

5.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Tablo3: Birim Kök Test Sonuçları

lnGSYİH Birim Kök Testi (Sabit)				
	t- istatistiği I(0)	Tahmin (0)	t- istatistiği I(1)	Tahmin (1)
Levin, Lin and Chu	-1,74101	0.0408	-3,16770	0.0008
Im Peseran and Shin	2.68090	0.9963	-5,17018	0.0000
ADF Fisher	9.79526	0.9981	68.2074	0.0000
PP Fisher	16.7099	0.7792	211.134	0.0000
lnYET Birim Kök Testi (Sabit)				
Levin, Lin and Chu	3.19942	0.9993	0.13384	0.5532
Im Peseran and Shin	1.55628	0.9402	-547812	0.0000
Fisher-ADF	15.4439	0.8425	73.9679	0.0000
Fisher-PP	49.6291	0.0007	296.689	0.0000
lnCO2 Birim Kök Testi (Sabit)				
Levin, Lin and Chu	-1.07398	0.1414	-7.39687	0.0000
Im Peseran and Shin	2.78596	0.9973	-7.47111	0.0000
ADF Fisher	6.24518	0.9996	95.7565	0.0000
PP Fisher	9.03209	0.9932	202.594	0.0000

Tablo 3'te görüldüğü gibi ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu değişkenlerinin t istatistik ve tahmin değerlerine baktığımızda düzeyde I(0) durağan değildir. Bu değerler birinci farkı I(1) alındıktan sonra durağan olduğu görülmektedir. Dolayısıyla GSYH, YET ve CO2 değişkenleri birinci farkında durağandır diyebiliriz.

5.2. Panel Pedroni Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Analizde birim kök testleri uygulandıktan eşbütünleşme analizi gerçekleştirilir. Çalışmamızın analizinde Pedroni (Engle- Granger) eşbütünleşme yöntemi kullanılmıştır. (Engle- Granger) eşbütünleşme testine göre sıfır hipotezi seriler arasında eşbütünleşme olmadığını ifade etmektedir. Alternatif hipotez ise eşbütünleşmenin varlığını tespit etmektedir.

Tablo 4: Pedroni (Engle- Granger) Eşbütünleşme testi

Yaklaşımlar	t-istatistiği	Tahminler
Panel V- Statistic	-1.741641	0.9592
Panel rho- Statistic	-6,026171	0.0000
Panel PP- Statistic	-10.03355	0.0000
Panel ADF- Statistic	-10.13977	0.0000
Group rho-Statistic	-3.335743	0.0004
Group PP-Statistic	-11.46108	0.0000
Group ADF-Statistic	-11.44855	0.0000

Tablo 4'te görüldüğü üzere sıfır hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bu nedenle değişkenler arasında eşbütünlük bulunmamaktadır. Uzun dönemde seriler arasında ilişki bulunmamaktadır.

5.3. Panel FMOLS ve DOLS Testi Sonuçları

Tablo 5: Dinamic Ordinary Least Squares (DOLS) Testi

Değişkenler	Katsayılar	Standart hata	t-İstatistik	Olasılık
CO2	0.886375	0.056537	15.67766	0.0000
YET	0.170359	0.049985	3.408239	0.0009
R-squared	0.991883	Mean dependent var		13.15323
Adjusted R-squared	0.987393	S.D. dependent var		0.483194
S.E. of regression	0.054252	Sum squared resid		0.415010
Long-run variance	0.003806			

DOLS testinin değerlerine baktığımızda bağımlı değişkenimiz olan GSYH'yi yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonunu açıkladığı görülmektedir. Bu bağlamda hem karbondioksit emisyonu hem de yenilenebilir enerji tüketimi sıfır hipotezini reddetmektedir. Bu ise katsayının anlamlı olduğunu göstermektedir. Karbondioksit emisyonunun katsayısı 0.08 olduğu görülmektedir. Bu ise 11 MENA ülkesinde karbondioksit oranının %1 artması halinde ekonomik büyümeyi 0.08 oranında artış sağladığını ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminde ise 11 MENA ülkesinde yenilenebilir enerjinin %1 artması halinde ekonomik büyümeyi 0.17 oranında arttırmaktadır.

Tablo 6 : VIF Testi Sonuçları (DOLS Testi)

Değişkenler	Katsayı Varyansı	VIF
CO2	0.003196	1.002652
YET	0.002498	1.002652

DOLS tahmininde katsayıların ve R^2 anlamlılığı VIF değerleriyle de gösterilmektedir. R^2 , GSYH'nin bağımsız değişkenler tarafından açıklama gücünü göstermektedir. Burada R^2 0.99'dur. VIF testi ise buradan hareketle modelde çoklu doğrusallığın olup olmadığını ifade etmektedir. Katsayı değerleri 1 ile 5 arasında olmaktadır. Dolayısı ile modelimizde çoklu doğrusallık sorunu olmadığını söyleyebiliriz.

Tablo 7: Fully Modified OLS (FMOLS)

Değişkenler	Katsayılar	Standart hata	t-İstatistik	Olasılık
CO2	0.950631	0.047139	20.16653	0.0000
YET	0.057743	0.029817	1.936600	0.0540
R-squared	0.983779	Mean dependent var		13.15228
Adjusted R-squared	0.982929	S.D. dependent var		0.486346
S.E. of regression	0.063545	Sum squared resid		0.924680
Long-run variance	0.007837			

FMOLS testinin değerleri de DOLS testi gibi tutarlılık göstermektedir. Karbondioksit emisyonu olasılık değeri sıfır hipotezini reddetmektedir. Bağımlı değişken olan GSYH'yi karbondioksit emisyonunu açıkladığı görülmektedir. Karbondioksit emisyonunun katsayısı 0.95 olduğu görülmektedir. Bu ise 11 MENA ülkesinde karbondioksit oranının %1 artması halinde ekonomik büyümeyi 0.95 oranında artış sağladığını ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminde ise her ne kadar sıfır hipotezi kabul edilse de katsayılar anlamlı olduğundan bir sorun bulunmamaktadır. 11 MENA ülkesinde yenilenebilir enerjinin %1 artması halinde ekonomik büyümeyi 0.05 oranında arttırmaktadır.

Tablo 8: VIF Testi Sonuçları (FMOLS Testi)

Değişkenler	Katsayı Varyansı	VIF değerleri
CO2	0.002222	1.000084
YET	0.000889	1.000084

FMOLS test tahmini DOLS testinde olduğu gibi anlamlıdır. Katsayıların ve R^2 anlamlılığı VIF değerleriyle de gösterilmektedir. R^2 0.98'dir. Katsayı değerleri 1 ile 5 arasında olmaktadır. Dolayısı ile bu testte de modelimizde çoklu doğrusallık sorunu olmadığını söyleyebiliriz.

5.4. Panel Dumitrescu ve Hurlin Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Tablo 9: Nedensellik Testi

Nedenselliğin Yönü	Sıfır Hipotezi	Sonuç	Olasılık
CO2 → GSYH	Sıfır hipotezi reddedilir	Nedenidir	0.0495
GSYH X CO2	Sıfır hipotezi kabul edilir	Nedeni değildir	0.3507
YET X GSYH	Sıfır hipotezi kabul edilir	Nedeni değildir	0.5718
GSYH → YET	Sıfır hipotezi reddedilir	Nedenidir	0.0007
YET → CO2	Sıfır hipotezi reddedilir	Nedenidir	0.0039
CO2 X YET	Sıfır hipotezi kabul edilir	Nedeni değildir	0.2319

Tablo 9'dan anlaşıldığı üzere karbondioksit emisyonundan ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi söz konusudur. Karbondioksit emisyonu oranında bir değişme ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Fakat ekonomik büyümeden karbondioksit oranına herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Dolayısı ile karbondioksit emisyonu ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi söz konusu değildir. Ancak yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi söz konusudur. Yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü nedensellik bulunmamaktadır. Son olarak Yenilenebilir enerjiden karbondioksit emisyonuna doğru nedensellik bulunmasına rağmen, karbondioksit oranından yenilenebilir enerjiye karşı nedenselliğe rastlanılmamıştır. Bu değişkenler arasında tek yönlü ilişki bulunmaktadır.

Sonuç olarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi tek yönlü olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle modelde koruma hipotezi geçerlidir.

6. SONUÇ

Doğalgaz ve petrol kaynaklarının önemli bir kısmını bölgesinde barındıran MENA, Kendi içinde enerji tüketimini arttırmaya başlamıştır. Fosil yakıtların tükenme öngörülleri ülkeleri alternatif kaynaklara yönlendirirken, gelirinin büyük bir oranını enerji piyasasından sağlayan MENA için tükenbilir enerjiler gelecek yıllarda sorun oluşturabilir. Bu nedenle bölgede yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalar yapılmaya başlamıştır. Diğer bir yandan karbondioksit emisyon oranının artmasına neden olan fosil kaynakların burada bulunması iklim değişikliğini önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle MENA bölgesinin temiz ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına ihtiyacı vardır. Yenilenebilir enerji bu bölge için zorunlu bir hal almaya başlamıştır.

Bu nedenle çalışmamızda yenilenebilir enerji kaynakları, karbondioksit emisyonu ve ekonomik büyüme 11 MENA ülkesiyle çalışılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi önemli oranda etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu ise MENA bölgesinin yüksek oranda yenilenebilir enerji üretimi potansiyeline sahip olmasına rağmen henüz ileri bir seviye yakalayamadığını ortaya çıkarmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları için zorlayıcı bir etki bulunmadığı için bu kaynaklara geçişini yavaşlattığı düşünülebilir. Fakat hızla artan enerji talebi yenilenebilir enerjiyle karşılaması MENA bölgesi için daha olumlu sonuçlar doğuracağı beklentiler arasındadır.

KAYNAKÇA

Ortadoğu, Yenilenebilir Enerji Geleceğine odaklanıyor. (2016, Temmuz 11). Abdul Latif jameel: <https://www.alj.com/tr/news/middle-east-renewable-energy-future/> adresinden alınmıştır

Akay Abdieva ve Oskonbaeva, E. Ç. (2015). Yenilenebilir Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Karbondioksit Emisyonu Arasındaki Nedensel İlişki: Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri Örneği. *International Conference On Eurasian Economies*, 628-636.

- Al-Iriani, M. A. (2006). Energy–GDP relationship revisited: An example from GCC countries using panel causality. *Elsevier*, 34, 3342-2250.
- Alper, F. Ö. (2018). Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2017 Türkiye Örneği. *Çankırı karatekin üniversitesi İktisadi ve idari Bilimler Dergisi*, 8(2), 223-242.
- AntonisTsikalakis, T. N. (2011). Review of Best Practices of Solar Electricity Resources Applications in Selected Middle East and North Africa (MENA) Countries. *Elsevier*, 2838-2849.
- Apergis ve Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and growth in Eurasia. *Elsevier*, 32, 1392-1397.
- Apergis ve Payne, N. J. (2011). The renewable energy consumption–growth nexus in Central America. *Elsevier*, 343-347.
- Bank, W. (tarih yok). 12 20, 2019 tarihinde The World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD> adresinden alındı
- Bank, W. (2019, 12 20). *The World Bank*. 20.12.2019 tarihinde <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD> adresinden alındı
- David A. Dickey, W. A. (1979). Distrübtion of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 427-431.
- ETKB. (2017, Temmuz). *ETKB 2017 Yılı Faaliyet Raporu*. 2019 tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı : <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Bakanlik-Duyurulari/ETKB-2017-Yili-Faaliyet-Raporu> adresinden alındı
- Farhani, S. (2015). *Renewable energy consumption, economic growth and CO2 emissions: Evidence from selected MENA countries*. France, Paris: Ipag Business School .
- Gülmez, A. (2015). OECD ülkelerinde Ekonomik Büyüme Ve Hava Kirliliği İlişkisi:Panel Veri Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(9), 18-30.
- Hamilton, K. (2011). *Investing in Renewable Energy in the MENA Region: Financier Perspectives*. Chatham House.
- İşleyen, Y. A. (2018). Bazı OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretimine Yönelim Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1577-1590.
- Jalilvand, D. R. (2012, Ocak). Renewable Energy for the Middle East and North Africa. *Friedrich Ebert Stiftung*, 1-22.
- Kahia ve Charfeddine, L. v. (2019, December 14). Impact of Renewable Energy Consumption And Financial Development on CO2 Emissions And Economic Growth In The MENA Region: A Panel Vector Autoregressive (PVAR) Analysis. *Elsevier*, 198-213.
- Lanoua, M. K. (2017). Renewable and Non-renewable Energy Use - Economic Growth Nexus:The Case of MENA Net Oil Importing Countries. *Elsevier*, 127-140.
- Silva, S. I. (2011). The Impact of Renewable Energy Sources On Economic Growth and CO2 Emissions- A SVAR Approach. *FEP Working Papers*, 1-21.
- UNEP. (2017). *Renewable Energy and Energy Efficiency in Developing Countries: Contributions to Reducing Global Emissions*. United Nations Environment Programme.
- Uzun ve Arslan, F. A. (2017). Yenilenebilir Enerji yatırımlarının Sosyal Kabul Boyutu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(51), 95-116.