

**YENİLENEBİLİR ENERJİ İŞGÜCÜ İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ PANEL
NEDENSELLİK ANALİZİ**

**RENEWABLE ENERGY LABOR ECONOMIC GROWTH RELATIONSHIP PANEL
CAUSALİTY ANALYSIS**

Yeşim KUBAR

Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü,

ykubar@firat.edu.tr,

ORCID:0000-0002-3439-9430

İrem ÇİÇEK

Yüksek Lis. Öğr., Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tezli İktisat Yüksek Lisans,

irem.239623@gmail.com,

ORCID:0000-0003-2270-6883

ÖZET

21. yüzyılda, dünya ekonomileri tarafından kullanılan enerjinin % 80'i fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Ancak, yapılan araştırmalarda petrol, doğal gaz, kömür rezervleri gibi fosil yakıt rezervlerinin gün geçtikçe azaldığı ve sürekli artan enerji talebini çok uzun süre karşılayamayacağı ileri sürülmektedir. Günümüzde ekonomiler için büyüme ve sürdürülebilir kalkınmalarının en önemli etkeni enerjidir. Bu özelliği nedeniyle enerji için ülkeler arasında kıyasıya bir rekabet vardır. Petrol fiyatlarında yaşanan artışlar, ödemeler dengesi ve çevreye zararları gibi negatif etkilerinden sakınmak için enerji arzında yeni alternatiflerin araştırılması ve teknolojik gelişmeler yenilenebilir enerji kullanımına olanak sağlamıştır. Enerjide dış kaynaklara bağımlılığın önüne geçilmesi fosil kaynaklardan ileri gelebilecek aksaklıkların karşı önlemlerin alınması, enerji çeşitlerinin artırılması ile mümkün olabilmektedir. Bu nedenle yenilenebilir enerji, nükleer enerji ve diğer enerji kaynakları ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişki araştırılmaktadır.

Bu çalışma da, yenilenebilir enerji kullanımında ilk sıralarda yer alan AB üyesi 12 ülkeden Almanya, Avustralya, ABD, İsveç, İspanya, İtalya, Brezilya, Japonya, Birleşik Krallık, Hindistan, Fransa, Kanada ve Türkiye'den oluşan 13 ülkede yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme ve işgücüne katılım oranı (15-64 yaş arası toplam nüfusun% 'si) arasındaki ilişki ve ilişkinin yönü Dumitrescu ve Hurlin tarafından geliştirilen nedensellik testi yardımıyla incelenmiştir. Nedensellik testi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerjiden işgücü katılım oranına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji ve yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi elde edilmiş Geri Besleme Hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Ekonomik Büyüme, Dumitrescu ve Hurlin Nedensellik Testi.

ABSTRACT

In the twenty- first century, eighty percent of energy used by world economies is obtained from the fossil fuels. However in researches it is claimed that Fossil fuels like petrol, natural gas and coal reserves have been decreasing day and it won't meet the constantly increasing demand for along time .Today the most important factor of growth and sustainable development for economies is energy. Because of this reason, there is a competition among the countries for energy. Increases in the petrol prices, researching of new alternatives in energy demand in order to prevent the negative effects like balance of payments and harms for environment and technological developments have enabled the usage of renewable energy sources. Preventing the dependence on outsource, taking measures against the hitches due to fossil sources will be possible by increasing the energy diversity. Thus the relationship among the renewable energy, nuclear energy and other energy sources with macroeconomics variance has being searched.

In this study, the relation among the energy consumption, economic development ,and joining the workforce and the direction of relation has been searched in 12 European Union countries which are the first ones in the usage of renewable energy and other 13 countries consisting of Germany, Australia, USA, Sweden, Spain, Italy, Brazil, Japan, United Kingdom, India, France ,Canada and Turkey via causality test, there is one way causality relationship from the usage of renewable energy towards the rate of joining the work force , and there is a double-sided causality relationship from the economic development towards the renewable energy usage towards economic development, it has been found that Feedback Hypothesis is valid.

Keywords: Renewable Energy, Economic Growth, Dumitrescu and Hurlin Causality Test.

1. GİRİŞ

21. yüzyılda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tarımsal ve sanayi üretimindeki artış, ulaşım ve teknolojiadaki gelişmeler insanların hayat standartlarını yükseltmiş bu durum enerji talebinde artışa sebep olmuştur. Yapılan analizler 10 yıl sonrasında dünyada enerji ihtiyacının şimdi olduğundan % 60 daha fazla olacağını göstermektedir. Enerji yoğun faaliyetlerin artması beraberinde de bir takım sorunları getirmektedir. Bunlar, kolay ulaşılabilen ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ifade edilen petrol, doğal gaz ve kömür rezervlerinin tükenebilmesi ihtimali; ikincisi ise çevre kirliliğine ve iklim değişikliklerine eden olan başta karbondioksit ve metan gibi gazların salınımı problemidir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2017)'nin sitesinden alınan istatistiksel bilgilere göre petrolün 51 yıl, doğalgazın 53 yıl, kömürün ise 114 yıl rezerv kullanım süresi olduğu hesaplanmıştır. Yetersiz enerji arzı sosyal, ekonomik ve yaşam kalitesi başta olmak üzere gelişme sürecinin her aşamasını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle de mutlaka alternatif enerji kaynaklarının araştırılması gerekmektedir. Fosil CO2 gazının atmosferde yoğun bir şekilde birikmesi küresel ısınmaya neden olmaktadır (Evrendilek ve Ertekin, 2003). Küresel ısınma ve iklim değişimi problemleri ekonomik büyüme, enerji talebi ve çevresel kirlenme ilişkisini yeni bir boyuta taşımıştır. Petrol talebinin artması beraberinde enerji arz güvenliği sorununu gündeme getirmektedir. 2050 yılında CO2 gazı salınımının şu andaki boyutunun iki katına ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler fosil enerjiye alternatif kaynakları araştırmaktadır. Bu kaynakların başında da yenilenebilir enerji kaynakları gelmektedir.

Yenilenebilir enerji, ekonominin enerji ihtiyacının yerli kaynaklarıyla sağlanmasına olanak tanıyarak, dışa bağımlılığın azaltılması, sürdürülebilir enerji kullanımının sağlanması ve çevre sorunlarının en aza indirilmesi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. 2020 yılında dünya ekonomilerince tüketilen enerjinin yaklaşık % 20'si yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Türkiye'de de özellikle son 15 yıllık dönemde yenilenebilir enerji alanında ciddi ilerlemeler göze çarpmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) üye ülkeler arasında Türkiye, elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı açısından 13. sırada bulunmaktadır. IEA'nın 2020 raporuna göre, elektrik talebinin rüzgâr, fotovoltaik (FV) güneş, hidroelektrik ve nükleer enerji gibi kaynaklardan sağlanmasına yönelik büyük bir dönüşüm gerçekleşmektedir. 2019 yılında kömürden elektrik üretimi değerlerini ilk kez geçen yenilenebilir enerjinin, elektrik üretimindeki payının %40'a ulaşması beklenmektedir(<https://temizenerji.org/2020/04/30/iea-kuresel/>).

Sürdürülebilir büyüme kavramı için çok önemli bir girdi olarak kabul edilen enerji, gün geçtikçe daha fazla talep edilmektedir. Bunun yanı sıra günümüzde çok yaygın olarak kullanılan birincil enerji kaynakları sınırlıdır. Bu durum enerji gereksiniminin karşılanması ve ekonomik büyüme kavramı için yapılan çalışmaları önemli kılmaktadır. Yapılan analizlerde elde edilen sonuçlara göre fikir birliği sağlanamasa da, enerji tüketimi ve büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi üzerine yapılan çalışmaların dört farklı hipotez çerçevesinde şekillendiği görülmektedir.

Büyüme hipotezi; enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusu olduğunda büyüme hipotezi geçerli olmaktadır. Hipoteze göre, enerji talebi emek ve sermayenin tamamlayıcısı olduğu için ekonomik büyüme üzerinde etkili olmaktadır.

Koruma hipotezi; ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusu olduğunda koruma hipotezi geçerli olacaktır. Hipoteze göre, ekonomik büyüme enerji tüketimini desteklemektedir bir ve enerji şokları ekonomik büyümeye negatif etki etmemektedir.

Geri besleme hipotezi; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi söz konusu olduğunda geri besleme hipotezi geçerli olmaktadır. Hipoteze göre, enerji tasarrufu ve enerji arz şokları büyümeye negatif etkilemekte, bu olumsuz etki enerji talebine de yansımaktadır.

Yansızlık hipotezi; enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin olmaması durumunda yansızlık hipotezi geçerli olmaktadır. Hipoteze göre enerji talebindeki azalış ekonomik büyüme üzerinde etkiye sahip değildir. Çalışmada Dumitrescu ve Hurlin tarafından geliştirilen nedensellik testi yardımıyla elde edilen bulgularla geri besleme hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. YENİLENEBİLİR ENERJİ

Yenilenebilir enerji kaynakları alternatif enerji kaynakları olarak, enerji üretmek için tekrardan kullanılacak kaynaklar olarak tanımlanmakta, tükendikleri kadar çabuk yenilenmektedirler. Yenilenebilir enerji; rüzgâr ve güneş ışığı gibi doğal kaynaklardan elde edilmekte ve biokütle, hidroelektrik, jeotermal, güneş, rüzgâr ve deniz enerjilerini içermektedir. Bu enerjiler birincil, temiz ve yerel tükenmez enerji kaynaklarıdır (Panwar vd., 2011:1514). Birçok yenilenebilir enerji türü vardır ve bu enerjilerin çoğu güneş ışığına bağlı olarak elde edilmektedir. Doğrudan güneş ışığına bağlı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarına ise jeotermal gibi radyoaktif enerjiler, dalgalar gibi yerçekimi enerjileri örnek olarak verilebilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının M.Ö. 5000 yıllarından beri rüzgar enerjisi ile yelkenler hareket ettirilerek mısır ve buğdayın öğütülmesinde ve aynı teknikle tarım arazilerinin sulanmasında kullanıldığı bilinmektedir. M.Ö. 200 yıllarında ise Çin, İran ve Afganistan da yel değirmenleri ve su pompalarının çalıştırılmasında rüzgar enerjisi kullanılmıştır (Altuntaşoğlu ve Çağla, 2003: 53). Yine jeotermal enerji kaynaklarını da eski Romalıların ısıtmada kullandıkları bilinmektedir. Tarihte yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması 1973 petrol krizinin çıkması ile birlikte hız kazanmıştır. Petrol krizi sonrası tırmanan fiyatlar, petrol arzında yaşanan sıkıntılar ülkeleri alternatif enerji kaynaklarına yönelmeye teşvik etmiştir. Hükümetlerin bu alanda verdiği destekler ile Ar-Ge çalışmaları hız kazanmış, teşvik politikaları arttırılmış ve düşük maliyetle yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak enerji üretimi mümkün hale getirilmeye çalışılmıştır. Halen de bu teknolojilerin geliştirilmesi adına çalışmalar devam etmektedir. Doğal dengenin korunabilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için yenilebilir ve yerli enerji kaynaklarının kullanılması ve işlenmesinin değeri her geçen gün artmaktadır (Ağaçbiçer, 2010: 44).

Dünya tarihi incelendiğinde her dönem farklı bir enerji kaynağının önem kazandığı görülmektedir. 1973 petrol krizine kadar kömür değerli iken, krizden sonra yaşanan enerji güvenliği sorunu neticesinde nükleer enerji gündeme gelmiştir. Daha sonra iklim problemlerinin gündeme gelmesiyle doğalgaz kullanımı ön plana çıkmıştır (Pamir, 2005: 58). Enerji, dönemin şartları ile yani o dönemin teknolojisine uygun şekilde anlamını bulmakta ve değişmektedir.

Enerji arz güvenliği ülkelerin siyasi ilişkilerinden de etkilenmektedir. Yaşanan siyasi bir kriz sonrasında enerji krizi yaşanması olasıdır. Bu ve benzeri pek çok sebep gerekçesi ile enerji arz güvenliği ülkeler için kritik bir noktadır. Yenilenebilir enerji, enerji arz güvenliği konusunda bir endişeye sebep olmamaktadır. Ülkenin kendi sahip olduğu kaynaklardan üretim yaptığı için enerji ticaretinden söz edilmemekte bu nedenle yenilenebilir enerji, enerji arz güvenliği konusunda güvence vermektedir (De Paoli vd. 2010: 6).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajları vardır. Tablo-1, farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını göstermektedir.

Tablo-1. Farklı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Avantajları Ve Dezavantajları

Enerji kaynağı	Avantajlar	Dezavantajlar
Biyokütle enerjisi	Bol ve yenilenebilir Atık ürünleri yakmak için	Biyokütlenin yakılması hava kirliliğine neden olabilir Uygun maliyetli olmayabilir

Jeotermal enerjisi	Sınırsız enerji kaynağı sağlar Hava veya su kirliliği oluşturmaz Başlangıç / geliştirme maliyetleri pahalı olabilir	Başlangıç / geliştirme maliyetleri pahalı olabilir Korozyon nedeniyle bakım maliyetleri problem olabilir
Hidroelektrik enerjisi	Bol, temiz ve güvenli Rezervuarlarda kolayca depolanır Elektrik üretmek için nispeten en ucuz yol	Su basmasına neden olabilir Barajların önemli ekolojik etkileri vardır Yani çevresel etkiye sahip olabilir. Sadece su kaynağının olduğu yerlerde kullanılabilir.
Dalga enerjisi	Ada ülkeleri için uygundur Aksi halde kullanılmayacak enerjiyi yakalar	Yapılış pahalı olabilir Bazı çevresel gruplara göre deniz enerjisi yaban hayatı üzerinde olumsuz bir etkisi vardır
Güneş enerjisi	sonsuz bir enerji kaynağıdır Hava veya su kirliliğine neden olmaz	Uygun maliyetli olmayabilir Depolama ve yedekleme gereklidir Güvenilirlik güneş ışığının kullanılabilirliğine bağlıdır
Rüzgar enerjisi	Serbest bir enerji kaynağıdır Su veya hava kirliliği oluşturmaz Rüzgar çiftlikleri inşa etmek nispeten ucuzdur Rüzgar çiftlikleri etrafındaki arazilerin başka kullanımları olabilir.	Devamlı olarak ve önemli miktarda rüzgar gerektirir Rüzgar çiftlikleri önemli miktarda arazi gerektiriyor Manzaralar üzerinde önemli bir görsel etkiye sahip olabilir Enerji depolamak için daha iyi yollar gerekir.

Kaynak: Jacques, 2020, 12

Tablo-1 de yer alan avantaj ve dezavantajların yanı sıra yenilenebilir enerji topluma birçok fayda sağlamaktadır; CO2 emisyonlarının azaltılması, çevresel ve sağlık yararlarının yaratılması, yenilenebilir enerji teknolojilerine erişiminin kolaylaştırılması, enerji teknolojilerini ve kaynaklarını çeşitlendirerek enerji güvenliği hedeflerinin geliştirilmesi ve potansiyel istihdam olanaklarıyla sosyal ve ekonomik kalkınmanın iyileştirilmesi olarak sıralanabilir. Makro düzeyde ekonomik kalkınmaya katkı sağlayan yenilenebilir enerjinin iki büyük avantajı vardır. Bunlar, yerli kaynak olması ve kırsal alanlarda bile yeni iş fırsatları sunmasıdır. İlk kurulum maliyeti yüksektir ancak, zamanla makul seviyelere gelmektedir. Bu alanda devletlerin daha kararlı adımlar atması beklenmektedir. Yenilenebilir enerji uzun vadede kullanılabilirlikte, fiyat dalgalanmalarından etkilenmemekte, enerji alanında rekabete ve çeşitlendirmeye katkıda bulunmaktadır. Tablo-2 de yenilenebilir enerji kullanımının genel faydaları çevresel, siyasi, ekonomik, teknolojik ve sosyal açılardan açıklanmaktadır.

Tablo-2: Yenilenebilir Enerji Kullanımının Genel Faydaları

Çevresel	Sera gazı emisyonlarının azaltılması Çevresel değerlerde ve davranışlarda artış
Siyasi	Güç ve eylem oluşturmak Yenilenebilir enerjilerin hakim olduğu aktörler oluşturmak Kalpleri kazanmak
Ekonomik	Hissedar geliri Topluluk geliri Yerel işler Topluluk değerlendirmesi Bölgesel Kalkınma ve Gelir çeşitlendirmesi
Teknolojik	Yenilenebilir enerji konusunda eğitim ve öğretim Yenilenebilir enerji endüstrisinin gelişimi

	Enerjide kendine yeterlilik
Sosyolojik	Yenilenebilir enerji konusunda eğitim ve öğretim Topluluk oluşturma ve güçlenme Çevresel değerlerde ve davranışlarda artış Topluluk değerlendirmesi Bölgesel Kalkınma ve Gelir çeşitlendirmesi Yerel sahiplenme ve karar verme Kalpleri kazanmak

Kaynak: Jacques, 2020, 13.

Teknoloji ile yenilenebilir enerjinin; etkililiği artarken ve pazar hacmi artmaktadır. Kyoto Protokolü'ne bağlı olarak kısıtlı fosil yakıt kullanımı çabaları ve çevre kirliliğine duyarlılığın artması yenilenebilir enerji için olumlu gelişmelerdir. Yenilenebilir enerjinin hükümetler tarafından desteklenmesi gerekmektedir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Apergis ve Payne (2010) çalışmalarında, 1992-2007 dönemi 13 Avrasya ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ve hata düzeltme modelini kullanarak incelemişler çalışmada, hem kısa hem de uzun dönemde değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Apergis ve Payne (2011) çalışmalarında, 1980-2006 dönemine ait verileri kullanarak 6 orta Amerika ülkesinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Panel veri analiz yönteminin ve hata düzeltme modelinin sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ve çift yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Menegaki (2011) çalışmasında, 27 Avrupa ülkesinin 1997-2007 dönemine ait yıllık verilerini kullanarak, bu ülkelerde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ilişkiyi Panel veri yöntemini kullanarak incelemiş çalışma sonucunda, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin ilişkisiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Marques ve Fuinhas (2012) çalışmalarında, 1990-2007 dönemi verilerini kullanarak 24 Avrupa ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ilişki olup olmadığını araştırmışlar ve analiz sonucunda yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi artırdığına dair herhangi bir sonuca ulaşamamıştır.

Tuçcu vd. (2012) çalışmalarında, 1980-2009 dönemi için G7 ülkelerinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, ARDL yöntemi ve Hatemi-J nedensellik testini kullanarak araştırmışlardır. Analiz sonuçları, hem yenilenebilir enerji tüketiminin hem de yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme için önemli olduğunu, Klasik üretim fonksiyonu dikkate alındığında tüm ülkelerde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu, tüm ülkelerde geri besleme hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öcal ve Aslan (2013) çalışmalarında, 1990-2010 dönemine ait verileri kullanarak Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testini kullanarak incelemişler ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi negatif olarak etkilediği, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kula (2014) çalışmasında, dinamik panel veri yöntemini kullanarak 1980-2008 dönemi için 19 OECD ülkesinde kişi başı yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Analizde değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ve ilişkinin yönünün ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Salim vd. (2014) çalışmalarında, 29 OECD ülkesi için 1980-2011 arası dönemde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları, sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Panel veri analizinin kullanarak araştırmışlar, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu, hem kısa hem de uzun dönemde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile sanayi üretimi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu, kısa dönemde ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi arasında ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aslan ve Öcal (2016) çalışmalarında, ARDL ve Hatemi-J nedensellik testini kullanarak 1990-2009 dönemi için Avrupa Birliği (AB)'ne yeni üye olan ülkelerde ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve işgücü arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Analiz sonucunda Güney Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya'da yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamazken, Çek Cumhuriyet'inde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, Bulgaristan'da ise yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan (2016) çalışmasında, 1988-2012 yılları arasında Türkiye'de yapısal kırılmaları dikkate alarak yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL yöntemi, Johansen ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testlerini kullanarak araştırmıştır. Analiz sonuçları, yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu, yenilenebilir enerji tüketiminin ise ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Destek ve Aslan (2017) çalışmalarında, 1980-2012 döneminde 17 yükselen piyasa ekonomisi için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma da, 12 ülke için yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki bulunamazken, Peru için yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru tek yönlü, Kolombiya ve Tayland için ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü, Yunanistan ve Güney Kore için ise yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ito (2017) çalışmasında, 2002-2011 dönemi için gelişmekte olan 42 ülkede genelleştirilmiş momentler yöntemini (GMM) kullanarak yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Analizde uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif, yenilenemeyen enerji tüketiminin ise negatif olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kahia vd. (2017) çalışmalarında 1980-2012 döneminde MENA ülkelerinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Analizde, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu, hem yenilenebilir enerji tüketimi hem de yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Koçak ve Şarkgüneşi (2017) çalışmalarında, 1990-2012 döneminde 9 Karadeniz ve Balkan ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Analizde, ülkelere göre nedenselliğin yönü değişmekle birlikte, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ve yenilenebilir enerji kullanımı arttıkça ekonomik büyümenin artacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Bulut ve Muratoğlu (2018) çalışmalarında, 1990-2015 döneminde ARDL ve Hatemi-J nedensellik testini kullanarak Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, Türkiye'de ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketiminin ilişkisiz olduğu ve söz konusu değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Literatür taramasından elde edilen sonuçlara göre kullanılan yöntemlerin, seçilen örneklem grubunun ve incelenen zaman aralıklarının farklılıklar taşımasıyla

nedeniyle, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki farklılıklar göstermektedir. Çalışmalarda ortak bir sonuca ulaşılamamıştır.

4. VERİ SETİ VE YÖNTEMİ

Yenilenebilir enerji, toplam iş gücü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analiz edildiği çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası ve OECD veri setinden elde edilmiştir. Çalışmada iki model kurulmuştur. Model-1 de yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, Model-2 de yenilenebilir enerji ile toplam iş gücü arasındaki ilişki analiz edilmektedir.

Model-1’de bağımlı değişkeni yenilenebilir enerjiyi, temsil eden YE oluşturmakta ve bağımsız değişkeni ise ekonomik büyümeyi temsil eden GDPY ifade etmektedir. Model-2’nin ise bağımlı değişkenini yine yenilenebilir enerji (YE) oluştururken bağımsız değişkeni toplam işgücünü temsil eden LF değişkeni ifade etmektedir.

Çalışmanın zamanını 1990-2019 yılları arası dönem oluşturmaktadır. Çalışmanın zaman aralığının 2019 yılı ile sınırlandırılmasında 2019 yılı sonrası için çalışmaya dahil edilen yenilenebilir enerji üretiminde ilk sıralarda yer alan AB ülkeleri ve Türkiye’ye (Almanya, Avustralya, ABD, İsveç, İspanya, İtalya, Brezilya, Japonya, Birleşik Krallık, Hindistan, Fransa, Kanada ve Türkiye) ait bir takım verilere ulaşılamaması etkili olmuştur. Çalışmada panel veri analiz yönteminden yararlanılmıştır. Yenilenebilir enerji, ekonomik büyüme, toplam işgücü arasındaki ilişki panel nedensellik analizi ile test edilmiştir.

Analizde kullanılan modeller aşağıdaki şekilde kurulmuştur:

$$\text{Model1: } YE_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \text{GDPY}_{it} + u_{it}$$

$$\text{Model2: } YE_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \text{LF}_{it} + u_{it}$$

Yukarıdaki denklemlerde YE yenilenebilir enerji değişkenini, α sabit değeri, i panelin birim boyutunu, t panelin zaman boyutunu, GDPY ekonomik büyüme oranını, LF toplam iş gücünü, u ise hata terimini ifade etmektedir.

Nedensellik analizine geçilmeden önce ilk olarak serilerin durağanlığının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda serilerin durağan olup olmadığı yapılan birim kök testleri ile tespit edilmektedir. Durağanlığın tespitinde kullanılan birim kök testleri birinci kuşak ve ikinci kuşak testler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Söz konusu testlerin hangisinin kullanılacağına belirlenmesinde ise birimler arası korelasyon veya diğer bir ifade ile yatay kesit bağımlılığının varlığı sınanmalıdır. Ekonometrik analize konu olan serilerde birimler arası korelasyon yoksa birinci kuşak birim kök testlerinden uygun olanı, serilerde birimler arası korelasyon mevcutsa ikinci kuşak birim kök testlerinden uygun olanı kullanılmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı tespitinde birkaç farklı testten yararlanılmaktadır. Bu çalışmada zaman boyutunun birim boyutundan daha büyük ($T > N$) olduğu durumlarda tercih edilen Pesaran tarafından geliştirilen CD testinden yararlanılmıştır (Tatoğlu, 2017: 238). Yatay kesit bağımlılığı testine dair sonuçlar Tablo-3’de gösterilmektedir.

Tablo-3:CD Test Sonuçları

CD TESTİ		
Değişkenler	CD	p-value
YE	38.300	0.000*
GDPY	47.029	0.000*
LF	48.304	0.000*

*, %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir

Tablo-1’de CD testi sonuçları yer almaktadır ve sonuçlara göre birimler arası korelasyonun olmadığını ifade eden temel hipotez H_0 red edilmektedir. Değişkenler arasında e birimler arası

korelasyon vardır. Elde edilen sonuçlar istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu noktada birimler arası korelasyonun olduğu durumlarda kullanılacak birim kök testleri aracılığı ile serilerin durağanlığının tespit aşamasına geçilmekte ve serilerde birimler arası korelasyonun olduğu durumlarda kullanılan ikinci kuşak birim kök testlerinden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada çok değişkenli genişletilmiş Dickey Fuller (MADF) birim kök testi kullanılmıştır. Birim kök testine ait sonuçlar Tablo-4 'de gösterilmektedir.

Tablo-4: MADF Birim Kök Testi

Değişkenler	Gözlem	Gecikme Uzunluğu	MADF Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)
GDPY	29	1	98.904	27.491
YE	29	1	270.972	27.491
LF	29	1	117.452	27.491

Yukarıdaki tabloda her üç değişken için birim kök testi sonuçları yer almaktadır. MADF test istatistik değerleri %5 kritik değerlerden büyüktür. H₀ hipotezi panele konu olan zaman serisinin tümünün I(1) olacağı şeklinde kurulmuştur. Fakat MADF test istatistiğinin kritik değerden büyük olması sonucunda %95 güven düzeyinde H₀ hipotezi red edilmektedir ve serilerin düzeyde I(0) durağan olduğu anlaşılmaktadır.

Nedensellik analizine geçilmeden önce sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen ve heterojen olup olmadığının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Tatoğlu,2020:246). Homojenliğin belirlenmesinde F testi, Swamy testi, G testi ve Delta testi gibi testler kullanılmaktadır. Bu çalışmada Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından önerilen Delta testi kullanılmaktadır. Delta testi sonuçları Tablo-5'de verilmektedir.

Tablo-5. Delta Homojenlik Testi

Delta Test	İstatistikler	P değeri
Model-1 Δadj	28.632	0.000*
Model-2 Δadj	37.800	0.000*

%1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Sabit ve eğim parametrelerinin homojen olduğunu ifade eden H₀ hipotezinin aksine H₁ alternatif hipotezi ise sabit ve eğim parametrelerinin heterojen olduğunu öne sürmektedir. Düzeltilmiş delta testinden (delta tilde) elde edilen sonuçlara göre Model-1 ve Model-2 için H₀ hipotezi red edilmelidir. Delta testi sonuçlarına göre sabit ve eğim parametrelerinin heterojen olduğu kanısına varılmıştır. Delta testi sonuçları panel nedensellik analizinde homojen veya heterojen panellere göre uygun nedensellik analizinin tespit edilmesinde önem arz etmektedir. Homojenlik testi sonrasında nedensellik analizinde kullanılacak gecikme uzunluğuna karar verilmesi gerekmektedir. Çalışmada maksimum gecikme uzunluğu Hansen tarafından geliştirilen J testi ile sınımlanmaktadır. Tablo-6'da gecikme uzunluğuna dair sonuçlar görülmektedir.

Tablo-6. Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Model-1						
Gecikme	R ²	J	J Değeri	MBIC	MAIC	MQIC
1	.9999657	21.1589	.1724831	-67.812*	-10.8411*	-33.74416*
2	.9996632	13.29919	.3476743	-53.42899	-10.70081	-27.8781
3	.997496	5.738126	.6765387	-38.74733	-10.26187	-21.71341
4	.0493764	4.067596	.396935	-18.17513	-3.932404	-9.658169
Model-2						
Gecikme	R ²	J	J Değeri	MBIC	MAIC	MQIC
1	9999575	95.46097	2.44e-13	6.49006	63.46097	40.5579
2	9934693	79.8534	4.40e-12	13.12522	55.8534	38.6761
3	8875204	24.54421	.0018563	- 19.94124*	8.544213	-2.907318

4	106.7961	7.847243	.0973369	-14.39548	-1527571*	- 5.878523*
---	----------	----------	----------	-----------	------------------	--------------------

Tablo-6 da Model-1’de MBIC, MAIC ve MQIC seçim kriterlerini minimum yapan değerler 1 numaralı gecikmede belirtilen ve -67.812 , -10.8411 ve -33.74416 şeklinde sıralanan değerlerdir. Bu değerler göz önünde bulundurularak Model-1’de uygun gecikme uzunluğunun 1 olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Model-2’de ise MBIC seçim kriterlerini minimum yapan gecikme uzunluğu - 19.94124 ile 3 numaralı gecikmedir. MAIC ve MQIC seçim kriterlerini minimum yapan gecikme uzunlukları ise sırası ile -1527571, - 5.878523 ile 4 numaralı gecikmedir. Bu değerlere göre Model-2’de uygun gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir.

İktisadi değişkenler arasında nedensellik ilişkisi çeşitli şekillerde gözlenmektedir. Değişkenler arasında tek yönlü nedensel ilişki olabileceği gibi karşılıklı nedensellik ilişkisine rastlamak da mümkündür. Diğer yandan her iki değişken arasında herhangi bir nedensel ilişkinin olmadığı durumlara rastlamak da mümkündür. Çalışmada tüm parametrelerin heterojen olduğu durumlarda kullanılan ve Dumitrescu ve Hurlin tarafından heterojen paneller için genişletilen nedensellik testi kullanılmıştır (Tatoğlu,2020:154). H0 hipotezi X’den Y’ye doğru homojen panel nedenselliğin olmadığını ifade ederken alternatif hipotez altında bazı birimlerde nedensellik ilişkisinin olmadığı kabul edilmektedir. Panel nedensellik analizi sonuçları Tablo-7’de verilmektedir.

Tablo-7: Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi

H0 Hipotezi W	W İstatistiği	ZTilde İstatistiği	P Değeri
Model-1 YE → GDPY	4.6439	7.8605	0.0000*
Model-1 GDPY → YE	2.5393	3.2144	0.0001*
H0 Hipotezi	W İstatistiği	ZTilde İstatistiği	P Değeri
Model-2 YE → LF	7.9485	3.1775	0.0015*
Model-2 LF → YE	6.3264	1.6683	0.0953

*,** ve *** sırasıyla %1 %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo-7 sonuçları değerlendirildiğinde Model-1’de yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümenin Granger nedeni olmadığını ifade eden H0 hipotezi red edilmektedir. Yenilenebilir enerjiden Ekonomik büyümeye doğru nedensel ilişki söz konusudur. Yine Model-1’de ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye Granger nedeni olmadığını ifade eden H0 hipotezi red edilmektedir. Yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye ve ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru çift yönlü nedensel ilişki gözlenmektedir. Diğer yandan Model-2’de ise yenilenebilir enerjinin toplam işgücünün Granger nedeni olmadığını belirten H0 hipotezi reddedilmektedir. Yenilenebilir enerjiden toplam işgücüne doğru tek yönlü nedensel ilişki vardır. Ayrıca toplam işgücünün yenilenebilir enerjinin Granger nedeni olmadığını ifade eden H0 hipotezi reddedilememektedir. Toplam işgücü ve yenilenebilir enerjiye doğru nedensel ilişki söz konusu değildir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Enerjinin kavramının güçlü bir bağ kurduğu bilim dallarından biriside iktisattır. İktisat bilimi enerjiyi kıt kaynak olarak ele almaktadır. Sınırsız isteklerde enerjinin karşılamakla yükümlü olduğu konulardan biridir. Bu sebeple enerji ekonomisinin sürdürülebilirliği sıklıkla tartışılmaktadır. Enerji politikaları da ülkelerin genel politikalarını etkileyen çok önemli bir faktör konumundadır.

Enerji politikaları, 1973 Petrol Kriziyle değişim süreci geçirerek, enerji fiyat şokları, enerji arz güvenliği, enerjinin taşınması ve uluslararası ticari ilişkilerde enerjinin öncü rol oynaması olarak şekillenmiştir. Enerjiye bağlı olarak artan çatışmalar enerjinin daha kapsamlı incelenmesine neden olmuştur. Teknolojik gelişmelerle değişen yaşam standartları enerji talebini artırmış artan talep enerji fiyatlarını yükselterek ekonomileri tahrip etmiştir. Sonuç olarak yerel ve milli statü taşıyan yenilenebilir enerji sistemlerinin geliştirilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Emek, sermaye, doğal kaynaklar gibi enerji de önemli bir üretim girdisi konumundadır. Ekonominin birçok faaliyet kollarında enerji önemli bir üretim girdisi ve büyümenin etkin faktörüdür.

Yenilenebilir enerji, toplam iş gücü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analiz edildiği bu çalışmada AB ülkeleri; Almanya, Avustralya, ABD, İsveç, İspanya, İtalya, Brezilya, Japonya, Birleşik Krallık, Hindistan, Fransa, Kanada ve Türkiye’den oluşan 13 ülke 1990-2019 yılları arası dönem için analize dahil edilmiştir.

Panel nedenselliğin araştırıldığı çalışmada heterojen paneller için geliştirilen Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testinden yararlanılmıştır. İki farklı modelin kurulduğu analizde Model-1’de yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru ve ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru çift yönlü nedensel ilişkinin varlığı tespit edilirken Model-2’de ise yenilenebilir enerjiden toplam işgücüne doğru nedensel ilişkinin varlığı tespit edilirken toplam işgücünden yenilenebilir enerjiye doğru nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Model-1 sonuçlarına göre elde edilen bulgular genel teoriye tam olarak uyum sağlamaktadır. Nitekim yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi genellikle ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye tüketimine doğru gerçekleşmektedir. Ekonomik büyümede meydana gelen artışların yenilenebilir enerjiyi tüketimini arttırıcı bir etki oluşturması beklenmektedir. Model-1’in sonuçları yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir. Yenilenebilir enerji ekonomik büyümenin ekonomik büyümede yenilenebilir enerjinin nedenidir.

Yenilenebilir enerjinin en önemli dezavantajı yeşil enerji maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Yüksek işgücü maliyetleri de yeşil teknolojilerin maliyet yapısının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Ancak, çevresel kirliliğin geri dönülemez boyutlara ulaştığı düşünüldüğünde yenilenebilir enerji yatırımlarının giderek artacağı ve bu alandaki istihdam olanaklarının da bu artıştan pozitif etkileneceği teorik olarak beklenmektedir. Yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımların artmasıyla, emek verimliliğinin artması ve birçok iş fırsatı yaratarak istihdam seviyesine önemli katkı sağlaması beklenilmektedir. Model-2 sonuçlarına göre elde edilen bulgular bu beklentileri desteklemektedir. Model-2 yenilenebilir enerjiden toplam işgücüne doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, yenilenebilir enerji konusundaki araştırmaların teşvik edilmesinin ve teknoloji üretimi için gerekli olan eğitim faaliyetlerinin desteklenmesini gerekli olduğu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kabul görmesi için kamuoyu desteğinin oluşturulmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Ağaçbiçer, G., (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı Ve Yapılan Swot Analizler”, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

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

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. (2011). The Renewable Energy Consumption–Growth nexus in Central America. Applied Energy, 88(1), 343-347.

Altuntaşoğlu, Z.T., ve Çağla, M., (2003). Sürdürülebilir Kalkınma ve Yenilenebilir Enerji, Dokuzuncu Türkiye Ulusal Enerji Kongresi, İstanbul.

Bakirtaş, İ., ve Çetin, M. (2016). Yenilenebilir Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: G-20 Ülkeleri. *Sosyoekonomi*, 24(28), 131-146.

Büyükyılmaz, A., ve Mert, M. (2015). CO2 Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ms-Var Yaklaşımı İle Modellenmesi: Türkiye Örneği. *Zeitschrift Für Die Welt Der Türken/Journal Of World Of Turks*, 7(3), 103-117.

Canbay, Ş. (2020). Türkiye’de Elektrik Üretimi İçin Kullanılan Petrol Tüketimi, Yenilenebilir Enerji Kullanımı İle İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkilerin Analizi. *Ekev Akademi Dergisi*, (81), 467-488.

Çınar, S., ve Yılmaz, M. (2015). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belirleyicileri Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30(1), 55-78.

De Paoli L., Maura S. ve Nicola P., (2010). Evaluating Security of Energy Supply in the EU: Implications for Project Appraisal, European Investment Bank.

Durğun, B., ve Durğun, F. (2018). Yenilenebilir Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *International Review Of Economics And Management*, 6(1), 1-27.

Erdoğan, S., Dücan, E., Şentürk, M., ve Şentürk, A. (2018). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Üretimi Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Ampirik Bulgular. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 233-246.

Güriş, S. G. (2015); *Stata İle Panel Veri Modelleri*, Der, İstanbul.

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.

Jacques, P. R. (2020), Karayip Bölgesinde Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Çevre Ve Ekonomik Büyüme: Büyük Antiller Örneği, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.

Koyuncu, T., ve Bayraç, H. N. Hindistan’da Yenilenebilir Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ardl Sınır Testi Yaklaşımı. *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 6(1), 13-24.

Özdemir, B. K., ve Kübra, K. O. Ç. (2020). Türkiye’de Karbon Emisyonları, Yenilenebilir Enerji Ve Ekonomik Büyüme. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 66-86.

Önder, H., ve Polat, A. (2018). Enerji Tüketiminin GSYİH İle İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *Marmara İktisat Dergisi*, 2(1), 105-116.

Pamir, N. (2005). Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler, *Stratejik Analiz*, 6(66), 68-74.

Panwar NL, Kaushik S.C. and Kothari S. (2011), “Role of renewable energy sources in environmental protection”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, pp.1513–1524.

Şen, S. (2017). Yenilenebilir Enerji Üretiminde Maliye Politikası Aracı Olarak Teşvikler: Seçilmiş Bazı Avrupa Ülkelerinin Deneyimleri Ve Türkiye. *Journal Of Life Economics*, 4(1), 59-76.

Tatoğlu, F.Y.(2020). *Panel Zaman Serileri Analizi: Stata Uygulamalı*, Beta, İstanbul.

Tatoğlu, F.Y.(2020); *Panel Veri Ekonometrisi : Stata Uygulamalı*, Beta, İstanbul.

Yılmaz, S., Yapar, M., & Turna, F. 25| Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği. *Institutions, National Identity, Power, And Governance İn The 21st Century*, 419.