



**OECD ÜLKELERİNDE YENİLENEBİLİR
ENERJİ KAYNAKLARININ DIŞ TİCARETE
ETKİLERİ**

**2022
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT**

Hatem ALALI

**Danışman
Doç. Dr. Ali KONAK**

**OECD ÜLKELERİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ DIŞ
TİCARETE ETKİLERİ**

Hatem ALALI

Doç. Dr. Ali KONAK

T.C.

**Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

KARABÜK

Haziran 2022

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	4
DOĞRULUK BEYANI	5
ÖNSÖZ	6
ÖZ.....	7
ABSTRACT.....	8
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	9
ARCHIVE RECORD INFORMATION	10
KISALTMALAR	11
GİRİŞ	12
ARAŞTIRMANIN KONUSU	14
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	15
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	15
ARAŞTIRMANIN PROBLEMLERİ	16
1. ENERJİ KAVRAMI VE ENERJİNİN ÜLKE EKONOMİLERİ AÇISINDAN ÖNEMİ.....	17
1.1. Enerji Kaynaklarının Çeşitleri	18
1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	19
1.1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Tanımı ve Önemi	19
1.1.1.2. Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Türleri.....	21
1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	29
1.1.2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tanımı ve Önemi	29
1.1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türleri.....	32
1.2. Dış Ticaret Kavramı ve Ülke Ekonomisi İçin Önemi	39

1.2.1. Dış Ticaret Kavramı ve Özellikleri	41
1.2.2. Dış Ticaret Türleri.....	41
1.2.3. Dış Ticaretin Ülke Ekonomisi İçin Önemi	42
2. OECD.....	46
2.1. Oced Kavramı.....	46
2.1.1. OECD Ülkeleri ve Genel Özellikleri	47
2.1.2. Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü.....	48
2.1.3. OECD'ye Üyelik ve OECD'nin Yapısı	50
2.1.4. Rol ve Evrim	51
2.2. OECD Ülkelerinin Ekonomik Büyümesi ile Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomiye Etkileri	54
2.2.1. OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme	54
2.2.2. Yenilenebilir Enerji Tesislerinin Çevresel Etkileri	54
2.2.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomik Etkileri.....	56
2.2.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Finansal Etkileri.....	56
2.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dış Ticaretinin OECD Ülkeleri Ekonomisine Etkileri	59
2.3.1. Uluslararası Ticaret ve Enerji.....	59
2.3.2. Yenilenebilir Enerjide Büyüme, Ticari Açıklık ve Teknolojik İlerleme	62
3. VERİ SETİ, EKONOMETRİK YÖNTEM VE AMPİRİK BULGULAR	65
3.1. Literatür Taraması	65
3.2. Veri Seti ve Model	67
3.3. Ekonometrik Yöntem.....	68
3.3.1. Panel Birim Kök Testleri	69
3.3.1.1. Levin-Lin-Chu (LLC) Panel Birim Kök Testi	70
3.3.1.2. Im, Pesaran-Shin (IPS) Panel Birim Kök Testi	70
3.3.1.3. Fisher ADF ve Fisher PP Birim Kök Testi.....	71
3.3.2. Panel Eşbütünleşme Testi	71
3.3.2.1. Pedroni Eşbütünleşme Testi	72
3.3.2.2. Kao Eşbütünleşme Testi.....	74
3.3.2.3. Johansen-Fisher Panel Eşbütünleşme Testi	74
3.3.3. Panel FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares).....	75
3.3.4. Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi	76

3.4. Analiz Sonuçları	78
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
KAYNAKÇA.....	91
TABLOLAR LİSTESİ	102
GRAFİKLER LİSTESİ.....	103

TEZ ONAY SAYFASI

Hatem ALALI tarafından hazırlanan “OECD ÜLKELERİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ DIŞ TİCARETE ETKİLERİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Ali KONAK

.....

Tez Danışmanı, İktisat Politikası Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile İktisat Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 17.05.2022

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Serkan DİLEK (KÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Ali KONAK (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Süleyman UĞURLU (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans/Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Hatem ALALI

İmza :

ÖNSÖZ

Canım babama...

Yaralarımı iyileştiren nazik ve cömert anneme...

Yanımda, desteğim ve motivasyonum olan kardeşlerime ve dostlarıma sevgilerimle...

Tüm öğretim elemanlarına sevgi ve saygılarımla...

Tezi yazmamın her aşamasında yanımda olan ve çalışmamın tamamlanmasına katkı sağlayan, Türk halkına, bir kardeş ve bir öğretmen olarak Dr. Ali Konak'a çok teşekkür ederim...

Güvenle girdiğimiz güzel Türkiye'ye ve halkına...

ÖZ

Özel sektör ve kamu sektörü, sadece yakın bölgelere değil, aynı zamanda dış ticaret yoluyla karlı küresel pazarlara ihracat yapılması için yenilenebilir kaynaklardan enerji sağlayacak çeşitli programların uygulanmasını hızlandırmaktadır.

Çalışma, 29 OECD ülkesi için gösterge tablosu verilerinde yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz ediyor. Makale, yalnızca ekonomik karmaşıklığın değil, aynı zamanda yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketiminin de daha yüksek bir ekonomik büyüme oranı ile pozitif ilişkili olduğunu buldu.

Yenilenebilir enerjiler, sürdürülebilir ekonomik kalkınma için en önemli alternatif kaynaklardan biridir. Geleneksel muadillerinin tükenmesi, kalıcı istihdam fırsatları yaratması, dünya çapında yaşam standartlarının iyileştirilmesine ve yoksulluğun azaltılmasına katkıda bulunması gibi nedenlerle üretimi, istikrarı ve büyümeyi artırmak için yenilenebilir enerjilerin arzı gerekli olmaktadır.

Sanayileşme ve kentleşmenin kaçınılmaz bir sonucu olarak artan enerji talebi, dünyadaki birincil enerji tüketiminin dağılımında büyük bir eşitsizliğe yol açmıştır. Sanayi piyasa ekonomilerinde kişi başına düşen enerji tüketimi, dünyadaki birincil enerjinin dörtte üçüne eşdeğerdir. Bir bütün olarak ve ekonomik kalkınma, enerji hizmetlerinin mevcudiyetine bağlıdır. Ya üretkenliği artırmak ve iyileştirmek ya da tarımsal kalkınmayı geliştirerek ve rantiyeye sektörü dışında iş fırsatları sağlayarak yerel geliri artırmaya yardımcı olmak için gereklidir.

OECD ülkeleri de diğer ülkeler gibi ticareti ve OECD'yi başarıya ulaştırmayı amaçlayan bir dizi strateji aracılığıyla ve yenilenebilir enerjilerin tüketimini, değerini ve ikamesini rasyonelleştirme mekanizması yoluyla sosyal istikrar ve çevresel dengeyi kullanarak yenilenebilir enerji ekonomisine geçişi hızlandırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, dış ticaret, OECD ülkeleri

ABSTRACT

The private sector and the public sector are accelerating the implementation of a variety of programs that will provide energy from renewable sources to export not only to nearby regions but also to profitable global markets through foreign trade.

The paper analyses the effects of renewable and non-renewable energy consumption on economic growth in 29 OECD countries' dashboard data. The paper found that not only economic complexity but also non-renewable and renewable energy consumption are positively associated with a higher rate of economic growth.

Renewable energies are one of the most important alternative sources for sustainable economic development. Renewable energy supplies are required to increase production, stability and growth, for reasons such as the extinction of traditional counterparts, creating permanent employment opportunities, contributing to the improvement of living standards worldwide and reducing poverty.

The increasing energy consumption of industrialization and urbanization has led to an inequality in the increasing energy consumption of large-scale and energy consumption. In industrial markets, people's energy consumption industry accounts for three-quarters of the industry's energy. Economic development as a whole depends on the availability of energy supply. Either to improve productivity and improve development, or to enhance growth and increase business development abroad.

The OECD countries, like other countries, have accelerated the transition to renewable energy economy through a series of strategies aimed at achieving trade and OECD success, and through the mechanism of rationalizing the consumption, value and residence of renewable energy, through social stability and environmental balance.

Keywords: Renewable energy, foreign trade, OECD countries

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dış Ticarete Etkileri
Tezin Yazarı	Hatem ALALI
Tezin Danışmanı	Doç. Dr. Ali KONAK
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	Mayıs 2022
Tezin Alanı	İktisat
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	102
Anahtar Kelimeler	Yenilenebilir enerji, dış ticaret, OECD ülkeleri.

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	The Effects of Renewable Energy Sources on Foreign Trade in OECD Countries
Author of the Thesis	Hatem ALALI
Advisor of the Thesis	Assoc. Prof. Dr. Ali KONAK
Status of the Thesis	Master
Date of the Thesis	May 2022
Field of the Thesis	Economy
Place of the Thesis	KBU/LEE
Total Page Number	102
Keywords	Renewable energy, foreign trade, OECD countries.

KISALTMALAR

km²	: Kilometre Kare
OECD	: Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı
İGE	: İnsani Gelişme Endeksine
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
OEEC	: Avrupa Ekonomik İş Birliği Teşkilatı
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
LLC	: Levin-Lin ve Chu
IPS	: I'm Pesaran-Shin
DF	: Dickey Fuller
FMOLS	: Fully Modified Ordinary

GİRİŞ

Günümüzde üretim sürecinin en önemli parçalarından biri enerjidir ve bu süreçte pek çok enerji kaynağın yararlanılmaktadır. Bu önemli kaynaklardan biri de yenilenebilir nitelikteki enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji arzının devamlılığına, küresel enerji güvenliğinin sağlanmasına, fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılmasına ve sera gazı emisyonlarının azaltılması önemli katkılarda bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim sürecinde kullanılmasıyla birlikte kömür, petrol ve doğal gazdan oluşan enerji ve iklime zarar veren fosil yakıtların yerini rüzgar, güneş ve jeotermal enerji kaynaklarından oluşan temiz, iklim açısından dengeli ve tükenmeyen bir enerji kaynağı almaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımından önceki dönemde gerçekleştirilen üretim, petrol, kömür veya doğal gaz gibi maddelerin kullanılmasıyla elde edilen enerji kaynaklarına dayalı olarak gerçekleştirilmekte iken yeni dönemde üretim, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı olarak gerçekleştirilmeye başlanmıştır (Akar, 2016).

Küresel kamuoyunda enerji arzı sorununa yönelik birçok görüş ileri sürülmekte ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim sürecinde kullanılmasına yönelik güçlü bir destek bulunmaktadır. Bu destekler kapsamında, mal ve hizmet üretimi gerçekleştirilirken başlıca yenilenebilir enerji kaynakları olan güneş ve rüzgar enerjisinin kullanımının teşvik edilmesi amacıyla çeşitli teşvik politikalarının uygulamaya konulması, bu kapsamda da yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve vergi düzenlemelerinin yapılması büyük bir önem arz etmektedir. Bu sayede yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların uzun vadede ekonomiyi olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin, zaman içerisinde temel yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik teşvik ve desteklerinin arttığı görülmektedir. 2010 yılında AB üyesi ülkelerde yapılan anketlerde, "AB üyesi ülkelerin toplam enerji tüketiminin %20'sini yenilenebilir enerji kaynaklarından temin etmeyi hedefledikleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Avrupa Birliği'ne üye olan 27 ülkenin %57'si yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik olarak belirlenmiş hedefleri olanak dahilinde görürken %16'sı bunu "çok mütevazı", %19'u ise "çok iddialı" bir hedef olarak tanımlamıştır.

Günümüzde yenilenebilir enerji sadece bir enerji kaynağı değil, aynı zamanda enerji güvenliğinin iyileştirilmesi, fosil ve nükleer enerjiyle ilişkili sağlık ve çevresel

etkilerin azaltılması, eğitim fırsatlarının iyileştirilmesi, istihdam yaratılması ve azaltılması da dahil olmak üzere diğer acil ihtiyaçları karşılamanın bir aracı haline gelmiş durumdadır. Petrol fiyatlarındaki artış ve diğer olumsuz gelişmeler ekonomik ve ticari yavaşlamaya neden olmak suretiyle küresel krizlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu riskin ortadan kaldırılması için alternatif enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır ve yenilenebilir enerji kaynakları da önemli bir enerji kaynağı olarak ortaya çıkmış durumdadır. Küresel ölçekte ülkelerin gelişimi göstermesi ve Çin'in önemli bir petrol ithalatçısı olması dolayısıyla da petrol talebinin artış göstermesi petrol fiyatlarının sürekli yükselmesine neden olmaktadır ve bu sürecin devam etmesi beklenmektedir. Bu ise petrol rezervlerinin ve stoklarının azalmasına neden olmaktadır. Bu yönüyle de alternatif enerji kaynakları son derece önem kazanmış durumdadır (Öztürk, 2015).

Petrol fiyatlarındaki artışa paralel olarak güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi veya deniz dalgası enerjisi gibi alternatif ve yenilenebilir enerji fiyatlarının yanı sıra ısı yalıtımı, depolama gibi enerji verimliliğini artıracak teknolojilerin geliştirilmesi ve bu sayede maliyetlerin düşürülmesi de önem arz etmektedir. Böylelikle yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve tüketiminde gelişmelerin olması, bu kaynakların tüketimini artış göstermesi ve bu sayede enerji maliyetlerinin düşmesi beklenmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte yenilenebilir enerji üretim maliyetlerindeki azalış ekonominin ve ticaretin sürdürülebilir bir şekilde büyümesi noktasında hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri dikkate alınmalıdır. Özel sektör yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi açısından son dönemlerde önemli yatırımlar yapmaktadır ve sahip olduğu önem nedeniyle alternatif enerji kaynaklarına yönelmiş durumdadırlar. Burada karşılaşılan temel zorluk yenilenebilir enerji kaynaklarını üretmek için ihtiyaç duyulan alt yapının ve finansal kaynaklara ulaşmanın maliyetlerinin yüksekliğidir (Bloomberg, 2021).

Günümüzde yenilenebilir enerji projeleri sağladıkları çevresel ve ekonomik faydalar nedeniyle küresel ölçekte artan ilgi görmektedir. Yenilenebilir enerji sektöründe bu yıl için küresel harcama oranının (162) ulaştıktan sonra yaklaşık (200) milyar dolara ulaşması beklenmektedir. 2004 yılında yenilenebilir enerji sektörüne yatırılan (30) milyar dolar miktarına kıyasla önemli bir büyümeyi temsil eden 2009 yılında milyar dolar ve büyük ekonomik ülkeler temiz teknolojiler alanında büyük yatırımlar yaptılar. Örneğin, 2009'da Çin rüzgâr türbini sistemlerine, güneş panellerine

ve diğler temiz teknolojilere 34.5 milyar dolar yatırım yaparken, aynı yıl Amerika Birleşik Devletleri temiz teknolojilere yaklaşık 16,6 milyar dolar harcadı (Singer, 2014).

ARAŞTIRMANIN KONUSU

Enerji, güçlü bir kalkınma için en önemli etkenlerden biri olmuştur. Fiziksel açıdan bakıldığında enerji kullanımı, karlı üretkenliği ve büyümeyi sağlamakta ve ultramodern ekonomi hareketlerinin merkezinde yer almaktadır. 1970'lerde OECD ülkelerindeki enerji politikaları ve yüksek enerji fiyatları ekonomik büyümeyi yavaşlatmıştır. 1970lerin sonundan bu yana enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, zaman serisi ekonometrisinde ultramodern gelişmeler kullanılarak etraflıca incelenmiştir. Birçok araştırma, enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile yüksek yönde pozitif bir bağıntıya sahip olduğunu göstermektedir. Ekonomik büyümenin enerji tüketimini veya enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi artırıp artırmadığı meselesi bir dizi çalışmada incelenmiştir. Ancak yapılan incelemelerde kullanılan ampirik doğrulama yöntemi karmaşıktır ve tutarlı sonuçlar vermemektedir.

Ampirik doğrulama yöntemine örnek verecek olursak; politika açısından enerji kullanımının veya ekonomik büyümenin artması, enerji tasarrufu önlemleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Enerji tasarrufu yapmak için bu yöntemlere bağlı olarak önlem alınabilmektedir. Doğrulama yöntemine göre ekonomik büyümeden enerji tüketimine tek yönlü geçiş, enerjiye bağlı büyümenin azalması anlamına gelmektedir. Bu da enerji tasarrufu stratejisinin ekonomik büyüme üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte enerji tüketimi ve kalkınma arasındaki ilişki, enerjiye bağımlı işletmelerde enerji tasarrufu girişimlerinin ekonomik büyümeyi engelleyebileceğini göstermektedir. Öyleyse bu çıkarımlar tam doğruyu yansıtmamaktadır. Zira enerji tasarrufu politikaları ekonomik büyümeyi etkilemez. Sonuç olarak çift yönlü neden çıkarımları yüksek karlı iş ve enerji tüketiminin karşılıklı olarak birbirini etkilediğini göstermektedir. Enerji tüketimi ve karlı büyüme büyük ölçüde bağımlıdır ve enerji tasarrufu önlemleri, karlı büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilir.

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışmanın amacı, enerji türleri arasında enerji ve ekonomik büyüme ilişkisinin erken dönemdeki farkını araştırmaktır. Çalışmada enerji tüketimini, gaz, petrol, elektrik ve kömür tüketimi olarak ayırıp ve GSYİH ile ilişkilerinin analizi yapacaktır. Ayrıca, ülkelerdeki enerji tasarrufu programlarının olası etkisi de tartışılacaktır. Şunu da belirtmekte fayda var ki bu alandaki enerjiler ile ekonomik büyüme ilişkisi üzerine birçok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Son zamanlarda yenilenebilir enerji konusuna duyulan ilginin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bu büyük ölçüde yenilenemeyen fosil yakıtların kullanımının neden olduğu çevresel zarar (özellikle asit yağmurları ve küresel ısınma) konusundaki endişelerden kaynaklanmaktadır. Yenilenebilir enerjiye yatırım yapmak ise çeşitli nedenlerden dolayı tartışmalı bir konudur. Zira tüm bilim adamları fosil yakıtların neden olduğu çevresel zararın boyutu hakkında tek bir görüş beyan etmemektedirler. Ayrıca fosil yakıtlar, ekonomik ilerlemeye önemli ölçüde katkıda bulunan diğer yakıtlara göre daha bol ve ucuz enerji kaynaklarıdır. Ucuz fosil yakıtlardan daha pahalı yenilenebilir enerjiye geçişin de kayda değer ekonomik sonuçları olacaktır. Bu önemli sebeplerden dolayı bu konunun araştırılıp net sonuçlar sunulması gerekmektedir.

Yenilenebilir enerji hakkındaki araştırmalar, enerjinin gelecek nesillere aktarılması, geleneksel enerji kaynaklarının tüketimini rasyonalize etme konusunda farkındalık yaratması sebebiyle önemlidir. Ayrıca yenilenebilir enerji ekonomilerine geçiş için yeni yöntemler ve güçlü stratejiler bulmak için gereklidir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın iki hipotezini ve hedeflerini doğrulamak veya yanlışlamak için yapılan bu araştırma, incelenen tablolardaki tarihsel verileri analiz ederek zaman içindeki gelişmeleri izleyerek ve ekonomik gerçekliği bularak iki tümevarımsal ve tümdengelimli analiz yöntemine dayanmaktadır. Ardından mevcut ekonomik araçlarla belirli sonuçlara ulaşmak için etkileri ve sonuçları bulma yöntemine dayanmaktadır. Bütün bunların yanı sıra standart analizde Eviews 10 istatistik programına dayanarak modern yöntemlerin kullanımı yoluyla nicel yöntemi uygulanacaktır.

ARAŞTIRMANIN PROBLEMLERİ

Yenilenebilir enerjiyi tüm yönleriyle ele alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının dış ticaret üzerindeki etkisinin Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'yle (OECD) ilişkilendirilmesinin önemi aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının dış ticarete etkileri nelerdir?

Bu ana sorudan aşağıdaki diğer sorular ortaya çıkmıştır:

Yenilenebilir enerji kaynakları nelerdir ve bunların ekonomiye etkileri nelerdir?

Yenilenebilir enerji maliyetleri OECD ülkelerini ne kadar etkilemektedir?

OECD ile iş birliği yapan devletlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik etkisi nasıl değerlendirilebilir?

1. ENERJİ KAVRAMI VE ENERJİNİN ÜLKE EKONOMİLERİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Fizikte enerji, iş yapabilme kabiliyetidir. Enerjinin, potansiyel, kinetik, termal, elektriksel, kimyasal, radyoaktif gibi birçok türü bulunmaktadır. Ayrıca, enerjinin bir cisimden diğerine iletilmesi aşamasında ısı ve hareketinde de yine enerji vardır. Bundan dolayı enerji her zaman iletilme türüne göre tanımlanmaktadır. Enerji iletilirken ısı ortaya çıkarsa termal enerji; hareket ortaya çıkarsa mekanik enerjiye olarak tanımlanır (Parliament, 2016). Hareket tüm enerji kaynaklarıyla bağlantılıdır. Örneğin bir cisim hareket halindeyken kinetik enerjiye sahiptir. Yay gibi gergin bir alet sabit bir şekilde dururken bile hareket yaratma kapasitesine sahiptir ve düzenlenmesi potansiyel enerjiyi içerir. Nükleer enerji atom çekirdeğindeki atom altı parçacıkların düzenlenmesiyle oluştuğundan aynı zamanda potansiyel enerjidir (Bloomberg, 2021). Enerji, fiziksel bir sistemin doğrudan gözlenemeyen ancak konumundan hesaplanabilen büyük ve korunan bir özelliğidir.

Enerji ne yok edilebilir ne de yoktan var edilebilir. Fakat enerji dönüştürülebilir. Bu prensibe, enerjinin korunumu veya termodinamiğin ilk kanunu denilmektedir. Örneğin, bir kutu tepeden aşağıya doğru bırakıldığında, yokuşta ve yüksekte olmasından dolayı sahip olduğu potansiyel enerji, kinetik enerjiye veya hareket enerjisine dönüşür. Kutunun hareketinden oluşan kinetik enerji ise sürtünme nedeniyle durma noktasına geldiğinde kutuyu ve yokuşu ısıtarak termal enerjiye dönüşmüştür (Hansen and Larsen, 2007).

Enerjiyi bir biçimden diğerine dönüştürmenin başka yöntemleri de bulunmaktadır. Benzin yakan ısı motorları, jeneratörler, piller, yakıt hücreleri ve manyetohidrodinamik sistemler gibi birçok teknoloji türü, kullanılabilir mekanik veya elektrik enerjisi üretmektedir. Enerji, Uluslararası Birimler Sistemi'nde (SI) jul cinsinden ölçülür. Bir jul, 1 newtonluk kuvvet ile herhangi bir cismi 1 metrelik mesafe boyunca hareket ettirmektir (Concors vd., 2018: 1372-1379).

Enerji konusunun gelişimi ve enerjinin korunumu ilkesi hakkında daha fazla bilgi almak için fizik bilimi, mekanik, termodinamik ve enerji korunumu ilkeleri ile ilgili çalışmalar incelenebilir. Ayrıca ana enerji kaynakları ve enerjinin bir biçimden diğerine

dönüşümünü sağlayan mekanizmalar için kömür, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, nükleer fizyon, bitümlü şeyl, petrol, elektromanyetizma ve enerji dönüşümü maddelerine bakılabilir (Destek ve Aslan, 2017: 757-763).

Enerji dönüşümü, enerjinin bir biçimden diğerine dönüştürülmesidir. Fizikte enerji terimi, bir sistemde belirli değişiklikler üretme kapasitesini tanımlar. Dönüşümde entropinin sınırlamaları göz ardı edilir. Sistemlerin toplam enerji dönüşümü ancak enerji ekleyerek veya çıkararak elde edilebilir.

1.1. Enerji Kaynaklarının Çeşitleri

Günümüzde elektrik üretmek için on farklı alternatif enerji kaynağı kullanılmaktadır. Her geçen gün yeni enerji kaynakları keşfedilmesine rağmen bunların hiçbiri modern yaşamı kolaylaştırmak için kullanılacak seviyeye ulaşmamıştır (Gao vd., 2017 , 142-145). Bu enerji kaynakları çoğunlukla elektrik üretmek için kullanılmaktadırlar. Kullanılan otomobilden yakılan ışığa kadar her alanda bir dizi elektriksel tepkime kullanılmaktadır. Enerji kaynaklarının tümü, yüksek güçlü hatlar aracılığıyla çeşitli alanlara dağıtılan elektrik enerjisinin depolanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu katkıyı sağlayan enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmıştır (Strydom, 2015).

Yenilenemeyen enerji kaynakları, tarih öncesi bitki ve hayvanlar öldüğünde ve süreç içinde kaya katmanları tarafından gömüldüklerinde oluşmakta ve kendini yenilememektedir. Üretilen yakıtın türü; ne tür bir organik madde olduğu (bitki veya hayvan), ne kadar süredir gömülü olduğu, hangi sıcaklıkta ve ne kadar basınç altında olduğu gibi koşullara bağlı olarak değişmektedir. Yenilenemeyen enerji türleri doğal gaz, kömür ve petroldür.

Yenilenebilir enerji kaynakları, yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Doğal kaynaklardan geliyorsa veya yenilenebilen işlemlerden geçiyorsa, bir enerji kaynağı yenilenebilir olarak kabul edilmektedir. Güneş (solar), rüzgar, su, jeotermal (yerküreden) ve biyokütle (organik malzemelerden) yenilenebilir enerji kaynaklarından bazılarıdır. Hızlı ve güvenilir bir şekilde değiştirilebilen bir doğal kaynak, yenilenebilir enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Bu enerji kaynakları bol, uzun ömürlü ve çevre dostudurlar.

Yenilenebilir enerjinin ana türleri ve kaynakları aşağıdaki gibidir (Apergis ve Payne, 2010, s.656-660).

- Güneş enerjisi
- Rüzgar enerjisi
- Yerkürenin iç ısısından elde edilen jeotermal enerji
- Akan sudan elde edilen hidroelektrik enerji
- Hidrojen enerjisi
- Dalga, gelgit, akıntı ve okyanus hareketlerinden oluşan dalga enerjisi
- Bitki bazlı biyokütle enerjisi

1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Yenilenemeyen bir enerji kaynağı sınırlı olarak tedarik edilmektedir. Yerküreden çıkarılmaktadır ve sonunda tükenecektir.

Milyonlarca yıl önce var olan eski deniz bitkilerinin ve canlılarının gömülü kalıntılarından oluşmaktadır. Ortaya çıkmaları binlerce yıl sürmektedir. Bu enerji kaynaklarının çoğu, çevreye zararlı olan "kirli" fosil yakıtlardır (Gopalam vd., 2021: 963-972).

Yenilenemeyen enerjinin başlıca türleri ve kaynakları şunlardır :

- Petrol
- Sıvı hidrokarbon gazı
- Doğal gaz
- Kömür
- Nükleer enerji

1.1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Tanımı ve Önemi

Yenilenemeyen enerji, yaşam süremizde tükenecek ve tekrar yenilenemeyecek olan kaynaklardan elde edilmektedir.

Kömür, petrol ve doğal gaz en yaygın yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Fosil yakıtların içinde en çok bulunan element karbondur. Bundan dolayı Karbonifer Dönemi

(yaklaşık 300-360 milyon yıl önce) adını fosil yakıtların meydana geldiği zamandan almıştır (Loffredo vd., 2015)

Fosil yakıtların bileşimi doğadaki karbon döngüsüne bağlıdır ve bu nedenle (güneş) enerjisi eski çağlardan beri depolanmakta ve günümüzde bu enerji kullanılmaktadır. Küresel tahminlere göre, 2030 yılında fosil kaynaklar, küresel enerji ihtiyacının yaklaşık %90'ını karşılayacak. 2005 yılında bu oran %81 idi.

Tüm fosil yakıtlar benzer süreçlerden geçerek meydana gelmektedir. Yüz milyonlarca yıl önce meydana gelen dünya çeşit çeşit araziler, bataklıkla ormanlar ve büyük veya sığ okyanuslar bunundelilidir.

Eski sulak alanlarda bitkiler, su yosunları ve planktonlar büyümek için güneş ışığını emerek fotosentez yoluyla enerji üretmek için kullanmışlardır. Organizmalar, bitkiler ve hayvanlar öldüklerinde denizlerin veya göllerin diplerine sürüklenmişler, toprağın altında içlerinde depolanmış olan enerjinin çıkarılmasını beklemekteydiler (Cucchiella vd., 2017).

Ölü bitkiler zamanla yer altında çürümüşler; kayalar, mineraller ve üzerlerinde biriken diğer tortular yüzey altı ısısına ve basıncına neden olmuşlardır. Bitki ve hayvan leşleri sonunda bu ekosistemde fosil yakıtlara (kömür, doğal gaz ve petrol) dönüşmüştür. Bugün gezegenin her yerinde bu yenilenemeyen enerji kaynaklarının oluşturduğu, rezerv olarak adlandırılan bu enerji kaynaklarında büyük yeraltı boşlukları bulunmaktadır Buna karşın, birçok bilim insanı, yenilenebilir enerjinin geliştirilmesinin enerjiye yönelik mevcut sorunları etkili bir şekilde azaltabileceğini ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji kullanımı, fosil yakıtlara göre daha fazla avantaja sahiptir ve çevreye daha az zarar vermektedir (Chang, 2011a).

Nisan 2015'te Dünya Günü ile aynı zamanda yayınlanan bir bildiriye, bir grup bilim insanı ve ekonomist, insanlığın iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınması için fosil yakıt rezervlerinin dörtte üçünün yeraltında kalması çağrısında bulundu. Grup, 'Dünya Bildirisi'nde küresel ısınmanın hükümetler tarafından 'güvenli sınır' olarak kabul edilen iki santigrat derecenin altında kalması için fosil yakıt rezervlerinin dörtte üçünün hizala dünyanın iç kısmında kalması gerektiğini bildirdiler.

Fosil yakıtlar önemli enerji kaynaklarıdır. Bunları çıkarmak diğerlerine oranla daha düşük maliyetli olmaktadır. Ayrıca yeryüzündeki herhangi bir yerde depolanabilmekte, borular vasıtasıyla taşınabilmekte veya nakledilebilmektedirler.

Fosil yakıtları yakmak ise çevreye zararlıdır. Kömür ve petrol yandığında partiküller havaya, suya ve toprağa karışmaktadır. Bu parçacıkların bazıları toplanıp depolanmaktadır ancak çoğu atmosfere salınmaktadır. Yanan fosil yakıtlar aynı zamanda okyanusta, karada ve atmosferde karbon dengesini koruyan dünyanın "karbon emisyonunun" bozulmasına neden olmaktadır. Fosil yakıtlar yakıldığında (ısıtıldığında), karbondioksit açığa çıkar. "Sera etkisi", karbondioksitin ısıyı dünya atmosferinde hapsedtiği bir mekanizmadır. Sera etkisi, dünya yaşamı için gereklidir ancak dengeli bir karbon emisyonuna bağlıdır (Gabriel, 2016: 52).

Milyonlarca yıldır fosil yakıtlardaki karbon, yeraltında saklanmış veya depolanmıştır. Bu depolanmış karbonun yeraltından alınıp atmosfere salınması sonucunda dünyanın karbon emisyonu dengesizleşmiştir. Bunun sonucu olarak sıcaklıklar organizmaların uyum sağlayabileceğinden daha hızlı yükselmektedir (Pfenninger ve Keirstead, 2015: 83-93).

Küresel ısınma, başta karbondioksit olmak üzere atmosferdeki sera gazlarının konsantrasyonlarının artması olmak üzere birçok nedenden dolayı sıcaklıkların artması olarak tanımlanmaktadır. Klor içeren gazların onunla etkileşimi nedeniyle, onu yok eder.

1.1.1.2. Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarının Türleri

Yenilenemeyen bir kaynak, kendini kullanıldığı oranda yenilemeyen doğal ve sınırlı bir kaynaktır. Yenilenemeyen kaynaklar arasında petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlar bulunmaktadır. İnsanlar sürekli olarak bu kaynakların rezervlerini tüketirken, yeni kaynakların oluşması asırlar sürmektedir (Blaabjerg vd., 2012: 708-719). Yenilenemeyen enerji, sınırlı kaynaklara sahip olduğu için, kullanıldığında kısa sürede tükenecek, milyonlarca yıl önce yeryüzünde oluşmuş ve tüketilecek belirli bir stoka sahip olan doğal kaynaklardan elde edilen enerjidir.

Yenilenebilir kaynaklar ise bunun tam tersidir. Stokları doğal olarak yeniden dolar ve ayrıca bu kaynaklar sürdürülebilir. Solar enerjisinde kullanılan güneş ve rüzgar türbinlerine güç sağlamak için kullanılan rüzgar kendilerini yenilemektedirler.

Yeniden ağaçlandırma, orman rezervlerinin korunmasına yardımcı olmaktadır (Desilver, 2021).

Yenilenebilir bir kaynak, insan zamanında sınırlı bir süre içinde ya doğal olarak yeniden üretim ya da tekrarlayan süreçler yoluyla tükenen kullanım ve tüketimin yerini almak üzere yenilenen doğal bir kaynaktır. Yenilenebilir kaynaklar, dünyanın doğal ortamının bir parçası ve biyosferinin en büyük bileşenleridir. Pozitif yaşam döngüsü değerlendirmesi, kaynak sürdürülebilirliğinin önemli bir göstergesidir.

Dünya yenilenemeyen kaynaklar sağlamaktadır. İnsanlar bunları gaz, sıvı veya katı halde toplar ve daha sonra başta enerji sektöründe kullanmak üzere başka ürünlere dönüştürürler. Bu rezervlerin oluşması milyarlarca yıl almıştır ve kullanılan kaynakların tekrar yerini alması milyarlarca yıl sürecektir (Abad vd., 2011: 33-34).

Yenilenemeyen kaynakları elde etmenin maliyeti, arz ve talebin temel kuralına göre azaldıkça artmaya devam edecektir. Bu yakıtların çoğu günümüzde tamamen tükenmek üzeredirler. Fiyatları sonunda alıcıların bunları karşılayamayacağı bir noktaya ulaşacak ve alternatif enerji kaynaklarına geçişi gerektirecektir. Fosil yakıt kullanımının çevresel etkisi ve küresel ısınmadaki payı konusunda endişeler artmaktadır. 1997 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü, iklim değişikliği konusunda dünya çapındaki ilk anlaşma olmuştur. (Culver, 2021: 10)

Alternatiflerin uygulanması için önemli miktarda zaman gerekmektedir. Yavaşça ama istikrarlı bir şekilde bu süreç başlamıştır. 2017'de rüzgar enerjisi, Amerikada elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 6,3'ünü karşıla iken, 2020 yılında kadar yaklaşık yüzde 8,4'ünü karşılamıştır. 2018 sonu itibariyle, güneş enerjisi Amerikda elektriğinin yaklaşık yüzde 1,6'sını sağlıyorken; 2020 yılı sonunda yine aynı miktarı sağlamıştır.

1.1.1.2.a. Kömür

Kömür; çatlak formlarda olan, yanıcı, siyah veya kahverengimsi tortul kayaçlardır. Kömür çoğunlukla karbondan oluşmuştur ve içeriğinde değişen oranlarda hidrojen, sülfür, oksijen ve azot gibi ek elementler bulunmaktadır (EIA, 2021).

Milyonlarca yıl boyunca ölü bitkiler daha sonra çürüyerek ısı ve basınç ile kömür haline gelen turbaya dönüşür. Kömür, bir zamanlar Geç Karbonifer ve Permiyen dönemlerinde dünyanın tropikal arazi alanlarının çoğunu kaplayan ve kömür ormanları

olarak bilinen geniş sulak alanlardan gelmektedir. Bununla birlikte, birçok büyük kömür yatağı Mesozoyik ve Senozoyik dönemlere aittir ve çok daha yenidir.

Kömür, büyük ölçüde bir enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Binlerce yıldır bilinmesine ve kullanılmasına rağmen Sanayi Devrimi'ne kadar sadece küçük miktarlarda kullanılmıştır. Buhar makinesinin piyasaya sürülmesinden sonra ise kömür tüketimi artmıştır. 2020'de dünyanın birincil enerjisinin yaklaşık dörtte birini kömür karşılamıştır (Bloomberg, 2021).

Dünyanın en büyük yenilenemeyen kaynak stoğu kömür rezervleridir. Kömür, bitkiler ve yeraltına gömülü organik maddeler üzerindeki milyonlarca yıllık zorlamanın sonucu olarak ortaya çıkmıştır. ABD yataklarında bulunan en yaygın kömür türü, içeriği yüzde 85 karbon ve yüzde 3 su olan bitümlü kömürdür. Kömür ve yanıcı bitkiler Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan gücün yarısından fazlasını karşılamaktadır. Bu da bir sera gazı olan kükürt dioksitin havaya karışmasına neden olmaktadır. Mevcut kullanım ve edinme hızı göz önüne alındığında, dünya kömür arzının en az iki yüzyıl daha dayanacağı öngörülmektedir (Chang, 2011b).

1.1.1.2.b. Petrol

Genellikle ham petrol veya petrol olarak bilinmektedir. Petrol, jeolojik oluşumlarda dünya yüzeyinin derinliklerinde doğal olarak oluşan yoğun kıvamda koyu renkli bir sıvıdır. Çoğunlukla başka çeşit yakıtlara dönüştürülmektedir. Fraksiyonel distilasyon veya sıvı bir karışımın, damıtma yoluyla farklı kaynama noktalarına sahip bölümlere ayrılarak, petrol bileşenlerini ayırmak için kullanılmaktadır. Değişen moleküler ağırlıklara sahip doğal olarak oluşan hidrokarbonların yanı sıra diğer organik moleküllerden oluşmaktadır

Hem doğal olarak oluşan işlenmemiş ham petrol hem de rafine edilmiş ürünlere petrol denmektedir. Petrol, genellikle zooplankton ve algler gibi çok sayıda ölü hayvanın tortul kayaların altına gömülmesi ve sonrasında aşırı ısı ve basınca maruz kalmasıyla oluşan fosil bir yakıttır (Pareek, 2013).

Petrol çoğunlukla sondaj ile çıkarılmaktadır. Sondaj; yapısal jeoloji, tortul havza analizi ve rezervuar karakterizasyon araştırmaları tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmektedir. Petrol kumları ve petrol şeylleri gibi diğer geleneksel olmayan

rezervlerden de son teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak yararlanılmaktadır (Bloomberg, 2021).

Petrol arıtılarak ve çeşitli işlemlerden geçirilerek rafine edilir ve sonrasında en basit şekilde damıtma yoluyla benzin, dizel, parafinden asfalta ayrıca plastik üretiminde , böcek ilacı ve farmasötik yapımında kullanılan kimyasal reaktiflere kadar doğrudan kullanım veya üretim için çeşitli ürünlere ayrılmaktadır. Petrolden çok çeşitli malzemelerin üretiminde yararlanılmaktadır. Küresel petrol tüketiminin günde yaklaşık 100 milyon varil olduğu tahmin edilmektedir. Petrol üretimi son derece kazançlıdır ve yirminci yüzyılda ekonomik kalkınma için çok önem kazanmaktadır. "Petrol devletleri" olarak bilinen bazı ülkeler, sektördeki hakimiyetlerinin bir sonucu olarak önemli ekonomik ve uluslararası güç elde etmektedirler (Warren, 2020).

Petrolün sömürülmesinin ciddi çevresel ve sosyal etkileri bulunmaktadır. Petrol, iklim değişikliğinin en büyük sebeplerinden biridir. Petrolün çıkarılması, rafine edilmesi ve yakılması atmosfere büyük miktarlarda sera gazı salmaktadır.

Petrol sektörünün bazı tarafları iklim sorununu önlemeye yönelik bilimsel çalışmalar ve yasaları kasıtlı olarak baskı altına almışlardır. Petrolün çevreye diğer olumsuz etkileri, petrol rezervlerinin araştırılması ve sömürülmesi sırasında ortaya çıkan petrol sızıntıları ve kullanım alanlarındaki hava ve su kirliliğidir. Tüm bu çevresel faktörlerin insan sağlığı üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır. Ayrıca petrol hem devlet odaklı hem de diğer türdeki çatışmalara (örneğin, İslam Devleti-IS tarafından finanse edilen petrol geliri) neden olan bir anlaşmazlık kaynağı olmaktadır (American Heritage Dictionary, 2020). Ham veya sıvılaştırılmış petrol, yenilenemeyen tek sıvı kaynaktır. Petrol arzı yeni kaynakların keşfedilmesinden daha hızlı sürede tükendiği için, ancak bu yüzyılın ortalarına kadar sürecektir. Ham petrolün en büyük tüketicileri sanayileşmiş ülkelerdir ve Amerika Birleşik Devletleri bunların öncüsüdür. Kaynak çoğunlukla benzin, kalorifer yakıtı ve motorin için kullanılırken, polimerler ve endüstriyel kimyasallar gibi maddeler için de altyapı olarak kullanılmaktadır (Shrimali vd. 2017).

1.1.1.2.c. Doğal Gaz

Doğal gaz birikerek oluşan bir yakıt türüdür. Yeraltı doğal gaz yatakları ve petrol rezervleri genellikle aynı alanı paylaştığından, iki yenilenemeyen kaynak sıklıkla aynı anda çıkarılmaktadır. Metan, doğal gazın çoğunu oluşturur. Doğal gaz aynı zamanda etan, propan ve bütan içermektedir. Sondaj yapanlar doğal gazı çıkardıktan sonra işleme fabrikaları propan ve bütanı, ev ve endüstriyel yakıt olan LPG olarak kullanmak üzere ayırmaktadırlar. Pişirme yakıtı, ısıtma yakıtı ve bazen tüketiciler tarafından motor yakıtı olarak kullanılmaktadır. Doğal gaz kaynakları, mevcut kullanım eğilimlerine ve küresel rezervlerin boyutuna bakılacak olursa bir yüzyıl daha dayanmalıdır (Gabriel, 2016: 52).

Arz ve talep yasası, yenilenemeyen enerji kaynaklarının fiyatlarının artmaya devam edeceğini, çünkü arzlarının zamanla azalacağını öngörmektedir. Yenilenebilir kaynaklar ise sonsuz bir arza sahiptir. Ancak bunları tespit etmek için gereken maliyet ve çaba kayda değer olacaktır. Yenilenebilir kaynaklara olan talep, hükümet teşvikleriyle birlikte son yıllarda arttı ve maliyetlerinin çoğu zaman içinde düşmüştür. Bu gelişmenin belirgin örneklerinden biri de güneş enerjisidir (Warren, 2020).

Doğal gaz, dünya yüzeyinin derinliklerinde oluşmuş fosil bir yakıttır ve çeşitli kimyasallardan oluşmuştur. Bir karbon atomu ve dört hidrojen atomuna sahip bir molekül olan metan, doğal gazın (CH₄) en büyük bileşenidir. Doğal gaz ayrıca karbon dioksit ve su buharı dahil hidrokarbon olmayan gazları ve ayrıca hidrokarbon gaz sıvıları olan doğal gaz sıvılarını (NGL) içermektedir. Doğal gaz yakıt olarak ve ayrıca malzeme ve kimyasalların üretiminde kullanılmaktadır.

Yüz milyonlarca yıl önce dünya yüzeyinde ve okyanus tabanlarında kalın tabakalar halinde biriken bitki ve hayvan kalıntıları (diatomlar gibi), uzun süreler boyunca bazen kum, silt ve kalsiyum karbonat ile birleşmiştir. Bu tabakalar zamanla kum, silt ve kayalar tarafından gömülmüştür. Bu karbonun bir kısmı basınç ve ısı ile değiştirilmiştir. Bazı karbon ve hidrojen açısından zengin maddeler kömüre dönüştürülürken bazıları ise petrol ve doğal gaza dönüştürülmektedir (Bagley, 2016).

Doğal gaz, üst üste binen kaya katmanları arasındaki devasa çatlaklara ve yarıklara taşınmıştır. Konvansiyonel doğal gaz, bu tür tortularda bulunan doğal gazı ifade etmektedir. Doğal gaz ayrıca belirli şeyl, kumtaşı ve diğer tortul kaya oluşumları içindeki mikroskobik gözeneklerde (boşluklarda) bulunmaktadır. Bu doğal gaz türü kaya gazı veya sıkışık gaz olarak ve aynı zamanda geleneksel olmayan doğal gaz olarak

da bilinmektedir. Doğal gaz, ham petrol rezervleriyle birlikte bulunmaktadır. Doğal gaz kaynakları karada, açık denizde ve hatta okyanus tabanının derinliklerinde bulunabilmektedir. Kömür madeni metanı, kömür yataklarında bulunan bir doğal gaz çeşididir (Bagley, 2016).

Doğal gaz arayışının başlaması jeologların dünyanın yapısını ve süreçlerini incelemeleriyle başlamıştır. Doğal gaz kaynaklarını tutma olasılığı en yüksek olan jeolojik oluşumları belirlemektedirler. Amerika Birleşik Devletleri, dönüşümün ortasında enerji kaynaklarının ani bolluğu - özellikle doğal gaz, aynı zamanda petrol ve yenilenebilir kaynaklar - büyüme, istihdam ve çevre konusundaki görüşümüzü temelden değiştirdi. Doğal gaz bu devrimin merkezinde yer alıyor. Artan arzlar, yakıt, gübre, elektrik, hammadde ve daha fazlası dahil olmak üzere doğal gazın bir parçası olduğu birçok mal ve hizmet için daha düşük fiyatlara dönüşüyor (Helmenstine, 1994).

Karada ve okyanusta jeologlar tarafından doğal gaz ve petrol kuyularının sondajı için en iyi yerleri belirlemek için sismik araştırmalar yapılmaktadır. Sismik araştırmalar, yeryüzündeki sismik dalgaları oluşturarak ve ölçerek kaya oluşumlarının jeolojisini belirlemek için kullanılmaktadır. Alttaki kayada sismik dalgaları tetiklemek için zemine çarpan titreşimli bir tampona sahip bir damperli kamyon, karasal sismik araştırmalar için kullanılabilir. Ara sıra küçük miktarlarda patlayıcılar kullanılmaktadır. Sudaki sismik araştırmalarda, okyanus yüzeyinin altındaki jeolojiyi araştırmak üzere sonik dalgalar oluşturmak için ses patlamaları kullanılmaktadır (Helmenstine, 1994).

Sismik araştırmaların sonuçları bir alanın doğal gaz üretme potansiyeline sahip olduğunu gösteriyorsa bir arama kuyusu açılmaktadır. Bir veya daha fazla üretim (veya geliştirme) kuyusu, bir test kuyusunun bulguları jeolojik oluşumun üretmek ve ondan kar etmek için yeterli olursa doğal gaza sahip olduğunu ortaya çıkarırsa açılmaktadır. Doğal gaz kuyuları, doğal gaz içeren kayalara hem dikey hem de yatay olarak açılabilir. Doğal gaz, geleneksel gaz yataklarında kuyulardan yüzeye serbestçe hareket etmektedir (Cucchiella vd., 2017).

Doğal gaz, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ve diğer birkaç ülkedeki şeyl ve diğer tortul kaya oluşumlarından suyu, kimyasalları ve kumu yüksek basınç altında bir kuyuya doğru zorlayarak çıkarılmaktadır. Hidrolik kırılma ve aynı zamanda geleneksel olmayan üretim olarak da bilinen bu prosedür; oluşumu kırar, kayadan doğal gazı serbest bırakır ve yüzeye akmasını yani yukarı doğru yükselmesini sağlamaktadır. Doğal gaz,

kuyunun başındaki yüzey boru hatlarında toplanır ve sonrasında doğal gaz işleme tesislerine gönderilmektedir (Cucchiella vd., 2017).

Yaş doğal gaz; doğal gaz veya ham petrol kuyularından çıkarılır ve metan, NGL'ler (etan, propan, bütanlar ve pentanlar) ve su buharı içermektedir. Kükürt, helyum, nitrojen, hidrojen sülfür ve karbon dioksit gibi hidrokarbon olmayanlar, kuyu başı doğal gazında bulunabilir ve alıcılara teslim edilmeden önce çıkarılmalıdır.

Doğal gaz, su buharı ve hidrokarbon olmayan kimyasalların uzaklaştırıldığı ve NGL'nin ıslak gazdan ayrıldığı ve ayrı olarak satıldığı kuyu başından işleme tesislerine taşınır. Etan genellikle işlenmiş doğal gazda bırakılır. Doğal gaz tesisi sıvıları (NGPL'ler) ayrılmış NGL'lerdir. Kuru, tüketici sınıfı veya boru hattı kalitesinde doğal gaz ise işlenmiş doğal gazdır. Kuyu başlarından çıkan bazı doğal gazlar, işlenmeden boru hattı taşıma standartlarını aşmak için yeterince kurudur. Doğal gaz, sızıntıları önlemek için koku verici olarak bilinen kimyasallarla bağlanmıştır.

Doğal gaz boru hatların tespit edilmesi mümkün olmaktadır. Kuru doğal gaz, yeraltı depolama alanlarından veya dağıtım şirketlerinden boru hatlarıyla tüketicilere ulaştırılmaktadır (Pareek, 2013).

Petrol kuyularında üretilen doğal gaz; petrol içeren tortuya yeniden enjekte edilebilir, havalandırılabilir veya doğal gaz boru hatlarının onu taşımak için uygun olmadığı bölgelerde yakılabilir. Piyasaya sürülemeyen doğal gaz, baskıyı sürdürmek ve üretimi artırmak için petrol kuyularına yeniden enjekte edilebilmektedir.

Kömür yatağı metanı, çıkarma çalışmaları öncesinde veya çalışmalar sırasında kömür yataklarından geri kazanılabilir ve herhangi bir işleme tabi tutulmadan doğrudan doğal gaz boru hatlarına enjekte edilebilmektedir .

Amerika Birleşik Devletleri'nde tüketilen doğal gazın çoğu kendi topraklarında üretilmektedir. Doğal gaz, Kanada ve Meksika'dan borularla ithal edilmektedir. Sıvılaştırılmış doğal gaz yoluyla az miktarda doğal gaz ithal edilmektedir.

1.1.1.2.d. Nükleer Enerji

Atom enerjisi olarak da bilinen nükleer enerji, atomların yoğun merkezleri olan atom çekirdeğini etkileyen işlemler sonucunda büyük miktarlarda salınan enerji olarak ortaya çıkmaktadır. Sadece atomların yörünge elektronlarını içeren sıradan kimyasal

reaksiyonlar gibi diğerk atomik olayların enerjisinden farklıdır. Şu anda dünyanın birçok yerinde elektrik üretmek için kullanılan reaktörlerdeki kontrollü nükleer fisyon, nükleer enerjiyi serbest bırakmanın bir yolu olarak kullanılmaktadır. Nükleer enerji elde etmenin başka bir yolu olan kontrollü nükleer füzyon umut vaat etmektedir, ancak 2020'ye kadar tamamlanamayacaktır. Nükleer birleşme ve nükleer parçalanma, büyük miktarlarda nükleer enerji açığa çıkarmaktadır.

Uranyum veya plütonyum gibi atomun çekirdeğide nükleer fisyon sırasında yaklaşık eşit kütleli iki çekirdeğide ayrılır. Bazı durumlarda, süreç doğal olarak gerçekleşirken, diğerklerinde çekirdeğidin çeşitli parçacıklar (örneğin, nötronlar, protonlar, döteronlar veya alfa parçacıkları) veya gama ışınları şeklinde elektromanyetik radyasyon ile uyarılmasıyla başlatılır. Fisyon işlemi sırasında önemli miktarda enerji üretilir, ayrıca radyoaktif ürünler üretilir ve çok sayıda nötron boşaltılır. Bu nötronlar, bölünebilir maddenin komşu çekirdeğidine fisyonu neden olabilir, sekansı tekrar edebilen başka nötronlar salarak çok sayıda çekirdek fisyonunun ve büyük miktarda enerjinin salındığı bir zincirleme reaksiyonla sonuçlanır. Böyle bir zincirleme reaksiyon nükleer reaktörde yönetilirse, toplumun yararına güç sağlayabilir. Kontrolsüz bırakılırsa, örneğinde olduğu gibi sözde nükleer silahın muazzam bir yıkıcı patlamaya neden olması mümkün olmaktadır (Pareek, 2013).

Hafif elementler arasındaki nükleer reaksiyonların daha ağır atomlar ürettiğide mekanizma nükleer füzyon olarak bilinmektedir. Etkileşen çekirdekler düşük atom numaralı elementlerden veya izotopları döteryum ve trityumdan olduğunda önemli miktarda enerji üretilmektedir. Nükleer füzyonun muazzam enerji potansiyeli, başlangıçta II. Dünya Savaşı'nı takip eden on yılda oluşturulan, hidrojen bombaları olarak da bilinen termonükleer silahlarda kullanılmıştır. Nükleer füzyonun potansiyel barışçıl uygulamaları, özellikle de dünyadaki neredeyse sonsuz füzyon yakıtı mevcudiyeti göz önüne alındığında, bu süreci enerji üretiminde kullanmak için büyük bir baskı yaratmıştır. Operasyonel füzyon reaktörleri henüz inşa edilmemiş olsa da, gerekli plazma sıcaklığı ve ısı yalıtım koşulları büyük ölçüde karşılanmıştır. Bu da füzyon enerjisinin artık elektrik enerjisi üretimi için ciddi bir olasılık olduğunu göstermektedir. Ticari füzyon reaktörleri, dünya çapındaki ülkeler için sonsuz bir elektrik kaynağı vaat etmektedirler (Pareek, 2013)

1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerjinin birçok temel kaynağı bulunmaktadır. Aşağıdakiler birincil yenilenebilir enerji kaynaklarıdır:

- Güneşten alınan solar enerji
- Yerküredeki ısıdan üretilen jeotermal enerji
- Rüzgar enerjisi
- Bitki bazlı biyokütle enerjisi
- Akan sudan elde edilen hidroelektrik enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal olarak yenilendikleri için bu şekilde adlandırılmıştır. Güneş her gün doğmakta, bitkiler büyümekte, rüzgar esmekte ve nehirler akmaktadır.

İnsanlık tarihinin çoğunda yenilenebilir enerji kaynakları, doğal olarak yenilendikleri için birincil enerji kaynaklarıydı. İnsanlık tarihinde birincil enerji kaynağı; ısınma, nakliye ve çiftçilik için kullanılan hayvanları beslemek için yakılan bitkilerden elde edilen biyokütleydi. 1800'lerin başında, yenilenemeyen kaynaklar Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yenilenebilir enerji kullanımının çoğunluğunun yerini almaya başlamış ve 1900'lerin başında fosil yakıtlar birincil enerji kaynakları haline gelmiştir. 1980'lerin ortalarında, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, büyük ölçüde hükümet sübvansiyonları sayesinde özellikle de elektrik üretimi için artmaya başlamıştır. Günümüzde birçok ülke, karbondioksit emisyonlarını azaltmaya ve önlemeye yardımcı olmak için yenilenebilir enerji kullanımını artırmaya çalışmaktadır. Biyokütle, çoğunlukla kırsal ve metropol alanlarda ek ısı kaynağı olarak ısınma için bir enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (Topcu, 2017: 822).

1.1.2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tanımı ve Önemi

Yenilenebilir enerji, teorik olarak sınırsız olan doğal kaynaklardan enerji üretme yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu kaynaklar ya sonsuz miktarlarda bulunmakta ya da tüketildiklerinden daha hızlı bir şekilde kendilerini yenilemektedirler.

Yenilenebilir enerjiler sıklıkla fosil yakıt enerjileriyle karşılaştırılmaktadır. İnsan zaman cetvelinde, fosil yakıtların kaynakları sınırlıdır ve yenilenememektedir. Kömür, petrol ve doğal gaz bu kaynakların en bilinen örnekleridir (Cucchiella vd., 2017).

Yenilenebilir enerjiler genellikle "yeşil enerjiler" veya "temiz enerjiler" olarak adlandırılmıştır. Ancak bu, yenilenebilir enerjilerin çevreye zarar vermediği veya hiçbir etkisinin olmadığı anlamına gelmemektedir. Bununla birlikte fosil yakıtlarla karşılaştırıldığında, kabul edilebilir bir çevresel etkiye sahiptirler. Bu nedenle kuruluşların uzun vadeli kalkınma için KSS (Kurumsal Sosyal Sorumluluk) stratejilerinde giderek daha önemli unsurlar haline gelmektedirler (Strydom, 2015). Yenilenebilir enerjiler yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Güneş ışınlarından, rüzgardan veya su devirlerinden elde edilen enerjilerin hepsi insan zamanında sınırsız olarak kabul edilmektedir.

Yenilenebilir enerjiler güneş, rüzgar veya su gibi doğal oluşumlardan meydana gelen enerjilerdir. Yenilenebilir kaynakların elektrik tüketimi geçtiğimiz yıllarda artmıştır. 2017'de dünya elektriğinin %8'ini sağlamış ve günümüzde Avrupa'nın güç kaynaklarının üçte birini oluşturmuşlardır. Aynı zamanda, Çin'deki enerji sistemi toplam enerjinin 1/4'ünü ve Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan ve Japonya da 1/6'sını almaktadır. Yenilenebilir enerjinin insan ve çevre için avantajları hakkında aşağıda daha fazla bilgi edineceğiz (Parliament, 2016).

Tüm enerji kaynakları, herhangi bir insan faaliyeti gibi ekosistemimiz üzerinde etkiye sahiptir. Yenilenebilir enerjiler de her kaynağın yedeği olduğu için bir istisna değildir. Bununla birlikte, yenilenebilir enerji kullanmanın fosil yakıt kullanımına göre faydalarının daha çok olduğu inkar edilemez (Guan vd., 2019. s. 1708-1720):

- Su ve toprak tüketiminin azalması, daha az hava ve su kirliliği, vahşi yaşam ve habitat kaybının azalması, sera gazı emisyonlarının hiç olmaması veya daha az olması.
- Yerel ve merkezi olmayan yapıların ve teknolojik ilerlemelerin, önemli ekonomik ve sosyal faydalar sağlaması.
- Yenilenebilir enerji kaynaklı hiç sera gazı üretilmemesi ya da çok az üretilmesi.

Fosil yakıtların enerji için kullanılması, küresel ısınmaya neden olan yüksek miktarda sera gazı emisyonu üretmektedir. Teknolojilerin tüm yaşam döngüsü düşünüldüğünde bile, çoğu yenilenebilir enerji kaynağı çok az emisyon üretir veya hiç üretmez. Yenilenebilir enerji havayı çok az kirletir ve bu da insan sağlığı için faydalıdır.

Fosil yakıtı dayalı karayolu taşımacılığı, endüstriyel faaliyetler ve elektrik üretimindeki küresel büyüme (birçok şehirde açık atık yakmanın yanı sıra) hava kirliliğinin yüksek seviyelere ulaşmasına katkıda bulunmaktadır. Isıtma için odun kömürü ve yakacak odun kullanımı, birçok gelişmekte olan ülkede iç mekan hava kalitesinin düşük olmasını sağlamaktadır. Fosil yakıtların yaydığı partiküller hava kirliliğine neden olarak şehirleri etkili bir şekilde boğucu hale getirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün araştırmalarına göre, metropollerdeki hava kirliliği milyonlarca erken ölüme sebebiyet vermekte ve milyarlarca dolar zarara mal olmaktadır.

"Değerli kaynakları israf etmek ve çevreye zarar vermek yerine, yenilenebilir enerji döngüsel bir ekonomiyi hedeflerine ulaştırır ve ayrıca sosyal ve ekonomik ilerlemenin sağlam bir itici gücü haline gelir." Yenilenebilir enerji ucuzdur. Bu, enerji fiyatlarının düşük tutulması açısından da faydalı olacaktır.

Jeopolitik kargaşa ve çalkantılara çoğunlukla artan enerji fiyatları ve kaynaklara sınırlı erişim neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji yerel olarak üretildiğinden jeopolitik krizlere, fiyat artışlarına ve tedarik zinciri kesintilerine karşı daha az savunmasız kalmaktadır (Strydom, 2015). Yenilenebilir enerji istihdam yaratması nedeniyle yerel halk için faydalıdır. Pahalı enerji ithalatı yerine yenilenebilir enerji yatırımlarının çoğu, tesislerin inşası ve bakımı için malzeme ve işçiliğe harcanmaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımları genellikle kıta içinde, aynı ülke ve kasabada yapılmaktadır. Bu, sakinlerin enerji faturalarına harcadıkları paranın, iş yaratmak ve yerel ekonomiyi desteklemek için oranın insanında kaldığı anlamına gelmektedir.

Yenilenebilir enerji, enerji sistemini güçlendirmekte ve elektrik kesintilerini önlemek için çok önemli bir rol almaktadır (Destek ve Sinha, 2020).

Yenilenebilir kaynaklar, kentsel enerji altyapılarının uzak kaynaklara bağımlılığını azaltmaktadır. Sistemler ve kaynaklar, işletmeler ve endüstriler kesintileri önlemek ve özellikle de iklim değişikliğiyle ilgili hava etkilerine karşı dayanıklılık sağlamak için yenilenebilir enerjiye yatırım yapmaktadırlar (Bloomberg, 2021).

"Dağınık ve merkezi olmayan üretime dayalı bir enerji sistemi, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak yaygın hale gelen merkezi şoklara karşı daha dirençlidir."

Yenilenebilir enerji herkesin kullanımına açıktır. Bu, ekonomik büyüme için faydalı olmaktadır. Yenilenebilir kaynaklar, dünyanın birçok yerinde yeni enerji üretim teknolojilerinin en uygun maliyetli kaynağıdır ve maliyetler düşmeye devam etmektedir. Yenilenebilir enerji, kentsel gecekondularda ve gayri resmi yerleşim yerlerinde yaşayanların yanı sıra, özellikle gelişmekte olan şehirlerde, banliyö ve kentsel alanlarda yaşayan tüm nüfusa enerji erişimini açmanın tek yöntemidir (Christley vd., 2021)

Yenilenebilir enerji güvenilirdir. Bu, istikrar için gereklidir.

Enerji güvenliğinin ve altyapısının esnekliği, değişen enerji piyasaları ve jeopolitik belirsizliğin bir sonucu olarak birçok ulusal enerji gündeminin en üst sıralarına yükselmiştir. Arz güvenliği, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri'nden Mısır ve Hindistan'a kadar dünya çapındaki enerji piyasalarında önemli bir sorun oluşturmaktadır (Parliament, 2016).

Son yıllarda, dünyanın birçok yerinde yenilenebilir enerji kullanan toplulukların enerji projelerinin sayısı artmaktadır. Ortak enerji projeleri genellikle Danimarka ve Almanya gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde yapılmasına rağmen, bu tür projeler Tayland, Japonya ve Kanada gibi dünyanın diğer bölgelerinde de filizlenmektedir. Bu projeler, demokrasinin yenilenebilir enerjiye geçişin temel itici gücü olduğunu göstermektedir. (Christley vd., 2021)

1.1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türleri

Yenilenebilir bir enerji kaynağı aynı zamanda sürdürülebilir enerjidir. Güneş gibi tükenmezdir veya sonsuzdur. "Alternatif enerji" terimi de genellikle yenilenebilir enerji kaynakları için kullanılmaktadır. Rüzgar gücü gibi sürdürülebilir olan enerji kaynaklarını ifade etmektedir.

Gezegemimizin en bol olan ve sınırsız olarak kullanılabilen enerji kaynaklarından biri de güneş ışığıdır. Bir saat içerisinde dünyanın yüzeyine ulaşan güneş enerjisi miktarı, gezegenin bir yıllık toplam enerji ihtiyacını aşmaktadır. Kusursuz bir yenilenebilir enerji kaynağı gibi görünse de kullanabileceğimiz güneş enerjisi miktarı günün saatine, yılın mevsimine ve bulunduğunuz coğrafi konuma bağlı olmaktadır. Güneş enerjisi bu günlerde Birleşik Krallık 'ta enerji ihtiyacını karşılamak için daha popüler bir alternatif enerji kaynağı haline gelmektedir .

1.1.2.2.a. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgar enerjisinin sayısız avantajları vardır. Bu da neden dünyanın en hızlı büyüyen enerji kaynaklarından biri olduğunu açıklamaktadır. Rüzgar enerjisinin daha fazla kullanılmasının önündeki engelleri aşabilmek için araştırmalar yapılmaktadır. Rüzgar gücünün avantajları ve üstesinden gelinmeye çalışılan bazı zorluklar hakkında daha fazla bilgi edinmek için okumaya devam ediniz (Weekes, 2021).

Rüzgar enerjisi ucuzdur. Üretim vergisi kredisi uygulamasının ardından arazi tabanlı fayda ölçeğine göre, kilowatt-saat başına 1 ya da 2 sente mal olan rüzgar, bugün erişilebilen en uygun enerji kaynaklarından biridir. Rüzgar enerjisi, rüzgar çiftliklerinden elde edilen elektriğin uzun bir süre boyunca (örneğin 20+ yıl) sabit bir fiyattan satılması ve yakıtının ücretsiz olması nedeniyle, yakıt fiyatlarının geleneksel enerji kaynaklarında olan tahmin edilemezliğini azaltmaktadır.

Rüzgar istihdam yaratmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki rüzgar endüstrisi 100.000'den fazla kişiyi istihdam etmektedir ve rüzgar türbini teknisyenliği ülkedeki en hızlı yaygınlaşan mesleklerden biridir. Wind Vision Report'a göre 2050 yılına kadar rüzgar sektörü üretim, kurulum, bakım ve ilgili hizmetlerde 600.000'den fazla istihdam sağlama potansiyeline sahiptir. Rüzgar, Amerika Birleşik Devletleri'nde endüstrinin büyümesini ve rekabet gücünü kolaylaştırmaktadır. Yeni rüzgar çiftlikleri, ABD ekonomisinde yıllık 10 milyar doları aşan bir yatırımı temsil etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri bol miktarda yerel kaynağa ve yüksek vasıflı bir işgücüne sahiptir ve temiz enerji ekonomisinde dünya çapında rekabet etme yeteneğine sahiptir. (Weekes, 2021).

Rüzgar, çevreyi kirletmeyen bir yakıt kaynağıdır. Rüzgar enerjisi santralleri, insan sağlığı sorunlarına ve ekonomik zararlara neden olan atmosferik partiküler madde, azot oksitler ve kükürt dioksit yayan kömür veya doğal gaz gibi fosil yakıtları kullanan santraller gibi havayı kirletmez. Rüzgar türbinleri atmosfere asit yağmuru, duman veya sera gazı emisyonlarına neden olan kirleticiler salmaz (Weekes, 2021).

Rüzgar, Amerika Birleşik Devletleri'nde yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Rüzgar enerjisi Amerika Birleşik Devletleri'nde bol ve sınırsızdır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki rüzgar enerjisi kapasitesi, son on yılda %15 oranında büyümüştür ve şu anda ülkedeki en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır.

Mevcut çiftliklerde rüzgar türbinleri inşa edilebilir. Bunun, en iyi rüzgar alanlarının çoğuna sahip olan kırsal topraklar üzerinde önemli bir ekonomik etkisi bulunmaktadır. Rüzgar türbinleri arazinin sadece küçük bir kısmını kapladığı için çiftçiler arazide çalışmaya devam edebilirler. Rüzgar enerjisi tesisi sahibi önemli kazanç elde edecektir Rüzgar enerjisi uzun vadeli ve bir tür güneş enerjisidir. Rüzgarlar, güneşin atmosferi ısıtmasından, dünyanın dönüşünden ve yüzey kusurlarından kaynaklanmaktadır. Güneş ve rüzgar tarafından üretilen enerji, güneş parladığı ve rüzgar estiği sürece şebekeye güç göndermek için kullanılabilir. (Adeyeye vd., 2020: 718-731).

1.1.2.2.b. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, elektrik üretimi ve ısıtma dahil ısıdan kaynaklanan termal enerji ve güneş mimarisi gibi bir dizi teknoloji vasıtasıyla kullanılan güneşten gelen parlak ışık ve ısı olarak tanımlanabilir.

Önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır ve yöntemleri, güneş ışınlarını nasıl yakaladıklarına, dağıttıklarına veya güneş enerjisine nasıl dönüştürdüklerine bağlı olarak genel hatlarıyla pasif güneş veya aktif güneş olarak sınıflandırılmaktadır. Enerjiyi kullanmak için fotovoltaik (güneş pili) sistemler, konsantre güneş enerjisi ve güneş enerjili su ısıtma gibi aktif güneş enerjisi yaklaşımları kullanılmaktadır. Bir yapıyı güneşe yönlendirmek, uygun termal kütle veya ışık dağıtma özelliklerine sahip malzemeleri seçmek ve havayı doğal olarak dağıtan odalar tasarlamak gibi yöntemlerin tümü pasif güneş yaklaşımlarının örnekleridir (Towler, 2014:158-160).

Erişilebilir çok miktarda güneş enerjisi nedeniyle, çok cazip bir elektrik kaynağı olmaktadır. Karbon İzleyici Girişimi, 2021'de tüm enerjimizi yalnızca güneşten sağlamak için gereken arazi alanını öngörmüştür. Karbon İzleyici Girişimi'ne göre, tüm enerjimizi yalnızca güneşten üretmek için gereken arazi alanı 450.000 km²'dir. Bu kabaca İsveç, Fas veya Kaliforniya'nın yüzölçümüyle aynıdır (dünyanın toplam arazi alanının yüzde 0,3'üdür). Uluslararası Enerji Ajansı'na göre; uygun fiyatlı, sınırsız ve temiz güneş enerjisi teknolojisinin geliştirilmesi, uzun vadede muazzam faydalar sağlayacaktır. Yerli, tükenmez ve çoğunlukla ithalattan bağımsız bir kaynağa güvenerek ülkelerin enerji güvenliğini iyileştirecek, sürdürülebilirliği sağlayacak, kirliliği azaltacak ve küresel ısınmayla mücadele maliyetlerini en aza indirecektir.

1.1.2.2.c. Hidrojen Enerjisi

Mayıs 1937'de Hindenburg zeplini bir New Jersey fırtınasının ardından yüksek bir direğe demir atmaya çalışırken alev almış ve ulaşımda hidrojen kullanımına son vermiştir. Felaket medyanın geniş ilgisini toplamış ve insanlar bu devasa ve güzel transatlantik gemilerini çalıştıran yakıtın son derece yanıcı olduğunu fark edince, zeplin çağı aniden sona ermiştir. Ancak 84 yıl geçtikten sonra hava güvenliği, havacılık yakıtının çevresel etkisi ve hidrojen hakkında çok fazla yeni bilgi edinilmiştir.

Hidrojen geri dönmüştür ve yaygın elementler arasında (bazıları tarafından) büyük enerji geçişinde "sihirli bir mermi" olarak takdim edilmektedir (American Heritage Dictionary, 2020). Bol ve geri dönüştürülebilir olması ve ayrıca basit olan kimyası hidrojeni kullanılabilir hale getirmektedir. Dezavantajı ise elektrolizin maliyetli olması ve daha yeni şimdilerde ekonomik uygulanabilirliğe ulaşmasıdır. Merkezi Sheffield'de bulunan ve genç bir şirket olan ITM, devasa bir tesis inşa etmek için terkedilmiş bir havaalanını satın almıştır. Böylece talebi artırmak için ihtiyaçtan önce arzı geliştirmeye yardımcı olmuştur. Bu tesis birinci aşamada günde 2,5 ila 4 ton arasında yeterli yeşil hidrojen üretebilecek ve bir kez depolandığında, Glasgow'dan Edinburgh'a günlük olarak seyahat eden 225 otobüs için yeterli sıfır karbonlu yakıtı denkleştirebilecektir (Payne, 2010: 723-730) İkinci aşamanın birinci aşama ile aynı ölçekte olması amaçlanmaktadır. Ancak diğer yandan daha düşük bir birim maliyetle Scottish Power, otobüslerle pek ilgilenmediğini ihtiyatlı bir şekilde itiraf etmekte ve pillerle çalıştırmanın daha iyi olacağını düşünmektedir.

Hidrojeni özellikle kentsel alanlarda ağır yükleri taşımak için gereken yakıt yoğunluğunu ve hızlı yakıt ikmalini sağlayacak bir kaynak olarak görmektedir. Glasgow'daki çöp kamyonları uzun yolculuklar yapmıyorlar, ancak çok fazla enerji kullanıyorlar, çok fazla ağırlık taşıyorlar ve Whitelees'in yeşil hidrojeninin ilk müşterisi olma yolundadırlar (Team, 2021: 33-37). Hidrojen enerjisi, uzay araçlarına ve arabalara güç vermenin yanı sıra birçok alanda kullanılan temiz bir enerjidir. Peki, hidrojen enerjisi hakkında bilinmesi gerekenler ve hidrojen enerjisinin özellikleri nelerdir? Hidrojen enerjisini inceledik ve sonuçlarını sizler için derledik.

1.1.2.2.d. Hidroelektrik Enerji

Hidrojen çevreyi ve havayı kirletmeyen bir yakıttır. Çeşitli cihazlarda kullanılabilen bir enerji taşıyıcısı türüdür. Sıvı ve fosil yakıtlar için olası bir yedek olarak da kullanılabilir. Fiziksel özellikleri şöyle özetlenebilir: Hidrojen, normal sıcaklık ve basınçta H₂ moleküler formülüne sahip, toksik ve metalik olmayan, kokusuz, tatsız, renksiz ve son derece yanıcı, iki atomlu bir gazdır (Alwazeer ve Çiçek, 2022;30)

Doğal zenginlik açısından evrende en çok bulunan elementtir. Güneş ve diğer yıldızlar çoğunlukla hidrojenle oluşmuştur. Gökbilimcilere göre, hidrojen atomları evrendeki tüm atomların %90'ını oluşturmaktadır. Hidrojen diğer elementlerden daha fazla kimyasal içermektedir. Su, gezegendeki en yaygın hidrojen bileşimidir (Unwin, 2019).

Moleküler hidrojen, dünyada kolayca erişilebilir doğal rezervlerde bulunmamaktadır. Yeryüzündeki hidrojenin çoğu sudaki oksijene ve topraktaki karbondan elde edilmektedir.

Hidrojen ve enerji, 200 yılı aşkın bir süre önce en eski içten yanmalı motorlara güç sağlamalarından günümüzün rafineri endüstrisinin temel bir bileşeni haline gelmelerine kadar uzun bir geçmişe sahiptirler. Hidrojen hafif ve depolanabilirdir ayrıca enerjisi yoğundur, doğrudan havayı ve çevreyi kirleten bir özelliği veya sera gazı emisyonu bulunmamaktadır. Ancak hidrojenin temiz enerji geçişlerine anlamlı bir katkı sağlaması için ulaşım, inşaat sektörü ve elektrik üretimi gibi şu anda neredeyse hiç bulunmadığı sektörlerde benimsenmesi gerekmektedir (Oral, 2020;1137).

The Future of Hydrogen, şu anda nerede olduğumuzu, hidrojenin temiz, güvenli ve ekonomik bir enerji geleceği elde etmemize nasıl yardımcı olabileceğini ve potansiyelini nasıl kullanabileceğimizi açıklayan kapsamlı bir çalışmadır (Unwin, 2019).

Hidroelektrik Enerjinin Avantajları (Acar ve Dinçer, 2016):

1. Bir baraj inşa edildiğinde, sabit oranda elektrik üretilebilmektedir.
2. Elektriğe ihtiyaç yoksa bent kapıları kapatılarak elektrik üretimi durdurulabilmekte ve su, elektrik talebinin yüksek olacağı başka bir zamanda kullanılmak üzere saklanabilmektedir.

3. Barajlar onlarca yıl dayanacak şekilde tasarlanmıştır ve bu nedenle uzun yıllar boyunca elektrik üretimine katkıda bulunabilirler.

4. Barajın arkasında oluşan göller, su sporları ve eğlence aktiviteleri için kullanılabilir. Çoğunlukla büyük barajlar kendi başlarına turistik yerler haline gelmektedir

5. Gölün suyu sulama amaçlı kullanılabilir.

6. Gölde biriken su, elektrik üretmek için serbest bırakıldığında ihtiyaç duyulana kadar enerjinin depolanabileceği anlamına gelmektedir.

7. Baraj sistemlerinin ürettiği elektrik kullanımdayken sera gazı üretmez ve atmosferi kirletmez.

8. Hidroelektrik enerjisi yenilenebilirdir. Bu, hidrojeni bitiremeyeceğimiz anlamına gelmektedir. Ancak, hidroelektrik santrallerin kurulabileceği uygun havzaların sayıları sınırlı ve bu tür projelerin kazançlı hale geleceği yerler azdır.

9. Hidrojen enerjisi ile elektrik üretmek kirlilik yaratmamaktadır. Sebep olduğu tek kirlilik bu devasa enerji santrallerinin inşası sırasında meydana gelmektedir.

1.1.2.2.e. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, dünyanın çekirdeğinden elde edilen yenilenebilir bir enerji türüdür. Gezegenin meydana gelmesi sırasında oluşan ısı ve elementlerin radyoaktif olarak parçalanmasıyla oluşmaktadır. Termal enerji, dünyanın çekirdeğinde kayalar ve sıvılar şeklinde depolanmıştır.

4000°C'yi aşan yüksek sıcaklıklar, yerkürenin çekirdeğindeki kayaların bir kısmının erimesini ve magma olarak bilinen sıcak erimiş kayaların oluşmasını sağlamaktadır. Manto, alttaki kayadan daha hafif olduğu için bu ısılar onun esnek bir biçimde hareket etmesine ve bazı kısımlarının yukarı doğru ısı yaymasına yapmasına neden olmaktadır.

Yerkabuğunun kayası ve suyu tahminen 370°C sıcaklığa ulaşabilir. Kayalarda ve sıvılarda bulunan termal enerji, yaklaşık 370°C sıcaklığa ulaşmak için kullanılabilir. Kayalarda ve sıvılarda bulunan termal enerji, sığ derinliklerden dünya yüzeyinin birkaç mil altında bulunabilir (Howaniec ve Smolin, 2014). Dünyanın

çekirdeği ile yüzeyi arasındaki sıcaklık farkı, çekirdekten gezegenin yüzeyine doğru sürekli bir termal enerji iletimi olmasına katkıda bulunmaktadır.

1.1.2.2.f. Dalga Enerjisi

Okyanus, güneş ısı ile termal enerjinin yanı sıra gelgitler ve dalgalar yoluyla mekanik enerji üretebilir. Deniz ve su teknolojileri, okyanusun dalgaları, gelgitleri ve akıntıları tarafından taşınan enerjiyi evlere, binalara ve şehirlere güç sağlamak için toplayabilir ve elektriğe dönüştürülebilir.

Dalgalar kıyı şeridinde çarptığında ve gelgit akıntıları oluştuğunda, bu eylem doğal olarak gerçekleşmektedir. Kinetik enerji, hareketli suda mevcut olan enerjidir ve elektrik üretmek için kullanılabilir. Enerji elde etmek için hareketli su kullanan bir şamandıra, okyanus dalgalarının dikey yükselişinden ve düşüşünden, ileri geri hareketlerinden enerji yakalayabilir. Yatay olan hareket, akıntılar ve gelgitler bir türbini döndürerek elektrik üretebilir (Boubekri, 2021). Hidrokinetik gücü yakalamak için kullanılan cihazlar, deniz ekosisteminin bütünlüğünü korumak için tasarlanması gerekmektedir. Ayrıca çalkantılı ve zorlu koşullarda sağlam kalabilmelidir. Okyanus enerjisi, en kalabalık yerlerin yakınlarında bulunan çeşitli su kaynaklarıyla, dünyanın yüzde 75'ini kaplayan hem bol hem de yenilenebilir bir kaynak olarak önemli vaatlerde bulunmaktadır.

1.1.2.2.g. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, bitki ve hayvanlardan elde edilen bir tür sürdürülebilir biyolojik malzemedir. 1800'lerin ortalarına kadar biyokütle Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık toplam enerji tüketiminin birincil kaynağıydı. Biyokütle, birçok ülkede özellikle de az gelişmiş ülkelerde pişirme ve ısınma için önemli bir yakıttır.

Birçok gelişmiş ülke, fosil yakıt tüketiminden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarını azaltmak için ulaşım ve elektrik üretimi için biyokütle yakıtlarının kullanımını artırmaktadır. Biyokütle, 2020'de kabaca 5 katrilyon İngiliz ısı birimi (Btu) sağlamış ve ABD'deki toplam birincil enerji kullanımının yaklaşık %5'ini oluşturmuştur.

Biyokütle güneşten depolanan kimyasal enerjiden oluşmaktadır. Fotosentez, bitkilerin biyokütle ürettiği süreçtir. Biyokütle, doğrudan ısı için yakılabilir veya çeşitli

işlemlerle yenilenebilir sıvı ve gaz yakıtlara dönüştürülebilir Odun ve odun işleme atıkları, yakacak odun, odun peletleri ve odun yongaları, kereste ve mobilyalar biyokütle enerji kaynaklarına örnektir.

Biyokütle; değirmenlerden gelen talaş ve döküntülerin yanı sıra kağıt hamuru ve kağıt fabrikalarından gelen siyah likör, mısır, soya fasulyesi, şeker kamışı, şalgam, odunsu bitkiler ve alglerin yanı sıra tarım ve gıda işleme artıkları, yün ürünleri, ayrıca yiyecek, bahçe ve odun atıkları, katı atıklar, kağıt ve pamuk gibi biyojenik malzemeleri içermektedir.

1.2. Dış Ticaret Kavramı ve Ülke Ekonomisi İçin Önemi

Uluslararası ticaret, ülkelerin pazarlarını genişletmelerine ve yerel olarak bulunamayacak mal ve hizmetlere erişmelerine olanak tanımaktadır. Uluslararası ticaretin bir sonucu olarak pazar daha rekabetçi hale gelmiştir. Bu da rekabetçi fiyatlandırmaya ve tüketici açısından daha düşük maliyetli ürünlere ulaşabilmesine yol açmaktadır (Trade, 2020).

Uluslararası ticaret, küresel ekonominin yükselişinde kritik öneme sahiptir. Küresel olaylar, küresel ekonomide arz ve talebi, dolayısıyla da fiyatları etkiler ve onlardan etkilenir.

Asya'daki politik bir değişim, işgücü maliyetlerinde artışa yol açabilmektedir. Bu, Malezya'da faaliyet gösteren bir Amerikan ayakkabı firmasının üretim giderlerini artırarak, Amerikalı bir tüketicinin yerel alışveriş merkezinde satın aldığı bir çift spor ayakkabının fiyatının artmasına neden olabilir (Datey, 2021).

Küresel pazara satılan bir ürün ihracatı, küresel pazardan satın alınan bir ürün ise ithalatı oluşturur. İthalat ve ihracat, diğer cari işlemlerle birlikte bir ülkenin ödemeler dengesinde hesaplanmaktadır.

Küresel ticaret, zengin ülkelerin emek, teknoloji ve sermaye gibi kaynaklarını daha iyi kullanmalarını sağlamaktadır. Ülkelerin toprak, emek, sermaye ve teknoloji gibi farklı varlıkları ve doğal kaynakları bulunmaktadır. Bu, belirli ülkelerin aynı malı daha verimli, yani daha hızlı ve daha ucuz bir maliyetle üretmesini sağlamaktadır. Sonuç olarak ürünlerini diğer ülkelere göre daha düşük fiyatlara satabilirler. Bir ülke bir ürünü

verimli bir şekilde üretmiyorsa, bunu yapabilen başka bir ülke ile ticaret yaparak elde edebilir. Uluslararası ticarete buna uzmanlaşma denilmektedir (Pettinger, 2021).

Tarihsel olarak bakıldığında İngiltere ve Portekiz, karşılıklı fayda sağlama konusunda uzmanlaşmış ve ticaretten büyük kazançlar sağlamışlardır. Mesela Portekiz, üzüm bağlarının bol olması ve düşük maliyetle şarap üretebilmesi nedeniyle İngiltere'nin daha ucuza kumaş üretebilmesine sebep olmuştur. Portekiz, üzüm bağlarının bol olması ve düşük maliyetle şarap üretebilmesi nedeniyle daha ucuza kumaş üretebilen İngiltere'ye sahiptir. Portekiz'in geniş üzüm bağları vardır ve makul bir maliyetle şarap üretebilmektedir. Her iki ülke eninde sonunda anlaşmış ve yerel olarak üretilmesi daha pahalı olan malları üretme çabalarından vazgeçerek ticaretle uğraşmaya başlamıştır. Zamanla İngiltere şarap üretmeyi bırakmış, Portekiz de kumaş üretimini bırakmıştır. Bu ülkeler ürünleri kendi ülkelerinde üretme çabalarından vazgeçmenin ve bunun yerine bunları elde edebilmek için birbirleriyle ticaret yapmanın kendi çıkarlarına olduğunu kabul etmişlerdir.

Dış ticaretin ekonomik, sosyal ve politik yaşamda büyük önemi ve seçkin bir rolü bulunmaktadır. Bunlar (Zhao vd., 2013: 887):

- Üretim fazlasının elden çıkarılması ve para dolaşımını sağlamak için bir fırsat olarak kabul edilmektedir.
- Dış ticaret özellikle de ihracat, bir ülke için güç kaynağıdır.
- Bunun sayesinde devlet, mümkün olan en düşük maliyetle daha fazla mal ve hizmet elde edebilmektedir.
- Dış ticaret, yarı mamul veya üretim sürecine giren ve ülke içindeki mal ve hizmet üretiminin artmasına neden olan makine, cihaz ve teçhizatları ithal ederek ülkenin milli ve ekonomik gelirini artırmanın bir yolu olarak kabul edilmekte ve böylece ekonomik kalkınmayı sağlamaktadır.
- Ülkenin üretim kapasitesinin ve uluslararası pazardaki rekabet gücünün bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.
- Dış ticaret, gelişmekte olan ekonomilerin inşasına ve bu ekonomilerde ekonomik kalkınma sürecinin geliştirilmesine katkıda bulunan modern teknolojilerin transferine katkıda bulunmaktadır.
- İhtiyaç duyulan ve arz edilen mal ve hizmet miktarlarının dengelenmesi sonucunda ülkelerin iç pazarlarında dengenin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır.

- Bireylerin refahının ve beğenilerinin artmasına, ayrıca mal ve hizmet ihtiyaçlarının karşılanmasına katkıda bulunmaktadır.
- Modern bilim ve teknolojinin en iyi icatlarını ithal ederek ülkelerin savunma altyapısını güçlendirmektedir.
- Farklı ülkeler arasında dostane ilişkilerin kurulmasına ve ayrıca aralarındaki engellerin kaldırılmasına katkıda bulunmaktadır.

1.2.1. Dış Ticaret Kavramı ve Özellikleri

Ulusal sınırların dışında yapılan ürün alışverişi dış ticaret olarak adlandırılmaktadır. Prof. J.L. Hanson, dış ticareti "uygun ülkeler arasında yapılan çeşitli özelleşmiş mal ve hizmetlerin değişimi" olarak tanımlamıştır (Bloomberg, 2021). Dış ticaret temelde iç ticaretten farklı değildir. Ticarete yer alan tarafların tutum ve davranışları, ticaretin sınır dışına yapılıp yapılmadığına bağlı olarak değişmez. Temel ayırım, dış ticaretin genellikle iç ticaretten daha pahalı olmasındadır. Bunun nedeni de ülke sınırlarının dışına çıktığında tarifeler, sınırlardaki gecikmelerden kaynaklanan zaman maliyetleri, dil, hukuk sistemi veya kültür gibi ülke farklılıklarıyla bağlantılı ek masrafların ortaya çıkmasıdır. İthalat ve ihracat, dış ticaretin iki ana bileşenidir. Belirli bir ülke dışında bir yerde ticareti yapılan ürün ve hizmetler, ülkeler arasındaki denizaşırı ticaretin temelini oluşturmaktadır. Bazı ülkeler, belirli ürünleri düşük maliyetle üretme konusunda daha başarılıdır. Bu, bol miktarda emek ve gerekli doğal kaynaklara sahip oldukları içindir. Dış ticaretin işlevsel olmasının nedeni, bazı ülkelerin diğer ülkelerin ihtiyaçlarını üretebilme kapasiteleridir.

1.2.2. Dış Ticaret Türleri

Uluslararası ticaret, mal ve hizmet ihtiyacını veya talebini karşılamak için uluslararası sınırlar veya bölgeler arasında sermaye, mal ve hizmetlerin değiş tokuşu olarak tanımlanmaktadır. Çoğu ülkede bu ticaret, gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYİH) önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Uluslararası ticaret tarih boyunca var olmuş olsa da (örneğin Uttarapatha, İpek Yolu, Amber Yolu, Afrika kapışması, Atlantik köle ticareti ve tuz otoyolları) ekonomik, sosyal ve politik önemi son yıllarda daha da artmıştır (Datey, 2021).

Dış ticaret, iç ticaretle karşılaştırıldığında daha karmaşık bir süreçtir. Para birimi, hükümet politikaları, ekonomi, yargı sistemi, yasalar ve piyasaların hepsinin iki veya daha fazla ülke arasında yapılan ticaret üzerinde etkisi bulunmaktadır.

1.2.3. Dış Ticaretin Ülke Ekonomisi İçin Önemi

Uluslararası ticaret, ticari büyümeyi teşvik eder. ABD Ticaret Bakanlığına göre, yaklaşık 300.000 küçük ve orta ölçekli işletme ABD dışına ürün ve hizmet ihraç etmektedir. Bu işletmeler ABD ihracatının üçte birinden fazlasını oluşturuyor ve sayıları son yirmi yılda üç kat artmıştır. Serbest ve açık uluslararası ticaret, bunun gibi daha fazla şirketin pazara girmesine izin verir ve onlara ürünlerini küresel olarak da satma şansı tanır.

Uluslararası ticaretin bir başka faydası da rekabeti, yeniliği ve ölçek ekonomilerini desteklemesidir. Her ulusun emek, malzeme veya bilgi gibi kaynaklar açısından güçlü yanları vardır ve hepsi dünya pazarında diğer uluslara karşı rekabet edebilir. Bir ulus en yüksek verimlilik ve etkinliğe ulaştığında, diğer uluslara karşı avantaj geliştirir ve en iyisi olana kadar bir ürün veya hizmette uzmanlaştığında herkes kazanır.

Tüketiciler daha fazla seçenek arasından satın alabilir ve satıcılar en iyi ürün ve hizmetleri en verimli şekilde yaparak rekabet ederler. Uluslararası ticaretin yasaklanması, satıcıların pazara girmesini engeller ve diğer ülkeleri ellerinden gelenin en iyisini üretmeye teşvik etmez. Ulusların büyümeleri, gelişmeleri ve mümkün olan en iyi mal ve hizmetleri üretmek için yöntemlerini yenilemeleri için rekabet hayati önem taşımaktadır.

Yenilik, rekabetin temel bir ilkesidir. Ticaret, uluslara mal ve hizmetleri daha iyi, daha ucuza sunmakta ve daha hızlı üretmenin yeni yollarını keşfetmeleri için nedenler vermektedir. Sadece kendilerine güvenen ülkeler, dünyanın geri kalanının sunduğu gelişmelere kendilerini kapatmaktadırlar.

Daha önce tartışmalar gibi, uluslararası ticaret gelişmeyi teşvik etmektedir. Korumacılar genellikle bir zamanlar var olan işlerin mevcut olmadığından endişe duymaktadırlar. Bu konuda haklılar. Çünkü yeni endüstriler genellikle eskilerin yerini almaktadır. Popüler bir örnek olarak modern Amerika'da çok sayıda otomobil

üreticisinin ve az sayıda Conestoga vagon üreticisinin bulunmasıdır. Oysa 1800'lerde durum böyle değildi. Samsung gibi şirketler, yeni Blu-ray oynatıcılar yaratıyor ve ancak artık bu kadar çok VHS oynatıcı üretilmiyor (veya daha büyük olasılıkla hiç üretilmiyor). Ticaret ilerledikçe, yeni teknolojiler geliştirilmektedir. Yenilik daha fazla sayıda daha iyi ürünlerin yaratılmasına yol açmaktadır. Uluslararası ticaretle bu yenilikler, ilerlemek isteyen daha fazla kişiye ulaşmaktadır. Tüketici, en iyi ürünleri en iyi fiyatlara alarak kazançlı çıkabilir.

Uluslararası ticarete katılan ölçek ekonomileri ülkeleri, ürünleri ve hizmetleri için ölçek ekonomileri geliştirebilir ve güçlendirebilir. Bir ulusun ticaret yapmak için yalnızca kendi insanları yerine tüm dünyayla ticaret yapma şansına sahip olması durumunda pazar (ve ardından gelen talep) daha büyüktür. Daha fazla tüketici bir ürün veya hizmetten yararlanmak isteyecek ve ülkeler fiyatları düşüreceklerdir. Ülkeler ne kadar çok ürün ve hizmet sağlayabilirse, bu ürün ve hizmetler o kadar ucuz olacaktır. Bunun nedeni, maliyetlerin daha fazla ürüne yayılabilmesi ve birim başına fiyatı düşürebilmesidir.

Ulusların kendi doğal kaynaklarını geliştirmeleri ve küresel ekonomiye katılım sağlamaları için uluslararası ticaret önemlidir. Ülkeler herhangi bir ürünün ancak bir kısmını kullanabilirler. Örneğin Amerikalılar, her yıl yetiştirdikleri mahsulün tamamını tüketemezler. Amerikan Çiftlik Bürosu Federasyonu'na göre, her üç dönümlük çiftlikten biri ihracat için ekilmektedir. ABD tarımının üçte biri diğer ülkelere satılmak üzere yetiştirilmektedir. Aynı şey diğer milletler için de geçerlidir. Her biri bir mal veya hizmet üretebilir ancak hepsini kendi başına kullanamaz. Bu nedenle uluslararası ticaret çok önemlidir. Ülkelerin “gereksiz” kaynakları paraya veya diğer “gerekli” kaynaklara dönüştürmesine olanak tanımaktadır.

Küresel ekonomiye katılmak, tüketicilerin yalnızca mal ve hizmetleri en iyi fiyatlarla almalarını sağlamakla kalmaz. Aynı zamanda bir ulusun diğer uluslarla egemenlik temelinde ilişki kurmasında önemli bir etkidir. Ülkeler uluslararası toplum tarafından tanınmak için birbirleriyle etkileşime ihtiyaç duyar ve bunun en barışçıl yolu ticarettir. Uluslararası ticaret, uluslararası toplumun bir parçası olma taahhüdünü ve diğer uluslarla barışçıl ve makul bir şekilde çalışma kararlılığını göstermektedir. Uluslararası ticaret, Amerika Birleşik Devletleri gibi birçok ekonominin temelidir. Serbest ticaret ve işletmeler, dünya çapındaki tüketicilerin en iyi ürünleri en iyi fiyatlarla

alabilmeleri için rekabeti, yeniliği ve ölçek ekonomilerini desteklemektedir. Korumacı görüşler, tüketici tercihlerini ortadan kaldırarak sektörü güçlendirmeye çalışıyor, ancak bu felsefenin refahı nasıl durdurduğunu göremiyorlar. Uluslar kendilerini tecrit ettiklerinde, kendilerini yalnızca ellerinde bulunanlarla, yani emek, kaynaklar ve bitmiş ürünlerle sınırlarlar. Özellikle uluslararası ticarete birlikte çalışmak, her ülkenin çabalarının sinerji oluşturmasına ve hepsini tek başına olacağından daha güçlü hale getirmesine olanak tanımaktadır (Malabika, 2016:96)

Dış ticaretin ekonomi için önemini şöyle sıralayabiliriz:

Bol miktarda ham kaynak kullanımını sağlamaktadır.

Bazı ülkeler petrol (Katar), metaller, balık (İzlanda) ve elmas (Kongo, Yeni Zelanda) gibi hammaddeler açısından doğal olarak zengindir. Ticaret olmasaydı, bu ülkeler doğal hammadde zenginliklerinden yararlanamayacaklardı (Trade, 2020).

Eli Heckscher ve Bertil Ohlin bunun için teorik bir model oluşturmuşlardır. Heckscher-Ohlin modeli (H-O modeli), ülkelerin bol miktarda yerel faktörlerden yararlanan ürünleri üretme ve ihraç etme konusunda uzmanlaşacağını varsaymaktadır. Kaynakların kıt olduğu yerlerde, ülkeler bu ürünleri ithal edeceklerdir.

Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi

Karşılaştırmalı üstünlükler teorisine göre, ülkeler daha düşük fırsat maliyetine sahip oldukları ürünlerde uzmanlaşmalıdır. Bir ülke iki ürünü daha düşük maliyetle üretebilse bile, bu her şeyi üretmesi gerektiği anlamına gelmez. Hindistan, işgücü maliyetlerinin azalması nedeniyle (örneğin çağrı merkezleri, giyim imalatı) emekte ve yoğun üretimde karşılaştırmalı bir üstünlüğe sahip olabilir. Sonuç olarak, Hindistan bu hizmet ve malları ihraç etmekten fayda sağlayacaktır. Birleşik Krallık, eğitim ve video oyunu üretiminde karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir. Ülkeler ticaret sayesinde belli alanlarda uzmanlaşabilirler. Karşılaştırmalı üstünlükler teorisinin dezavantajları olmasına rağmen, uluslararası ticaretin çeşitli unsurlarını aydınlatmaktadır (Daft vd., 2010).

Çoğalan Müşteri Tercihleri

Çağdaş ticaret teorisinde, karşılaştırmalı üstünlük ve karşılaştırılabilir girdi maliyetleri üzerinde daha az durulmaktadır. Yeni ticaret teorisine göre, gerçek dünyada ticaretin arkasındaki itici unsurlardan biri de tüketicilere daha geniş bir yelpazede çeşitli ürünler sağlamaktır. Almanya'dan BMW araçlarını uygun fiyatlı oldukları için değil, kalitesi ve marka imajı nedeniyle ithal ediyoruz. Müzik ve sinema söz konusu olduğunda ticaret, çeşitli müzik ve filmlerin çeşitli ilgi alanlarına hitap etmesine izin vermektedir. Beatles 1960'larda Amerika Birleşik Devletleri'nde turneye çıktığında, İngiliz müziği ihraç ediyordu ve karşılaştırılabilir işçilik maliyetleri önemsizdi.

2. OECD

2.1. Oecd Kavramı

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Fransızca: Organization de Coopération et de Développement Économiques, OECD), 1961'de ekonomik ilerlemeyi ve dünya ticaretini canlandırmak için kurulmuş, 38 üye ülkeden oluşan hükümetler arası ekonomik bir organizasyondur.

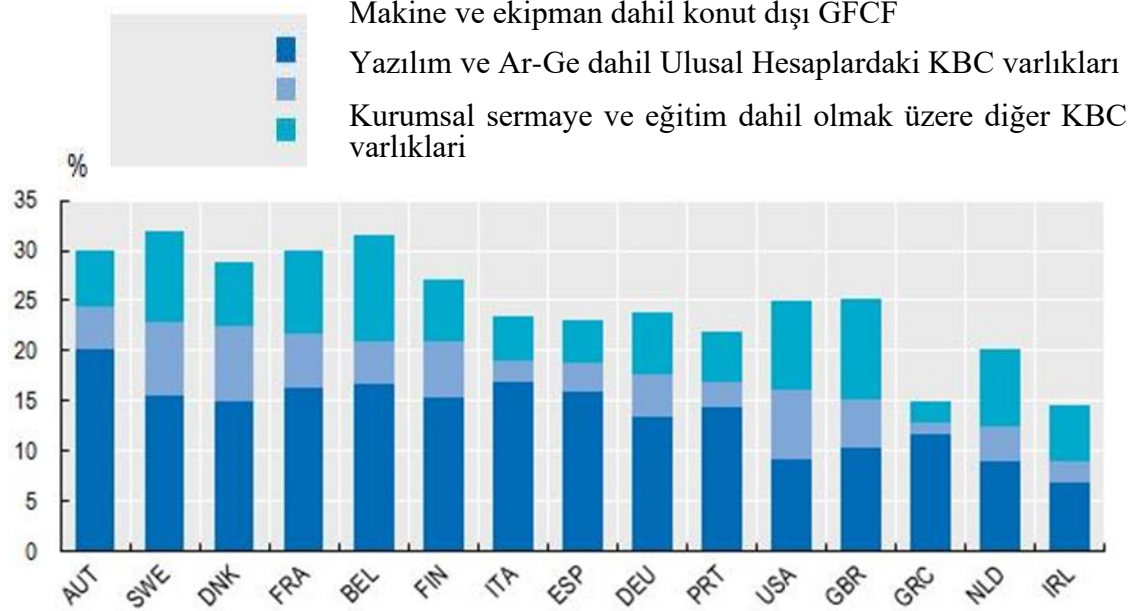
OECD, kendilerini demokrasiye ve piyasa ekonomisine bağlı olarak tanımlayan, politika deneyimlerini karşılaştırmak, ortak sorunlara yanıt aramak, yararlı uygulamaları belirlemek ve üyelerinin yerel ve uluslararası politikalarını koordine edebilecekleri platformlar sağlayan bir forumdur (Sorda, 2010: 6977-6988).

OECD üyeleri genel olarak çok yüksek İnsani Gelişme Endeksi'ne (İGE) sahip yüksek gelirli ekonomilerdir ve gelişmiş ülkeler olarak kabul edilmektedirler. 2017 itibarıyla, OECD üye ülkeleri toplu olarak satın alma gücü paritesinde küresel nominal GSYİH'nın (49,6 trilyon ABD doları) %62,2'sini ve küresel GSYİH'nın (Yıllık 54,2 trilyon ABD doları) %42,8'ini oluşturmaktadır. Ayrıca OECD resmi bir Birleşmiş Milletler gözlemcisidir (Zheng vd., 2017).

1948'de, Fransa'dan Robert Marjolin liderliğindeki Avrupa Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (OEEC), Marshall Planı'nın (Sovyetler Birliği ve uydu devletleri tarafından reddedilen) uygulanmasına yardımcı olmak için kurulmuştur. Bu, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'nın yeniden inşası için Amerika Birleşik Devletleri mali yardımının tahsis edilmesi ve gerekli ekonomik programların uygulanmasıyla sağlanacaktır. 1961'de OEEC, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı olarak yeniden düzenlenmiş ve üyelik Avrupa dışındaki devletleri de kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

OECD'nin merkezi Fransa'nın Paris kentindeki Château de la Muette'dedir. OECD, üye ülkelerden alınan değişken oranlardaki katkılarla finanse edilmektedir ve 2019'da toplam 386 milyon € bütçeye sahiptir. OECD, yapmakta olduğu yayımlarla birlikte üye ülkelerin çoğunlukla ekonomik verileri ile yaptığı yıllık değerlendirmeleri ve sıralamaları aracılığıyla etkili bir yayıncı olarak tanınmaktadır.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), dünya genelinde ekonomik ve sosyal refah düzeyini iyileştirmeye yönelik politikaları teşvik etmek için bağımsız analizler ve istatistikler üretmektedir.



Grafik 1. Sabit ve bilgiye dayalı sermayeye iş yatırımı, seçili ekonomiler, 2013.

1971'den beri aktif bir üye olan Avustralya, bağımsız analiz ve bilgi paylaşımı yoluyla ortak sorunlara çözüm bulmak için OECD yönetimi ve OECD üyeleriyle birlikte çalışmaktadır. 2021'de Avustralya, OECD üyesi olarak 50. yıl dönümünü kutlamaktadır. Bu kuruluşa, değerlerine ve hedeflerine olan bağlılığını göstermektedir (Al-Mulali vd., 2015a).

2.1.1. OECD Ülkeleri ve Genel Özellikleri

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, ekonomik ilerlemeyi ve dünya ticaretini canlandırmak amacıyla 1961 yılında kurulmuş, 38 üye ülkeden oluşan, hükümetlerarası ekonomik bir organizasyondur.

OECD güçlü bir kalkınma ve dünya ticaretini teşvik etmek için 1961'de kurulmuştur. Kendilerini demokrasiye ve piyasa ekonomisine bağlı olarak tanımlayan, politika deneyimlerini karşılaştırmak, ortak sorunlara yanıt aramak, iyi uygulamaları belirlemek ve üyelerinin iç ve uluslararası politikalarını koordine etmek için platform sağlayan bir ülkeler forumudur (Elbeydi vd., 2010:69).

OECD üyeleri genel olarak çok yüksek İnsani Gelişme Endeksine (İGE) sahip, yüksek gelirli ve gelişmiş ülkeler olarak kabul edilmektedir. 2017 itibariyle, OECD üye ülkeleri, güç eşitliğinin üstesinden gelmede kapsayıcı olarak küresel nominal GSYİH'nın 62,2'sini (49,6 trilyon ABD Doları) ve küresel GSYİH'nın 42,8'ini (54,2 trilyon ABD Doları) oluşturmaktaydı. OECD ayrıca onaylanmış bir Birleşmiş Milletler gözlemcisidir.

1948'de, Fransa'dan Robert Marjolin liderliğindeki Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü (OEEC), Marshall Planı'nın (Sovyetler Birliği ve onun uydu ülkeleri tarafından reddedilen) yürütülmesine yardımcı olmak için kurulmuştur. Bu, Amerika Birleşik Devletleri'nin mali yardımını paylaştırarak ve İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'nın yeniden inşası için verimli programlar uygulayarak başarılabilir. 1961'de OEEC, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü olarak yeniden düzenlenmiş ve Avrupa dışındaki devletleri de kapsayacak şekilde genişletilmiştir. OECD'nin merkezi Fransa'nın Paris kentindeki Château de la Muette'dedir. OECD, üye ülkelerden çeşitli oranlarda sağlanan yardımlarla finanse edilmektedir ve 2019'da toplam bütçesi 386 milyon Euro'dur. OECD, yayınların yanı sıra üye ülkelerin periyodik değerlendirmeleri ve sıralamaları aracılığıyla önemli ölçüde faydalı verilerin etkili bir yayıncısı olarak tanınmaktadır.

2.1.2. Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü

Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü, Marshall Planı kapsamında 1948'de İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'nın yeniden inşası için ABD ve Kanada yardımlarını yönetmek üzere kurulmuştur. Benzer bir yeniden yapılanma yardımı, savaşın parçaladığı Çin Cumhuriyeti'ne ve savaş sonrası Kore'ye gönderilmiş, ancak Marshall Planı adı altında yapılmamıştır.

Örgüt, 16 Nisan 1948'de faaliyete başlamış ve 1947'de Avrupa Ekonomik İşbirliği Komisyonu'nun Marshall Planı'na hazırlık çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır. 1949'dan beri merkezi Fransa'nın Paris kentindeki Château de la Muette'dir. Marshall Planı'nın sona ermesinden sonra, Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü diğer ekonomik konulara odaklanmıştır (Dinçer, 2019:1259–1270).

1950'lerde, Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü, altı devletten oluşan Avrupa Ekonomik Topluluğunu ve Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü'nün diğer üyelerini çok

uluslu bir çerçevede bir araya getirmek ve bir Avrupa serbest ticaret bölgesinin kurulması için koşulları tanımlamayı amaçlayan müzakereler için ortam hazırlamıştır. 1958 yılında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) çerçevesinde Avrupa Nükleer Enerji Ajansı kurulmuştur (Sperber, 2021: 99-114).

1950'lerin sonuna gelindiğinde Avrupa'yı yeniden inşa etme görevi etkin bir şekilde yerine getirildikten sonra, önde gelen bazı ülkeler Avrupa Ekonomik Topluluğunun amacını aştığını, ancak daha küresel bir misyonu yerine getirmek için dönüştürülebileceğini savunmuşlardır (Schimschar,2011).

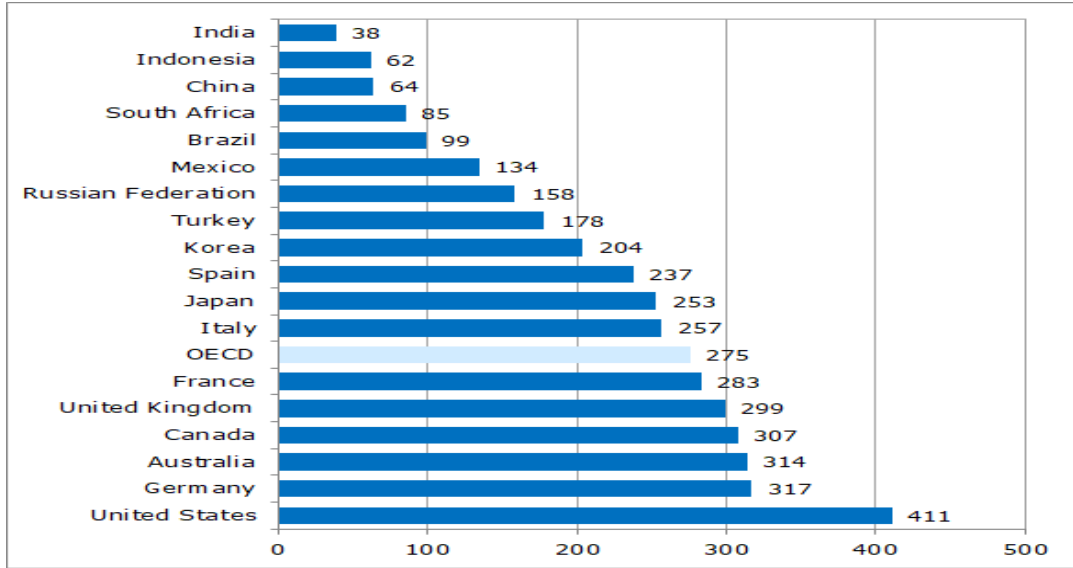
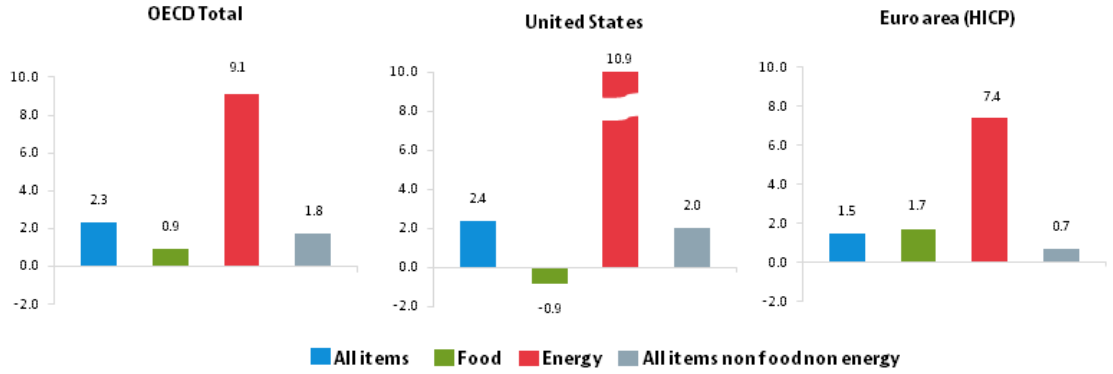
Ocak 1960'ta Paris'teki Majestic Otel'de başlayan tartışmalı birkaç toplantıdan sonra, yalnızca Avrupa ve Atlantik ekonomik meseleleriyle ilgilenmek için değil, aynı zamanda az gelişmiş ülkelere de yardımcı olacak politikalar geliştirecek bir organizasyon oluşturmaya karar verilmiştir. Yeniden yapılandırılmış olan bu örgüt, halihazırda Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) gözlemcisi olan Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'yı tam üye olarak aralarına katmış, onlardan sonra da hemen Japonya'yı bünyesine almıştır.

Avrupa Ekonomik Topluluğunu faaliyete geçirmek için 1957 Roma Antlaşmalarından sonra, Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü reformuna ilişkin OECD sözleşmesi hazırlanmış ve Aralık 1960'ta imzalanmıştır. OECD, Eylül 1961'de resmi olarak OEEC'nin yerini almıştır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü kurucu Avrupa devletleri, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'dan oluşmaktadır. Hollanda, Lüksemburg ve İtalya - tümü OECD üyesi - OECD Sözleşmesini Eylül 1961'den sonra onaylamışlar ancak yine de kurucu üyeler olarak sayılmaktadırlar. (Schimschar,2011).

Kuruluş, hükümetlere politika deneyimlerini karşılaştırma, ortak sorunlara yanıt arama, iyi uygulamaları belirleme, yerel ve uluslararası politikaları koordine etme fırsatı sunmaktadır. OECD'ye katılan hükümetler arasındaki değiş tokuşlar, Paris'teki sekreterlik tarafından sağlanan bilgi ve analiz akışı yoluyla gerçekleştirilmektedir. (Schimschar,2011).

Geçtiğimiz on yıl içinde OECD bir dizi ekonomik, sosyal ve çevresel konuyu ele almış; aynı zamanda iş dünyası, sendikalar ve sivil toplumun diğer temsilcileriyle OECD'de vergilendirme ve transfer fiyatlandırması alanındaki müzakereler gibi

ilişkilerin derinleştirilmesine katkıda bulunmuş ve dünya çapında ikili vergi anlaşmalarının önünü açmıştır.



Grafik 2. Tüketici fiyatları, seçili alanlar Mart 2017, bir önceki yılın aynı ayına göre yüzdelerik değişimi

OECD'nin dünya GSYİH içindeki payı 2017'de SAGP bazında %50 civarında sabit kalmıştır.

2.1.3. OECD'ye Üyelik ve OECD'nin Yapısı

OECD'nin asli katılımcıları Avusturya, Belçika, Danimarka, Fransa, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Portekiz, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık ve Batı Almanya'dır (Başlangıçta hem birleşik Amerikan ve İngiliz işgal bölgeleri (The Bizone) hem de Fransız işgal bölgesi tarafından temsil

ediliyordu). Trieste Serbest Bölgesi'nin Anglo-Amerikan bölgesi, İtalyan egemenliğine geri dönene kadar OEEC'ye katılmıştır (OEEC, 2017).

Bu ülke ve bölgelerin temsilcileri, dönemin tanınmış isimlerinin (Paul-Henri Spaak, Paul van Zeeland, Dirk Strikker, Anthony Eden, Richard Heathcoat Amory) başkanlığındaki Örgüt Konseyi'nde bulunmuşlardır. Kararlar oybirliği gerektirmekteydi. Konsey, toplantılar sırasında kısmi yetki devri ile yedi üyeden oluşan bir yürütme komitesi atamıştır. OEEC Konseyi'nin alt organlarının iş yapısı, belirli alanların ele alınmasından sorumlu yaklaşık on beş dikey ve beş yatay teknik komiteden oluşmaktaydı. Bunlar: gıda, tarım, kömür, elektrik, petrol, demir ve çelik, hammaddeler, makine, demir dışı metaller, kimyasal ürünler, kereste, kağıt hamuru ve kağıt, tekstil, deniz ve kara taşımacılığı, programlar, ödemeler dengesi, ticaret, Avrupa içi ödemeler ve insan (Dinçer, 2019:1259–1270).

Genel Sekreter, yetkisini Konsey'den almıştır. Genel sekreterlik deki çalışmalar, üye ülke bakanlıkları ve teknik komitelerle uyumlu olan müdürlüklerde gerçekleştirilmiştir.

2.1.4. Rol ve Evrim

OEEC'nin 1948/1949'daki ilk hedefi, Amerikan çabalarını haklı çıkaran Avrupa Kurtarma Programını hazırlamaktı. Bazı yararlanıcı ülkelerin uzun vadeli programlarının önceden uyumlaştırılması konusunda anlaşmaya varamadıklarını kanıtlamasıyla ciddi zorluklar ortaya çıkmıştır (OEEC, 2017).

OEEC, Marshall Yardımı dolarının paylaşılmasında da yer almıştır. Ağustos 1949'da bir "Bilge Adamlar Komitesi" tarafından yapılan tahkim sayesinde kısmen çözülen bu sorun, ikinci yardım paylaşımında yeniden ortaya çıkmıştır. Eylül 1949'da İngiliz para krizi ve devalüasyonun gölgesinde kalmıştır. OEEC Konseyi Başkan Yardımcısı Baron Snoy d'Oppuers ve Genel Sekreter Robert Marjolin hakemlik yapmış ve İngiltere'nin kabul ettiği yardımı paylaşmak için bir ölçek hazırlamışlardır. Katılımcılar 3 Nisan 1948 ile 31 Haziran 1950 arasında 11.800.000.000.000 dolar almıştır (İngiltere %24, Fransa %20, İtalya %11,1, FRG %11).

Marshall Planı 1949 sonbaharında bir krizle karşı karşıya kalmıştır. Amerikalılar, ekonomik entegrasyona yönelik olarak yetersiz olduğunu düşündükleri

yardım politikalarını değiştirmişlerdir. Eskiden Marshall Planı kredisi esas olarak Avrupa ülkelerinin dolar dengesi açığını kapatmak için kullanılıyordu. Amerika Birleşik Devletleri, son iki yıllık yardım için Avrupa içi bir eylem programı temelinde kredi sağlamaya hazırды (Richards, 2020:300-320).

Bir diğer göze çarpan iş birliği eylemi, Eylül 1950'de OEEC himayesinde Avrupa Ödemeler Birliği'nin kurulmasıydı. Bunun üç amacı vardı:

- Avrupa para birimlerinin dönüştürölmezliği engelini kaldırmak
- Miktar kısıtlamalarını kaldırmak
- İkili ticari uygulamalarını ortadan kaldırmak

EPU (Avrupa Ödemeler Birliği /European Payments Union), her ülke için bir kota belirleyerek Avrupa içi açıkları dengelemek için gerekli tazminat fonunun oluşturulmasını sağlamıştı. Kota, fazlalıkların otomatik olarak ödenmesi için bir referans görevi görecekti. Her üyenin kotasının %60'ına kadar katkıda bulunacağı bir EPU ortak fonu da kurulmuştur. EPU 27 Aralık 1958'de para birimlerinin dolar ile konvertibl olduğu ilan edildiğinde feshedilmiştir. EPU müzakerelerine ticareti serbest bırakma yöntemlerinin değerlendirilmesi eşlik etmiştir (Tang vd., 2016).

Haziran 1950'de OEEC konseyi başkanı Stikker, faaliyetlerin özelleşmesi, iş bölümü ve tek bir Avrupa pazarının yaratılması yoluyla Avrupa'nın ekonomik entegrasyonu için bir eylem planı ortaya koymuştur. Sorunlu devlet ticaretine sahip olan ülkelerden makul fiyatlarla uzun vadeli satın alma sözleşmeleri yapmaları istenmiş ve serbest bırakılması için ortak bir nesne listesi önerilmişti. Firmalar için artan rekabetin sonuçlarını hafifletmek için bir Avrupa fonu kurulacaktı (Sadorsky, 2010).

Ticaretin serbest bırakılmasını hızlandırmak ve ayrıca OEEC'ye Avrupa ekonomilerini organize etme veya onları rasyonelleştirme gücü vermek için başka önerilerde bulunulmuştu. Sonuç olarak, Fransız ve İtalyan bakanlar Petsche ve Pella, Stikker Planını değiştirdiler. Bu projelerin merkezinde, ortak pazar ile birlikte ortaya çıkan bir Avrupa Yatırım Bankası (AYB) vardı (Tang vd., 2016).

OEEC, Marshall Planının beklenmedik bir şekilde sona ermesi ve ardından NATO lehine bir kayma nedeniyle 1952'den sonra gerilemiştir. Ekonomik ve askeri yardımı harmanlayan OEEC'nin bazı amaçlarla 1 Ocak 1952'de Karşılıklı Güvenlik Ajansı (MSA) tarafından değiştirilmesini içeren karşılıklı güvenlik politikası, örgüte

neredeşye ölümcül bir darbe indirdi. Ekonomik yardım için tercih edilen bir araç olarak OEEC yerine NATO'yu kullanma tartışması başladı. Askeri tehdit Atlantikçilere enflasyonun zorluklarını ve hammadde tahsisi sorunlarını kontrol ederken ittifakın yeniden silahlanmasını teşvik etmek amacıyla OEEC ve komitelerini, uzman ekiplerini ve istatistiksel çıktıyı kullanma fikrini vermişti. Etkili yeniden silahlanma adına İngilizler, OEEC'yi mülksüzleştirme umuduyla bir NATO ekonomik komitesinden yana tavır aldılar ve bir uzlaşmaya varıldı: Eylül 1951'de Ottawa'daki NATO konferansı, NATO ülkelerinin ekonomik kalkınması sorununu her bir üyenin ekonomik olanaklarıyla ilgili olarak incelemekle görevli özel bir komite (Monnet, Harriman, Plowden) kurdu. OEEC'nin, NATO'nun işleyişıyle ilgili olanlar da dahil olmak üzere Avrupa ekonomik sorunlarıyla tek başına ilgilenmesine karar verildi. Diğer özerk ajanslar OEEC'nin faaliyet alanını doldurmak için geliştirildiler (OEEC, 2017).

Marshall Planı, ortaklıkta "üretkenlik ekolü" için bir araç olmuştu. 1952'de OEEC himayesinde ve Avrupa Verimlilik Ajansı tarafından büyük ölçüde ABD tarafından finanse edilen bir üretkenlik programı yeniden başlatıldı. 3000'den fazla uzman ve yüzlerce çiftçi, 15 farklı ülkeden 500'den fazla ekip tarafından organize edilen bir programla Amerikan fabrikalarını ve çiftliklerini ziyaret etti (Richards, 2020:311)

1957 sonlarında, OEEC bünyesinde bir Avrupa Nükleer Enerji Ajansı kuruldu. İlk eylemi, nükleer enerji üzerinde güvenlik kontrolleri oluşturan bir sözleşmeyi imzalamak oldu. Aynı yıl, OEEC, Altılı Ortak Pazarı ve diğer OEEC üyelerini çok taraflı bir temelde bir araya getirmek için bir Avrupa Serbest Ticaret Bölgesi kurma koşullarını belirlemeyi amaçlayan müzakereler için ortam sağladı. Peter Thorneycroft koordinasyondan sorumluydu. Roma Antlaşmaları'nın 25 Mart 1958'de imzalanmasının ardından, Ekim ayında Reginald Maudling'in başkanlığındaki Örgüt Konseyi tarafından müzakereleri sürdürmek üzere hükümetler arası bir bakanlar komitesi kuruldu. Eylül 1961'de OEEC'nin yerini, dünya çapında bir kuruluş olan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) aldı. 1961'de OECD, OEEC'nin Avrupa kurucu ülkeleri ile Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'dan oluşmaktaydı. Üye ülkelerin listesi, bugün 37 ülke ile yıllar içinde genişlemiştir.OEEC, İtalya'nın Floransa kentindeki Avrupa Üniversite Enstitüsü'nde bulunmaktadır (Zhao vd., 2013:887).

2.2. OECD Ülkelerinin Ekonomik Büyümesi ile Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomiye Etkileri

2.2.1. OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra OECD ülkelerinin yaşam standartlarında muazzam iyileşmeler yaşanmıştır. Ekonomik zenginlikteki hızlı artış, ekonomik özgürlükteki önemli gelişmelerle paralel olarak gerçekleşmiştir. Tarife indirimleri ve tarife dışı engellerin kaldırılması, mal ve hizmetlerde uluslararası ticareti artırmış; sermaye hareketlerindeki kısıtlamalardan kurtulmanın yanı sıra döviz kurları sistemindeki iyileştirmeler, doğrudan yatırımlar da dahil olmak üzere uluslararası sermaye akımlarını çoğaltmıştır (Qiu,2020:1423).

Daha iyi ve daha etkin para politikaları, enflasyonun olumsuz etkilerini azaltmış ve iç değiş tokuş özgürlüğüne katkıda bulunmuştur. Bu olumlu gelişmelerin aksine, ekonomik hayatın önemli bir kısmı ekonomik özgürlükteki azalmalardan zarar görmüş gibi görünmektedir. Son on yılda hükümetin kapsamı ve buna bağlı genel vergilendirme düzeyi, özellikle bazı ülkelerin bulunduğu Avrupa'da istikrarlı bir şekilde artmıştır (Nunez, 2019). Eski merkezi planlı ekonomilerin gerilemesiyle ilgili çalışmalar, özelde ekonomik faaliyetin devam eden baskısına, istikrarlı bir şekilde azalan ekonomik büyüme oranlarının eşlik ettiğini göstermiştir. Dolayısıyla, hükümetin sabit veya belki de azalan payının OECD ülkelerinde zenginliğin daha da gelişmesine yol açıp açmayacağı sorusu sorulmaktadır (OECD, 2016: 64).

2.2.2. Yenilenebilir Enerji Tesislerinin Çevresel Etkileri

Yenilenebilir enerji projeleri, karbondioksit gazının azaltılması, toplumu iklim değişikliği konusunda bilinçlendirme gibi çevresel etkilerin iyileştirilmesine de katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmada belirli bir bölgede yaşayan insanlar, turizm, enerji arzı maliyeti ve eğitim etkileri üzerinde çok küçük etkilere neden olduğu, yaşam standardının iyileştirilmesinde, sosyal bağların oluşturulmasında ve toplumsal kalkınmada önemli etkileri olduğu ve ayrıca yenilenebilir enerji projelerinin kurulumunun karmaşık olduğu, yerel çevre ve koşullara duyarlı olduğunu gözlemlenmiştir.

Tahminleri, yürütmeleri ve planlamaları, diğer projelere kıyasla daha fazla dikkat ve bilgi gerektirmektedir. Çevrenin iki ana boyutu, normalde evlerden, endüstrilerden ve kirli yağmurlardan boşaltılan sular yüzünden ortaya çıkan hava ve su kirliliğidir. Ayrıca kullanılmış yağların ve sıvıların deşarjı zehirli kimyasallar ve cıva, kurşun vb. gibi ağır metaller içermektedir. Yenilenebilir enerjinin doğru kullanımı ile birlikte doğal kaynaklar korunabilir, su ve çevre kirliliği, sera etkisi ve hava kirliliği azaltılabilir.

Yenilenebilir enerji tesislerinin oluşturulmasında kullanılan malzemeler arasında neodim, disprosyum, kadmiyum, tellür, galyum, indiyum ve selenyum bulunmaktadır. Bu malzemeler sadece son zamanlarda kullanılmıştır, bu da henüz sınırlı veya hiç geri dönüşüm sistemi olmadığı anlamına gelmektedir. Gelecekte sorunlardan kaçınmak için bu malzemelerin büyük ölçekli geri dönüşümünü kolaylaştıracak bir çözüm tasarlanmalıdır. Şu anda, bu konuyu ampirik olarak ele almak için çalışabilecek, emekliye ayrılacak yeterli yenilenebilir enerji santrali bulunmamaktadır (Zheng vd., 2017)

Hidroelektrik santralinin çevresel etkileri, kurulumun bulunduğu yere bağlıdır. Örneğin, büyük ve sık bir tropik hidroelektrik tesisi, bitki örtüsüne battığında ve onu öldürdüğünde GHG emisyonlarına neden olabilir. Bu gibi durumlarda karbondioksit (CO₂) ve ayrıca atmosferdeki ısıyı tutmada CO₂'den yaklaşık 30 kat daha güçlü bir GHG olan metan (CH₄) salınır.

Elektrik veya ısınma amaçlı kullanılacak bir enerji kaynağı olarak güneş ışınlarını absorbe edecek şekilde tasarlanan güneş panelleri de değerlendirilmelidir. Güneş enerjisi pil gibi bir depolama cihazı olmadan gece çalışmaz ve bulutlu hava gün içinde güvenilirliğe yol açabilir. Güneş enerjisi faydalı olmaya devam ediyor, ancak faydalarını nasıl en üst düzeye çıkaracağının daha iyi anlaşılması için daha fazla araştırma yapılması gerekiyor (Zheng vd., 2017)

Özetle, yenilenebilir enerji tesisleri, küresel ısınmayı 2°C'nin altında tutmak için kritik öneme sahiptir ve çevresel etkileri, maksimum potansiyellerini gerçekleştirmek için yenilenemeyenleri değerlendirdiğimiz kadar titizlikle incelenmelidir. Elektrik veya ısınma amaçlı kullanılacak bir enerji kaynağı olarak güneş ışınlarını absorbe edecek şekilde tasarlanan güneş panelleri de değerlendirilmelidir (Edenhofer vd., 2011:34).

Güneş enerjisi pil gibi bir depolama cihazı olmadan gece çalışmaz ve bulutlu hava gün içinde enerjinin depolanmasıyla ilgili güvensizliğe yol açabilir. Güneş enerjisi faydalı olmaya devam etmekte, ancak faydalarının nasıl en üst düzeye çıkacağıının anlaşılması için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Zheng vd., 2017).

Hidroelektrik santralinin çevresel etkileri, kurulumun bulunduğu yere bağlıdır. büyük ve sığ bir tropik hidroelektrik tesisi, bitki örtüsüne battığında ve onu yok ettiğinde GHG emisyonlarına neden olabilmektedir. Bu gibi durumlarda karbondioksit (CO₂) ve ayrıca atmosferdeki ısıyı tutma konusunda CO₂'den yaklaşık 30 kat daha güçlü bir GHG olan metan (CH₄) salınır (Edenhofer, 2011:34).

2.2.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ekonomik Etkileri

Yenilenebilir enerji projelerinin, kırsal alanlardan yerel işgücü, yerel malzeme ve işletme, yerel hissedarlar ve yerel bankaların hizmetlerinden yararlanması nedeniyle ekonomik açıdan fayda sağladığı keşfedilmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji projeleri, elektrik satışından kazanılan parayı yerel ekonomiye yatırmayı amaçlayan bir güven fonu kurarak topluluklara olanak sağlamıştır. Bu, birkaç topluluğun kendi seçtikleri herhangi bir küçük işletmeye para yatırmasını kolaylaştırmaktadır (Richards, 2020:300).

Biyoyakıt projeleri çok sayıda istihdam yaratmıştır. Farklı şirketlerde çalışan insanların oranı arttıkça, güneş enerjisi santralleri tarafından çok az sayıda iş imkanı yaratılmış olsa da çalışanlar ekonomilerinin bir kısmını eğlence, aktiviteler ve yemek vb. için kullanacakları için başkalarına daha fazla iş alanı yaratmışlardır. Ayrıca elektrik enerjisi ile geleneksel enerji kaynaklarına kıyasla düşük maliyetli olacak ve o bölgede mevcut olan farklı yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak güç üretmek için birden fazla seçenek olacağından tüm ekonomi güçlenecektir (Edenhofer, 2011:34).

2.2.4. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Finansal Etkileri

Türkiye fosil yakıtlara bağımlı bir ülkedir. Bu durum Türkiye için ekonomik ve çevresel sorunlar yaratmaktadır. Birincisi, bu durumdan dolayı Türkiye, diğer ülkelerden enerji ithal etmek durumundadır. Bu konu Türkiye için cari açık sorununa yol açmaktadır. Aynı şekilde Türkiye'nin de bu ülkelere siyasi bağımlılığını

artırmaktadır. Bu duruma ek olarak fosil yakıtların kullanılması karbon emisyonu sorununu da yaratmaktadır. Buna bağlı olarak ülkedeki sağlık sorunları artabilmektedir. Bu hususlar dikkate alınırken, Türkiye'nin fosil yakıtlara olan bağımlılığını en aza indirmek için bazı adımlar atması gerektiği açıktır. Bu nedenle yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi ve finansal gelişmeyi ne kadar etkileyebileceği değerlendirilmelidir (Dinçer, 2019:1259).

Dolayısıyla yenilenebilir enerji kullanımı ile ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki ilişkinin incelenmesi oldukça önemlidir. Literatürde, cari denge ve ekonomik kalkınma ile yenilenebilir enerji kullanımına odaklanan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bazıları da yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonu üzerindeki etkisini değerlendirmiştir (Ben Jebli ve Youssef, 2015:799).

Aksine, yenilenebilir enerji yatırımlarındaki önemli riskler bazı araştırmacılar tarafından da analiz edilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımının hem ekonomik hem de finansal gelişme ile ilişkisini araştıran yeni bir çalışmaya ihtiyaç olduğu açıktır (Qiu, 2020:1423).

Bu çalışmada yenilenebilir enerji kullanımı ile ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bu çalışmadaki temel araştırma sorusu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ekonomik büyümeye ve finansal kalkınmaya katkı sağlayıp sağlamadığıdır (Alberini, 2011:889-895).

Öncelikle yenilenebilir enerji kullanımının Türkiye'de finansal kalkınmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu hipotezin arkasındaki en önemli neden, yabancı yatırımcıların düşük hava kirliliğine sahip bir ülkenin olumlu imajından dolayı yatırım yapmalarıdır. Bu çalışmanın ikinci hipotezi, yenilenebilir enerji kullanımının ülkedeki ekonomik büyümeyi arttırdığıdır. Bunun teorik nedeni, yenilenebilir enerji kullanımı sayesinde hem yatırımların artması hem de ithalatın azalmasıdır. Sonuç olarak, ülkedeki ekonomik büyümeyi artırmak mümkün olacaktır (Al-Mulali vd., 2015b).

Bu çalışmanın literatüre eklediği birçok katkıdan bahsetmek mümkündür. Öncelikle yenilenebilir enerjinin ülkede ekonomik büyüme ve finansal gelişme üzerindeki etkisi oldukça önemli bir konudur (Sorda, 2010:6977).

Elde edilen bulguların hem akademisyenlere hem de politika yapıcılara çalışmaları için çok faydalı olacağına inanılmaktadır. Bu sayede ülkenin ekonomik ve

finansal açıdan daha da gelişmesi için uygun stratejilerin sunulması mümkün olacaktır. Bahsedilen hususlara ek olarak, VAR yöntemi çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bu yöntem sayesinde faktörler arasındaki ilişki daha net belirlenebilmektedir (Sorda,2010:6980).

Bu çalışmadaki temel motivasyon, bu önemli konuyu özgün bir metodoloji ile değerlendirmektir. Türkiye ekonomisi, dünya ekonomisi için önemli bir gelişen ekonomidir. Her iki gelişmiş ülke ve konum gücü potansiyeli dikkate alındığında, Türkiye ekonomisinin önümüzdeki yıllarda dünya ekonomisi için daha önemli olması muhtemeldir (Islam vd., 2013).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından güç üretmek için önemli değerlendirme faktörlerinden biri, kullanılabilirliği ve teknik sınırlamalarıdır. Her kaynağın bazı sınırlamaları vardır. Fotovoltaik, yalnızca güç üretme sınırlamasına sahiptir, çünkü güneşten gelen ısı enerjisi, bulutlu mevsimler hariç, yalnızca gündüzleri alınabilir. Rüzgar türbini için hız 25 m/s'yi geçmemelidir; aksi takdirde türbin zarar görür. Ayrıca düşük rüzgar hızı, yani <3 m/s, elektrik enerjisi üretimi için yeterli olmayacaktır. Jeotermal, 24 saat boyunca güç üretme kabiliyetine sahiptir, ancak kaynakların varlığına göre coğrafya sınırlıdır.

Hidroelektrik santrallerin dakikalar içinde başlatılması, durdurulması ve çalıştırılması kolaydır; bu nedenle, mevcut en yüksek, güvenilir ve esnek yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olarak kabul edilmektedirler. Verimlilik açısından, hidroelektrik listenin en üstünde sınıflandırılır ve ardından rüzgar enerjisi, fotovoltaik ve jeotermal en düşük verimli yenilenebilir enerji kaynakları olarak gelirler. Farklı kategorilerdeki hücrelerin mevcudiyeti nedeniyle, fotovoltaik verimliliği çok değişkendir. Petrol, doğal gaz ve kömür gibi konvansiyonel enerji kaynakları bir ülkenin ekonomisinin gelişmesi için çok önemlidir. Pakistan gibi bir ülke, sera etkisi, küresel ısınma etkisi gibi sağlık ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini bilmesine rağmen geleneksel enerji kaynaklarına tamamen bağımlıdır (MacKinnon,1999: 563-577).

Pakistan hidrojen, rüzgar ve jeotermal gibi tüm yenilenebilir enerji kaynakları ile kutsanmıştır ve güneş enerjisi üretimi için de uygun bir ülkedir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretmenin temel sorunları fonlar ve politikalarıdır (Ben Jebli ve Youssef, 2015:802).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının sınıflandırılmasında, sera gazı emisyonları, kaynakların mevcudiyeti, arazi gereksinimleri, su tüketimi, sosyal etkiler, üretilen elektriğin fiyatı gibi tüm faktörler dikkate alınmaktadır. Rüzgar enerjisi üretimi, en düşük su tüketimi, en düşük nispi sera gazı emisyonu ve en olumlu sosyal etkiler olarak kabul edilmektedir. En sürdürülebilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olarak kabul edilir, bunu hidroelektrik, fotovoltaik ve ardından jeotermal izlemektedir (Desilver, 2021).

Biyokütle, önemli miktarda yakıt tasarrufu sağladığından küçük ölçekli sanayiler için uygun olarak görülmektedir. Yerel istihdam, daha iyi sağlık, iş fırsatları, iş yaratma, tüketici seçimi, yaşam standardının iyileştirilmesi, sosyal tahvillerin yaratılması, gelirin çoğalması, demografik etkiler ve toplumsal kalkınma, yenilenebilir enerji sisteminin doğru kullanımı ile sağlanabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının faydalarının yanı sıra, bunların kurulumu karmaşıktır ve yerel çevre ve koşullara duyarlıdır. Geleceğe ait tahminleri, yürütmeleri ve planlamaları, diğer projelere kıyasla daha fazla dikkat ve bilgi gerektirmektedir (Ben Jebli ve Youssef, 2015:808).

2.3. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Dış Ticaretinin OECD Ülkeleri Ekonomisine Etkileri

2.3.1. Uluslararası Ticaret ve Enerji

Tarihsel olarak ne GATT (Tarifeler ve Ticaret Genel Anlaşması) ne de DTÖ (Dünya Ticaret Örgütü) Anlaşması'nın uluslararası enerji ticareti üzerinde doğrudan bir etkisinin olduğu düşünülmemiştir. Hidrokarbon ticareti, bölünebilir malzemeler ve elektriğin sınır ötesi iletimi büyük ölçüde çok taraflı ticaret sisteminin dışında gerçekleşmiştir (Saatci ve Dumrul, 2013:20-29).

GATS (Hizmet Ticareti Genel Anlaşma), yalnızca sınırlı türdeki enerji hizmetlerini kapsamaktadır ve bunları ayrıntılı veya sektörel açıdan ele almamaktadır. Enerji ürünlerini içeren belirli birkaç konu GATT ve DTÖ anlaşmazlık çözüm sürecine girmiş olsa da (yeniden formüle edilmiş benzin gibi), bunlar sınırlı arza sahiptirler (Selivanova, 2010).

Enerji ticareti ve GATT (Tarifeler ve Ticaret Genel Anlaşması) /WTO kurallarının büyük ölçüde birbirinden ayrı olarak işleminin bir başka nedeni de bu anlaşmaların çoğunlukla genel uygulama kurallarını içermesiydi. GATS'ın (Hizmet Ticareti Genel Anlaşması) kapsamı, enerji sektörüyle eşit derecede ilgili çeşitli hizmet türlerine ilişkin piyasaya erişim taahhütlerini içermesine rağmen, hiçbiri “enerji”yi ifade etmemekte veya özellikle enerji konularıyla ilgilenmemektedir (Saatci ve Dumrul, 2013:20-29).

Enerji sektörünü tipik mal ve hizmet ticaretini içeren konulardan ayıran yapısal unsurlar olsa da uluslararası enerji ticareti ile DTÖ sisteminde yer alan kurallar arasında bir yakınlaşma olduğunu gösteren önemli gelişmeler bulunmaktadır:

- İlk olarak başlıca petrol üreticisi devletlerin DTÖ’ye katılımı ve katılım olasılığıdır. Suudi Arabistan artık bir DTÖ üyesi ve Libya, Cezayir, Rusya ve diğer petrol üreticileri de sırada beklemektedirler. Bu üretici devletlerin katılımı, bir örgüt olarak DTÖ'nün dinamiklerini pekala değiştirebilecektir.

- Ayrıca iklim değişikliği ile UNFCCC (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) ve çeşitli ulusal önlemler yoluyla sera gazlarının azaltılmasındaki ilerlemenin doğrudan DTÖ kurallarının uygulanmasıyla gerçekleşeceği kabul edilmelidir. Bu, Aralık 2009'da Kopenhag'da yapılan son COP (Paris Konferansı) toplantısında önemli bir konu olarak ele alınmıştır (Selivanova, 2010).

Küresel olarak değişen resimle birlikte enerji, ticaret kuralları ve iklim değişikliği arasındaki karşılıklı ilişkiyi kabul eden WEC (Dünya Enerji Konseyi), son üç yılda bu konuları ele almaya başlamıştır. İlk olarak, DTÖ genel direktörünü 2007'de Roma'daki Dünya Enerji Kongresi'nde konuşma yapması için davet ederek ve ikinci olarak da Eylül 2009'da yayınlanan ilk raporunu oluşturan, enerji için ticaret ve yatırım kurallarının incelenmesini üstlenecek bir görev gücü atayarak bu konuyla ilgilendiğini göstermiştir (Menegaki, 2011:257-263).

Genel direktörün Roma Kongresi'ndeki bazı yorumlarını hareket noktası olarak kullanan görev gücü raporu, mevcut durgunluk ve hedeflenen başarılar bağlamında her zamankinden daha önemli olan açık enerji piyasalarını sürdürmek için DTÖ kurallarının önemini vurgulamakta ve küresel olarak ekonomik kalkınmayı teşvik etmektedir. Rapor ayrıca, genel olarak enerji ile ilgili mal ve hizmetlerde, özel olarak da iklim dostu mal

ve hizmetlerde ticareti teşvik etmenin bir aracı olarak Doha Kalkınma Turu'nu tamamlamanın faydalarına ve “yeşil” teknolojilerdeki değişimleri teşvik ederek sera gazının azaltılmasına işaret etmektedir (Selivanova, 2010).

DTÖ'nün enerji kaynaklarının “daha verimli yönetimini” teşvik etmede bir rol oynayıp oynayamayacağı sorusuna yanıt olarak, üç yol gösterici ilke önermek mümkün olacaktır:

İlki, Doha Kalkınma Turu'ndan bir ipucu olarak, enerji malları ve hizmetlerinde açık ticaretin genel olarak ekonomik ilerleme ve özelde gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarının karşılanması için vazgeçilmez olmasıdır. Bu nedenle, bir bütünün parçaları olarak enerji ticareti ve ekonomik kalkınma konuları iç içe geçmiş durumdadır (Leitao,2014).

İkincisi, ekonomik kalkınma hedeflerine ulaşmak için enerji piyasalarının mümkün olduğunca verimli çalışmasına izin verilmesinin gerekliliğidir. Bu, ayrımcılık karşıtı, düzenleyici şeffaflık ile adil, açık ve tarafsız yargı süreçlerine erişim yoluyla piyasa mekanizmalarının işleyişini garanti eden kurallara dayalı bir sistem gerektirir. Bu haklar ve yükümlülükler DTÖ sistemine yerleştirilmiştir ve bu nedenle DTÖ ile enerji sektörünün çıkarları birbiriyle örtüşmektedir (Leitao,2014).

Üçüncüsü, uluslararası ticarete enerji ürünlerini diğer tipik mal ve hizmetlerden ayırmaktır. Bu, DTÖ'nün bu alandaki genişletilmiş rolünün değerlendirilmesini etkileyecektir (Tang vd.,2016).

Rapor bu ilkeleri uygulayarak, DTÖ üyelerinin hemen müzakere edilebilecek iki belirgin eylemde bulunmalarını tavsiye etmektedir:

1. Bunlardan birincisi, küresel topluluk iklim değişikliği sorununa çözümler ararken, ticaret engellerini ve çevre dostu ürünler ve hizmetler de dahil olmak üzere enerji hizmetlerinde açık pazarları azaltmaya yönelik anlaşmanın öncelikli olarak izlenmesinin gerekliliğidir. Bu tür bir eylemin DTÖ içinde ve olabildiğince geniş tabanlı olması ve çok sayıda benzer düşünceye sahip ülkeyi kapsamaması gerekmektedir. Doha Kalkınma Turu bu konuyu etkili bir şekilde sonuca ulaştıramazsa, DTÖ içindeki enerji hizmetlerine ilişkin olası birçok taraflı anlaşma, bu alandaki küresel yönetime önemli bir katkıda bulunacaktır (Richards, 2020:320).

2.İkincisi ise UNFCCC ve başka yerlerde devam eden değerlendirmede, hem uluslararası enerji piyasalarının istikrarını sağlamak hem de atıfta bulunulan ilkeler kapsamında küresel kalkınma önceliklerinin gerçekleştirilmesini teşvik etmek için DTÖ Anlaşması kapsamında hukukun üstünlüğü ilkesini sağlamanın önemli olmasıdır. DTÖ, yerel sera gazı azaltma önlemlerini benimsemiş olan ülkeler tarafından yasal olarak hangi sınır önlemlerinin uygulanabileceği sorusuna cevap olarak özgün uzmanlığını konuşturmalıdır (Richards, 2020:320).

Sektörde yaşanan hızlı değişimlerle iklim değişikliğinin zorlukları birleştiğinde, uluslararası toplum tarafından bu ve enerji piyasalarıyla ilgili diğer potansiyel DTÖ “yönetimi” alanları hakkında daha kapsamlı bir tartışma faydalı olacaktır (Richards, 2009:11).

2.3.2. Yenilenebilir Enerjide Büyüme, Ticari Açıklık ve Teknolojik İlerleme

Modern çağda yenilenebilir enerji kullanımının dinamikleri, son yıllarda çok tartışılan konular haline gelen ekonomik büyüme, teknolojik ilerleme ve ticari açıklık gibi birçok terimi içermektedir. Enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin yanı sıra enerji kullanımı ile ticari açıklık arasındaki ilişkiler, yıllar boyunca yoğun bir araştırma alanı olmuştur. Bununla birlikte, yenilenebilir enerji kullanımıyla olan ilişkisi konusunda çok az araştırma yapılmıştır. Zaman serisi verilerini kullanan bir dizi çalışma, teknolojik ilerlemenin yenilenebilir enerji kullanımı üzerindeki etkisini incelemiş olsa da yalnızca nedensel ve çift yönlü bağlantılarını incelemişlerdir. Birçok çalışma, ekonomik büyüme ile enerji kullanımı arasındaki bağlantıyı çeşitli ülkeler bağlamında araştırmıştır (Ben Jebli vd., 2015:288).

Ancak ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı ilişkisi bağlamındaki çalışmalar çok yaygın değildir. Ancak, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler farklı literatürde bulunabilir. Örneğin pozitif bir ilişki, her üçünün de olmaması, herhangi bir bağlantı olmaması ve yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemeyen enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü ilişki bu ilişkilere örnektir.

Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir denge ilişkisi olduğu ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu ve ayrıca Balkan ve Karadeniz ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Ayrıca Shah, Hiles ve Morley tarafından 2018 yılında yapılan bir araştırmada yenilenebilir enerji sektörünün çok az desteklendiği ülkelerde yatırımların makroekonomik faktörlere daha bağımlı olacağı öne sürülmektedir (Sadorsky, 2010:2528).

tarafından yapılan bir başka çalışmada, 1960–2007 dönemi için ABD’de yenilenebilir enerji tüketimi ile reel GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Çalışma, GSYİH’den yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmanın bulguları, G-7 ülkelerinde gerçek gelirin yenilenebilir enerji tüketiminin önemli bir itici gücü olduğunu keşfeden (Sadorsky, 2010:2528) ile tutarlıdır.

Buna karşılık, Menyah ve Wolde-Rufael (2010) tarafından elde edilen sonuçlar, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinin katılım sağladığı bir panelde heterojen panel eşbütünleşme testi yapan Apergis ve Payne’in (2010) kısa ve uzun vadeli, reel GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin yanı sıra, yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde olumsuz bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü uzun dönemli bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca panel hata düzeltme modeli kullanılarak, 1984-2007 döneminde 19 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift taraflı bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında çift taraflı nedensellik ilişkisinin varlığı, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin birbirine bağımlı olduğu geri besleme hipotezini desteklemektedir. Bu karşılıklı bağımlılık, yenilenebilir enerji

üretimini ve tüketimini artırmaya yönelik enerji politikalarının ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olacağını düşündürmektedir (Shahbaz, 2012:2325).

Ayrıca, yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisinin, yenilenebilir enerjinin bu ülkeler için önemli bir enerji kaynağı olarak hizmet edebileceği iddiasına ek olarak enerji sektörünün finansal kapasitesini daha da artırdığını savunmuşlardır (Tang vd., 2016).

Son otuz yılda, enerjinin önemine sanayileşme yoluyla değer biçilmiştir. Bu nedenle ticaret, gelir ve enerji tüketiminde hızlı artış yaşayan ekonomilerin bir gelişme dalgasına ve ortaya çıkışına tanık olmaktadır. Bununla birlikte, ekonomide neoklasik büyüme modellerini üç kategoriye ayırmaktadır:

Bunlardan ilki teknolojik varyasyonların ekonomik büyümeyi ve üretim fonksiyonunu etkileyen en önemli faktörler olduğunu göstermektedir (Aghion, 2005).

✓ Ekonomi belirli bir denge düzeyine ulaşmıştır. Teknolojideki bu ilerleme, sermayeden çok ekonomik büyümeyi geliştirmektedir.

✓ İkinci kategori doğal sermaye kullanımının istikrarlı bir ekonomik büyüme için belirleyici olduğunu içermektedir.

✓ Üçüncü kategoride ekonomik büyümenin belirlenmesi için teknoloji ve doğal kaynaklardaki değişim dikkate alınmaktadır. Bu nedenle, beşeri ve doğal sermaye ile gelişmiş teknolojiyi de kullanarak istikrarlı bir büyümeye ulaşabiliriz.

Bu modeller ekonomik faaliyet için enerjiye ayrılan payın maliyet oranında görüldüğünü belirtmektedirler. Başka bir deyişle bu modeller enerjiyi üretim için bir ana ürün olarak değil, diğer ürünlerin üretiminde girdi olarak kullanılan bir ara mal olarak görmektedirler (Glaeser,2014).

3. VERİ SETİ, EKONOMETRİK YÖNTEM VE AMPİRİK BULGULAR

3.1. Literatür Taraması

Yıldırım ve Kaya (2021), 1996-2017 döneminde seçilmiş OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımını belirleyen faktörleri ve yenilenebilir enerji teknolojisi bakımından gelişmiş olan OECD ülkelerinin makroekonomik yapılarını analiz etmek amacıyla hazırlanmış oldukları çalışmada ARDL yönteminden yararlanmışlardır. Yapılan analiz neticesinde karbondioksit (CO₂) salınımının yenilenebilir enerji kullanımının en güçlü belirleyicisi olduğunu, aynı zamanda cari işlemler dengesi, ekonomik büyüme, enflasyon ve petrol fiyatlarının da yenilenebilir enerji kullanımını etkilediğini, ancak yenilenebilir enerji kullanımının diğer değişkenleri güçlü biçimde etkileyecek düzeyde olmadığını tespit etmişlerdir.

Zhang vd. (2021), çalışmalarında 1999-2018 yılları arasında 35 OECD ülkesinde ticarete açıklığın yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkileri panel yumuşak geçiş regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda; ticaret açıklığı ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında güçlü bir doğrusal olmayan ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Gozgor vd. (2020), bu çalışma 1970-2015 dönemleri arasında 30 OECD ülkesinin yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik küreselleşme belirleyicilerini panel veri yöntemiyle analiz etmiştir. Analiz neticesinde; küreselleşmenin ekonomik yönlerinin desteklenmesi yenilenebilir enerjiyi artıracaktır sonucuna ulaşılmıştır.

Mangır vd. (2018), çalışmada 2006-2016 dönemleri arasında 30 OECD ülkesinin büyüme, yenilenebilir enerji, iş gücü ve sermayenin uzun dönemli ilişkisini dinamik panel veri, CD testi ve CIPS birim kök testi ile analiz etmiştir. Yapılan analizlerin sonucuna göre; emek, sermaye ve yenilenebilir enerji büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahipken, büyüme ve emek arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunamamıştır.

Ben Jebli ve Youssef (2015), çalışmasında 1980-2010 dönemleri arasında yenilenebilir enerji tüketimi, dış ticaret ve çıktı arasındaki ilişkiyi panel eş bütünleşme analiz yöntemiyle analiz etmişlerdir. Yapılan analiz neticesinde ise; kısa dönemde yenilenebilir enerjinin dış ticarete doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, uzun

dönemde ise yenilenebilir enerji ile dış ticaret arasındaki ilişkinin çift yönlü nedensellik olduğu saptanmıştır.

Ben Jabeur (2020), 2008-2019 döneminde, Cezayir’de sürdürülebilir enerji tüketimine ilişkin konulara açıklık getirmek amacıyla betimsel analiz yönteminden yararlanmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde, ulusal ekonominin gelişiminde hala büyük ölçüde hidrokarbon enerji kaynaklarının kullanıldığı, ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının, karşılaştığı zorluklara rağmen geleceğin enerji kaynağı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aguirre ve Ibikunle(2014), 1990-2010 yılları arasında 38 OECD ülkesinin yenilenebilir enerji tüketimi belirleyicileri Augmented Dickey Fuller testi ve Panel birim kök testi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda; yenilenebilir enerji kullanımı belirleyicilerinin çevresel faktörlerden çok daha etkili olduğu ve ülkelerde yenilenebilir enerji yatırımlarının desteklemesinde, zorlama ile yapılan politikaların yanlış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mariam (2010), 2010-2011 yıllarında Mısır’da sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında yenilenebilir enerjinin oynayacağı rolü tespit etmek amacıyla hazırlanmış olduğu çalışmada betimsel analitik yaklaşım ve vaka çalışması yöntemini kullanmıştır. Yapılan incelemeler neticesine mevcut enerji politikasının değiştirmesi gerektiği ve çevreyi korumak için yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımların artırılarak enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Apergis ve Payne (2010), bu çalışma 1985-2005 yılları arasında 20 OECD ülkelerinden oluşan bir panel için yenilenebilir enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki Granger panel eş bütünleşme ve hata düzeltme modeli ile incelemişlerdir. Analiz neticesinde; kısa ve uzun vadede yenilenebilir enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğuna saptanmıştır.

Sadorsky (2009), bu çalışma içerisinde, gelişmekte olan ülkelerde artan büyüme ve yenilenebilir enerjinin kullanımının talebi analiz edilmiştir. Analizler; gelişmekte olan ekonomilerden oluşan bir panel için iki ampirik yenilenebilir enerji tüketimi ve gelir modeli sunmakta ve tahmin etmektedir. Yapılan analiz neticesinde; kişi başına düşen reel gelirdeki artışın, kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif anlamlı bir etki olduğuna saptanmıştır.

Chang vd. (2009), çalışmada 1997-2006 arası dönemde enerji fiyatlarının ekonomik büyüme hızı rejimleri altında yenilenebilir enerji gelişimi üzerindeki etkisini panel eşik regresyon modeli kullanarak incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda; tüketici fiyat endeksi, enerjideki değişimlerle ilgili olduğu kadarıyla, yenilenebilir enerjinin daha yüksek ekonomik büyümeye sahip rejimdeki enerji arzına katkısı önemli ölçüde pozitif ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Ahuja ve Tatsutani (2009), 1999-2008 döneminde sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerjinin önemini ortaya koymayı ve Arap ülkeleri de dahil olmak üzere dünyanın gelişmekte olan birçok ülkesine bu alanda fayda sağlayabilecek olan Almanya'nın tecrübesini paylaşmayı amaçlamaktadır. Yapılan çalışma ve incelemeler neticesinde yenilenebilir enerjinin, temiz ve çevreyi kirletmeyen bir enerji olduğu için çevrenin korunmasında son derece önemli olduğu ve kullanımının yaygınlaşması gerektiği tespit edilmiştir.

3.2. Veri Seti ve Model

Bu çalışmada, 38 OECD ülkesinde¹ 1996-2018 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak yenilenebilir enerji tüketiminin ihracat ve ithalata etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler ve kaynağı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Modele İlişkin Veriler.

Değişken Adı	Açıklama	Alındığı Kaynak
REN	Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki % payı	https://databank.worldbank.org
IMP	Mal ve hizmet ithalatının GSYİH içindeki % payı	https://databank.worldbank.org
EXP	Mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki % payı	https://databank.worldbank.org

Çalışmada tahmin edilen modeller, Model (1) ve Model (2)’de gösterilmiştir.

$$EXP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$IMP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

¹ ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Kanada, Kolombiya, Kosta Rika, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan.

Model (1)'de bağımsız değişken yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki % payı iken; bağımlı değişken mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki % payıdır. Model (2)'de ise bağımsız değişken yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki % payı iken; bağımlı değişken mal ve hizmet ithalatının GSYİH içindeki % payıdır. Bu doğrultuda serilerin öncelikle durağanlığı sınanarak birim kök içerip içermediği tespit edilecek ve ilgili analizler yapılacaktır.

3.3. Ekonometrik Yöntem

Ekonomik araştırmalarda farklı veri setleri kullanılmaktadır. Bunlar, zaman serileri, yatay kesit verileri ve panel verilerdir. Panel veriler, zaman boyutu içeren kesit veriler ya da kesite ilişkin zaman serileri olarak adlandırılmaktadır (Greene, 2003:612).

Panel veriler birim ve zamanı da göstermektedir. Y_{it} gibi bir seride i birimi, t ise zamanı göstermektedir. Diğer bir deyişle, Y_{it} Y değişkeninin i 'inci biriminin t 'inci zamandaki değerini vermektedir (Stock ve Watson, 2011: 353).

Panel veri tekniğinin diğer yöntemlere göre birçok avantajı vardır. Bunlar; parametrelerin daha iyi bir şekilde tahmin edilmesi ve tahminlerinin güvenilir olmasıdır. Bunun yanında heterojenliği de kontrol edebilmektedir (Baltagi, 2011:305). Ayrıca araştırmacılara bireylerin davranış değişikliklerinin modellenmesinde esneklik imkânı sunmaktadır (Greene, 2003:284). Panel veriler zaman serisi ya da kesit analizinin bağımsız olarak çözemediği problemleri çöze de kusursuz bir analiz yöntemi değildir ve bazı dezavantajları barındırmaktadır. Bunlar, verilerin toplanmasında karşılaşılabilecek problemler, ölçüm hataları, bazı soruların açık olmaması ya da verilen cevapların şeffaf olmaması, sorulara kasti olarak yanlış cevap verilmesi, cevapların yanlış girilmesi ya da verilerle alakalı diğer problemlerdir (Baltagi, 2011:7-8).

Panel veri analizi yapılmadan evvel seriler durağanlaştırılmalıdır. Seriler durağan değilse sahte regresyon problemi ortaya çıkabilmektedir. Bu durum da, yüksek bir R^2 istatistiksel olarak anlamlı bir olasılık değeri, ancak parametre tahmininin istatistiksel olarak anlamsız olmasına yol açar ve gerçekte olmayan bir ilişkiyi var gibi gösterebilmektedir (Granger ve Newbold, 1974).

3.3.1. Panel Birim Kök Testleri

Zaman serilerinde birim kökün tespiti için kullanılan Dickey-Fuller ve Augmented Dickey-Fuller birim kök testleri panel veri analizine uyarlanarak panel verilerde de birim kökün varlığını test etmektedir. Ancak panel veriler daha kompleks ve heterojendir. Panelde ele alınan ülke ya da bireyler farklı özelliklere sahip olabilir. Bu durum da serilerin durağanlığında farklılık gösterebilir (Asteriou ve Hall, 2007: 366). Tablo 2’de panel birim kök testleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Panel Birim Kök Testleri.

Birinci Nesil	Kesitsel Bağımsızlığı
1. Durağan Testleri	Levin ve Lin (1992,1993) ve Levin; Lin ve Chu (2002);
2. Durağanlık Testleri	Im, Pesaran ve Shin (1997,2003); Maddala ve Wu (1999) ve Choi (1999,2001)
	Choi (2001) uzantısı Hadri (2000)
İkinci Nesil	Kesitsel Bağımlılığı
1. Faktör Yapısı	Pesaran (2003)
2. Diğer Yaklaşımlar	Moon ve Perron (2004a)
	Bai ve Ng (2002, 2004)
	Choi (2002)
	O’ Connell (1998)
	Chang (2002, 2004)

Kaynak: Barbieri (2006:3)

Tablo 2’de görüldüğü üzere yatay kesit bağımlılığını ele alan ve almayan birim kök testleri mevcuttur. Bunlar birincil ve ikincil nesil panel birim kök testleri olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığı ihmal edilmiş ve birinci nesil panel birim kök testleri kullanılmıştır. Yatay kesit bağımlılığının ihmal edilme nedeni ise, 38 OECD ülkesinin benzer yapılarda olmalarından dolayıdır. Bu nedenle çalışmada Levin-Lin ve Chu (LLC), Im, Pesaran ve Shin (IPS), Fisher ADF ve Fisher PP Birim Kök Testi testleri kullanılmıştır ve özellikleri verilerek hangi testlerde serilerin birim kökten arındırıldığı tespit edilmiştir.

3.3.1.1. Levin-Lin-Chu (LLC) Panel Birim Kök Testi

Levin-Lin-Chu (LLC) Panel Birim Kök Testi, panel verilerde durağanlığın tespiti için kullanılan en yaygın testlerdendir ve heterojenliğe izin vermektedir. Bu test aşağıdaki denklem çerçevesinde birim kökün varlığını test etmektedir.

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^n \phi_k \Delta Y_{i,t-k} + \lambda_i t + \delta_i + \varepsilon_{it}$$

Bu modelde t zamanı; i ise birimi göstermekte ve paneldeki her bir ülke ya da birey için Y_{it} 'lerde birim kökün varlığını paneldeki tüm bireylerin ya da ülkelerin birinci dereceden kısmi otokorelasyona sahip olduğu ancak hata sürecindeki diğer parametrelerin bireyler boyunca farklılaşmasına izin verildiği varsayımıyla ele almaktadır (Levin vd., 2002:4).

Yukarıda verilen bu modelde Levin, Lin ve Chu 3 alt model geliştirerek bir test istatistiği elde etmişlerdir. Bu modeller aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \zeta_{it}$$

$$\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \delta y_{it-1} + \zeta_{it}$$

$$\alpha_{0i} + \alpha_{1i} t + \delta y_{it-1} + \zeta_{it}$$

Bu denklemlerde $i=1,2,\dots,N$ için $-2 < \delta \leq 0$ 'dır (Levin vd., 2002:4).

3.3.1.2. Im, Pesaran-Shin (IPS) Panel Birim Kök Testi

Im, Pesaran-Shin (IPS) Panel Birim Kök Testi, Levin-Lin-Chu (LLC) Panel Birim Kök Testinde verilen $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_n = \rho$ yokluk hipotezini gevşetir. Bu testte Levin ve Lin'deki modelde yer alan ρ ile ρ_i yer değiştirir. Modelde N sayıda kesit birim verisinin her biri için ayrı birim kök testi kullanılır. Im, Pesaran ve Shin'in (2003) ifadesiyle IPS testi, LLC testinin bir genellemesidir. Ayrıca Im, Pesaran-Shin (IPS) Panel Birim Kök Testi, daha iyi küçük örnek özelliklerine sahiptir ve sadece dengeli

panel verilere uygulanabilmektedir (Altunkaynak, 2007:24-25). IPS test istatistiği aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$W_i = \frac{\sqrt{N} \left(\bar{t}_{N,T} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(t_{i,T}) \right)}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N V(t_{i,T})}} \Rightarrow N(0,1)$$

Temel veri üreten süreçte, seri korelasyon ve heterojeniteye izin verildiğinde, ADF regresyonu altında büyük bir gecikme seçili ise, t-bar testi sonlu örnek performansları LL testinden genellikle daha iyi ve daha makul olduğu açıkça görülmektedir (Im vd., 2003:73).

3.3.1.3. Fisher ADF ve Fisher PP Birim Kök Testi

Panel birim kök testleri için Maddala ve Wu (1999) ile Choi (2001) Fisher tipi birim kök testi önermişlerdir. Fisher testlerinde önce her bir kesit için durağanlık belirlenmekte, sonrasında da bulunan olasılık değerleri tüm testi üretmek için kullanılmaktadır. Fisher ADF testi her bir kesit için klasik ADF testini, Fisher PP Testi de kesitler için klasik PP testini uygulamaktadır (Tatoğlu, 2013: 214).

Fisher ADF ve Fisher PP panel birim kök testleri aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\lambda = -2 \sum_{i=1}^N \ln(p_i) \rightarrow \chi_{2N}^2$$

$$Z = \frac{1}{2\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N (-2\ln(p_i) - 2) \rightarrow N(0,1)$$

Bu modellerde p_i değeri yatay kesit i için birim kök testinin olasılık değerini göstermektedir (Yorulmuş, 2016:32).

3.3.2. Panel Eşbütünleşme Testi

Birim kökler belirlendikten sonra seriler 1.farkta durağansa seriler arasında uzun dönemli ilişkinin tespiti için eşbütünleşme testleri yapılmaktadır. Eşbütünleşme

testleriyle durağan olmayan iki ya da daha çok değişken arasında uzun dönem durağan ilişki ele alınabilmekte ve durağan olmayan değişkenler arasındaki kalıcı şoklara rağmen varlığını koruyan uzun dönem denge ilişkisini gösteren katsayıların tahmin edilmesine imkân sağlanmaktadır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:483).

3.3.2.1. Pedroni Eşbütünleşme Testi

Durağan olmayan panel verilerde uzun dönemli ilişkinin tespiti için birçok panel eşbütünleşme testi geliştirilmiştir. Bu testlerden en yoğun kullanılanı Pedroni eşbütünleşme testidir. Bu test, eşbütünleşme vektöründeki heterojenliği dikkate almaktadır. Pedroni eşbütünleşme testi, dinamik ve sabit etkilerin panel kesitleri arasında ve eşbütünleşik vektörün kesitler arasında farklı olmasına imkân vermektedir (Dökmen ve Aysu, 2010:3033).

Pedroni (1999; 2004) eşbütünleşme testi, panel veri setlerindeki bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını sınamaktadır. Bu test için boş hipotez (H_0) serilerde eşbütünleşme olmadığını; alternatif hipotez (H_1) serilerde eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Pedroni H_0 hipotezini test etmek için 7 farklı test geliştirmiştir. Bunlardan dördü grup içi istatistiklerden (panel-v, panel- ρ , parametrik olmayan panel t ve parametrik panel-t), üçü de gruplar arası istatistiklerden (grup- ρ istatistiği, parametrik olmayan grup-t istatistiği ve parametrik grup-t) oluşmaktadır. Bu testlerde panel-v istatistiği pozitif ve büyük değerler alıyorsa, diğer testler negatif ve büyük değerler alıyorsa değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğuna karar verilmektedir (Koçak ve Uzay, 2018:92).

Pedroni eşbütünleşme testi, panel veri modelleri içinde ortak bütünleşmenin olmadığı sıfır hipotezi üzerine temellenen testleri önermektedir (Gül ve Kenar, 2009:8). Pedroni (1997, 1999, 2000, 2004) eşbütünleşme için heterojeniteye izin veren bazı testler geliştirmiştir (Asteriou ve Hall, 2007:373). Bunlar Grup içi istatistikler ve gruplar arası istatistiklerdir. Bu istatistikler aşağıdaki gibi gösterilebilir:

Grup İçi İstatistikler;

$$i)(\text{Grup içi v istatistiği}) : T^2 N^{3/2} Z_{vN,T} \equiv T^2 N^{3/2} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1}$$

ii)(Grup içi ρ istatistiği) :

$$T\sqrt{NZ_{\hat{\rho}_{N,T}^{-1}}} \equiv T\sqrt{N} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1}^2 \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

iii)(Grup içi parametrik olmayan t istatistiği) :

$$Z_{iN,T} \equiv \left(\hat{\sigma}_{N,T}^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1}^2 \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

iv)(Grup içi parametrik t istatistiği) :

$$Z_{iN,T}^* \equiv \left(\tilde{S}_{N,T}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \Delta \hat{e}_{i,t}$$

Gruplar Arası İstatistikler;

v)(Gruplar arası v istatistiği)

$$TN^{-1/2} \tilde{Z}_{\hat{\rho}_{N,T}^{-1}} \equiv TN^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

vi)(Gruplar arası parametrik olmayan t istatistiği) :

$$N^{-1/2} \tilde{Z}_{tN,T} \equiv N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left(\hat{\sigma}_i^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

vii)(Grup içi parametrik t istatistiği) :

$$N^{-1/2} \tilde{Z}_{tN,T}^* \equiv N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left(\hat{\sigma}_i^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*$$

olarak gösterilmektedir (Pedroni, 1999:660).

3.3.2.2. Kao Eşbütünleşme Testi

Dickey Fuller (DF) ve Genelleştirilmiş Dickey Fuller (ADF) testlerine dayanan Kao (1999) panel eşbütünleşme testi, boş hipotezin eşbütünleşme olmadığı, alternatif hipotezin eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Boş hipotez ADF test istatistiği ile sınanır ve test istatistiği anlamlı ise boş hipotez reddedilir (Koçak ve Uzay, 2018:92). Kao (1999) panel eşbütünleşme testi, Pedroni panel eşbütünleşme testi gibi Engle-Granger (1987) eşbütünleşme testine dayanmaktadır (Büberkökü, 2014:122).

Kao panel eşbütünleşme testi yalnızca dengeli panel verilere uygulanabilen, Dickey-Fuller ve Augmented Dickey-Fuller testlerini temel alan, serilerde otokorelasyon olsa bile kullanılabilen ve serilerde kesitler arası korelasyon bulunmadığı durumlarda tutarlı sonuçlar veren bir testtir (Demirci, 2019, 79- 80).

Kao panel eşbütünleşme testi, Pedroni panel eşbütünleşme testinin aksine, kesikli ve homojen katsayılar özelinde bir sınamanın söz konusu olduğu bir testtir ve aşağıdaki panel regresyon denkleminde dayanmaktadır (Kao, 1999: 8-9).

$$\varepsilon_{it} = \rho_i \varepsilon_{it-1} + \sum_{j=1}^k \phi_{ij} \Delta e_{it-j} + \mu_{it}$$

Kao, 4 farklı DF test tipi önermektedir ($DF_p, DF_t, DF_p^*, DF_t^*$). Bunlardan DF_p ve DF_t test istatistiği bağımsız değişkenlerle hata terimi arasında güçlü dışsallığa dayanırken, DF_p^* , ve DF_t^* test istatistiği bağımsız değişkenlerle hata terimi arasında içsellığe dayanarak koentegrasyon sınaması yapmaktadır (Kao, 1999: 8-9).

3.3.2.3. Johansen-Fisher Panel Eşbütünleşme Testi

Maddala ve Wu'nun (1999) geliştirdiği Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testi, Kao ve Pedroni panel eşbütünleşme testlerinden farklı olarak klasik Johansen (1988) eşbütünleşme testine dayanmaktadır. Bu testin istatistikleri her bir ülkeye teker teker uygulanan klasik Johansen (1988) eşbütünleşme testinin iz veya maksimum özdeğer istatistiklerinin olasılık değerlerinin toplulaştırılması ile elde edilmektedir. Bu kapsamda π_i Johansen (1988) eşbütünleşme testinin olasılık değeri olmak üzere Johansen-Fisher için panel eşbütünleşme test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$-2 \sum_{i=1}^N \log(\pi_i) \rightarrow \chi^2_{2N}$$

Burada, χ^2 değeri, Johansen(1988) koentegrasyon testindeki MacKinnon-Haug- MacKinnon (1999) olasılık değerlerine bağlı olarak hesaplanan χ^2 değerini göstermektedir (Büberkökü, 2014:123).

3.3.3. Panel FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares)

FMOLS (Grup Ortalama Panel Tam Düzeltmiş En Küçük Kareler Yöntemi) tahmincisi, standart tahmincilerde oluşabilecek sapmaları (otokorelasyon ya da değişen varyans vb.) düzeltebilme özelliğine sahiptir. Pedroni eşbütünleşme testi panel verilerde, bireysel kesitler arasında heterojeniteye izin vermektedir. Panel eşbütünleşme ilişkisinin katsayılarını tahmini için Pedroni (1996, 2000) Düzenlenmiş/Geliştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi'ni (Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS)) yaklaşımını geliştirmiştir. Panel FMOLS testi de, kısa vadeli dinamiklerin ve sabit etkilerin panelin farkları arasında heterojen olmasına izin vermektedir. Panel FMOLS tahmincisinde parametrik olmayan uyarlamalar yapılmaktadır. Otokorelasyon sorununu çözmek için bağımlı değişkene parametrik olmayan uyarlamalar yapılmaktadır. Böylelikle uzun dönem parametreler ve katsayılar tahmin edilerek uyarlanmış bağımlı değişkenin değerlerinin bağımsız değişkenlerle modellenmesi sonucu elde edilmektedir. Pedroni, FMOLS tahmincisinin küçük örneklem grubundaki gücünü de araştırarak t istatistiğinin küçük örneklerdeki performansının Monte Carlo simülasyonları ile iyi olduğunu hesaplamıştır (Hazman vd., 2021:22; Kök ve Şimşek, 2006:7-8; Şimşek, 2005). Eşbütünleşik ilişkinin parametre katsayıları ise FMOLS tahmincisi ile verilmektedir. FMOLS tahmincisi, standart tahmincilerdeki değişen varyans ve otokorelasyon gibi sorunlardan oluşacak sapmaları da düzenlediği için daha güvenilirdir (Kök vd., 2010:8). Pedroni'ye göre FMOLS tahmincisi DOLS tahmincisine göre daha güvenilirdir. Bu yüzden Pedroni, panel FMOLS tahmincisini kullanmıştır (Büberkökü, 2014:127).

Kao ve Chiang (2001), Mark ve Sul (2003) tarafından geliştirilmiş olan Panel DOLS ve FMOLS tahmincilerinde kesit içi havuzlama yöntemi kullanılırken, Pedroni'nin geliştirdiği Panel DOLS ve FMOLS tahmincilerinde grup ortalama yöntemi

kullanılmaktadır (Nazlıoğlu, 2010). Kesitler arası veri analizi, kesit içi veri analizine göre daha avantajlıdır. Bu avantajlardan biri de, grup ortalama tahmincilerinin eşbütünleşik vektörlerin heterojen olarak dağılmasında daha büyük bir esnekliğe sahip olmasıdır (Budak vd., 2018:887).

FMOLS testinde modifiye edilmiş yöntem kullanılmaktadır (Mammadov ve Gümüş, 2019:379-380). FMOLS eşbütünleşik regresyonların optimal tahminlerini elde etmek için Phillips ve Hansen (1990) tarafından geliştirilmiştir. Phillips ve Hansen'e (1990) göre, FMOLS tahmincisi, değişkenlere ait denklemlerin hata terimleri arasındaki eş-anlı iliŐkileri dikkate aldığından, ikinci derece sapmaları da gidermektedir. Ayrıca eşbütünleşme iliŐkisinden kaynaklanan otokorelasyonu ve içsellik sorununu da gözlemektedir. FMOLS tahmincisi, standart tahmincilerde meydana gelen diagnostik sorunları gidermektedir. Bu yöntem içselliği ve otokorelasyon sorununu dikkate alarak OLS'nin geliŐtirilmesiyle elde edilmiştir. Ayrıca, OLS tahmincisinin eşbütünleşik denklemlerin optimal değerlerini hesaplamada ortaya çıkan yetersizliğini gidermek için FMOLS'de asimptotik sapmalı ve dıŐsallık varsayımı kullanılmıştır. (Gr, 2021:97; Akbaş ve Şentürk, 2013:53).

Panel FMOLS tahmincisi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\hat{\beta}_{GFM}^* = N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_{FM,i}^*$$

Bu denklemde $\hat{\beta}_{FM,i}^*$ her bir i'inci paneli oluşturan kesit için hesaplanan FMOLS tahmin sonucunu temsil etmektedir. Daha sonra, her bir kesit için elde edilen FMOLS katsayılarının ortalaması alınarak paneli temsil eden eşbütünleşme katsayısı hesaplanmaktadır. Bulunan katsayının anlamlılığı da t istatistiği ile belirlenmektedir (Koçak ve Uzay, 2018:93).

3.3.4. Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi

Dumitrescu ve Hurlin'e (2012) göre, herhangi bir ekonomik olgu açısından bir ülke için geçerli olan bir nedensellik ilişkisinin diğer ülkeler için de geçerli olma ihtimali yüksektir. Bu yüzden, panel veri çerçevesinde daha fazla gözlem ile nedensellik ilişkisi daha etkin bir Şekilde test edilebilmektedir. Yani homojen Granger nedensellik ilişkisi

olmadığını gösteren temel hipotez, homojen Granger nedensellik alternatif hipotezine karşın sınanmıştır. Homojen olan bu hipotezler nedeniyle gerçekte örneklemin sadece bir alt grubunda nedensellik ilişkisi var iken, tüm yatay kesitler için Granger-nedenselliğin geçerli olmadığı hipotezi reddedilerek, tüm yatay kesitlerde bu ilişkinin olduğu hipotezi kabul edilebilir. Dumitrescu ve Hurlin (2012)'in literatüre kazandırmış oldukları panel Granger nedensellik testi ile bu sorunun üstesinden gelinmektedir. Dumitrescu - Hurlin panel Granger nedensellik testinde, temel hipotez altında homojen Granger nedensellik ilişkisinin yokluğu, en az bir yatay kesitte bu ilişkinin var olduğu alternatif hipotezine karşın sınanır (Bozoklu ve Yılcı, 2013:175-176).

Model heterojense ana hipotez sonucun homojenliğini, alternatif hipotez ise sonucun heterojenliğini sağlamaktadır. Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testinin yapılabilmesi için seriler durağanlaştırılmalıdır (Çelik ve Ünsür, 2020:205).

Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi, doğrusal otoregresif veri üretim sürecinde panel verilerde uygulanan standart testler yatay kesitlerin doğrusal kısıtlarının modelin katsayıları üzerine test edilmesine dayanmaktadır. Ancak yatay kesite ait bilgilerin kullanılması her bir alt birimin sahip olduğu heterojenliğin de nedensellik ilişkisinde dâhil edilmesini gerektirmektedir. Bu yüzden Dumitrescu ve Hurlin heterojen paneller için basit Granger nedenselliğinin olmadığı bir test geliştirmiştir. Bu test uygulanırken bir tahmin gerektirmemekte ve dengesiz paneller de bile uygulanabilmektedir. Dumitrescu ve Hurlin standartlaşma işlemi ile beraber testin gücünü arttırmayı hedeflemektedir ve böylece dengesiz paneller de bile uygulanabilmektedir. Paneller, az sayıda örneklem içerse dahi ya da gecikme uzunluğu hatalı belirlense dahi yine de anlamlı sonuçlar verebilmektedir (Özdemir Çukadar, 2017:255-256). Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testinin diğer nedensellik testlerine göre birçok avantajı vardır. Bunlar; temel hipotezin altında homojen Granger nedensellik ilişkisinin yokluğunun, en az bir yatay kesitte bu ilişkinin varlığını kabul eden alternatif hipotezine karşın sınaması ve zaman boyutu, kesit boyutundan büyük olduğunda veya küçük olduğunda bile etkin sonuçlar üretebilmesidir (Kılıç vd., 2014:126).

Dumitrescu ve Hurlin (2012) otoregresif parametrelere izin vermekte ve regresyon katsayılarının eğimleri gruplar arasında farklılık göstermektedir. Aynı zamanda bu test zaman boyutu kesit boyutundan büyük ($T > N$) ya da küçük ($T < N$)

olduğu durumlarda dahi kullanılabilir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) boş hipotezi test etmek için öncelikle her bir kesit için bireysel Wald istatistiklerini hesaplamaktadır. Daha sonra bireysel Wald istatistiklerin ortalamasını alarak panel için geçerli olan Wald istatistiğini ($W_{N,T}^{Hnc}$) elde etmektedir.

$$W_{N,T}^{Hnc} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,T}$$

Test için ayrıca, zaman boyutu kesit boyutundan büyük olduğunda ($T > N$) $Z_{N,T}^{Hnc}$ test istatistiğinin kullanılmasını, zaman boyutu kesit boyutundan küçük olduğunda ($T < N$) Z_N^{Hnc} test istatistiğinin kullanılmasını önerilmektedir (Koçak ve Uzay, 2018:94).

Standartlaştırılmış test istatistikleri aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$T > N$ ise;

$$Z_{N,T}^{Hnc} = \sqrt{\frac{N}{2K}} (W_{N,T}^{Hnc} - K) \rightarrow N(0,1)$$

$T < N$ ise;

$$Z_N^{Hnc} = \frac{\sqrt{N} (W_{N,T}^{Hnc} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(W_{i,T}))}{\sqrt{1/N \sum_{i=1}^N VAR(W_{i,T})}}$$

Dumitrescu ve Hurlin (2012), Monte-Carlo simülasyonunu kullanarak test istatistiklerini ve bu istatistiklere ait olasılık değerlerini hesaplamaktadır (Koçak ve Uzay, 2018:94).

3.4. Analiz Sonuçları

Bu çalışmada, 38 OECD ülkesinde 1996-2018 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak yenilenebilir enerji tüketiminin ihracat ve ithalata etkisi incelenmiştir.

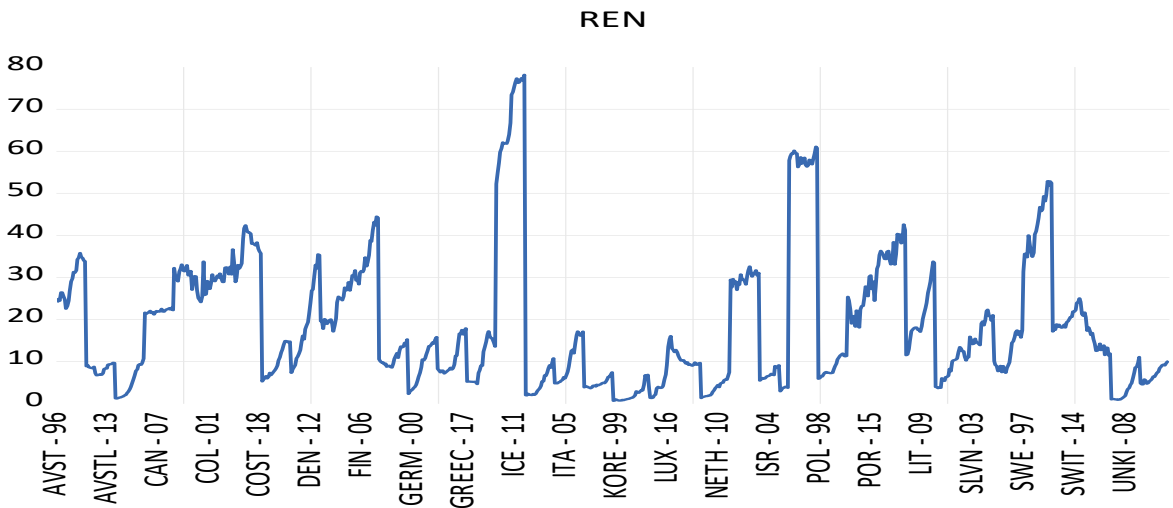
Çalışmada analize geçmeden önce değişkenlere ait istatistiklere yer verilmiştir ve bu göstergeler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler.

	REN	EXP	IMP
Ortalama	18.53536	43.94406	45.61159
Medyan	13.60070	36.52547	38.55511
Maksimum Değer	78.21350	187.1654	221.1966
Minimum Değer	0.608638	8.320092	9.034238
Standart Sapma	15.64608	24.67228	29.38335
Jarque-Bera	406.5509	2543.235	4238.198
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Değeri	874	874	874

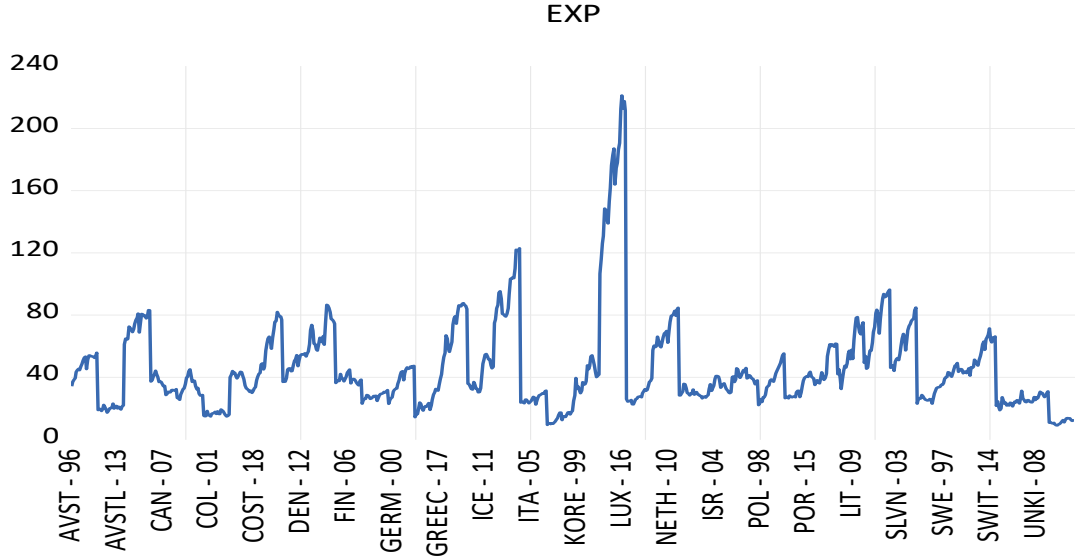
Tablo 3’de yenilenebilir enerji tüketimi, ihracat ve ithalata ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir. Buna göre yenilenebilir enerjinin maksimum değeri 78.21350 (İzlanda-2018), minimum değeri ise 0.608638’dir (Güney Kore-1996). İhracat ve ithalattaki maksimum ve minimum değerler ise 2015 yılında Lüksemburg’a aittir. 874 gözlem değeri ile farklı istatistiki sonuçlar verilmiştir.

Çalışmadaki değişkenlerin grafikleri Grafik 1, 2 ve 3’de verilmiştir. Grafik 1’de yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki % payını gösteren grafik gösterilmiştir.



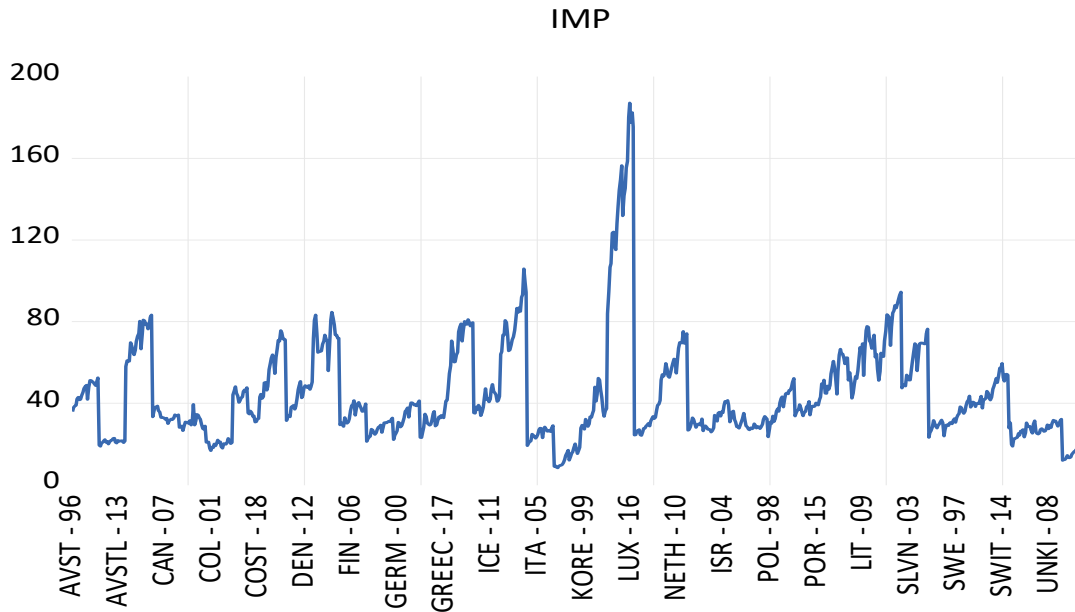
Grafik 3. Yenilenebilir Enerji Grafiği.

Grafik 1’de yer alan yenilenebilir enerjide görüldüğü üzere seriler oynak bir yapıdadır ve birim kök içermektedir. Daha sonra Grafik 2’de ihracat grafiği gösterilmiştir.



Grafik 4. İhracat Grafiği.

Grafik 2’de yer alan ihracat grafiğinde görüldüğü üzere seriler oynak bir yapıdadır ve birim kök içermektedir. Grafik 3’de ise ithalat grafiği gösterilmiştir.



Grafik 5. İthalat Grafiği.

Grafik 3’de de ithalat grafiğinin oynak bir yapıda olduğu görülmektedir.

Grafik 1,2 ve 3’de görüldüğü üzere seriler oynak bir yapıdadır. Bu durum serilerin birim kök içerdiğini göstermektedir. Ancak bu iddianın geçerliliğini

sorgulamak için farklı birim kök testleri yapılmıştır. Tablo 4’de LLC, IPS, Panel ADF ve Panel PP birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4. Panel Birim Kök Testi Sonuçları.

Değişken	LLC		IPS		ADF		PP	
	t-istatistiği	Olasılık Değeri	t-istatistiği	Olasılık Değeri	t-istatistiği	Olasılık Değeri	t-istatistiği	Olasılık Değeri
REN	4.09952	1.0000	7.67625	1.0000	27.1500	1.0000	38.8892	0.9999
EXP	-0.80882	0.2093	1.96116	0.9751	51.2359	0.9870	65.4198	0.8015
IMP	-3.06710	0.0011	-0.72737	0.2335	80.0729	0.3525	78.9912	0.3846
Δ REN	-9.96447	0.0000	-11.3350	0.0000	278.072	0.0000	668.432	0.0000
Δ EXP	-14.4316	0.0000	-13.2024	0.0000	313.820	0.0000	545.921	0.0000
Δ IMP	-17.6168	0.0000	-15.5774	0.0000	371.274	0.0000	751.809	0.0000

Tablo 4’deki panel birim kök testi sonuçlarına göre, 38 OECD ülkesinde yenilenebilir enerji değişkeni LLC, IPS, Fisher ADF ve Fisher PP testlerine göre birim kök içermektedir ve 1.farkı alındığında durağan hale geldiği görülmüştür. İhracat değişkeni de LLC, IPS, Fisher ADF ve Fisher PP testlerine göre birim kök içermektedir ve 1.farkı alındığında durağan hale gelmektedir. İthalat değişkeni ise IPS, Fisher ADF ve Fisher PP testlerine göre birim kök içermektedir ve 1.farkı alındığında durağan hale gelmektedir. Ancak ithalat değişkeni LLC panel birim kök testine göre seviyesinde durağandır.

Eşbütünleşme testine geçilebilmek için serilerin aynı dereceden durağan olma koşulu vardır ve yapılan panel birim kök testlerinde serilerin bu koşulu sağladığı görülmüştür. Bu doğrultuda seriler arasında uzun dönemli eşbütünleşik ilişkinin tespiti için Pedroni, Kao ve Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testi yapılmıştır. Tablo 5’de yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat arasındaki panel eşbütünleşme testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Yenilenebilir Enerji-İhracat).

$EXP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it}$					
Pedroni Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu					
(Within-Dimension)					
		t-istatistiği	Olasılık	Ağırlıklandırılmış t-istatistiği	Olasılık
Panel Statistic	v-	-0.706523	0.7601	-0.509171	0.6947
Panel Statistic	rho-	-0.516500	0.3028	-1.151751	0.1247
Panel Statistic	PP-	-1.371208	0.0852	-1.891424	0.0293

Panel ADF-Statistic	-1.639184	0.0506	-2.166226	0.0151
(Between-Dimension)				
	t-istatistiği	Olasılık		
Group rho-Statistic	0.805526	0.7897		
Group PP-Statistic	-0.933994	0.1752		
Group ADF-Statistic	-1.318970	0.0936		
Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu				
	t-istatistiği	Olasılık		
ADF	0.255678	0.3991		
Residual variance	1.795574			
HAC variance	1.963435			
Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu				
Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Olasılık	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Olasılık
None	133.3	0.0001	118.8	0.0012
At most 1	105.3	0.0146	105.3	0.0146

Tablo 5’de yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat arasındaki panel eşbütünleşme testi sonuçları verilmiştir. Bu testlerden Kao panel eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, iki değişken arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcut değildir. Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testi sonuçlarına göre ise seriler arasında eşbütünleşik bir ilişki mevcuttur. Son olarak Pedroni panel eşbütünleşme testine bakılmıştır. Bilindiği gibi Pedroni panel eşbütünleşme testi 4’ü grup içi, 3’ü gruplar arası olmak üzere 7 testten oluşmaktadır. Gruplar arası testlere bakıldığında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı, grup içi testlere bakıldığında ise 4 testten 2’sinin de eşbütünleşik ilişkinin geçerli olduğu görülmüştür. Kısacası Pedroni eşbütünleşme testine göre eşbütünleşik ilişkinin varlığı kesin değildir. Bu yüzden homojenlik testi yapılmalıdır ve serilerin homojen mi, heterojen mi olduğu belirlenmelidir. Bu doğrultuda, Tablo 6’da Hsiao homojenlik testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 6. Hsiao Homojenlik Testi Sonuçları.

H ₁	411.7659	0.000000
H ₂	17.20109	0.000000
H ₃	492.6737	0.000000

Tablo 6’da Hsiao homojenlik testi sonuçları verilmiştir. Bu testte 3 temel hipotez vardır. Bu hipotezler aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$H_1(0)$:Homojen $H_1(A)$: H_2 Heterojen

$H_2(0)$: Homojen $H_2(a)$: Heterojen

$H_3(0)$: Homojen $H_3(a)$: Kısmi homojen

Bu açıklamalar çerçevesinde Tablo 6’ye bakıldığında, olasılık değerlerinin 0.05’den küçük olduğu görülmüştür ve homojen değil heterojen olduğu görülmüştür. Serilerde homojenlik varsa Pedroni panel eşbütünleşme testinde paneller dikkate alınırken; heterojen olduklarında gruplar dikkate alınır. Yapılan homojenlik testinde de seriler heterojen olduğundan Pedroni panel eşbütünleşme testinde gruplar dikkate alınmaktadır. Bu yüzden seriler heterojen olduğundan Pedroni panel eşbütünleşme testinde gruplar arası testlere bakılmalıdır ve görüldüğü üzere gruplar arası testlerde yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcut değildir. Kısacası sadece Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki olduğu görülmüştür.

Çalışmanın diğer bir değişkeni olan yenilenebilir enerji ile ithalat arasındaki panel eşbütünleşme testi sonuçları ise Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Yenilenebilir Enerji-İthalat).

$IMP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it}$					
Pedroni Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu					
(Within-Dimension)					
		t-istatistiği	Olasılık	Ağırlıklandırılmış t-istatistiği	Olasılık
Panel v-Statistic	v-	-1.185446	0.8821	-1.339337	0.9098
Panel rho-Statistic	rho-	-0.373173	0.3545	-0.128765	0.4488
Panel PP-Statistic	PP-	-0.889402	0.1869	-0.604342	0.2728
Panel ADF-Statistic	ADF-	-1.107430	0.1341	-0.704915	0.2404
(Between-Dimension)					
		t-istatistiği	Olasılık		
Group rho-Statistic	rho-	1.433212	0.9241		

Group PP-Statistic	0.119590	0.5476		
Group ADF-Statistic	0.202627	0.5803		
Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu				
	t-istatistiği	Olasılık		
ADF	0.394305	0.3467		
Residual variance	1.817832			
HAC variance	1.947544			
Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi Sonucu				
Hypothesized No. of CE(s)	Fisher Stat.* (from trace test)	Olasılık	Fisher Stat.* (from max-eigen test)	Olasılık
None	176.3	0.0000	164.3	0.0000
At most 1	103.2	0.0208	103.2	0.0208

Tablo 7’de yenilenebilir enerji tüketimi ile ithalat arasındaki panel eşbütünleşme testi sonuçları verilmiştir. Bu testlerden Kao panel eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimi ile ithalat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcut değildir. Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testi sonuçlarına göre ise seriler arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcuttur. Son olarak Pedroni panel eşbütünleşme testine bakılmıştır. Pedroni eşbütünleşme testinde de 7 testten 7’si de olasılık değeri olarak 0.05’den büyük olduğu için seriler arasında eşbütünleşme olmadığı görülmektedir. Kısacası yenilenebilir enerji tüketimi ile ithalat arasında 2 panel eşbütünleşme testinde de, uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki yokken, Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testinde uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcuttur.

Eşbütünleşme analizinden sonra değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi belirlemek için nedensellik testi yapılmıştır. Yapılan homojenlik testinde seriler heterojen çıktığından dolayı ve $N > T$ olduğundan dolayı çalışmadaki nedensellik analizinde Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi seçilmiştir. Ayrıca Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi eşbütünleşik ilişkinin olduğu ve olmadığı durumlarda da kullanılmaktadır. Bu yüzden Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi yapılmıştır ve sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları.

Boş Hipotez	W istatistiği	Z-bar istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
İthalat yenilenebilir enerji tüketiminin nedeni değildir	4.46886	5.09897	0.000000	Nedensellik vardır.
Yenilenebilir enerji tüketimi ithalatın nedeni değildir	4.54267	5.27136	0.000000	Nedensellik vardır.
İhracat yenilenebilir enerji tüketiminin nedeni değildir	3.34136	2.46558	0.0137	Nedensellik vardır.
Yenilenebilir enerji tüketimi ihracatın nedeni değildir	5.19510	6.79518	0.000000	Nedensellik vardır.

Tablo 8'e göre, yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat ve ithalat arasında çift yönlü bir nedensellik mevcuttur. Buna göre, yenilenebilir enerji tüketimi ihracatın nedeniyken; ihracat da yenilenebilir enerji tüketiminin bir nedenidir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji tüketimi ithalatın nedeniyken; ithalat da yenilenebilir enerji tüketiminin bir nedenidir.

Yapılan eşbütünleşme testlerinde Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testinde yenilenebilir enerji ile ihracat ve ithalat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca Dumitrescu-Hurlin nedensellik testinde de yenilenebilir enerji tüketimi ile dış ticaret arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu görülmüştür. Eşbütünleşik ilişkinin varlığından sonra değişkenlerin katsayısını ölçmek için Panel FMOLS tahmincisi kullanılmıştır. Tablo 9'da yenilenebilir enerji ile ihracat ve ithalat arasında FMOLS tahmincisi sonuçları verilmiştir.

Tablo 9. Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları.

	$EXP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it}$		
	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık Değeri
REN→EXP	0.224	4.021	0.0001
	$IMP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it}$		
	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık Değeri
REN→IMP	0.145	2.433	0.0152

Tablo 9'daki Panel FMOLS tahmincisi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki 1 birimlik artış ihracatı 0.224 birim arttırmakta; ithalatı da 0.145 birim arttırmaktadır. Ancak unutulmaması gerekir ki; burada ihracat ve ithalatı etkileyen bütün değişkenler sabit tutulmuştur. Dolayısıyla yenilenebilir enerji tüketimindeki 1 birimlik artış ihracatı 0.224 birim arttırdığı sonucuna ihracat ve ithalatı etkileyen bütün değişkenlerin sabit tutulduğu varsayımı altında ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda yenilenebilir enerji tüketimindeki 1 birimlik artışın, ithalatı da 0.145 birim arttırdığı görülmektedir. Diğer bir deyişle, bütün değişkenler sabit kalmak koşuluyla, yenilenebilir enerji tüketimi ile dış ticaret arasında pozitif bir ilişki vardır. Yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın ithalatı artırmasında, yenilenebilir enerjinin tüketime konu olmasıyla birlikte ithal girdi kullanımının da artış göstermesinin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda güneş enerjisinden faydalanabilmek için güneş panellerinin üretiminde kullanılan unsurların ithal edilmesi, baraj yapımında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulan girdilerin ithal edilmesi ya da rüzgâr enerjisinden yararlanmak için rüzgâr panellerinin ithal edilmesi gibi hususlar konuyu açıklamaya yönelik en güzel örnekleri teşkil etmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya ve OECD ülkelerinin gelecekte temiz ve alternatif enerji olarak yenilenebilir enerjiye olan tüm ilgilerine rağmen, tüm bulgular yenilenebilir enerjinin uzak gelecekte bile bu rolü oynayamayacağını göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yüzyılın sonuna kadar dünyanın ihtiyacına yetecek kadar büyük miktarlarda bulunması sebebiyle tedarikinde önemli bir sorun yaşanmayacağı gerçeğine rağmen, yenilenebilir enerjilerin teknolojik ve teknik zorlukları ile yüksek yatırım maliyetleri sonucu bu mümkün olacak gibi görünmemektedir.

Enerji, enerji hizmetlerinin mevcudiyetine bağlı olduğu için kalkınmanın temel direklerinden biridir. OECD'nin kalkınma yöntemleri veya sosyal kalkınmanın yeterliliğine bakılmaksızın büyüme oranları arttıkça talepte de bir artış olmaktadır. Talepteki artış, bunu karşılamak için üretimin artmasına neden olmuştur. Bu, geleneksel enerji kaynaklarına olan bağımlılıktan dolayı özellikle de önümüzdeki birkaç yılda giriş tehdidi altında olan yenilenebilir enerji kaynaklarının tükenmesine yol açmıştır. Bu da alternatiflerin yokluğunda dünyayı ekonominin çöküşüne yol açabilecek bir enerji krizine sokacaktır. Yenilenebilir enerjiler, çevresel açıdan temiz enerji kaynakları oldukları için kullanımları teşvik edilmektedir. Güneş ve hidrojen enerjisi, jeotermal ve rüzgar enerjisi tamamıyla temizdir ve hidrojen üretimi güneş ışığı ile yapılırsa önemli bir kirlilik yaratmamaktadır. Kömüre güvenilecek olursa enerji sorunu çözülmeyecektir. Hedef, üretimi veya kullanımı çevrede çok az kirlilik yaratan enerji kaynaklarıysa, güneş kaynağından üretime yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bunlara ek olarak, her türün kendine özgü avantajları vardır. Ancak bu, her türün bazı kusurları olduğu gerçeğini de ortadan kaldırmayacaktır. Bunlardan belki de en önemlisi ve yaygın olanı, üretim kapasitelerinin düşük olduğu zamanlarda daha sonra kullanılmak üzere enerjileri depolama sorunudur. Bu kaynaklara küresel ilgi arttıkça, zamanla OECD ülkeleri de gelişmiştir. Hem yenilenebilir hem de yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini görülmektedir. Bu, her iki tür enerji kaynağının da ekonomik büyüme için önemli olduğu anlamına gelmektedir. Bu noktada ilgili enerji kaynakları arasındaki farkın karbon emisyonlarından kaynaklandığını belirtmekte fayda vardır.

Bu çalışmada, 38 OECD ülkesinde 1996-2018 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak yenilenebilir enerji tüketiminin ihracat ve ithalata etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bağımsız değişkeni yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki % payı iken; bağımlı değişkenleri mal ve hizmet ithalatının GSYİH içindeki % payı ve mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki % payıdır. Modelde yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki % payı REN ile, mal ve hizmet ithalatının GSYİH içindeki % payı IMP ile, mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki % payı EXP ile gösterilmektedir. Çalışmadaki tüm değişkenler Dünya Bankası'nın veri tabanı olan <https://databank.worldbank.org> adresinden temin edilmiştir. Çalışmada (1) ve (2) no'lu model tahmin edilmiştir.

$$EXP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$IMP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Bu kapsamda öncelikle serilerin durağanlığı belirlenmiştir. Çalışmada 38 OECD ülkesi örneklem alındığından dolayı ve bu ülkeler birbiriyle benzer yapıda olmalarından dolayı panel birim kök testlerinde birinci nesil panel birim kök testleri kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada Levin-Lin-Chu (LLC), Im, Pesaran-Shin (IPS), Fisher ADF ve Fisher PP panel nedensellik testleri kullanılmıştır. Yapılan panel birim kök testlerine göre, yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni yapılan 4 panel birim kök testinde de birim kök içerdiği ve 1.farkı alınarak durağan hale geldiği görülmüştür. İhracat değişkeni de yenilenebilir enerji tüketimi değişkeni gibi yapılan 4 panel birim kök testinde de birim kök içerdiği ve 1.farkı alınarak durağan hale geldiği görülmüştür. İthalat değişkeninin de ise, Im, Pesaran-Shin (IPS), Fisher ADF ve Fisher PP panel birim kök testlerinde serilerin birim kök içerdiği ve 1.farkı alındığında durağan olduğu görülmüştür. Levin-Lin-Chu (LLC) panel birim kök testinde ise ithalat değişkeninin seviyesinde durağan olduğu görülmüştür. Yapılan 4 panel birim kök testinde de farklı sonuçlar çıkmıştır. Eşbütünleşme testine geçilebilmek için serilerin aynı dereceden durağan olma koşulu vardır ve yapılan panel birim kök testlerinde serilerin bu koşulu testlerin çoğunda sağladığı görülmüştür. Bu doğrultuda seriler arasında uzun dönemli eşbütünleşik ilişkinin tespiti için Pedroni, Kao ve Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testi yapılmıştır. Yapılan eşbütünleşme testleri sonucunda, Pedroni ve Kao panel eşbütünleşme testinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ithalat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki yokken; Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testinde

yenilenebilir enerji tüketimi ile ithalat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcuttur. Ayrıca yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat değişkeni arasındaki uzun dönemli eşbütünleşik ilişkinin varlığı da sınanmıştır. Buna göre, Kao panel eşbütünleşme testinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat değişkeni arasındaki uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcut değilken; Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat değişkeni arasındaki uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki vardır. Bu yüzden Pedroni panel eşbütünleşme testine de bakılmıştır. Pedroni panel eşbütünleşme testi 4'ü grup içi, 3'ü gruplar arası olmak üzere 7 testten oluşmaktadır. Gruplar arası testlere bakıldığında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı, grup içi testlere bakıldığında ise 4 testten 2'sinin de eşbütünleşik ilişkinin geçerli olduğu görülmüştür. Kısacası Pedroni eşbütünleşme testine göre eşbütünleşik ilişkinin varlığı kesin değildir. Bu yüzden homojenlik testi yapılmıştır. Yapılan Hsiao homojenlik testi sonucunda da panellerin heterojen olduğu görülmüştür ve serilerde heterojenlik olduğunda gruplar dikkate alınmaktadır. Bu yüzden seriler heterojen olduğundan Pedroni panel eşbütünleşme testinde gruplar arası testlere bakılmalıdır ve görüldüğü üzere gruplar arası testlerde yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki mevcut değildir. Kısacası sadece Johansen-Fisher panel eşbütünleşme testinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki olduğu görülmüştür.

Eşbütünleşme testinden sonra değişkenler arasındaki nedensel ilişki araştırılmıştır. Yapılan homojenlik testinde seriler heterojen çıktığından dolayı ve $N > T$ olduğundan dolayı çalışmadaki nedensellik analizinde Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi seçilmiştir. Ayrıca Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi eşbütünleşik ilişkinin olduğu ve olmadığı durumlarda da kullanılmaktadır. Bu yüzden Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi yapılmıştır. Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimi ile ihracat ve ithalat arasında çift yönlü bir nedensellik mevcuttur. Buna göre, yenilenebilir enerji tüketimi ihracatın nedeniyken; ihracat da yenilenebilir enerji tüketiminin bir nedenidir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji tüketimi ithalatın nedeniyken; ithalat da yenilenebilir enerji tüketiminin bir nedenidir. Eşbütünleşik ilişkinin varlığından sonra değişkenlerin katsayısını ölçmek için Panel FMOLS tahmincisi kullanılmıştır. Panel FMOLS tahmincisi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki 1 birimlik artış ihracatı 0.224 birim arttırmakta;

ithalatı da 0.145 birim arttırmaktadır. Diğer bir deyişle, yenilenebilir enerji tüketimi ile dış ticaret arasında pozitif bir ilişki vardır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlarla bazı politika önerileri geliştirilebilir. Örneğin Panel FMOLS tahmincisi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki 1 birimlik artış ihracatı 0.224 birim arttırmaktadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı arttıkça ülkelerin ihracatı da artacaktır. Ancak Panel FMOLS tahmincisi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimindeki 1 birimlik artış ithalatı da 0.145 birim arttırmaktadır. Bu sonuçlar da yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı arttıkça ülkelerin ithalatı da artacaktır. Yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı arttıkça ihracat 0.224 birim, ithalat da 0.145 birim artmaktadır. Dolayısıyla ihracattaki artış ithalattaki artıştan daha fazladır. Kısacası yenilenebilir enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı arttıkça ülkelerin dış ticareti olumlu etkilenecektir. Ülkeler temiz enerji kullandıkça ülkelerin dış ticaret bilançoları iyileşecektir.

Elde edilen bulgular ve gözlemler ışığında, yenilenebilir enerjilerin OECD'yi güçlendirmekle ilgili ve dış ticaretteki kalkınma rolünü göz ardı etmeden; ekonomik büyüme, sosyal istikrar ve çevresel denge bağlamının rasyonelleştirilmesi için OECD ülkeleri, en azından elektrik üretimi ve evsel kullanım alanlarında, yeni teknolojiler sağlayarak ve bunları enerji alanında gelişmiş ülkelerin geleceği için kullanılabilir hale getirerek yenilenebilir enerjileri teşvik etmelidir. Ayrıca OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji potansiyelinin araştırılması ve geliştirilmesi teşvik edilmeli, enerji geliştirmeye yönelik bilimsel araştırma merkezleri desteklenmeli ve enerji verimliliği yüksek olan ulaşım araçlarının kullanımı teşvik edilmelidir. Devletlerin kendi aralarında ve diğer ülkeler arasında yenilenebilir enerjiler alanında iş birliği ve ortaklık kurmaları, modern teknolojileri ve yönetim tekniklerini transfer etmek, yenilenebilir enerjilere dayalı ortak bir enerji piyasası oluşturmak ve enerji sektörünü tam olarak desteklemek için altın bir fırsat olmaya devam etmektedir. Sürdürülebilir enerji güvenliği ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında barışın sağlanmasının önündeki yapısal, teknik ve yasal engellerin aşılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Abad, G., Lopez, J., Rodriguez, M., Marroyo, L., & Iwanski, G. (2011). Doubly fed induction machine: modeling and control for wind energy generation. John Wiley & Sons.
- Acar, C. and Dinçer, I. (2016). A review and evaluation of photoelectrode coating materials and methods for photoelectrochemical hydrogen production. *International journal of hydrogen energy*, 41(19), 7950-7959.
- Adeyeye, K., Ijumba, N., & Colton, J. (2020). Exploring the environmental and economic impacts of wind energy: A cost-benefit perspective. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 27(8), 718-731.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005). Competition and Innovation: *An Inverted-U Relationship*. *Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701-728.
- Aguirre, M. and Ibikunle, G. (2014). Determinants of Renewable Energy Growth: A Global Sample Analysis. *Energy Policy*, (69), 374-384.
- Ahuja, D. and Tatsutani, M. (2009). Sustainable energy for developing countries. *SAPI EN. S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 2 (1), 1-16
- Akar, B. G. (2016). The determinants of renewable energy consumption: An empirical analysis for the Balkans. *European Scientific Journal*, 12(11).
- Akbaş, Y ve Şentürk, M. (2013). MENA ülkelerinde elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı ilişkinin analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (41). 45-67.
- Altunkaynak, B (2007). Sektörel panel veri analizi yaklaşımıyla Türkiye'nin AB ülkelerine imalat sanayi bakımından ihracatının belirlenmesi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı, Ankara.*
- Al-Mulali, U., Saboori, B., & Ozturk, I. (2015a). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in Vietnam. *Energy policy*, 76, 123-131.
- Al-Mulali, U., Ozturk, I., & Lean, H. H. (2015b). The influence of economic growth, urbanization, trade openness, financial development, and renewable energy on pollution in Europe. *Natural Hazards*, 79(1), pp.621-644.

- Alberini, A., & Filippini, M. (2011). Response of residential electricity demand to price: The effect of measurement error. *Energy economics*, 33(5), pp.889-895.
- Alwazeer, D. and Çiçek, S. (2022). Moleküler Hidrojenin Sağlık Alanında Kullanımı. *Karya Journal of Health Science*, 3(1), 30-34.
- American Heritage Dictionary. (2020). Petroleum, <https://www.ahdictionary.com/word/search.html?q=petroleum>. (Erişim Tarihi: 15/03/2022).
- Apergis, N. and Payne, J. E. (2010). Renewable Energy Consumption And Economic Growth: Evidence From A Panel of OECD Countries. *Energy Policy*, 38(1), pp.656-660.
- Apergis, N. and Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and growth in Eurasia. *Energy economics*, 32(6), pp.1392-1397.
- Asteriou, D. ve Hall, S. G. (2007). *Applied econometrics: A modern approach using views and microfit* revised edition: Palgrave Macmillan. 2007.
- Bagley, M. (2016). Properties of Matter: Gases. Retrieved from <https://www.livescience.com/53304-gases.html>. pp.44 (Erişim Tarihi: 18/10/2021).
- Baltagi, B.H. (2011). *Econometrics*. Fifth Edition, Springer, New York.
- Barbieri, Laura (2006). Panel unit root tests: a review. *Journal of Econometrics*, 10 (4): pp.41-67.
- Ben Jebli, M., Ben Youssef, S., & Ozturk, I. (2015). The role of renewable energy consumption and trade: Environmental kuznets curve analysis for sub-saharan Africa countries. *African Development Review*, 27(3), 288-300.
- Ben Jebli, M.B. and Youssef, S. B. (2015). Output, Renewable And Non-Renewable Energy Consumption And International Trade: Evidence From A Panel Of 69 Countries, *Renewable Energy*, (83), 799-808.
- Ben Jabeur, S. (2020). The relationship between renewable energy consumption and economic growth in France: a necessary condition analysis. *Environmental Modeling & Assessment*, 25(3), 397-409.
- Blaabjerg, F., Liserre, M., & Ma, K. (2011). Power electronics converters for wind turbine systems. *IEEE Transactions on industry applications*, 48(2), 708-719.
- Bloomberg. (2021). Peak Oil Demand Is Coming But Not So Soon. <https://www.bnnbloomberg.ca/peak-oil-demand-is-coming-but-not-so-soon-1.1693325#:~:text=In%20June%20of%202019%2C%20a,would%20peak%20within%20this%20decade>. (Erişim Tarihi: 17/09/2021).

- Bozoklu, Ş. ve Yıllancı, V. (2013). Finansal Gelişme Ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Gelişmekte Olan Ekonomiler İçin Analiz . *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 28 (2) , s.161-187 .
- Budak, S, Yılmaz, V ve Kasap, A (2018). Makroekonomik değişkenlerin otomotiv ithalatına etkisi: Brics ve Türkiye örneği. *Social, Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 4(13): s.882-892.
- Büberkökü, Ö. (2014). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Uluslararası Satın Alma Gücü Paritesi: Panel Koentegrasyon Testlerinden Kanıtlar . *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi* , 8 (1) , s.117-139 .
- Boubekri, I., Amara, R., Djebar, A. B., & Mazurek, H. (2021). Baseline data for marine protected areas planning and fisheries monitoring: Potential conflicts between recreational IUU and commercial fisheries in the proposed “Taza” MPA (Algeria, SW Mediterranean). *Ocean & Coastal Management*, 201, 105425.
- Chang A.C.C., Chang H.F., Lin F.J., Lin K.H. and Chen C.H., (2011a). Biomass gasification for hydrogen production, *International Journal of Hydrogen Energy*. 36(21), pp.14252–14260.
- Chang, C. C., & Lin, C. J. (2011b). LIBSVM: a library for support vector machines. *ACM transactions on intelligent systems and technology (TIST)*, 2(3), 1-27.
- Chang, T. H., Huang, C. M., & Lee, M. C. (2009). Threshold Effect Of The Economic Growth Rate On The Renewable Energy Development From A Change In Energy Price: Evidence from OECD Countries. *Energy policy*, 37(12), pp.5796-5802.
- Choi, I. (2001), Unit Root Tests for Panel Data, *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Christley, E., Ljungberg, H., Ackom, E., & Nerini, F. F. (2021). Sustainable energy for slums? Using the Sustainable Development Goals to guide energy access efforts in a Kenyan informal settlement. *Energy Research & Social Science*, 79, 102176.
- Concors, S. J., Sinnamon, A. J., Folkert, I. W., Mahmoud, N. N., Fraker, D. L., Paulson, E. C., & Roses, R. E. (2018). Predictors of metastases in rectal neuroendocrine tumors: results of a national cohort study. *Diseases of the Colon & Rectum*, 61(12), 1372-1379.
- Cucchiella, F., D'Adamo, I., & Gastaldi, M. (2017). Biomethane: A renewable resource as vehicle fuel. *Resources*, 6(4), 58.pp.1 -13
- Culver, M. (2021). Electric Vehicle Share in the US Reaches Record Levels in 2020, According to IHS Markit. Retrieved from https://news.ihsmarkit.com/prviewer/release_only/slug/bizwire-2021-2-19-

electric-vehicle-share-in-the-us-reaches-record-levels-in-2020-according-to-ihs-markit.pp.10 (Erişim Tarihi: 26/10/2021).

- Çelik, M. Y. ve Ünsür, Z. (2020). Küreselleşme ve Büyüme İlişkisinin Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi İle Belirlenmesi . *İzmir İktisat Dergisi* , 35 (1), 201-210 .
- Daft, R. L., Murphy, J., & Willmott, H. (2010). *Organization theory and design*, Mason, OH: South-Western Cengage Learning.
- Datey V.S. (2021). *Taxmann' Customs Law & Foreign Trade Policy*. As amended by the Finance Act 23rd Edition, New Delhi: Taxmann Publications.
- Demirci, E. B. (2019). Kadın işgücünün ekonomik büyümeye etkisi: üst orta gelirli ve düşük gelirli ülkeler üzerine panel veri analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı*,
- Destek, M. A. and Sinha, A. (2020). Renewable, non-renewable energy consumption, economic growth, trade openness and ecological footprint: Evidence from organisation for economic Co-operation and development countries. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118537.
- 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.
- Desilver, D. (2021). Today's electric vehicle market: Slow growth in U.S., faster in China, Europe. Retrieved from .pewresearch: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2021/06/07/todays-electric-vehicle-market-slow-growth-in-u-s-faster-in-china-europe/>.(Erişim Tarihi: 27/09/2021).
- Dinçer, H. Y. (2019). Balanced scorecard-based analysis of investment decisions for the renewable energy alternatives. *In Energy* , pp.1259–1270.
- Dökmen, G. ve Aysu, A. (2010). Hükümet istikrarının doğrudan yabancı yatırımlar üzerindeki etkisi: gelişmekte olan ülkelere ilişkin ampirik bir çalışma. *Journal of Yasar University*, 18(5): 3028-3037.
- Dumitrescu, E.I. and Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi* , 5 (18) , 29(4): pp.1450-1460.
- Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., ... & von Stechow, C. (2011). IPCC special report on renewable energy sources and climate change mitigation. Prepared By Working Group III of the

Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Elbeydi, K. R., Hamuda, A. M., & Gazda, V. (2010). The relationship between export and economic growth in Libya Arab Jamahiriya. *Theoretical and Applied economics*, 1(1), s.69.
- Engle, R. and Granger, C.(1987). Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55: s.251-276.
- EIA (Energy Information Administration) (2021). Coal explained, Retrieved from <https://www.eia.gov/energyexplained/coal/>
- Gabriel, C. K., Jodyanne, W., Sara and Rose, E.L (2016) How do developing country constraints affect renewable energy entrepreneurs?. *Energy for Sustainable Development*, (35), 52-66
- Gao, J., Bi, J. J., Zhao, H. S., & Fu, Z. F. (2017). Seismic waveform inversion technology and application of thinner reservoir prediction. *Progress in Geophysics*, 32(1), 142-145.
- Glaeser, E.L. (2014). Secular joblessness. In C. Teulings & R. Baldwin (Eds.), *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*,
- Gopalam, R., Datey, A., Bijoor, S., Chakravorty, D., & Tumaney, A. W. (2021). Biochemical Characterization of Acyl-CoA: Lysophosphatidylcholine Acyltransferase (LPCAT) Enzyme from the Seeds of *Salvia hispanica*. *Molecular biotechnology*, 63(10), 963-972.
- Gozgor, G., Mahalik, M. K., Demir, E., and Padhan, H. (2020). The impact of economic globalization on renewable energy in the OECD countries. *Energy Policy*, (139).
- Granger, C. ve Newbold, P. (1974). Spurious regressions in economics. *Journal of Econometrics*, 2(2): pp.111-120.
- Greene, W.H. (2003). *Econometric analysis*. Fifth Edition, Pearson Education, Inc., *Upper Saddle River*, New Jersey.
- Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., ... & Zhong, N. S. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England journal of medicine*, 382(18), 1708-1720.
- Gül, E. ve Kenar, B. (2009). AB ülkeleri ve Türkiye’de vergi gelirleri ile ekonomik büyüme ilişkisi: 1980-2008. Uluslararası Davraz Kongresi, 24-27 Eylül 2009, Isparta.

- Gür, Betül (2021). Rekabet gücünün ekonomik büyüme etkisi: Brics-t ülkeleri örneği. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal*, 25:89-101.
- Hansen, A. L. and Larsen, H. G. (2007). Gentle gentrification? Urban renewal policies and socio-cultural transformations in Copenhagen. In Annual Meeting of the Association of American Geographers, *Urban Studies*.
- Hazman, G.G, Yayla, Y.E. ve Karamıklı, A2021). AB ülkeleri ve Türkiye’de dolaylı ve dolaysız vergilerin gelir dağılımı üzerindeki etkisi: panel veri analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 657: s.9-31.
- Helmenstine, A. M. (1994). Applications of surface-enhanced Raman spectroscopy for the study of indicators of exposure to selected genotoxins.
- Howaniec, N and Smolin, A. (2014). Effect of fuel blend composition on the efficiency of hydrogen-rich gas production in co-gasification of coal and biomass, *Fuel*, (128), 442–450.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Islam, F., Shahbaz, M., Ahmed, A. U., & Alam, M. M. (2013). Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: a multivariate time series analysis. *Economic Modelling*, 30, 435-441.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*,12(2-3), 231-254.
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of Econometrics*, 90 (1): pp.1-44.
- Kao, C., and Chiang, M. H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels*. Emerald Group Publishing Limited.
- Kılıç, C., Bayar, Y., ve Özekicioğlu, H. (2014). Araştırma geliştirme harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi: G-8 ülkeleri için bir panel veri analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44: s.115-130.
- Koç, E. ve Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makina*, 56 (668), 36-47.
- Koçak, E. ve Uzun, N. (2018). Demokrasi, Ekonomik Özgürlükler ve Ekonomik Büyüme: Kurumların Rolü Üzerine Bir Araştırma . *Sosyoekonomi* , 26 (36) , s.81-102 .

- Kök, R. ve Şimşek, N. (2006). Endüstri-İçi Dış Ticaret, Patentler ve Uluslararası Teknolojik Yayılma. <https://docplayer.biz.tr/7402590-Endustri-ici-dis-ticaret-patentler-ve-uluslararasi-teknolojik-yayilma.html> (Erişim Tarihi: 12/11/2021).
- Kök, R., İspir, M. S. ve Arı, A.A. (2010). Zengin ülkelerden az gelişmiş ülkelere kaynak aktarma mekanizmasının gerekliliği ve evrensel bölüşüm parametresi üzerine bir deneme. 2. *Uluslararası Ekonomi Konferansı, Türkiye Ekonomi Kurumu, Kıbrıs. 1-8*, <https://docplayer.biz.tr/43082556-Zengin-ulkelerden-az-gelistirmis-ulkelere-kaynak-aktarma-mekanizmasının-gerekliliği-ve-evrensel-bolusum-parametresi-uzerine-bir-deneme.html>
- Leitao, N.C. (2014), Economic growth, carbon dioxide emissions, renewable energy and globalization. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), pp.391-399.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Loffredo, L., Perri, L., Del Ben, M., Angelico, F., & Violi, F. (2015). New oral anticoagulants for the treatment of acute venous thromboembolism: are they safer than vitamin K antagonists? A meta-analysis of the interventional trials. *Internal and emergency medicine*, 10(4), 499-506.
- MacKinnon J.G, Haung A.A. ve Michelis L.(1999). Numerical distribution function of likelihood ratio tests fot cointegration. *Journal of Applied Econometrics*, 14: s.563-577.
- Maddala,G.S and Wu, S.(1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statisticks* ,61: pp.631-652.
- Malabika, R., & Saikat, S. R. (2016). *International trade and international finance: Explorations of contemporary issues*. Springer India.
- Mangır, F., Karaçor, Z., Konya, S., ve Yardımcı, P. (2018). Yenilenebilir Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: OECD Ülkeleri Örneği. *Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi, Nevşehir*.
- Mammadov, R. ve Gümüş, E. (2019). İlköğretim, Kamu Eğitim Harcaması ve Ekonomik Büyüme . *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 19 (3) , s.375-394 .
- Mark, N. ve Sul, D. (2003). Cointegration vector estimation by panel DOLS and long-run money demand. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistic*, 65 (5): s.657-680.
- Mariam, B. A. (2010). The role and importance of renewable energies in achieving sustainable development.

- 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.
- Menyah, K. and Wolde-Rufael, Y. (2010). CO2 emissions, nuclear energy, renewable energy and economic growth in the US. *Energy Policy*, 38(6), 2911-2915.
- Nazlıoğlu, Ő. (2010). Makro iktisat politikalarının tarım sektörü üzerindeki etkileri: gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için bir karşılaştırma. *Yayımlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri*.
- Nunez, C. (2019). Renewable energy, explained. nationalgeographic. Retrieved from <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/renewable-energy>. (Erişim Tarihi: 28/11/2021).
- OECD (2016). "Organisation for Economic Co-operation and Development". OECD.org. Retrieved 11 March 2016. <https://www.state.gov/the-organization-for-economic-co-operation-and-development-oecd/>
- OEEC. (2017). Die Organisation für europäische wirtschaftliche Zusammenarbeit (OEEC). <https://www.oecd.org/ueberuns/dieorganisationfureuropaischewirtschaftlichezusammenarbeitoeec.htm>. (Erişim Tarihi: 21/02/2022).
- Oral, M. (2020). Hydrogen energy in the future of sustainable energy policies. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1115-1156.
- Özdemir Çukadar, P. (2017). Piyasalaşma sürecinin geçiş ekonomilerinde refah devleti anlayışı üzerine etkileri. *Maliye Dergisi*, (173), 244-264.
- Öztürk, A.M. U(2015). Natural gas consumption and economic. *In Renewable*, pp.998-1003.
- Pareek, R. and Dom, P.H. (2013). Borse, Fabrication of large-area nanorod like structured CdS photoanode for solar H2 generation using spray pyrolysis technique, *Int. J. Hydrogen Energy* 38. pp.36–44.
- Parliament, E. (2016). Renewable Energy Sources. Retrieved from Available online: <http://www.europarl.europa.eu/>.(Erişim Tarihi: 21/03/2022).
- Payne, J. E. (2010). A survey of the electricity consumption-growth literature. *In Applied Energy* 87, pp. 723-730.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1): pp.653-670.

- Pedroni, P. (2000). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. *Advances in Econometrics*, 15: pp.93-130.
- Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4): pp.727-731.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20(03): pp.597- 625.
- Pettinger, T. (2021). The importance of international trade, <https://www.economicshelp.org/blog/58802/trade/the-importance-of-international-trade/>
- Pfenninger, S., & Keirstead, J. (2015). Renewables, nuclear, or fossil fuels? Scenarios for Great Britain's power system considering costs, emissions, and energy security. *Applied Energy*, (152), pp.83-93.
- Phillips, P.C.B. ve Hansen, B.E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regressions with I(1) processes. *Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.
- Qiu, D., Dinçer, H., Yüksel, S., & Ubay, G. G. (2020). Multi-faceted analysis of systematic risk-based wind energy investment decisions in E7 economies using modified hybrid modeling with IT2 fuzzy sets. *Energies*, 13(6), 1423.
- Richards, T. J. (2020). Relationship between International Trade and Energy. pp. 300-320.
- Saatci, M., and Dumrul, Y. (2013), The relationship between energy consumption and economic growth: Evidence from a structural break analysis for Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 3(1), pp.20-29.
- Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy policy*, 38(5), 2528-2535.
- Sadorsky, P. (2009). Renewable energy consumption, CO2 emissions and oil prices in the G7 countries. *Energy Economics*, 31(3), 456-462.
- Schimschar, S., Blok, K., Boermans, and T., Hermelink, A., (2011). Germany's path towards nearly zero-energy buildings – Enabling the greenhouse gas mitigation potential in the building stock. *Energy Policy* 39 (6), 3346-3360.
- Selivanova, J. (Ed.). (2011). Regulation of energy in international trade law: WTO, NAFTA, and Energy Charter (Vol. 34). Kluwer Law International BV.
- Sevüktekin, M., ve Nargeleçekenler, M. (2010). Ekonometrik zaman serileri analizi Eviews uygulamalı. *Üçüncü baskı, Nobel Yayın, Ankara.*

- Shahbaz, M. (2012), Does trade openness affect long run growth? Cointegration, causality and forecast error variance decomposition tests for Pakistan. *Economic Modeling*, 29, 2325-2339.
- Shrimali, G., & Kniefel, Destek, M. A., and Aslan, A. (2017). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in emerging economies: Evidence from bootstrap panel causality. *Renewable Energy*, vol. 111(C), p.p.757-763.
- Stock, H. James ve Watson, W. Mark (2011). *Ekonometriye giriş*. Çev. B. Saraçoğlu, *Efil Yayınevi*, Ankara.
- Sorda, G., Banse, M., and Kemfert, C., (2010). An overview of biofuel policies across the world, *Energy Policy* 38 (11), 6977-6988.
- Sperber, A. D., Bangdiwala, S. I., Drossman, D. A., Ghoshal, U. C., Simren, M., Tack, J., ... & Palsson, O. S. (2021). Worldwide prevalence and burden of functional gastrointestinal disorders, results of Rome Foundation global study. *Gastroenterology*, 160(1), 99-114.
- Strydom, J. (2015). *Energy and security: The role of renewable energy in South Africa* (Doctoral dissertation, University of Pretoria).
- Singer, S. (2014, May). Solutions, highlights and challenges of ethernet avb solutions. In *Freescale Technology Forum*.
- Şimşek, N. (2005). Endüstri-içi dış ticaret (Türkiye'nin endüstri-içi dış ticaretinin analizi), Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.
- Tang, C.F., Tan, B.W. and Ozturk, I. (2016), Energy consumption and economic growth in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 54, pp.1506-1514.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). İleri panel veri analizi. *Beta Basım*, 2. Baskı, İstanbul.
- Team, T.I.(2021). Economic Growth. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/e/economicgrowth.asp>pp.33-37 (Erişim Tarihi: 04/04/2022).
- Topcu, Mert and Payne, James E. 2017. The financial development–energy consumption nexus revisited. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(9), 822-830
- Towler, B. F. (2014). *The future of energy*. U.S.A. Academic Press.
- Trade, F. (2020). Foreign Trade: Definition, Types of Foreign Trade. Retrieved from <https://www.iedunote.com/foreign-trade>. Erişim Tarihi: 06/04/2022).

- Unwin, J. (2019). What is geothermal energy?. Power Technology, *Verdict Media*.
- Yıldırım, U. ve Kaya, M. (2021). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Makro Ekonomik Belirleyicileri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 267-289.
- Yorulmuş, M. H. (2016). Teknoloji ve inovasyon göstergelerinin milli gelire olan etkisi: panel veri analizi yöntemi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Zhang, M., Zhang, S., Lee, C. C., and Zhou, D. (2021). Effects of trade openness on renewable energy consumption in OECD countries: New insights from panel smooth transition regression modelling. *Energy Economics*, (104).
- Zhao, Y.T, Kam, K. and Wang, L. (2013), Do renewable electricity policies promote renewable electricity generation? Evidence from panel data. *Energy Policy*, (62), 887-897
- Zheng, Y., Li, Y., Sheng, S., Scandrett, B., & Lehman, B. (2017, March). Distributed control for modular plug-and-play subpanel photovoltaic converter system. In *2017 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC)* (pp. 1267-1271). IEEE.
- Warren,T.R.(2020). The peak no one saw coming. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-peak-oil-era-is-suddenly-upon-us/>. (Erişim Tarihi: 08/04/2022).
- Weekes, N. (2021). The UK opens ‘landmark’ renewable energy CfD auction. <https://www.windpowermonthly.com/article/1735661/uk-opens-landmark-renewable-energy-cfd-auction-no-cap-offshore-wind>

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Modele İlişkin Veriler.....	67
Tablo 2. Panel Birim Kök Testleri.....	69
Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler.....	79
Tablo 4. Panel Birim Kök Testi Sonuçları.....	81
Tablo 5. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Yenilenebilir Enerji-İhracat).....	81
Tablo 6. Hsiao Homojenlik Testi Sonuçları.....	82
Tablo 7. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları (Yenilenebilir Enerji-İthalat).....	83
Tablo 8. Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi Sonuçları.....	85
Tablo 9. Panel FMOLS Tahmincisi Sonuçları.....	85

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Sabit ve bilgiye dayalı sermayeye iş yatırımı, seçili ekonomiler, 2013.....	47
Grafik 2. Tüketici fiyatları, seçili alanlar Mart 2017, bir önceki yılın aynı ayına göre yüzdelerik değışimi	50
Grafik 3. Yenilenebilir Enerji Grafiği.	79
Grafik 4. İhracat Grafiği.	80
Grafik 5. İthalat Grafiği.	80