

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI VE EKONOMİK BÜYÜME

Mustafa UCUZCU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

GEBZE

2022

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI VE
EKONOMİK BÜYÜME

Mustafa UCUZCU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Mesut KARAKAŞ

GEBZE
2022



YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

GTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 10/02/2022 tarih ve 2022/06-16 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 25/02/2022 tarihinde tez savunma sınavı yapılan MUSTAFA UCUZCU'nun tez çalışması İktisat Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (TEZ DANIŞMANI): DOÇ. DR. MESUT KARAKAŞ

ÜYE : PROF. DR. MURAT ANIL MERCAN

ÜYE : DR. ÖĞR. ÜYESİ HANDE BARLIN

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
10/02/2022 tarih ve 2022/06-16 sayılı kararı.

ÖZET

Avrupa Birliği 2013 yılında 2030 yılına kadar olan dönemdeki enerji politikalarını görüşmeye açmış ve yeşil enerji kullanımını artıracak politika önlemleri almıştır. Bu politika önlemleri Avrupa Birliği'nde sera gazları salınımını 1990'daki seviyeye göre %20 azaltılması, yenilenebilir enerji kullanımının toplam enerji kullanımındaki payının 2020 yılına kadar %20 seviyesine çıkarılması ve Avrupa Birliği'nde enerji verimliliğinin %20 arttırılmasıdır. Bu politika üçlüsü üç çarpı yirmi olarak adlandırılmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği'nde bulunan ülkelerin çeşitliliği ve üretim yapısı değerlendirildiğinde bu hedeflere ulaşmakta her ülkenin farklı farklı zorluklarla karşılaştığı görülmektedir. Smiech ve Papiez (2014) bu duruma dikkat çekerek Avrupa Birliği politikalarının etkilerine göre ülkeleri 4 ayrı gruba ayırmaktadır. Birinci grupta Avusturya, Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Portekiz, Slovenya ve İspanya bulunmaktadır. İkinci grupta ise Belçika, Fransa, İrlanda, Hollanda ve Birleşik Krallık yer almaktadır. Üçüncü gruptaki ülkeler ise Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Almanya, Finlandiya, Romanya, İsveç'tir. Dördüncü ve son grupta ise Bulgaristan, Estonya, Letonya, Polonya, Romanya ve Slovakya bulunmaktadır. Çalışmamız, her ülke grubunda Avrupa Birliği enerji politikasını panel veri analizi yöntemleriyle 1990-2019 yılları için inceleyerek ülke grupları arasındaki farklılıkları ekonomik büyüme odaklı olarak ortaya koymaktadır. Analiz sonuçları Avrupa Birliği üyelerinde enerji politikalarının sınırlı da olsa özellikle kısa vadede etkili olduğuna işaret etmektedir. Fakat ikinci grupta yer alan ülkeler hariç ülkelerin üretim alt yapılarını yenilemeleri ve yenilerken de Avrupa Birliği kurallarına uymaya çalışmaları kişi başına düşen reel gayrisafi yurtiçi hasılayı arttırmaktadır. Sonuçlarımız ışığında Avrupa Birliği enerji politikasının etkinliğinin artması için ülkelerin sermaye stoğunun hızla yenilenmesi ve gelişen üretim teknolojilerine uyum sağlaması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Avrupa Birliği Enerji Politikası, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi, Yeşil Enerji, Enerji Verimliliği.

SUMMARY

In 2013, the European Union began to discuss its energy policies until 2030 and took policy measures to increase the use of green energy. These policy measures are designed to reduce greenhouse gas emissions by 20% compared to 1990 levels in the European Union, to increase the share of renewable energy use in total energy use to 20% by 2019, and to increase energy efficiency by 20% in the European Union. This policy triad is called three times twenty. When the diversity and production structure of the countries in the European Union are assessed, it is clear that each country faces different difficulties in reaching these targets. Smiech and Papiez (2014) draw attention to this situation and divide countries into 4 different groups according to the effects of European Union policies. Austria, Cyprus, Greece, Italy, Portugal, Slovenia and Spain are in the first group. The second group includes Belgium, France, Ireland, the Netherlands and the United Kingdom. The countries in the third group are the Czech Republic, Denmark, Germany, Finland, Romania and Sweden. The fourth and last group includes Bulgaria, Estonia, Latvia, Poland, Romania and Slovakia. Our study examines the energy policy of the European Union in each country group for the years 1990-2020 by means of panel data analysis methods and reveals the differences between country groups with a focus on economic growth. The results of the analysis indicate that the energy policies of the European Union members are effective in the short term, even if they are limited. However, with the exception of the countries in the second group, renewing their production infrastructure and trying to comply with the European Union rules while renewing them increases the real gross domestic product per capita. In the light of our results, countries need to rapidly renew their capital stock and adapt to developing production technologies in order to increase the efficiency of the European Union's energy policy.

Keywords: European Union Energy Policy, Economic Growth, Panel Data Analysis, green Energy, Energy Efficiency.

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin oluşmasında büyük emekleri olan tez danışmanım sayın Doç. Dr. Mesut Karakaş' a, yüksek lisans hayatımda bana verdikleri destekten ötürü yakın arkadaşlarım Teğmen Furkan Günel'e, Fatih Mevlüt Güvercin'e ve Merve Dilşad Sarım'a, iş ve eğitim hayatıma katkıda bulunduğu için Denetim Müdürüm SMMM Ömer Yoğun'a ve SMMM Dr. İsmet Türker Cedimağar'a teşekkür ederim. Son olarak bu günlere gelmemi sağlayan ve bana daima destek olan aileme sonsuz minnetlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. AVRUPA BİRLİĞİ	2
2.1. Avrupa Birliği Nedir?	2
2.2. Avrupa Birliği Teşkilatlanması	5
2.3. Avrupa Birliği'nde Politikalar ve Karar Alma Faaliyeti	5
3. AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI	7
3.1. Enerji Politikası Oluşturulma Süreci	7
3.2. Enerji Politikasının Amacı	7
4. AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI	9
4.1. 1973 – 1986 Yılları Arası Enerji Politikaları	9
4.2. 1986 – 1995 Arası Enerji Politikaları	9
4.3. 1995 – 2000 Arası Enerji Politikaları	10
4.4. 2000 – 2020 Arası Enerji Politikaları	10
4.5. 2020 – 2030 Arası Enerji Politikaları	10
5. AVRUPA BİRLİĞİNDE KULLANILAN ENERJİ TÜRLERİ	13
5.1. Yenilenemeyen Enerji Türleri	13
5.1.1. Kömür	14
5.1.2. Petrol	15
5.1.3. Doğalgaz	16
5.1.4. Nükleer Enerji	16
5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	17
5.2.1. Rüzgâr Enerjisi	17
5.2.2. Güneş Enerjisi	17
5.2.3. Jeotermal Enerji	17
5.2.4. Hidrojen Enerjisi	18
5.2.5. Biyokütle Enerjisi	18

5.2.6. Su Enerjisi	18
6. LİTERATÜR	19
6.1. Biyoyakıt ve Ekonomik Büyüme	19
6.2. CO ₂ Emisyonu ve Ekonomik Büyüme	19
6.3. Doğalgaz ve Ekonomik Büyüme	22
6.4. Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	22
6.5. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	24
6.6. Kyoto Protokolü ve Ekonomik Büyüme	26
6.7. Fotovoltaik Enerji ve Ekonomik Büyüme	26
6.8. Sera Gazı ve Ekonomik Büyüme	27
7. VERİLER VE METODOLOJİ	37
7.1 VERİLER	37
7.2 METOTLAR	38
7.2.1 PESARAN CD Testi	38
7.2.2 CADF (Cross Sectional Augment Dickey Fuller) Birim Kök Testi	38
7.2.3 Panel ARDL Metodu	39
8. AMPİRİK ANALİZ SONUÇLARI	40
9. SONUÇLAR	50
KAYNAKLAR	52
ÖZGEÇMİŞ	58

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler ve Kisaltmalar

Açıklamalar

AAET	: Avrupa Atom Enerjisi Kurumu
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AET	: Avrupa Ekonomik Topluluğu
AKÇT	: Avrupa Kömür Çelik Topluluğu
BDT	: Bağımsız Devletler Topluluğu
CO ₂	: Karbondioksit Gazı
HES	: Hidroelektrik Santrali
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
MINT	: Meksika, Endonezya, Nijerya, Türkiye
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting Countries
TREC	: Techniques de Randonnée Équestre de Compétition
RES	: Rüzgâr Enerjisi Santrali
NGS	: Nükleer Güç Santrali
HES	: Hidro Elektrik Santrali
TWh	: Terawatt saat
EJ	: Exajoule

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No:</u>	<u>Sayfa</u>
4.1: AB 2021 - 2027 arası bütçesi (Milyar Euro)	11
5.1: Elektrik Üretiminde Kullanılan Enerji Türlerinin Toplam Üretime Oranı (Birim: TWh)	13
5.2: Avrupa Birliği'nde Kullanılan Enerji Çeşitlerinin Toplam Enerji Kullanımına Oranı	14
5.3: Avrupa Birliğinde Yapılan Fosil Yakıt İthalatının, İthalatın Yapıldığı Ülkelere Oranı	14
5.4: Avrupa Birliğinde Yapılan Ham Petrol İthalatının, İthalatın Yapıldığı Ülkelere Oranı	15
5.5: Avrupa Birliğinde Yapılan Ham Petrol İthalatının, İthalatın Yapıldığı Ülkelere Oranı	16
5.6: Avrupa Birliği'nde Üretilen Yenilenebilir Enerjinin Yıllara Göre Değişimi	17

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
2.1: AB Üye Devletlerin İsimleri ve Ayrıntıları	2
4.1: Avrupa Birliği Enerji Verimliliğinin 2000 Ve 2019 Yılları Arası Değişimi	11
7.1: AB Ülkelerinin Gruplara Ayrılması	37
8.1: Grup-1 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi	40
8.2: Grup-1 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi	40
8.3: Grup-1 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)	42
8.4: Grup-2 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi	43
8.5: Grup-2 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi	43
8.6: Grup-2 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)	44
8.7: Grup-3 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi	44
8.8:Grup-3 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi	45
8.9: Grup-3 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)	46
8.10: Grup-4 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi	47
8.11: Grup-4 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi	47
8.12: Grup-4 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)	48

1. GİRİŞ

Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki iktisat yazınında gün geçtikçe ilgi çekmektedir. Özellikle değişen ve gelişen dünyamızda aşırı enerji tüketiminin getirdiği olumsuzluklar ülkeleri bazı önlemler almaya itmektedir. Fosil yakıtlara dayalı enerji tüketimi gerek doğaya gerekse insan sağlığına olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu sebeple ülkeler enerji tüketiminin sınırlandırılmasına ve enerji kaynaklarından çevreyi en az kirletecek çeşitlerin kullanılmasına dair düzenlemeler uygulamaktadırlar. Bu durum ülkelerin büyüme performanslarını kimi zaman yüksek düzeyde etkilemekte kimi zaman ise düzenlemeler ekonomik büyüme üzerinde etkisiz kalmaktadır. Örneğin, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gelişmemiş ülkelerde büyümeye negatif yansırken gelişmiş ülkelerde her hangi bir olumsuz etki gözlenmemektedir. Bu sebeple ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin değişen koşullarda incelenmesi, enerji politikalarının şekillendirilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Avrupa Birliği 2013 yılında, Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 2030 yılını hedefleyen iklim ve enerji politika kurallarını oluşturmuştur. Bu kurallar üç çarpı yirmi hedefleri olarak adlandırılmakta ve özünde yeşil enerjinin kullanılmasını yaygınlaştırmayı, daha temiz bir çevrede yaşamayı ön plana çıkarmaktadır. Üç çarpı yirmi hedeflerinin ilki Avrupa Birliği'nde sera gazları salınımını 1990'daki seviyeye göre %20 azaltılmasıdır. İkincisi ise yenilenebilir enerji kullanımının toplam enerji kullanımındaki payının 2020 yılına kadar %20 seviyesine çıkarılmasıdır. Üçüncü ve son hedef ise Avrupa Birliği'nde enerji verimliliğinin %20 arttırılmasıdır.

Bu çalışmada Smiech ve Papiez (2014) izlenerek Avrupa Birliği politikalarının ekonomik büyümeye etkisi kişi başına düşen reel gelir bağlamında Juodis, Karavias ve Sarafidis (2021) panel nedensellik testi ile açıklanmaktadır. Kullanılan nedensellik testinin çoklu değişken içermesi ve güncel verilerin kullanılması çalışmamızı diğer çalışmalardan farklılaştırmakta bu sayede çalışmamız literatüre katkı sağlamaktadır.

2. AVRUPA BİRLİĞİ

2.1. Avrupa Birliği Nedir?

Avrupa tarih boyunca uzun soluklu savaşlara şahit olmuştur. Bu savaşlar ilerlemeye çalışan Avrupa devletlerini zora sokmuş ve bir çatı altında birleşmeye itmiştir. Özlenen barış ortamı ancak ekonomik ve siyasi birliktelik ile sağlanacaktır. Barışıl bir Avrupa için Fransız bakan Robert Schuman, daha sonraları Schuman planı olarak anılacak bir plan ortaya atmıştır. Bu plana göre savaş ve çekişmelerin bitmesinin tek yolu ortak bir topluluk kurmaktır.

Robert Schuman'ın planına göre 1951 yılında Fransa, Almanya, Hollanda, Belçika, Lüksemburg ve İtalya tarafından Avrupa Kömür Çelik Topluluğu (AKÇT) kurulmuştur. AKÇT ilk defa uluslar üstü bir organizasyon olarak tanımlanmaktadır.

1957 yılına gelindiğinde kurucu ölkeler bu organizasyonu bir adım daha ileriye götürmek için ekonomik bir topluluk kurma yoluna gitmişlerdir. 1957 yılında imza atılan Roma Antlaşması ile Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) kurulmuştur. Yine aynı antlaşma ile nükleer bir düzenleyici kurulması istemiyle Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM) kurulmuştur.

Daha sonraları Füzyon antlaşmaları, Avrupa Tek Senedi ve Maastricht Antlaşması ile kurulan tüm kurumlar tek çatı altında toplanıp Avrupa Birliği günümüzdeki formunu almıştır.

Tablo 1'de Avrupa Birliği'ne üye devletler ve detayları verilmektedir:

Tablo 2.1: AB Üye Devletlerin İsimleri ve Ayrıntıları

ÜYE ÜLKE	ÜYELİK TARİHİ	PARLAMENTO ÜYELERİ	NÜFUS (1000)	BAşKENT
Almanya Federal Cumhuriyeti	25.03.1957	99	81.200	Berlin

Tablo 2.1 Devamı

ÜYE ÜLKE	ÜYELİK TARİHİ	PARLAMENTO ÜYELERİ	NÜFUS (1000)	BAŞKENT
Avusturya Federal Cumhuriyeti	1.01.1995	18	8.580	Viyana
Belçika Krallığı	25.03.1957	24	11.260	Brüksel
Bulgaristan Cumhuriyeti	1.01.2007	18	7.200	Sofya
Çekya	1.05.2004	24	10.540	Prag
Danimarka Krallığı	1.01.1973	14	5.660	Kopenhag
Estonya Cumhuriyeti	1.05.2004	6	1.300	Tallinn
Finlandiya Cumhuriyeti	1.01.2004	14	5.470	Helsinki
Fransız Cumhuriyeti	25.03.1957	78	66.420	Paris
Kıbrıs Cumhuriyeti	1.05.2004	6	1.189	Lefkoşa
Hırvatistan Cumhuriyeti	1.01.2013	12	4.230	Zagreb
Helen Cumhuriyeti	1.01.1981	24	10.860	Atina
Hollanda Krallığı	25.03.1957	27	16.900	Amsterdam
İrlanda Cumhuriyeti	1.01.1973	12	4.630	Dublin
İspanya Krallığı	1.01.1986	54	46.450	Madrid
İsveç Krallığı	1.01.1995	19	9.750	Stockholm

Tablo 2.2: devamı

ÜYE ÜLKE	ÜYELİK TARİHİ	PARLAMENTO ÜYELERİ	NÜFUS (1000)	BAŞKENT
İtalyan Cumhuriyeti	25.03.1957	78	60.800	Roma
Letonya Cumhuriyeti	1.05.2004	9	2.000	Riga
Litvanya Cumhuriyeti	1.05.2004	13	2.920	Vilnius
Lüksemburg Krallığı	25.03.1957	6	562	Lüksemburg
Macaristan Cumhuriyeti	1.05.2004	24	9.860	Budapeşte
Malta Cumhuriyeti	1.05.2004	5	429	Valletta
Polonya Cumhuriyeti	1.05.2004	54	38.010	Varşova
Portekiz Cumhuriyeti	1.01.1986	24	10.370	Lizbon
Romanya Cumhuriyeti	1.01.2007	35	19.870	Bükreş
Slovak Cumhuriyeti	1.05.2004	14	5.420	Bratislava
Slovenya Cumhuriyeti	1.05.2004	7	2.060	Ljubljana

Kaynak: T.C. Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı

2.2. Avrupa Birliği Teşkilatlanması

Esas itibariyle Avrupa Birliği milletler üstü bir organizasyon olarak göze çarpmaktadır. Ancak bulunduğu statü itibariyle tek bir devlet gibi çalışabilmektedir. Bu sebeple yasama, yürütme ve yargı organlarına sahiptir. Avrupa Birliği kuvvetler ayrılığı ilkesine dayanmaktadır.

Yasama organı çift meclisli yapıya sahiptir. Bu yapı Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi olarak ikiye ayrılmaktadır. Avrupa Parlamentosu; üye ülkelerin vatandaşlarının demokratik ve çoğulcu yaklaşımla seçtikleri 705 parlamenterden oluşmaktadır. Bu parlamenterlerin ülkelere göre dağılımı nüfus ağırlıklı yapılmaktadır. Avrupa Komisyonu üyeleri ise; üye devletlerden birer kişinin atanması ile oluşturulmaktadır. Atanan bu kişiler hükümet temsilcisi anlamına gelen komiser unvanını taşırlar.

Yürütme organı ise çift başlı olup iki kurum tarafından temsil edilmektedir. Bu kurumlar Avrupa Konseyi ve Avrupa Birliği Zirvesi'dir. Avrupa Birliği Konseyi; üye devletlerin bakanlarından oluşmaktadır. Avrupa Birliği Zirvesi ise üye devletlerin başbakan veya devlet başkanlarından oluşmaktadır.

Yargı Organı Avrupa Adalet Divanı'dır. Merkezi Lüksemburg'da bulunmaktadır. Hesap yargısı olarak Avrupa Sayıştay'ı kurulmuştur. Yine Kamunun iç denetimini yapmak üzere Ombudsmanlık kurumu oluşturulup kamu denetçileri atanmıştır.

Avrupa Birliği'nde fiyat istikrarını sağlamak, parasal güvenceyi devam ettirmek ve ortak para birimi Euro'nun (€) güvenliğinden sorumlu Avrupa Merkez Bankası (ECB) 1 Haziran 1998 tarihinde Frankfurt 'da kurulmuştur.

2.3. Avrupa Birliği'nde Politikalar ve Karar Alma Faaliyeti

Avrupa Birliği, antlaşmalarda açıkça belirtilen durumlarda karar alabilmekte ve kural koyabilmektedir. Kurumlar ve üye ülkeler ise bu kurallara uymakla yükümlüdür.

Avrupa Birliği'nde karar alma süreci olağan ve özel yasama faaliyetleri ile gerçekleştirilmektedir. Olağan yasama süreci, klasik usulden ibarettir. Avrupa Parlamentosu çıkarılacak kanun için tasarı oluşturarak bir teklif sunmaktadır. Sunulan bu teklif genel kurulda oy çokluğu ile kabul edilmektedir. Kabul edilen kanun teklifi Avrupa Konseyine gönderilmektedir. Konsey kendisine gönderilen kanun için kabul ya

da veto etme hakkını kullanır. Konsey kanun teklifini ancak kabul ettiğinde kanun teklifi kanunlaşarak yürürlüğe girmekte ve halka ilan edilmektedir.

Özel yasama usulünde ise görüş bildirme ve muvafakat ön plana çıkmaktadır. Bu usulde komisyon tarafından hazırlanan teklif için parlamento bağlayıcı olmayan bir görüş sunar. Komisyon; görüşün bağlayıcı olmayan nitelikte olduğundan dolayı kararı kabul etmekte özgürdür. Muvafakat usulünde ise; bağlayıcılık söz konusudur. Komisyon, Parlamento'nun verdiği olumlu karar ile kabul sağlayabilir. Aksi hâlde kanun teklifi kadük hale gelir.



3. AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI

3.1. Enerji Politikası Oluşturulma Süreci

AB’de politikalarda Lizbon antlaşması maddeleri uygulanmaktadır. Lizbon antlaşmasının 176. Maddesinin A bendinin 1. fıkrasına göre “Birlik enerji politikası ve iç pazarın kurulması ve işleyişi bağlamında çevrenin korunması ve iyileştirilmesi gerekliliğine ilişkin olarak üye devletler arası dayanışma ruhları ile aşağıdaki maddeleri amaçlar.”

AB karar alma mekanizmaları enerji güvenliğini sağlamak için gerekli tedbirleri alırken;

- a) Enerji pazarı işleyişini sağlamayı,
- b) Birlik içinde enerji pazarı güvenliğini sağlamayı
- c) Enerji etkinliğini ve enerji tesis yerleri ile yenilenebilir enerji bölgelerinin geliştirilmesini sağlamayı
- d) Enerji ağlarının karşılıklı bağlarını teşvik etmeyi gözetir.

3.2. Enerji Politikasının Amacı

Günümüzde AB’nin ve esas itibarıyla tüm dünyanın ortak sorunu enerji ve enerji arz güvenliğidir. Daha yaşanılabilir bir AB için enerji üretiminin iyileştirilmesi, ekonomiye daha büyük katkı yapılması şart olmuştur.

Avrupa Birliği, sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğinin önlenmesi ve temiz enerji üretimi için 2050 yılına kadar hedefler belirlemiştir. 1990’lı yıllarda 100 birim olan sera gazı emisyonlarının 2050’li yıllarda 10 birime kadar düşürülmesi ve dolayısıyla çevresel koşulları iyileştirip ekonomiye katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Avrupa Birliği enerji politikaları ile ilgili olarak enerji birliğini beş boyutta açıklamaktadır (Uslu, 2004). Bunlar;

- 1- Enerji güvenliği, enerji dayanışması ve karşılıklı güven,
- 2- Entegrasyonu sağlanmış enerji iç pazarı,
- 3- İthalatı azalmış ve iyileştirilmesi yapılmış temiz enerji,
- 4- Ekonomiye iyileştiren, enerjiyi karbondan ayıran temiz iklim paketi,
- 5- Araştırmaya önem veren inovatif harekettir.

Geçmişten günümüze dek AB enerji politikaları kuruluştan itibaren 1970’li düzenlemeler Roma Antlaşmasına dayanmaktadır.

II. Dünya Savaşı sonrası tahrip olan AB’nin eskisinden daha güzel, yaşanılabilir bir yer olması ve özellikle ekonomik refahın artırılması için enerji politikaları her zaman önde olmuştur. Kuruluştan itibaren enerji politikalarının etkinliğini koruyabilmek için Avrupa Kömür Çelik Topluluğu (AKÇT) ve Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (AAET) kurumları kurulmuştur. AKÇT’nin temel kuruluş nedeni silah üzerine tekelleşmeyi önlemektir. Bu nedenle kömür çelik piyasasının düzenleyici kurumu sayılmaktadır. AAET ise nükleer enerjinin temiz kullanılmasından sorumlu tutulmaktadır. Nükleer enerji elektrik, tıbbi amaçlar ve silah yapılmasında uygun olduğundan dolayı bu piyasanın bağımsız idari otoritesi AAET olarak gösterilmiştir.

4. AVRUPA BİRLİĞİ ENERJİ POLİTİKALARI

4.1. 1973 – 1986 Yılları Arası Enerji Politikaları

1973 yılında petrol ihraç eden ülkelerin oluşturduğu OPEC düşük petrol fiyatlarından yakınlarak, petrol fiyatlarına %60'lara varan artışlar yapmıştır. Bunun sonucunda petrol ithal eden ülkeler yüksek nakit sıkıntısı çekmiştir. Dolayısıyla enerji arz güvenliği sarsılmıştır.

Avrupa Birliği oluşan bu kriz ortamında enerji politikalarını yenilemek zorunda kalmıştır. Petrole yüksek oranda bağımlı olduğunun farkına varan kurucu ülkeler enerji güvenliğinin sağlanması ve ekonomik güvenliğin sağlanması için yeni tedbirler almaya başlamıştır. Enerji sektöründe dışa bağımlılığı kaldırmanın en iyi yolu iç piyasaya yönelmektedir. İç piyasada ise temiz çevreyi korumak için temiz enerji üretimi gerekmektedir. Bu nedenle Avrupa Birliği, yenilenebilir enerji projelerine destek vermeye başlamıştır.

17 Nisan 1974 tarihinde toplantı yapan Avrupa Birliği Zirvesi bir dizi önlem paketi hazırlamıştır. Önlem paketinin ana teması enerji arz güvenliğini sağlayacak; ülkelerin ve birliğin çıkarını korumak, ekonomik ve siyasi güvenceyi ön planda tutmaktır.

Üye ülkeler birlik bazında enerji arz güvenliğini sağlayabilmek için önce kömür yataklarını kullanmışlardır. Ancak kömür fosil yakıt olduğundan ve yüksek sera gazı emisyonlarından dolayı üye ülkeler pek de yabancı olmadıkları nükleer güce yönelmişlerdir. Bunun sonucunda dışa bağımlılık oranı %15'lere kadar düşmüştür (Uslu, 2004).

4.2. 1986 – 1995 Arası Enerji Politikaları

1986 yılında AB Konseyi'nin oy birliği ile aldığı kararla geçmiş yıllardaki politikalar 1995 yılına dek geçerliliğini korumuştur. Konsey'in bu kararının amacı üye ülkelerin kendilerinin koruma çerçevesini oluşturmuştur. Nitekim bu bağlamda enerji piyasası da içeride özgürleşmiştir. Özgürleşme sürecinde ise enerji üretiminde kullanılan hammaddeler değişmiştir.

1973 OPEC krizi öncesi tamamen petrole bağımlı bir politika sürdüren AB, petrol krizi sonrası enerji türleriyle etkileşime girmiştir. Ayrıca yıllarca petrol ve kömür gibi

fosil yakıtların kullanılmasıyla çevresel kirlilik had safhaya ulaşmıştır. Bu gibi nedenlerden dolayı enerji politikası da zamanla farklı bir boyuta evrilmiştir. Konsey'in verdiği bu kararlar sonucunda politikalar ve ülkeler özgürleşmiştir.

Enerji politikalarının istenen önemli seviyeye gelmesi ile 1993 yılında imzalanan Maastricht Antlaşma enerji politikalarında adeta bir mihenk taşı olmuştur. Bu Antlaşma ile Avrupa Komisyonu enerji için daha yoğun mesailer harcamaya başlamıştır. Komisyon politikaların yenilenmesi ve devamı için; Enerji Güvenliği, Yeşil Kitap ve Beyaz Kitap'ı bastırmıştır. Yeşil Kitap bölgesel konulara işaret ederken; Beyaz Kitap ise kurucu antlaşmalardaki ülkelere göre birlik ölçüsünde fikirlerinin barındırıldığı bir kitaptır.

4.3. 1995 – 2000 Arası Enerji Politikaları

Bu dönemde enerji sektöründe halen yenilenmenin olması gerektiği düşünülmektedir. Avrupa Birliği Zirvesi ve Avrupa Birliği Komisyonu tarafından bu bağlamda yeni kararlar alıp yürürlüğe konulmuştur (Candan, 2003).

4.4. 2000 – 2020 Arası Enerji Politikaları

Avrupa Birliği sürekli gelişen ve kendini yenileyen teknoloji karşısında enerji güvenliğini yeteri kadar koruyamamıştır. Enerji güvenliğinin yeterli olmaması, çevre güvenliğini etkilemiştir. Çevre güvenliğinin tehlikeye girmesi ise her yönden iktisadi bir sorun olmaktadır. Bu kapsamda yeni enerji programları ortaya koyulmuştur.

Avrupa Birliği 27 üye ülkeye ulaşmasıyla birlikte programlarını ülke bazlı geliştirmiştir. Aynı zamanda bu anlayış ile programlar kısa, orta ve uzun süreli olarak düzenlenmiştir.

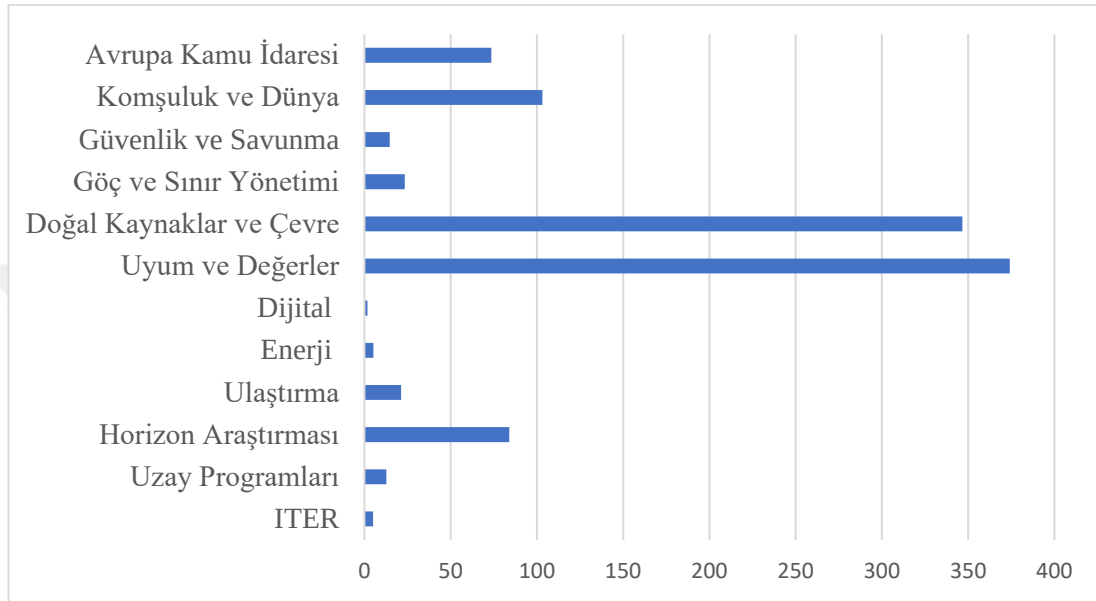
Günümüzde enerji politikalarının esas amacı enerji piyasasında rekabeti korurken, enerji güvenliğini sağlayabilmek, ekonomik büyümeye katkıda bulunmak ve nükleer enerji santrallerinin etkilerini en aza indirmektedir.

4.5. 2020 – 2030 Arası Enerji Politikaları

Avrupa Komisyonu, 2030 hedefleri için enerji de daha çok yenilenebilir enerjilerin tercih edilmesi için çalışmalar başlatmıştır. Yenilenebilir enerjinin oranı toplam enerji üretiminin %32'sine ulaşacak şekilde hedefler belirlenmiştir. Enerji

verimliliğinin %32,5 oranında olması planlanmaktadır (Avrupa Birliği Başkanlığı, Fasıl 15: Enerji, Erişim: 20.10.2021).

Her üye devlet enerji birliğinin beş boyutunu içeren bir enerji ve iklim paketi hazırlayacaktır. Yine enerji arz güvenliğini sağlayabilmek için yeni tüzükler yayınlanmıştır. Şekil 4.1’de Avrupa Birliği’nin 2021 – 2027 yılları arasındaki bütçe kalemleri görülmektedir.



Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

Şekil 4.1: AB 2021 - 2027 arası bütçesi (Milyar Euro)

Avrupa Birliği; Şekil 1’de de görüldüğü üzere, 2021 ile 2027 yılları arasındaki bütçesinde enerji politikalarına, diğer politikalara göre çok düşük bir kaynak ayırmıştır. Bunun sebebi ise yukarıda da belirtildiği gibi, gelecekte yenilenebilir enerji oranının artışının beklenmesidir.

Avrupa Birliği enerji politikalarının 2020 – 2030 yılları arasındaki şekillendirilmesini açıklamak açısından Tablo 2’de ülke bazında enerji verimlilikleri ve enerji verimliliklerindeki 2000 ve 2019 arasındaki değişim verilmektedir.

Tablo 4.1: Avrupa Birliği Enerji Verimliliğinin 2000 Ve 2019 Yılları Arası Değişimi

Ülkeler	2000	2019	Ülkeler	2000	2019
Avrupa Birliği	56,28%	60,70%	Hollanda	38,30%	64,70%
Belçika	78,16%	76,68%	Avusturya	65,50%	71,70%

Tablo 4.1 Devamı

Ülkeler	2000	2019	Ülkeler	2000	2019
Bulgaristan	46,41%	38,10%	Polonya	10,70%	46,80%
Çekya	22,70%	40,89%	Portekiz	85,30%	73,80%
Danimarka	-35,92%	38,78%	Romanya	21,90%	30,40%
Almanya	59,44%	67,61%	Slovenya	51,90%	52,10%
Estonya	33,77%	4,83%	Slovakya	65,10%	69,80%
İrlanda	85,43%	68,40%	Finlandiya	55,50%	42,10%
Yunanistan	69,06%	74,11%	İsveç	39,30%	30,20%
İspanya	76,80%	74,96%	İzlanda	30,60%	16,10%
Fransa	51,25%	47,60%	Norveç	- 723,00%	- 575,30%
Hırvatistan	48,45%	56,22%	Birleşik Krallık	-17,10%	34,80%
İtalya	86,52%	77,48%	Karadağ	--	32,90%
Kıbrıs	98,63%	92,81%	K. Makedonya	40,80%	58,50%
Letonya	61,01%	43,96%	Arnavutluk	45,80%	31,50%
Litvanya	57,78%	75,22%	Sırbistan	13,90%	35,60%
Lüksemburg	99,60%	95,13%	Türkiye	65,40%	70,00%
Macaristan	54,98%	69,70%	Bosna Hersek	--	27,40%
Malta	100,25%	97,17%	Kosova	27,10%	30,50%
Hollanda	38,27%	64,72%	Moldova	--	76,50%
Avusturya	65,54%	71,73%	Ukrayna	43,10%	36,80%
Polonya	10,72%	46,82%	Gürcistan	--	79,10%

Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

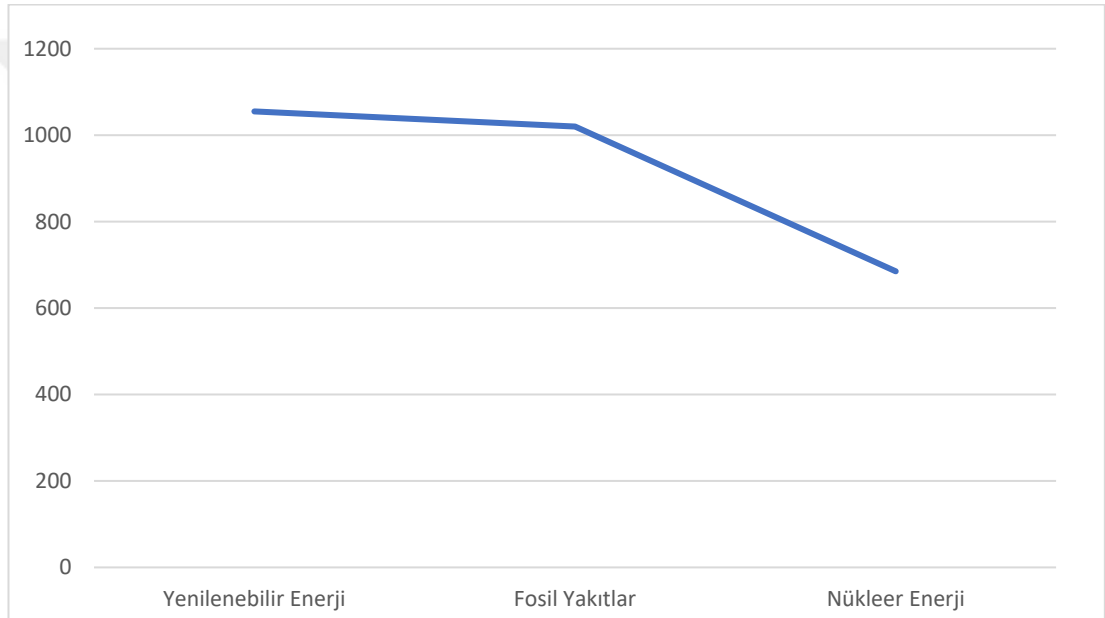
Tablo 2’de görüldüğü üzere Avrupa Birliği üye ve aday ülkelerin 2000 ile 2019 yılları arasındaki enerji verimlilik oranları oldukça değişkendir. Tabloya göre verimliliği artış gösteren 23 ülke ve verimliliği azalan 17 ülke bulunmaktadır. 4 ülkenin ise 2000 yılındaki durumu bilinmediğinden değerlendirmeye alınmamıştır. Verimliliği artan ülkeler ortalama %24 oranında artış gösterirken, verimliliği düşen ülkelerin ortalama düşüş oranı ise %10 olmuştur.

5. AVRUPA BİRLİĞİNDE KULLANILAN ENERJİ TÜRLERİ

5.1. Yenilenemeyen Enerji Türleri

Yenilenemeyen enerji türleri; kömür petrol, doğalgaz ve nükleer enerji çeşitlerinden oluşmaktadır. Aşağıdaki başlıklarda bu enerji türlerinin tanımlarına ve kullanılma oranlarına yer verilmiştir.

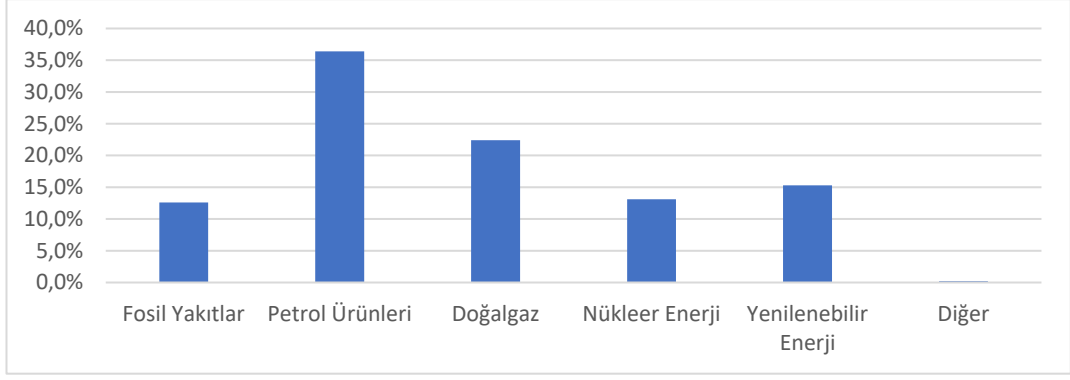
Şekil 5.1’ de, Avrupa Birliği’nin elektrik üretiminde kullandığı ana enerji kaynakları gösterilmiştir. Buna göre; elektrik üretiminde en fazla yenilenebilir enerji kaynakları kullanılırken, ikinci sırada fosil yakıtlar ve en sonda ise nükleer enerji yer almaktadır.



Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

Şekil 5.1: Elektrik Üretiminde Kullanılan Enerji Türlerinin Toplam Üretime Oranı (Birim: TWh)

Şekil 5.2’de Avrupa Birliği’nde kullanılan enerji çeşitlerinin toplam enerji kullanımına oranı gösterilmiştir. Şekle göre; petrol ürünleri ilk sırada yer alırken ardından doğalgaz, fosil yakıtlar, yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerji kaynakları gelmektedir. Bu gruplara girmeyen diğer kaynaklar ise çok düşük bir oran ile son sırada yer almaktadır.



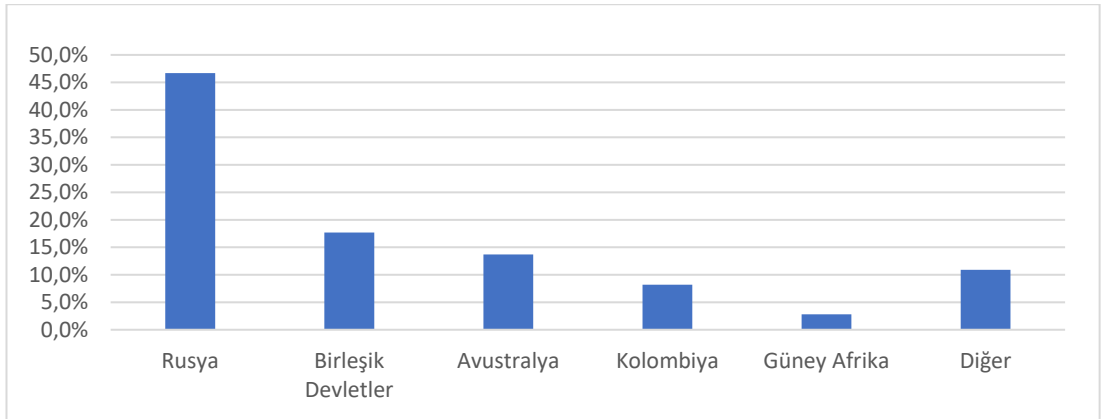
Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

Şekil 5.2: Avrupa Birliği'nde Kullanılan Enerji Çeşitlerinin Toplam Enerji Kullanımına Oranı

5.1.1. Kömür

Yüzyıllar boyunca karbon atomlarının yer altında birleşmesiyle oluşmuş siyah renkli yanıcı bir kayadır. Isınmada, sanayide ve elektrik üretiminde sıkça kullanılmaktadır. Avrupa Birliği'nin kurulmasındaki temel hammadde sayılmaktadır. Ancak günümüzde kullanımı en aza indirgenmiştir.

Kömür gibi fosil yakıtlar genellikle Avrupa Birliği tarafından ithal edilmektedir. Şekil 5.3'e göre; Avrupa Birliği'nde yapılan fosil yakıt ithalatının büyük bir bölümü Rusya'dan gerçekleştirilmektedir. Ardından sırasıyla Birleşik Devletler, Avustralya, Kolombiya ve diğer ülkeler gelmektedir.



Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

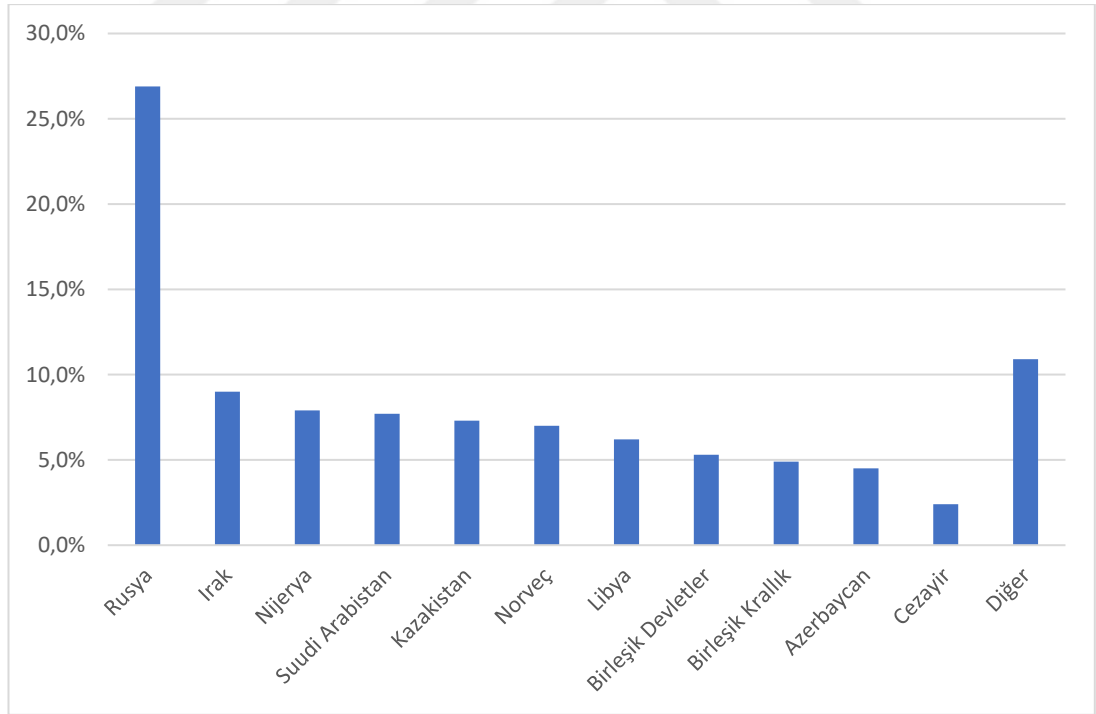
Şekil 5.3: Avrupa Birliğinde Yapılan Fosil Yakıt İthalatının, İthalatın Yapıldığı Ükelere Oranı

5.1.2. Petrol

Yüzyıllar önce canlıların ölüp fosilleşmesiyle oluşan, siyah renge yakın yanıcı özelliğe sahip yapışkan bir akışkandır. Petrol, sanayinin ve üretimin temel yapıtaşıdır. Günümüz ülkelerinde halen taşıtlarda yakıt olarak ve santrallerde elektrik üretmek için kullanılmaktadır. Dolayısıyla petrolü üreten ülkelere bağımlılık söz konusudur. Bu bağımlılık 1973 OPEC krizinde de görüldüğü üzere enerji güvenliğini tehdit etmektedir.

Petrol daha çok Ortadoğu'da Arap ülkelerinde, Amerika'da, Venezuela ve Azerbaycan'da üretilmektedir. Fakat Avrupa Ülkeleri gibi sanayide çok gelişmiş ülkeler tarafından fazla tüketilmektedir. Bu da dışa bağımlılığın artması anlamına gelmektedir.

Avrupa Birliği de petrol açısından yurt dışına bağımlıdır. Şekil 5.4'te Avrupa Birliği'nin ithalat yaptığı ülkeler verilmektedir. Şekil 5.4'e göre; Avrupa Birliği'nde yapılan ham petrol ithalatının yapıldığı ülkelere bakılacak olunursa, en yüksek ithalat oranı Rusya'dan yapılan en düşük ithalatın ise Cezayir'den olduğu görülmektedir.



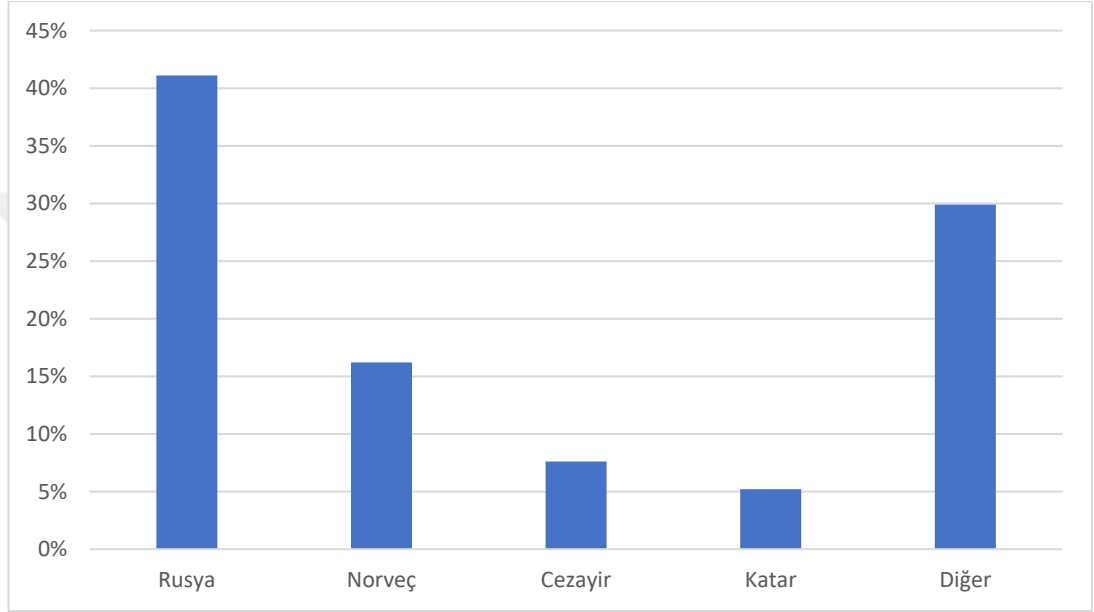
Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

Şekil 5.4: Avrupa Birliğinde Yapılan Ham Petrol İthalatının, İthalatın Yapıldığı Ülkelere Oranı

5.1.3. Doğalgaz

Petrol çıkartılırken açığa çıkan gaz olup renksiz ve kokusuz olarak bilinmektedir. Daha çok ısınmada ve termik santrallerde elektrik üretimi için kullanılan bu gaz, Avrupa Birliği ülkelerinde %8 oranında üretilmesine rağmen, %20 oranlarında tüketilmektedir. Avrupa Birliği boru hatlarıyla doğalgazı temin etmektedir.

Şekil 5.5’de görüldüğü üzere; Avrupa Birliği’nin doğalgaz ithalatının önemli bir kısmı Rusya, Norveç, Cezayir ve Katar’dan yapılmaktadır.



Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

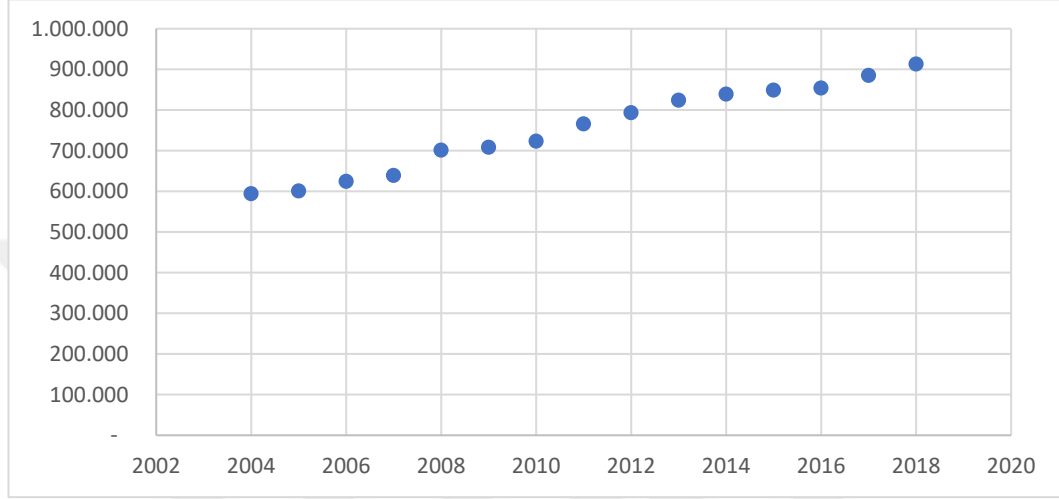
Şekil 5.5: Avrupa Birliğinde Yapılan Ham Petrol İthalatının, İthalatın Yapıldığı Ülkelere Oranı

5.1.4. Nükleer Enerji

1973 yılındaki OPEC krizinden sonra AB farklı bir enerji kaynağı arayışı içine girmiştir. Alternatif kaynakların arasında en güçlü olanı nükleer enerji olarak görülmüş olup, Avrupa’daki çeşitli ülkelere fazlaca nükleer güç santralleri kurulmuştur. Enerji üretiminde %30 oranında paya sahip olan nükleer güç santralleri çevreye aşırı zarar vermektedir. Bu yüzden 2030 hedefi olarak bu payın düşürülmesi hedeflenmektedir (Dursun, 2011).

5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Enerji üretiminde fosil yakıtlara göre çevreye daha az zarar veren ve genellikle her ülkede farklı varyasyonları bulunması, sonsuz kaynağa sahip olması nedeni ile enerji arz güvenliği ve ekonomik büyümeyi zirveye taşıyan enerji kaynaklarıdır. Bu enerji kaynakları; rüzgar, güneş, jeotermal, hidrojen ve biyokütle enerjilerinden oluşmaktadır.



Kaynak: Avrupa İstatistik Ofisi veri tabanı

Şekil 5.6: Avrupa Birliği'nde Üretilen Yenilenebilir Enerjinin Yıllara Göre Değişimi

5.2.1. Rüzgâr Enerjisi

Havadaki yüksek basınç hareketinden alçak basınç hareketleri arasında oluşan enerji kaynağıdır. Rüzgâr elektrik santralleri (RES) vasıtasıyla elektrik üretimi yapılır. AB'de Danimarka, Almanya, Fransa ve İspanya RES'leri çok fazla kullanmaktadır.

5.2.2. Güneş Enerjisi

Dünyamızı ısıtan ve aydınlatan bir yıldız olan güneş aynı zamanda en büyük enerji kaynaklarından. Fotovoltaik paneller ile güneşten gelen ışınlar elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. AB'de güneş enerjisinden elektrik üretimi alanında Almanya birinci sıradadır.

5.2.3. Jeotermal Enerji

En basit haliyle toprağın altındaki suyun dünyanın merkezindeki sıcaklık ile kaynayıp buharlaşması sonucu ortaya çıkan buhar enerjisidir. Yeryüzüne çıkan yüksek

sıcaklıktaki buhar santrallerdeki türbinleri döndürerek elektrik üretiminin yapılmasını sağlamaktadır. AB’de İtalya jeotermal enerji üretiminin lideridir.

5.2.4. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen periyodik cetvelde 1A sınıfında H sembolü ile gösterilen havadan hafif kokusuz renksiz yanıcı bir gazdır. Doğada sadece moleküler yapıda bulunmaktadır. Hidrojen; enerji üretiminde hidrojen pilleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer enerji çeşitlerine göre daha verimli fakat daha pahalı olarak görülmektedir. Şu an askeri ve tıbbi alanlarda kullanılmakta olup ileriki zamanlarda sivil kullanıma geçmesi planlanmaktadır.

5.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerji çeşidi biyolojik atıklardan elde edilen enerjidir. Kentsel, endüstriyel, bitkisel veya hayvansal atıklardan oluşabilmektedir. Biyokütle enerji santrallerinde bu atıkların içinden çıkan gaz türbinleri döndürmekte ve elektrik elde edilmektedir. AB’de bu enerji çeşidinin kullanımı hızla yükselmekte olup şu anki durumda diğer enerji kaynakları arasında lider konumda bulunmaktadır.

İsveç Krallığı biyokütle enerjide lider konumdadır. İsveç tüm atıkları elektrik üretmek için ayrıştırmaktadır. Geri dönüşebilecek olanları geri dönüşüme, dönüşüm sağlayamayacak olanları ise güç santrallerine göndermektedir. İsveç sadece kendi atıklarıyla değil aynı zamanda diğer devletlerin atıklarını da alıp enerji üretimine devam etmektedir. Bu sayede hem çevre güvenliğini hem de enerji güvenliğini sağlayıp ekonomik büyümesini azami düzeyde tutmaya gayret göstermektedir.

5.2.6. Su Enerjisi

Su enerjisi yüksek debili nehirler üzerine kurulan hidro elektrik santralleri (HES) vasıtası ile elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. HES’ler AB’de yaygın değildir. Bunun nedeni ise yüksek debi ile akan nehirlerin sayısının düşük olmasıdır. Bu sebeple fazla tercih edilmemektedir.

6. LİTERATÜR

6.1. Biyoyakıt ve Ekonomik Büyüme

Afionis (2012), AB'nin Biyoyakıt politikasını eleştirel bir şekilde incelemektedir. Afionis (2012), Avrupa'nın Biyoyakıt politikalarına ne ölçüde sahip olduğunu belirlemek için sürdürülebilir bir kalkınma merceğiyle bu politikalara odaklanmaktadır.

Bentsen (2012), mevcut biyokütle dönüşümü ile birlikte biyoenerji potansiyelleri hakkındaki son literatürü ele almaktadır. Avrupa Birliği'nin enerji politika ve stratejilerinin temel taşı biyokütle ve biyoenerjidir. Bentsen (2012), biyokütle için yıllık talebin 2020'de mevcut 5,7 exajoule seviyesinden 10 exajoule'e yükseleceğini tahmin etmektedir. Biyoenerji değerlendirmeleri potansiyeller, metodolojik tutarsızlık ve varsayımlar nedeniyle çalışmadan çalışmaya büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Orman biyokütlesi, tarımsal kalıntılar ve enerji mahsulleri biyoenerji için üç ana biyokütle kaynağını oluşturmaktadır. Bentsen'e (2012), göre tarımsal kalıntılar muhtemelen 21. yüzyılda en önemli kaynak haline gelecektir. Bentsen (2012), arazi kullanımının ve arazi mevcudiyetinin nihai olarak sınırlayıcı bir faktör olduğunu belirtmekte ve bu kaynaklardaki değişiklikleri sürdürülebilir biyoenerji üretiminde kilit olacağını vurgulamaktadır.

Bildirici (2013), biyokütle enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik analizi için seçilen 10 ülkeye otoregresif dağıtılmış gecikme sınır test yaklaşımı ve vektör hatası düzeltme modelleri kullanmıştır. Yıllık verilerle yapılan çalışma 1960'tan 2010'a kadar olan dönemi kapsamaktadır. Bu çalışmada Avusturya ve Türkiye için büyümeden biyokütle enerji tüketimine tek yönlü ve Macaristan ve Polonya için biyokütle enerji tüketiminden büyümeye tek yönlü nedensellik bulunmaktadır. Bildirici (2013), İspanya, İsveç ve Fransa için ise çift yönlü nedensellik tespit etmektedir.

6.2. CO₂ Emisyonu ve Ekonomik Büyüme

Acaravcı (2010), 19 Avrupa ülkesi için karbondioksit emisyonları, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada ARDL sınır testi

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde uzun vadede pozitif bir etkisi olduğuna işaret edilmektedir.

Apergis (2010), CO₂ emisyonları, nükleer enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji arasındaki nedensel ilişkiyi incelemektedir. Bu çalışmada 19 ülkenin oluşturduğu bir veri seti için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme 1984–2007 döneminde panel hata düzeltme modeli kullanılarak incelenmektedir. Apergis (2010), uzun vadede nükleer enerji tüketimi ile emisyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif ilişki bulmakta ancak emisyonlar ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişki tespit etmektedir. Kısa vadede ise Apergis (2010), Granger nedensellik testlerinden elde edilen sonuçlara göre nükleer enerji tüketiminin ve CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda yenilenebilir enerji tüketimi ise kısa vadede emisyonların azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

Bengochea (2000), Avrupa Birliği'nde ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi 1981-1995 dönemi için panel veri analizi uygulayarak açıklamaya çalışmıştır. Seçilen 10 Avrupa Birliği ülkesinde Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) büyümesi ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişki en fazla sanayileşmiş ülkeler arasındaki önemli eşitsizlikleri göstermektedir. Sonuçlar, emisyonları kontrol etmek için tek tip bir politikayı uygulamasını desteklememektedir. Bengochea (2000), ülkelerin spesifik olarak değerlendirilerek emisyonlarda bir azalmanın sağlanması gerektiğine işaret etmektedir.

Bölük (2014), çevresel bozulmanın ve gelirin belirli göstergelerinde EKC (Çevresel Kuznets Eğrisi) hipotezi kullanılarak çeşitli çevresel bozulma türlerini incelemektedir. EKC hipotezi çevresel bozulma ile kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkinin ters U şeklinde olduğunu öne sürmektedir. Bölük (2014), 16 AB (Avrupa Birliği) ülkesinde karbon emisyonları, gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiye odaklanarak 1990-2008 dönemi için panel veri analizi ile EKC hipotezini test etmektedir. EKC hipotezi diğer bir deyişle çevresel bozulma ile kişi başına düşen gelir arasındaki ters U şeklindeki ilişki 16 AB ülkesindeki karbon emisyonları için tutmamaktadır. Bölük'ün (2014), diğer önemli bulgusu ise alternatif yenilenebilir enerji teknolojileri ile sera gazı emisyonlarının azaltılabileceğidir.

Doğan (2016), son yıllarda karbondioksit (CO₂) emisyonlarının oldukça arttığını vurgulamaktadır. Fakat Doğan'a (2016), göre literatürde çalışmaların çoğu toplam enerji tüketimini kullanmaktadır. Aynı zamanda literatürde panel tahmin kullanılmakta ve hemen hemen tüm çalışmalar, kesitsel bağımlılığı göz ardı etmektedir. Belirtilenleri yerine getirmek için Doğan (2016), literatürdeki bu boşlukları doldurmayı amaçlamaktadır. Doğan (2016), çevresel Kuznets hipotezini CO₂ emisyonları, enerji, reel gelir ve ticaret açıklığı verileriyle panel yaklaşımını kullanarak 1980-2012 dönemi için Avrupa Birliği ülkelerini baz alarak test etmektedir. Doğan (2016), kesitsel bağımlılığa dayanıklı bir yaklaşım izleyerek yenilenebilir enerji ve ticaretin, yenilenebilir olmayan enerji artarken, karbon emisyonlarını azalttığını göstermektedir. Bu çalışmada EKC hipotezi desteklenmektedir. Ayrıca, Doğan (2016), Dumitrescu-Hurlin testi ile yenilenebilir enerji ile karbon emisyonları arasında çift yönlü nedensellik olduğunu ve reel gelirden karbon emisyonlarına, CO₂ emisyonlarından yenilenemeyen enerjiye doğru tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir. Doğan (2016), enerji ve ticarete açıklıktan CO₂ emisyonlarına doğru da tek yönlü bir nedenselliğe işaret etmektedir.

Lund (2012), Avrupa Birliği'nde (AB) bağlayıcı sürdürülebilirlik koşullarının hüküm sürdüğüne işaret etmektedir. Bu doğrultuda AB, 2050 yılı için enerji ve iklim hedeflerinde karbon emisyonunun %80 oranında kesilmesini hedeflemektedir. Bu durumda Lund'a (2012), göre artan teknoloji geliştirmeyi gerektirecek enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve temizlikte pazar yerleştirme çabaları yenilenebilir enerjiyi üstün kılacaktır. Lund (2012), politika uygulamalarında AB içindeki eşitsiz finansal koşullara dikkat edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Çünkü, küresel ölçekte kabul edilebilir karbon emisyonu seviyelerine ulaşma amacı her ne kadar daha yeşil de olsa üretim için çok daha yüksek bir girdiyi gerektirecektir. Proaktif bir Avrupa iklim politikasının temelini atmak için Lund'a (2012), göre enerji, iklim ve ekonomi politikasının daha fazla entegre edilmesi gerekmektedir.

Mazur (2015), karbondioksit emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, Avrupa Birliği bağlamında 1992–2010 dönemini kullanarak incelemektedir. Mazur (2015), CO₂ emisyonları ve kişi başına düşen GSYİH arasındaki Kuznets Eğrisi (EKC)

ilişkisini hem sabit hem de rastgele etki modelleri kullanarak analiz etmektedir. Mevcut 28 AB üye devletinin tümü için U şekilli EKC teyit edilememiştir.

6.3. Doğalgaz ve Ekonomik Büyüme

Balitskiy (2014), Avrupa enerji güvenliği ve ekonomik büyüme ilişkisini ele almaktadır. Balitskiy (2014), özellikle Avrupa Birliği'nde (AB) doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi değerlendirmektedir. Balitskiy (2014), AB enerji piyasalarına doğalgazın tedarik edildiği kanalların Rusya Federasyonu'na bağlı olduğuna işaret etmekte ve Avrupa enerji güvenliği için bu durumun bir tehdit olduğunu vurgulamaktadır. Balitskiy (2014), 26 AB üye ülkesi için 1997'den 2011'e kadar olan dönemde neoklasik büyüme modeline dayanarak kısa vadede doğalgaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında olumlu bir ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Kantörün (2010), Türkiye'nin enerji üreticisi Asya ve Orta Doğu ülkeleri ile enerji tüketicisi Avrupa ülkeleri arasında doğal bir geçiş yolu olduğunu vurgulamaktadır. Dünya'nın bilinen doğalgaz ve petrol kaynaklarının %70'i Türkiye'ye komşu ülkelerde bulunmaktadır. Kantörün'e (2010), göre Türkiye enerji üreticisi olmasa da bulunduğu pozisyon dolayısıyla aracı ülke olarak enerji politikalarında önemli rol oynamaktadır. Türkiye son yıllarda içinde yer aldığı petrol ve doğalgaz boru hattı projeleriyle aracı ülke olarak önemli bir konuma gelmiştir. Kantörün (2010), global güçler olan Rusya Federasyonu, Birleşik Devletler ve Avrupa Birliği'nin enerji rezervleri açısından verimli olan bu bölgede değişik çıkarları olduğunu vurgulamakta ve bu ülkelerin amaçlarını bölgedeki doğalgaz ve diğer rezervlerden yararlanmak üzerine oluşturduğuna dikkat çekmektedir.

6.4. Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme

Alev ve Erdemli'ye (2019) göre çalışmanın amacı, panel eşbütünleşme ve panel nedensellik testlerinde yaşanan güncel gelişmeleri uygulayarak, Avrupa Birliği'ne üye 28 ülke ile Türkiye'de ekonomik büyüme ve elektrik enerjisi tüketimi arasındaki ilişkiyi 1996 ve 2014 yıllarına ait yıllık verileri kullanarak ortaya koymaktır. Bu anlamda panel dinamiklerinde heterojenliği ve kesitsel bağımlılığı dikkate alan bir çerçevede eşbütünleşme ve nedensellik testleri ile analiz gerçekleştirilmiştir. Alev ve Erdemli (2019) panel eşbütünleşme testi ile elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında

uzun dönemli anlamlı bir ilişkinin varlığı ortaya koymuştur. Parametre tahmininin yapılmasına imkân sağlayan DOLSMG tahmincisinden elde edilen sonuçlar, panel genelinde elektrik tüketiminin ekonomik büyümeye pozitif katkı sağladığını göstermiştir. Ayrıca sonuçlar söz konusu ülkelerde, elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu ortaya koymuştur.

Aydın (2018), elektrik kullanımı ve iktisadi kalkınma arasındaki ilişkiyi, Johansen koentegrasyon testi, hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testinden faydalanarak Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerini incelemektedir. Avrupa Birliği için 1960-2014 dönemleri ve Türkiye için ise 1977-2014 dönemleri arasındaki yıllık veriler kullanılmakta olup elektrik kullanımı ve ekonomik kalkınma arasında koentegrasyon ilişkisinin olduğu bulunmaktadır. Diğer bir deyişle bu iki değişken arasında uzun vadeli bir ilişki söz konusudur. Ayrıca, Aydın (2018), hem Avrupa Birliği için hem de Türkiye için değişkenler arasında elektrik kullanımından iktisadi büyümeye doğru tek taraflı bir nedensellik ilişkisi de saptamaktadır.

Dagoumas (2020), Avrupa Birliği çerçevesinde ekonomik büyüme ve enerji fiyatları arasındaki uzun vadeli ilişkiyi incelemektedir. Granger nedensellik testi ile varyans ayrıştırma analizinin kullanıldığı araştırmada Reel GSYİH, konut elektrik fiyatları ve endüstriyel elektrik fiyatları kullanılarak koruma hipotezini destekleyen bulgulara ulaşılmaktadır. Dagoumas (2020), reel GSYİH tarafından temsil edilen ekonomik büyüme seviyesinin kısa vadede diğer değişkenlerden gelen şoklardan etkilendiğini fakat bu etkinin geçici olduğunu bulmaktadır.

Papiez (2019), 1995-2015 yılları arasında Avrupa Birliği ülkelerinde elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin arasındaki ilişkiyi değerlendirmektedir. Papiez (2019), ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasındaki ilişkinin yenilenebilir enerji sektörünün gelişme düzeyine de bağlı olduğunu göstermektedir. Papiez'e (2019), göre yenilenebilir enerjinin payı ekonomide ne kadar büyükse, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji arasındaki ilişki o kadar kuvvetli olmaktadır. Papiez (2019), görece daha iyi gelişmiş yenilenebilir enerji sektörlerine sahip ülkelerde yenilenebilir enerjiden elde edilen elektriğin tüketiminin ekonomiyi büyüttüğüne işaret etmektedir ve bu durumun tersinin de geçerli olduğunu öne sürmektedir.

Yenilenebilir enerji sektörleri gelişmemiş ülkelerde ise Papiez (2019), ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasında bir ilişki bulamamaktadır.

6.5. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme

Belke (2011), enerji tüketimi ile reel GSYİH arasındaki uzun vadeli ilişkiyi incelemektedir. 1981'den 2007'ye kadar olan dönemde 25 OECD ülkesi için yapılan bu çalışmada temel bileşen analizi kullanılmıştır. Belke (2011), enerji tüketimi ile reel GSYİH arasında iki yönlü bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

Hondroyiannis (2002), Yunanistan'ı baz alarak 1960-1996 dönemindeki enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye ışık tutmaya çalışmaktadır. Hondroyiannis (2002), vektör hata düzeltme modeli kullanarak enerji tüketimi, enerji fiyatları ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında uzun vadeli bir ilişki olduğuna işaret etmektedir. Hondroyiannis (2002), ekonomik verimliliğin iyileştirilmesi için, ekonomik büyümeyi engellemeden, enerji tasarrufu sağlanması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Hatzigeorgiou (2011), GSYİH ile enerji yoğunluğu arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektedir. Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri kullanılarak 1977'den 2007'ye kadar Yunanistan'da CO₂ emisyonu ve gayri safi yurtiçi hasıla arasında nedensellik tespit edilmektedir.

Fuinhas (2012), 1965'ten 2009'a kadar olan yıllık verileri kullanarak İspanya, Türkiye, Portekiz, İtalya, Yunanistan'da birincil enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişkiye ışık tutmaktadır. Bu çalışmada ARDL sınır testi uygulanarak enerji ve büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğu bulunmaktadır. Hem uzun hem de kısa vadede Fuinhas (2012), geri bildirim hipotezini desteklemektedir.

Karadaş (2017), enerji; üretim için temel girdilerden biri haline gelmiştir. Özellikle teknolojiye gelişmeler, ürün çeşitliliğinin artması, uluslararası ticaretin gelişmesi ve nüfus artışı gibi unsurlar enerji talebini çok yüksek boyutlara ulaştırmıştır. Bu kapsamda Karadaş (2017), enerji talebi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dikkatleri çekmektedir. Bu ilişkiyi çeşitli ülke ve ülke grupları için araştıran teorik ve ampirik çalışmalarda, enerji talebi ve büyüme arasında nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Karadaş (2017), Avrupa Birliği üyesi ülkelerin 2004-2012 yılları arasında enerji talebi ve büyüme oranları arasındaki ilişkiyi belirlemek için

panel veri analizi uygulamaktadır. Karadaş (2017), Avrupa Birliği üye devletlerinin enerji talepleri ve büyümeleri arasında güçlü nedenselliğin varlığını tespit etmektedir.

Kasperowicz (2016), Vişegrad grubu ülkeleri ve en eski 14 AB ülkesi için 1995'ten 2012'ye kadar olan dönemde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme verilerini kullanmaktadır. Kasperowicz (2016), bu ülke grupları için enerji kullanımı ve ekonomik büyüme arasında olumlu bir ilişki olduğuna işaret etmektedir. Kasperowicz'e (2016), göre enerji tüketimi büyümeyi destekleyen bir değişkendir, yani enerji tüketimindeki artış, ekonomik büyümenin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, Kasperowicz (2016), Vişegrad grubu ülkelerindeki GSYİH büyümesinin kurucu AB ülkelerindekiyle karşılaştırıldığında enerji tüketimi daha çok etkilendiği sonucuna varmaktadır.

Narayan (2008), G7 ülkeleri için sermaye oluşumu, enerji tüketimi ve reel GSYİH arasındaki ilişkiyi panel eş bütünleşme metodu ve Granger nedensellik testini kullanarak açıklamaktadır. Narayan (2008), enerji tüketiminin ve reel GSYİH'nin eş bütünleşik olduğunu bulmaktadır. Aynı zamanda sermaye oluşumu ve enerji tüketiminden reel GSYİH'ye doğru bir nedensellik bulunmaktadır. Narayan'a (2008), göre enerji tüketiminde %1'lik bir artış, reel GSYİH'yi %0,12-0,39 artırırken, sermaye oluşumunda %1'lik bir artış reel GSYİH'yi %0,1-0,28 oranında artırmaktadır.

Maltby (2013), Avrupa Birliği'nin politika üretim sürecinde, Avrupa Komisyonu'nun enerji ve güvenlik politikasının gelişimi için, gündem belirleyerek bir çerçeve oluşturmaktadır. Maltby'e (2013), göre 2000'lerin ortalarında, komisyon, siyasi normlara hızlı geçişe katkıda bulunmuş ve enerji ithalatına dair politikaları başarıyla ortaya koymuştur. Fakat, Maltby (2013), AB düzeyinde çözüm gerektiren önemli konuların egemenlik hakları, şebeke ve iç enerji pazarı için tercihler ve yeni enerji politikası olduğunu belirtmektedir.

Streimikiene (2016), enerji tüketimi ile gerçek GSYİH arasındaki uzun vadeli ilişkiye 1995'ten 2012'ye kadar olan periyotta 18 Avrupa Birliği ülkesi için sabit sermaye ve toplam istihdam verilerini kullanarak ışık tutmaya çalışmaktadır. Çalışmada panel veri analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Streimikiene (2016), ekonomik büyüme ve bağımsız değişkenler olan enerji tüketimi, brüt sabit sermaye oluşumunun eş bütünleşik olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Streimikiene (2016), enerji tüketimi

ve brüt sabit sermaye oluşumunun ekonomik büyümeyi pozitif bir şekilde etkilediğini ortaya koymaktadır.

6.6. Kyoto Protokolü ve Ekonomik Büyüme

Climent (2007), İspanya'da enerji yoğunluğunun son zamanlarda artması ve Kyoto protokolünün onaylanması, enerji politikalarının daha katı bir şekilde uygulanmasını gerektirmiştir. Bu sebeple Climent (2007), İspanya'da gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) ile enerji tüketimi (EC) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Climent (2007), eş bütünleşme analizini kullanarak EC ile GSYİH arasında uzun vadeli bir ilişkiyi ortaya koymaktadır. Ayrıca, Climent (2007), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında kısa vadeli tek yönlü bir nedensellik bulmuştur. Bu nedenle, Climent (2007), enerji tüketimini kısa vadede İspanya'da ekonomik büyüme için sınırlayıcı bir faktör olarak görmektedir.

Chamba (2019), son yıllarda, enerji tüketimini azaltmak için çeşitli politikalar uygulanmaktadır ve enerji tüketiminin belirleyicilerini analiz eden araştırmalarda önemli bir artış bulunmaktadır. Ancak, Avrupa Birliği'nde (AB) enerji tüketiminin ekonomik ve mekansal belirleyicileri üzerine yapılmış çok fazla sayıda çalışma yoktur. Chamba (2019), beşeri sermaye, petrol fiyatları ve Kyoto enerji tüketimine ilişkin protokol politikası arasındaki ilişkiyi 26'sı AB üye ülkesi olmak üzere 34 Avrupa ülkesininin 2000–2016 dönemlerine ait verilerini kullanarak incelemektedir. Çalışmada uzamsal Durbin uygulamasına dayalı panel veri analizi ve mekânsal ekonometri teknikleri kullanılmaktadır. Chamba'nın (2019), bulguları enerji tüketiminin beşeri sermaye, petrol fiyatları ve değişken politikadan negatif etkilendiğini göstermektedir.

6.7. Fotovoltaik Enerji ve Ekonomik Büyüme

Dusonchet (2010), çeşitli yenilenebilir enerji teknolojileri içinde, gelecekte yenilenebilir enerjinin ortak paylaşma potansiyeli nedeniyle fotovoltaik enerji (PV) bugün önemli ölçüde dikkat çekmektedir. Ancak, fotovoltaik enerjisinin gelişmesi, ülkede siyasi desteğe bağlıdır. Dusonchet (2010), Batı Avrupa'daki PV teknolojisindeki ulusal destek politikalarını incelemekte ve mevcut destek mekanizmalarına ekonomik açıdan ışık tutmaktadır. Nakit akış tablolarının hesaplanmasına dayalı olarak net şimdiki değer (NPV) ve iç dönüş oranını (IRR) kullanan Dusonchet (2010), AB

politikalarının PV tabanlı üretim sistemleri için uygun olmadığını ve birçok ülkede aynı destek politikasının ülkelerdeki uygulama farkları dolayısıyla önemli ölçüde farklı sonuçlara yol açtığını vurgulamaktadır.

Li (2017), fotovoltaik (PV) yatırımlar üzerinde tercihli krediler, araştırma, geliştirme destekleri, enerji satın alma anlaşmaları, sermaye hibeleri ve vergi teşviklerinin politika etkinliğini ölçmektedir. Li (2017), tarife garantisinin, PV için yenilenebilir portföy standartlarından (RPS) daha verimli olduğuna dair kanıt sunmaktadır. Li (2017), RPS'nin rüzgâr enerjisi gelişimi üzerinde bir etkisi olmasına rağmen bu desteğin PV geliştirme için verimsiz olduğunu ortaya koymaktadır. Li (2017), ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için, PV ve rüzgâr enerjisine sübvansiyonların ve vergi teşviklerinin gerekli olduğuna işaret etmektedir.

6.8. Sera Gazı ve Ekonomik Büyüme

Constantini (2010), Küresel enerji sorunlarına artan ilgi ve çevre kirliliğini azaltmak için gereken uluslararası politikalar sera gazı emisyonları, enerji kaynakları arasındaki bağlantılara olan ilgiyi gün geçtikçe arttırmaktadır. Bu nedensel ilişkiyi hata düzeltme modelini kullanarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ilişkin geniş bir örneklemde göstermektedir.

Lapinskiene (2015), sera gazları salınımını ve ekonomik büyümeyi 1995–2011 dönemi için 3 Baltık Devleti de dahil olmak üzere 20 AB ülkesinin verilerini çevresel Kuznets eğrisi (EKC) bağlamında analiz etmektedir. Lapinskiene (2015), sabit etkiler kullanarak ters U şekilli ilişkinin varlığını doğrulamaktadır. Yüksek enerji vergileri, birincil nükleer ısı üretimi ve Ar-Ge, sera gazı emisyonlarını (GHG) düşürmekte olan unsurlardır. Lapinskiene (2015), ülke ekonomilerinde tarımın boyutunun, sanayi ve inşaatın yanı sıra birincil katı yakıt üretiminin sera gazı seviyesini arttırdığına işaret etmektedir.

Keskin A'ya (2019) göre, artan rekabetle birlikte ülke ekonomileri üretime ve büyümeye yönelmekte bunun sonucunda çevresel kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Keskin A'ya (2019) göre globalleşme ile bağlantılı olarak günümüzde karşılaşılan en önemli çevre sorunlarının başlıcaları arasında; sanayileşmeye dayalı aşırı kaynak tüketimi, ozon tabakasının incelmeye neden olan zararlı gazların atmosfere salınması (hava kirliliği), ormanların tahrip edilmesi, hızlı nüfus artışı

sonucunda yaşanan doğal alan tahribatı, tarım alanlarının tahrip edilmesi, tuzlu ve tatlı su kaynaklarının kirletilmesi gibi durumlar sayılabilir. Bu yüzden gerek ulusal gerekse uluslararası ve sektörel bir takım girişimlerle çevre üzerinde yaratılan negatif dışsallıkların azaltılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Keskin A (2019), bu çalışmada CO₂ salınımının nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve ormanlık alanların tahribatından ne ölçüde etkilendiğini incelemeyi amaçlamıştır. Keskin A (2019), Dünya Bankası'ndan elde edilen bilgiler kullanılarak Avrupa birliği ülkeleri üzerinde yapılan regresyon analizleri sonucunda CO₂ salınımının nüfus artışından ve gayri safi yurtiçi hasıla artışından pozitif yönde, ormanlık alanlardan negatif yönde etkilendiği tespit etmiştir. Keskin A'ya (2019) göre rekabete dayalı ekonomilerin çevresel kaliteyi azalttığı yönündeki eleştiriler, çalışmanın sonuçlarıncı desteklenmektedir.

Ketner (2018), iklim politikası üzerinde oluşan endişeler sera gazı emisyonlarını belirleyen unsurların şekillendirilmesini ve kontrol altına alınmasını gerektirmektedir. Sera gazı salınımı ile enerji tüketimi arasında özellikle güçlü bağlantılar bulunmaktadır. Ketner (2018), son on yıldaki Avrupa Birliği (AB) enerji politikasına olan entegrasyonuna; yani, yatay bir perspektiften iklim politikası entegrasyonuna odaklanmaktadır ve yenilenebilir enerji ile enerji verimliliği direktifleri paketini değerlendirmektedir. Ketner'e (2018), göre iklim değişikliği ile mücadelede bu paket temel bir hedeftir. AB enerji politikası hedefleri genellikle iklim politikası ile uyumludur. Ketner (2018), AB enerji birliği paketi'nin daha katı AB hedefleri belirleyerek bazı alanlarda ilerleme kaydettiğini vurgulamakta ve yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği için biyoyakıt kriterleri belirlemektedir. Ketner (2018), emisyon azalışlarının sağlanması ile sera gazlarının salınımının önüne geçilmesinin iklim değişikliği ile mücadelede mihenk taşı olacağını vurgulamaktadır.

Kounetas (2018), AB'de sera gazının yaklaşık olarak %80'i enerji tüketiminden kaynaklandığından Kounetas (2018), çevre üzerindeki enerji aktivitesi, son on yılda bilim adamlarının, araştırmacıların, politikacıların ve bir bütün olarak toplumun giderek artarak ilgisini çekmektedir. Kounetas (2018), 23 Avrupa ülkesinde 1970 yılından itibaren 2010 yılına kadar enerji tüketimi ve CO₂ emisyonlarının dağılım dinamiklerini, yoğunluklarını incelemektedir. Kounetas (2018), incelenen tüm

değişkenlerde yakınsama hipotezinin AB örneği için geçerli olmadığına işaret etmektedir. Ayrıca, Kounetas (2018), iklim tiplerine göre de AB ülkeleri arasında önemli farklılıkların ortaya çıkmadığına işaret etmekte ve bu yüzden AB politikalarının yakınsama hipotezinin geçerli olmadığı koşullarda dizayn edilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir.

Marques (2019), ekonomik büyüme gerçekleşirken temiz ve güvenli bir ortam sağlanması ülkelerin temel hedefidir. Marques (2019), bu olguyu göz önünde tutarak, enerji verimliliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi sorgulamaktadır Marques (2019), sanayi sektörünün enerji verimliliği verisini kullanarak 1997'den 2015'e kadar 11 Avrupa Birliği ülkesinde enerji yatırımlarının enerji verimliliğine ve sürdürülebilirliğe etkisini araştırmaktadır. Marques (2019), doğrusal olmayan bir ARDL modeli kullanarak yatırımın enerji verimliliğini artırırken aynı zamanda sera gazı emisyonlarını da azalttığına işaret etmektedir. Ekonomik büyüme, ekonomileri daha fazla enerji verimliliğine yönlendirmektedir. Marques'e (2019), göre politika yapıcılar sürdürülebilir büyümenin yanı sıra enerji verimliliğini artırmak için yapılacak yatırımları teşvik etmelidir. Aynı zamanda, Marques'e (2019), göre enerji fiyatlamalarının kontrol edilmesi için hali hazırda bulunan politikalar bu duruma uyarlamalı ve yenilerini tasarlanmalıdır. Marques (2019), özellikle yenilenebilir kaynaklar gibi alternatif elektrik üretim yollarının ekonomik büyümede daha etkili ve sürdürülebilir olduğunu göstermektedir.

Mathiesen (2011), sera gazı azaltma stratejileri genellikle maliyetli kabul edilmekte ve dünya liderleri genellikle bu maliyetlerin farklı ülkeler arasında dağılımı ile ilgili tartışmalara girmektedir. Mathiesen (2011), yıllara göre %100 yenilenebilir enerji sistemi tasarımlarını analiz ederek 2050'de bu sistemlerin 2015 ve 2030 dönemlerinde iki kısa vadeli geçiş hedefiyle yaygınlaşabileceğine işaret etmektedir. %100 yenilenebilir enerji sistemlerinin enerji tüketiminde tasarruf sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Mathiesen'e (2011), göre bu durum istihdam yaratacak ve potansiyel olarak ihracatta büyük kazançlara yol açacaktır.

6.9. Yenilenebilir Enerji Üretimi ve Ekonomik Büyüme

Akadiri ve Alola'ya (2019) göre , 21. yüzyılda insanların karşı karşıya olduğu en büyük zorluk, çevresel bozulmanın azaltılması ile sürdürülebilir ekonomik büyümenin

başarılması arasında nasıl bir denge kurulacağıdır. Akadiri ve Alola (2019), 1995-2015 dönemi boyunca Avrupa Birliğine üye 28 ülkenin panel verilerine otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) metodolojisini uygulamaktadır. Akadiri ve Alola (2019), çalışmada, Avrupa Birliğine üye 28 ülkede çevresel sürdürülebilirlik, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve önemli uzun vadeli bağlantının varlığını doğrulamaktadır. Ayrıca ampirik sonuçlar, reel gayri safi sabit sermaye oluşumunun, karbon emisyonlarının ve diğer çevresel faktörlerin Avrupa Birliği'nde uzun vadeli büyümenin başlıca belirleyicileri olduğunu göstermektedir. Granger nedenselliksizliğini kullanan sonuçlar, yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve diğer büyüme belirleyicileri arasında uzun dönemli çift yönlü nedensellik ilişkileri göstermektedir. Akadiri ve Alola (2019), bu sonuçlara dayanarak, Avrupa Birliği'ne üye 28 ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının, çevre kirliliğinin azaltılmasına yönelik güvenilir bir yol olduğu çıkarımına varmaktadır. Sonuç olarak, Akadiri ve Alola (2019), yenilenebilir enerji tüketimi ve karbon emisyonunun azaltılması yoluyla 2030 yılına kadar sürdürülebilir kalkınmanın Avrupa Birliği'ne üye 28 ülkenin büyük ölçüde başaracağını düşünmektedir.

Alola ve Bekun'a (2019) göre, iklim değişikliğinin azaltılması birçok politika girişiminin ana teması haline gelmiştir ve bu nedenle Avrupa Birliği (AB) üye ülkeleri emisyon hedeflerine ulaşmak için canla başla çalışmaktadır. Alola ve Bekun (2019) emisyon hedeflerine ulaşmada politika yönü sağlamak için, Avrupa Birliği üye ülkelerinde çevre kirliliğinin azaltılmasına ilişkin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için gerekli olan itici güçleri araştırmıştır. 1997'den 2014'e kadar 16 Avrupa Birliği ülkesinden oluşan dengeli bir panel, Panel Pool Mean Group Autoregresif dağıtım gecikmesi (PMG-ARDL) modeliyle tahmin edilmiştir. Alola ve Bekun (2019), hem Kao hem de Pedroni eşbütünleşme testleri tarafından önerilen ekolojik ayak izi, gerçek gayri safi yurtiçi hasıla, ticari açıklık, doğurganlık oranı, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi arasındaki denge ilişkisini izlemiştir. Alola ve Bekun (2019) PMG-ARDL analizi ile yenilenemeyen enerji tüketiminin çevresel kaliteyi düşürmedeki rolünü doğrularken, yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel sürdürülebilirliği iyileştirdiği tespit etmiştir. Alola ve Bekun (2019), beklenmeyen uzun vadeli doğurganlık-ekolojik ayak izi bağlantısı ile Avrupa Birliği üye ülkelerinin

doğurganlık hızı bağlantılı çıkmıştır. Alola ve Bekun'a (2019) göre ülkelere özgü politika yaklaşımı gerekli olmakla birlikte; böyle bir çerçeve, bölgenin genel sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu olmalıdır. Alola ve Bekun'a (2019) yenilenebilir enerji teknolojilerini dahil ederek veya geliştirerek mevcut enerji portföylerinin çeşitlendirilmesi çağrısı, çoğu üye devletin mevcut başarı adımlarını sürdürmek için esastır. Bu nedenle, AB'nin ekonomik büyüme yörüngesini karbondan arındırarak ve emisyon hedeflerine ulaşma taahhütlerini güçlendirmesi gerekmektedir.

Alper (2016), AB üye ülkelerini ele alarak 1990–2009 dönemi için ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye arasındaki ilişkiyi ARDL testini kullanarak ortaya koymaktadır. Alper (2016), yenilenebilir enerji tüketiminin tüm ülkeler için ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini vurgulamaktadır. Alper'e (2016), göre sadece Bulgaristan için ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru bir nedensellik vardır.

Alper (2018), Türkiye'de yenilenebilir enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1990-2017 dönemi için Bayer–Hanck eş bütünleşme testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi yardımıyla incelenmektedir. Alper (2018), değişkenlerin eş bütünleşik olduğunu bulmaktadır. Ayrıca, Alper (2018), uzun dönemde yenilenebilir enerji kullanımındaki %1'lik artışın ekonomik büyümeyi %0,19 oranında arttırdığına işaret etmektedir.

Armeanu ve Vintila'ya (2017)göre enerji ekonomik ilerleme için çok önemlidir, ancak geleneksel tükenebilir kaynaklardan daha fazla enerji üretilmesini gerektiren çağdaş dünya çapındaki nüfus artışı ve enerji fiyatlarındaki artış ve çevresel kaygılar, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi tehlikeye atmaktadır. Bununla birlikte, doğal olarak yenilenen kaynaklardan üretilen yenilenebilir enerjiye geçiş, enerji güvenliğini teşvik eder ve aynı şekilde küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunları da ele almaktadır. Armeanu ve Vintila (2017) bu makalede, hem genel hem de tür olarak yenilenebilir enerji ile Avrupa Birliği'ne üye 28 ülkenin 2003–2014 dönemi için yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir ekonomik büyüme arasındaki etkisini ve nedensellik ilişkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Armeanu ve Vintila (2017) Avrupa Birliği'nin 2009/28 sayılı enerji tüketimi direktifi ile yenilenebilir enerjinin brüt nihai

enerji tüketimindeki ortalama payının %15 olduğunu, ulaşım yakıtı tüketiminde yenilenebilir enerjinin ortalama payının ise %3 olduğunu ve belirlenen şekilde sırasıyla %20 ve %10 eşiklerinin altında olduğuna işaret etmektedir.

Bayraç (2017), Avrupa Birliği (AB) yenilenebilir enerji politikaları açısından yenilenebilir enerji kullanımının kısa ve uzun vadede iktisadi büyüme üzerinde gösterdiği etkiler oldukça önemlidir. Bayraç (2017), AB'ye üye devletlerin 2006 ile 2015 dönemi arasındaki verilerini kullanarak yenilenebilir kaynaklardan ortaya çıkan enerji miktarında yaşanacak %1'lik bir artışın kişi başına düşen GSYİH'yi kısa vadede %0,31; uzun vadede ise %0,39 yükselttiğine işaret etmektedir.

Battacharya (2016), Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlayan birçok çalışma bulunmaktadır. Battacharya (2016), yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel tahmin teknikleri ile incelemekte ve ülkeler arasında kesitsel bağımlılığının varlığına ve heterojenliğe işaret etmektedir. Battacharya (2016), yenilenebilir enerji tüketiminin analizinde kullanılan ülkelerin %57'si için ekonomik çıktı üzerinde pozitif etki gösterdiğine işaret etmektedir.

Gabriela (2015), iktisat makaleleri arasında yenilenebilir enerji kaynaklarının evrimi ve yenilenebilir enerjiye olan bakış hakkında yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Gabriela (2015), yenilenebilir enerji üzerindeki eğilimlere değinerek yenilenebilir enerji politikalarını içeren bazı senaryoları incelemektedir. Gabriela'ya (2015), göre Avrupa Birliği için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak büyük önem arz etmektedir, çünkü yenilenebilir enerji yatırımları yeni iş alanları oluşturup işsizliği azaltacak, iklim değişikliğinin önüne geçerek ekonomik aktivitenin sürekliliğini sağlayacak ve enerji ithalatını bir nebze olsa da azaltacaktır. Bu sebeple Gabriela (2015), Avrupa Birliği'nin yenilenebilir enerji alanındaki araştırmaları desteklemesini, enerjide daha verimli politikaların üretilip uygulanmasını ve ana aktörlerin maliyetini düşürebileceği entegre bir Avrupa enerji pazarı oluşturulmasını önermektedir.

Klessman (2011), 27 Avrupa Birliği ülkesinde bulunan rüzgâr enerjisi santralleri politikalarını ve bu politikaların önündeki engelleri değerlendirmektedir. Klessman (2011), Avrupa Birliği'nin 2020 hedeflerini karşılamak için gerekli olan olguların

üzerinde durmakta ve çeşitli alternatifleri karşılaştırmaktadır. Avrupa'nın RES politikaları son yıllarda ilerleme kaydetmiştir ve yenilebilir enerji üretimindeki büyümeye etkisi devam etmektedir. Klessman'a (2011), göre, Avrupa'nın 2020 politika hedeflerinde kritik başarı faktörleri etkili bir uygulama, yeterli yatırım, idari engellerin azaltılması güç şebekesinin altyapısının iyileştirilmesi, finansmana erişim, biyokütle ve düşük enerji için sürdürülebilirlik standartlarının belirlenmesidir.

Kesbiç (2011), enerji, Avrupa Topluluğu'nun kurulmasında önemli bir role sahiptir. Avrupa topluluğu zamanla birliğe dönüşmüş ve ülkeler enerji alanında ortak hareket eder hale gelmiştir. Kesbiç (2011), Avrupa Birliği'nde özellikle 1970'li yıllardaki petrol krizlerinden sonra enerji arz güvenliğini sağlamak için alınan konsey kararlarını vurgulamakta ve uygulamada birlik ülkeleri her ne kadar konsey kararlarına tam olarak uyum sağlayamasa da alınan kararların ortak bir politika çerçevesinde önem arz etmektedir. Kesbiç'e (2011), göre Avrupa Birliği; çevre ile uyumlu, nükleer enerjiyi bir alternatif olarak gören ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin araştırılması ve geliştirilmesine yönelik çevreci ve başarılı bir enerji politikası oluşturmaktadır.

Kocsis (2018), yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile ulusal ekonomilerin özellikleri arasındaki ilişki sıklıkla araştırılmaktadır. Kocsis (2018), brüt enerji tüketimindeki yenilenebilir enerjinin oranı, kişi başı GSYİH ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi Avrupa Birliği ülkelerini bazında ele alarak GSYİH'nin çeşitli seviyelerinde Ar-Ge harcamaları ile yenilenebilir enerji arasında pozitif bir ilişki olduğunu bulmaktadır. Diğer bir deyişle Kocsis (2018), GSYİH arttıkça Ar-Ge harcamaları ile yenilenebilir enerji kullanım oranı arasındaki ilişki gittikçe güçlenmektedir.

Mohammed (2019), yenilenebilir enerjiye çok değişik bir bakış açısı getirmekte ve Fransız Cumhuriyeti'nde, yenilenebilir veya fosil enerjiler ile terörizm arasındaki nedensel ilişki üzerine odaklanmaktadır. Mohammed (2019), bu ilişkiyi otoregresif dağıtılmış gecikme yaklaşımını ve Granger nedensellik testini 1980-2015 dönemi için yıllık verileri kullanarak açıklamaktadır. Yenilenebilir ekonomik büyüme, enerji tüketimi, dış ticarete açıklık ve terörizm arasında uzun vadeli ilişkilerin varlığı Mohammed (2019), tarafından doğrulanmaktadır. Mohammed'e (2019), göre

yenilenebilir enerjiden terörizme doğru tek yönlü nedensellik vardır, dış ticarete açıklık ve terörizm ile ekonomik büyüme arasında ise çift yönlü bir nedensellik vardır. Mohammed (2019), ekonomik büyümenin uzun vadede terörizmi azalttığına dikkat çekmekte ve ekonomik büyümenin Fransa'da terörle mücadelede güçlü bir araç olarak kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Menegaki (2011), ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji arasındaki nedensel ilişkiyi 1997–2007 döneminde 27 Avrupa ülkesini rassal etkiler modeliyle incelemektedir. Menegaki (2011), nihai enerji tüketimi, sera gazı emisyonları ve istihdamı bağımsız değişkenler olarak kullanmaktadır, fakat bulgular yenilenebilir enerji büyüme arasında herhangi bir ilişkiye işaret etmemektedir. Menegaki (2011), panel nedensellik testleri sonucunda ise yenilenebilir enerji kaynakları, enerji ve sera gazı emisyonları ve istihdam arasında kısa vadeli ilişkileri tespit etmektedir.

Olmo ve Hassoun (2020), farklı bölgelerde ekonomik büyüme (GSYİH) ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi, çeşitli yöntem ve veriler kullanarak incelemiştir. Olmo ve Hassoun'a (2020) göre bu çalışmaların çoğu zamansal boyuta odaklanmakta, ancak her ülkenin kendi başına bir ada olduğunu varsaydıkları ve komşu ülkeler arasındaki olası mekansal ilişkiyi dikkate almadıkları için Olmo ve Hassoun (2020); GSYİH ile yenilenebilir enerji arasındaki mekansal ilişkiyi açıklayamamaktadır. Olmo ve Hassoun (2020), çalışmada, 1991-2015 döneminde 26 Avrupa Birliği ülkesi için GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki mekansal bağımlılığı araştırmak için panel verili bir mekansal Durbin modeli kullanmıştır. Olmo ve Hassoun (2020), mekansal bağımlılığın yenilenebilir enerji tüketiminde komşu ülkelerin GSYİH'sini etkileyen bir değişikliğe yol açtığı sonucuna varmaktadır. Olmo ve Hassoun'a (2020) göre, spesifik olarak, bir ülkenin yenilenebilir enerji tüketimindeki %1'lik bir artış, komşu ülkelerin GSYİH'inde ekonomik büyümeyi %0,054'e kadar artıracaktır.

Pacesila (2016), Avrupa Birliği üyesi devletlerin yenilenebilir enerji sektörünü kümelenme analizi kullanarak analiz etmektedir. Pacesila (2016), ülkeleri tüketim paylarına dayalı olarak Eurostat'tan elde edilen verilerle kümelemekte ve üç küme oluşturmaktadır. Pacesila (2016), bu kümelerin belirleyici faktörlerinin yenilenebilir enerji kaynaklarını paylaşma kapasitesi, paylaşılan yenilenebilir elektrik, yenilenebilir

ısıtma ve soğutma payı ve yenilenebilir enerjinin payında ulaşım olduğunu öne sürmektedir. Pacesila (2016), her üye devletin yenilenebilir enerji politikasının bu temel faktörlere göre dizayn edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Pirlogea (2012), enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Avrupa Birliği bağlamında 1990–2010 dönemi için incelemektedir. Pirlogea'ya (2012), göre yenilenebilir enerji tüketimi ekonomide verimliliği artırmaktadır. Bu çalışmada yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, Pirlogea (2012), ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimine neden olmadığını bulmakta fakat yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik büyümeyi arttırdığına işaret etmektedir.

Avrupa Birliği Yenilenebilir Enerji Direktifi, 2020 yılına kadar AB'de kullanılan yenilenebilir enerjinin yenilenebilir enerji payını artırma hedefi belirlemektedir. Saad ve Taleb'e (2017) göre çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji tüketimi ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki kısa ve uzun vadeli ilişkiyi analiz etmek ve karşılaştırmaktır. Saad ve Taleb (2017) 12 Avrupa Birliği ülkesinde ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji politikası için çıkarımlar elde etmek için 1990'dan 2014'e kadar 12 Avrupa Birliği ülkesinde mevcut yıllık verileri kullanarak panel vektör hata düzeltme modeli uygulamıştır. Saad ve Taleb (2017) ayrıca, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığını incelemek için Granger nedensellik testi yapmıştır. Saad ve Taleb'e (2017) göre kısa dönemde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığına işaret etmektedir. Ancak uzun vadede söz konusu değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur.

Yolcular (2009), dünya çapında enerji talebi artmaya devam etmekte ve artış trendini sürdürmektedir. Fakat Avrupa'da yerli kaynaklardan enerji üretimi oldukça düşüktür. Yolcular'a (2009), göre Avrupa Birliği şu anda petrol talebinin %50'sini ithal etmektedir ve bu talebin hali hazırda 20-30 yıl içinde %70'e çıkması beklenmektedir. Bu durumdan kurtulmak için Yolcular (2009), hidrojen ve yakıt hücresi teknolojilerinin gelecekteki sürdürülebilir enerji sistemleri için önem arz ettiğini vurgulamaktadır. Hidrojen ve yakıt hücresi teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması Avrupa'da tüketilen enerji kalitesinin iyileştirilmesini sağlayacak ve iklim değişikliğini azaltırken

özellikle hava kalitesini büyük ölçüde yükseltecektir. Yolcular (2009), Avrupa Birliği'nde fosil yakıtlar yerine daha da çok temiz bir enerji kaynağı olan hidrojenin kullanımının arttırılmasını bir politika önerisi olarak vurgulamaktadır.

Yenilmez (2018), 1951 tarihli Paris antlaşmasından itibaren Avrupa Birliği enerji politikalarına odaklanmıştır ve günümüze kadar Avrupa Birliği vizyon ve misyonunda büyük sapmalar gözlememiştir. Yenilmez (2018), günümüzde AB'nin nükleer güçten yenilenebilir enerjiye geçiş yapan görüşleri benimsediğini vurgulamaktadır fakat Türkiye'nin ise hızla artan popülasyon, artan enerji ihtiyacı, artan büyümenin elektrik kullanımını arttırması, enerjideki ithalat oranlarının artması, yenilenebilir enerji santrallerinin yükselen enerji talebine karşı koyamaması gibi nedenlerle nükleer güç santrallerine kayan görüşleri benimsediğine işaret etmektedir. Yenilmez (2018), enerji çeşidi tercihlerinde görülen bu farkın iktisadi kalkınma amaçlarından kaynaklandığından yola çıkarak "Türkiye ve AB'de kullanılan enerji çeşitlerinin iktisadi kalkınma üzerindeki etkisi nedir?" sorusuna yanıt aramaktadır. Yenilmez (2018), Toda-Yamamoto nedensellik testini kullanarak Türkiye için doğalgaz tüketiminden iktisadi kalkınmaya doğru, AB için ise petrol tüketiminden iktisadi kalkınmaya doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu bulmaktadır.

7. VERİLER VE METODOLOJİ

7.1 VERİLER

Çalışmamızda 25 Avrupa ülkesinin (Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kıbrıs, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Macaristan, Yunanistan, Almanya, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç ve Birleşik Krallık) 1990–2019 yılları arası ekonomik verileri Dünya Bankası'nın World Development Indicators veri tabanından alınarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenler ; kişi başına düşen reel gelir (Y) ile kişi başına düşen enerji tüketimi (EC), iş gücüne katılım (L) ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu (K) sembolleri ile gösterilmektedir.

Analizlerde değişkenlerin logaritması alınmakta ve değişkenler logaritmik olarak kullanılmaktadır.

Smiech ve Papiez (2014)'de AB ülkeleri 4 gruba ayrılmıştır. Ülkeler 20–20–20 kuralına ne kadar uygun olduklarına göre gruplanmıştır. 20–20–20 kuralının hedeflerinin ilki Avrupa Birliği'nde sera gazları salınımını 1990'daki seviyeye göre %20 azaltılmasıdır. İkincisi ise yenilenebilir enerji kullanımının toplam enerji kullanımındaki payının 2020 yılına kadar %20 seviyesine çıkarılmasıdır. Üçüncü ve son hedef ise Avrupa Birliği'nde enerji verimliliğinin %20 arttırılmasıdır. Analizimizde bu gruplamadan faydalanılarak ülke grupları Smiech ve Papiez (2014) bağlamında ele alınmaktadır.

Tablo 7.1: AB Ülkelerinin Gruplara Ayrılması

Ülke Grupları	
Grup 1	Avusturya, Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Portekiz, Slovenya, İspanya
Grup 2	Belçika, Fransa, İrlanda, Hollanda, Birleşik Krallık
Grup 3	Çekya, Danimarka, Almanya, Finlandiya, Macaristan, İsveç
Grup 4	Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Romanya, Slovakya

Kaynak: Smiech ve Papiez (2014)

7.2 METOTLAR

7.2.1 PESARAN CD Testi

Pesaran (2004), LM ve LMS 'deki olası boyut bozulma problemini çözerek CD test istatistiğini geliştirmiştir. CDIm, $N(N-2)/2$ serbestlik derecesiyle ki-karelerin (X^2) asimptotik olarak dağılmasıdır. Ancak CDIm testi, N 'nin büyük olması ve T 'nin de sonlu olması durumunda bozulmalar göstermektedir. Bu nedenle Pesaran (2004), Denklem 1.1'i geliştirmiştir.

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T_i \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) - \frac{1}{2(T-1)} \quad (1.1)$$

Bu test için oluşturulan hipotezler;

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Bu test yatay kesit kalıntıları arasındaki korelasyon kalıntıları toplamını belirtmektedir. $N > T$ olduğu durumlarda kullanılmaktadır. H_0 hipotezinin reddedilmesi durumu yatay kesit bağımlılığının olmadığı anlamını taşımaktadır (Pesaran (2004)).

7.2.2 CADF (Cross Sectional Augment Dickey Fuller) Birim Kök Testi

Pesaran (2007), CADF Birim Kök Testi'ni, yatay kesit bağımlılığını ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir. Bu metodun en önemli farkı birimler arası korelasyonu ortadan kaldırmasıdır. Bu metot, sadece zaman boyutunun, kesit sayısından daha fazla olduğu durumlarda kullanılabilir. Pesaran (2007), bu metot için Denklem 1.2'yi kullanmaktadır.

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + e_{i,t} \quad (1.2)$$

T oranı, $t_i(N, T)$, olarak gösterimi yapılacak olursa, Denklem 1.3'deki gibi ifade edilebilir.

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta y'_{it} \bar{M}_w y_{i,t-1}}{\hat{\sigma}_i(y'_{i,t-1} \bar{M}_w y_{i,t-1})^{1/2}} \quad (1.3)$$

CADF test verilerinin hesaplanmasının ardından IPS testinin yükseltilmiş bir çeşidi olan CIPS testi Denklem 1.4'de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$CIPS(N, T) = t - bar = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (1.4)$$

CADF ve CIPS test değerlerinin, kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olması durumunda “0” hipotezi reddedilir ve panel serilerin durağanlığı kabul edilir.

7.2.3 Panel ARDL Metodu

ARDL yönteminin amacı temel anlamda parametreler arasındaki uzun dönemli kointegrasyon ilişkilerini çözümlemektir (Pesaran ve Pesaran, 1997; Pesaran, Shin ve Smith, 2001). Temeli ise en küçük kareler metoduna gitmektedir.

Panel ARDL metodunu, diğer metotlardan ayıran yegâne özellik ise, bir birim köke sahip değişkenlerin analizde kullanılabilmesidir. Bu sebeple değişkenlerin 2. mertebe ve üstü durağanlığı denetlenmektedir. ARDL sınır testinde değişkenlerin farklı mertebelerde entegre olsalar bile değişkenler arası entegrasyon saptanmasına imkân tanınmaktadır. ARDL sınır testinin ayrı bir farkı ise parametreler farkı mertebelerde olsa bile aralarındaki entegrasyonu saptamasıdır.

ARDL sınır testlerinin hipotezi iki şekilde kurulmaktadır. Bunlar;

H0: “kointegrasyon ilişkisi bulunmamaktadır.”

H1: “kointegrasyon ilişkisi bulunmaktadır.”

Zaman serisinin $t=1,2,3,4,\dots,T$ şeklinde ve kesit gruplarının, $i=1,2,3,4,5,\dots,N$ olarak düşünüldüğünde veri setinin ARDL modeli Denklem 1.5’te görülmektedir.

$$y = \sum_{j=1}^p \lambda_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij}^1 x_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1.5)$$

Burada; x_{it} ($k \times 1$), i grubunun bağımsız değişkenler vektörünü; μ_i sabit etkilerini; λ_{ij} ve δ_{ij} parametrelerin katsayısını, göstermektedir.

8. AMPİRİK ANALİZ SONUÇLARI

Smiech ve Papiez (2014) izlenerek 4 gruba ayrılan ülkeler için ayrı ayrı panel ARDL analizleri yapılan çalışmada her grupta yatay kesit bağımlılığının bulunup bulunmadığını kontrol etmek için Pesaran (2014) CD testi yapılmaktadır. Grup-1 ülkeleri olan Avusturya, Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Portekiz, Slovenya ve İspanya için yapılan CD test sonuçları Tablo 8.1’de verilmektedir.

Tablo 8.1: Grup-1 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi

Değişken	CD Test İstatistiği	P Değeri
Y	20,5	0,00
EC	16,66	0,00
K	12,62	0,00
L	16,05	0,00

Pesaran (2004) CD test sonuçları Grup-1 ülkelerini içeren veri setinde yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret etmektedir. Yatay kesit bağımlılığının mevcudiyeti birinci nesil birim kök testlerinin veri setine uygulanmasını sınırlamaktadır. Birinci nesil panel birim kök testleri yatay kesit bağımlılığına dair herhangi bir düzeltme içermemektedir. Bu sebeple birinci nesil panel birim kök testlerinin sonuçları yanıltıcı olabilmektedir. Bu sebeple veri setine ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran (2007) CADF testi uygulanmaktadır. Tablo 8.2’de Grup-1 ülkeleri için yapılan CADF test sonuçları verilmektedir.

Tablo 8.2: Grup-1 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi

Değişken	CADF	
	Sabit	Sabit & Trend
Y	1,262	1,429
EC	-1,225	-1,468*
K	0,779	-1,012
L	-2,528***	-1,465*
ΔY	-4,048***	-2,562***
ΔEC	-7,755***	-6,517***
ΔK	-5,175***	-4,004***
ΔL	-5,239***	-3,817***

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Pesaran (2007) CADF testi sonuçları kişi başına düşen reel gelir serisinde bir birim kök olduğuna işaret etmektedir. Kişi başına düşen enerji tüketimi ise sabit ve

trendin bulunduğu modelde birim kök içermemesine rağmen sadece sabitli modelde bir birim kök içermektedir. Kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu bir birim kök içermesine rağmen, iş gücüne katılım değişkeninde birim kök bulunmamaktadır. Pesaran (2007) CADF sonuçları serilerde en fazla bir birim kök olduğunu göstermektedir. Bu durum panel ARDL metodunun uygulamanın ön koşulunun sağlandığını göstermektedir.

Grup-1 ülkeleri olan Avusturya, Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Portekiz, Slovenya ve İspanya için uygulanan panel ARDL modeli Denklem 1’de Blackburne III ve Frank (2007) izlenerek verilmektedir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{p_1} \theta_{1,ij} Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_2} \theta_{2,ij} EC_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_3} \theta_{3,ij} K_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_4} \theta_{4,ij} L_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem 1’i hata düzeltme modeli şeklinde de göstermek mümkündür. Denklem 1 hata düzeltme modeli şeklinde yazıldığında Denklem 2 elde edilmektedir:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{p_1} \theta_{1,ij} \Delta Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_2} \theta_{2,ij} \Delta EC_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_3} \theta_{3,ij} \Delta K_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_4} \theta_{4,ij} \Delta L_{i,t-j} + \mu_1 Y_{it-1} + \mu_2 EC_{it-1} + \mu_3 K_{it-1} + \mu_4 L_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Hata düzeltme terimi ile ifade edildiğinde ise Denklem 2;

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{p_1} \theta_{1,ij} \Delta Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_2} \theta_{2,ij} \Delta EC_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_3} \theta_{3,ij} \Delta K_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{p_4} \theta_{4,ij} \Delta L_{i,t-j} + \rho_i ECT_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

şeklinde yazılabilir. Denklem 3’te ECT hata düzeltme terimidir. ρ ise hata düzeltme kat sayısı olup -2 ile 0 arasında değerler almalıdır. ρ ’nun bu değerler arasında kalması ve istatistiksel olarak anlamlı olması değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişkinin olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 8.3’te Grup-1 ülkeleri için panel ARDL sonuçları verilmektedir. Panel ARDL modeli dinamik sabit etkiler modeli olarak yapılmaktadır. Çünkü, bu model tipi

Hausman test istatistiğine göre ortalama grup ve havuzlanmış ortalama grup modeline göre daha etkindir.

Tablo 8.3: Grup-1 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)

Uzun Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
EC	0,318	0,389	0,816
K	0,311*	0,178	1,749
L	0,501	0,773	0,648
Kısa Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
ρ	-0,041***	0,015	-2,666
ΔEC	0,13***	0,036	3,618
ΔK	0,19***	0,014	13,827
ΔL	0,051	0,099	0,512
Sabit	0,191	0,185	1,033
Hausman Test	0 [1]/0 [1]		

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Braket içerisinde Hausman test istatistiği olasılıkları sırasıyla MG ve PMG modellerine karşı verilmektedir.

Tablo 8.3'e bakıldığında ρ katsayısının istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu görülmektedir. Bu durum değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Uzun vadeli ilişki kurulduğu için uzun ve kısa vadeli denklemler incelenebilmektedir.

Uzun vadeli denkleme bakıldığında kişi başına düşen enerji tüketiminin ve iş gücüne katılım oranının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Buna karşın kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşum gayri safi yurtiçi hasıla üzerinde pozitif etkilidir. Kısaca değinmek gerekirse ne enerji tüketimi ne de yatırım gayri safi yurtiçi hasılaya uzun vadede etki etmemektedir.

Grup-1 ülkeleri için kısa vadeye odaklanıldığında kişi başına düşen enerji tüketimindeki ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumundaki farklar gayri safi yurtiçi hasılayı olumlu olarak etkilemektedir. Buna karşın iş gücüne katılım oranındaki farkın gayri safi yurtiçi hasıla üzerindeki etkisi bulunmamaktadır. Ayrıca ρ katsayısı değişkenlere gelen bir şokun yaklaşık 24 yıl içerisinde sönümleneceğini göstermektedir.

Grup-2 ülkeleri olan Belçika, Fransa, İrlanda, Hollanda ve Birleşik Krallık'ı içeren veri setine uygulanan yatay kesit test sonuçları Tablo 4'te verilmektedir.

Tablo 8.4: Grup-2 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi

Değişken	CD Test İstatistiği	P Değeri
Y	17,04	0,00
EC	12,23	0,00
K	14,87	0,00
L	13,96	0,00

Grup-2 ülkeleri verileri için de yatay kesit bağımlılığı söz konusudur. Bu sebeple ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 8.5: Grup-2 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi

Değişken	CADF	
	Sabit	Sabit&Trend
Y	-0,514	2,414
EC	1,479	-1,853**
K	-1,84**	-0,122
L	-0,62	-0,047
ΔY	-2,431***	-1,818**
ΔEC	-5,698***	-4,722***
ΔK	-5,05***	-3,541***
ΔL	-3,485***	-2,147**

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 8.5'e göre Grup-2 ülkeleri için kişi başına düşen reel gelir serisi bir birim kök içermektedir. Kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu serilerinin birim kök testleri ise sabitli ve hem sabitin hem de trendin bulunduğu modellerde farklı sonuçlar vermektedir. Fakat bu serilerin birinci farkında birim kök bulunmamaktadır. İş gücüne katılım oranında ise bir birim kök bulunmaktadır. Tablo 8.5'te verilen sonuçlar panel ARDL modelinin uygulanması için gerekli ön koşulun veri setinde sağlandığını göstermektedir.

Grup-2 ülkeleri için panel ARDL model sonuçları Tablo 8.6'da verilmektedir. Dinamik sabit etkiler modeli Hausman testleri sonucunda diğer alternatifleri olan ortalama grup ve havuzlanmış ortalama grup modellerine göre daha güçlü olduğu için seçilmiştir.

Tablo 8.6: Grup-2 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)

Uzun Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
EC	0,336	1,265	0,265
K	0,52	0,456	1,141
L	-2,363	6,256	-0,378
Kısa Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
ρ	-0,026	0,038	-0,684
ΔEC	0,177***	0,067	2,665
ΔK	0,149***	0,025	5,931
ΔL	0,224	0,2	1,125
Sabit	0,024	0,51	0,047
Hausman Test	0 [1]/0 [1]		

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir, Braket içerisinde Hausman test istatistiği olasılıkları sırasıyla MG ve PMG modellerine karşı verilmektedir.

Kısa vadeli denklemde ρ katsayısına bakıldığında katsayının negatif olduğu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sebeple değişkenler arasında uzun vadeli ilişki kurulamamaktadır. Uzun vadeli denkleme bakıldığında da kişi başına düşen enerji tüketimi, kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu ve iş gücüne katılım oranının katsayılarının istatistiki olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Kısa vadeli denklemde ise sadece kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumunun gayri safi yurtiçi hasılayı pozitif etkilediği görülmektedir.

Grup-3 ülkeleri olan Çekya, Danimarka, Almanya, Finlandiya, Macaristan ve İsveç'i içeren veri seti için yapılan yatay kesit bağımlılık test sonuçları Tablo 8.7'de verilmektedir.

Tablo 8.7: Grup-3 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi

Değişken	CD Test İstatistiği	P Değeri
Y	20,12	0,00
EC	12,31	0,00
K	14,51	0,00
L	1,34	0,00

Grup-3 ülkeleri için Pesaran (2004) CD testi yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret etmektedir. Bu durum Grup-1 ve Grup-2 ülkeleriyle benzerlik içermektedir. Bu sebeple Grup-3 ülkelerini içeren veri seti için de ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2007) CADF testi uygulanmaktadır. Tablo 8.8’de Pesaran (2007) CADF test sonuçları verilmektedir.

Tablo 8.8:Grup-3 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi

Değişken	CADF	
	Sabit	Sabit&Trend
Y	0,913	1,778
EC	-0,585	-1,027
K	-1,263	-0,469
L	-0,574	-0,772
ΔY	-2,703***	-2,213**
ΔEC	-7,12***	-6,857***
ΔK	-3,933***	-2,424***
ΔL	-3,906***	-3,057***

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 8.8’de verilen sonuçlara göre kişi başına düşen reel gelir, kişi başına düşen enerji tüketimi, kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu ve iş gücüne katılım oranı serileri düzeyde bir birim kök içermektedir. Fakat serilerin birinci farklarında birim kök yoktur. Bu sebeple serilerin bir birim kök içerdiği görülmektedir. Tablo 8.8’deki veriler veri setinin panel ARDL ön koşulunu taşıdığını göstermektedir.

Tablo 8.9’da Grup-3 ülkeleri olan Çekya, Danimarka, Almanya, Finlandiya, Macaristan ve İsveç için panel ARDL sonuçları verilmektedir. Tablo 8.9’da dinamik sabit etkiler modeli ortalama grup modeline karşı Hausman istatistiği sonucunda daha üstün olarak bulunduğu için verilmektedir. Havuzlanmış ortalama grup modeli ise panel ARDL algoritmasının yakınsamaması dolayısıyla elde edilememiştir.

Tablo 8.9: Grup-3 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)

Uzun Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
EC	0,751	0,771	0,975
K	0,789***	0,242	3,261
L	0,059	1,332	0,045
Kısa Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
ρ	-0,033*	0,018	-1,845
ΔEC	0,119***	0,03	3,927
ΔK	0,278***	0,021	13,362
ΔL	0,167	0,141	1,181
Sabit	-0,132	0,283	-0,465
Hausman Test	0 [1]/- [-]‡		

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Braket içerisinde Hausman test istatistiğinin olasılığı verilmektedir. ‡ PMG model yakınsama sağlanamadığından uygulanamamıştır.

Tablo 8.9’da kısa vadeli denkleme bakıldığında ρ katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum Grup-3 ülkeleri için değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Kısa vadede ise değişkenlere gelen bir şok yaklaşık 30 yıl içerisinde sönümlenmektedir.

Uzun vadeli denkleme odaklanıldığında sadece kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumunun kişi başına düşen reel gelire pozitif etki ettiği bulunmaktadır. Uzun vadede iş gücüne katılım oranı ve kişi başına düşen enerji tüketimi ise kişi başına düşen reel gelire etki etmemektedir.

Kısa vadeli denklemde kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumunun birinci farkının kişi başına düşen reel geliri olumlu bir şekilde etkilediği görülmektedir.

Grup-4 ülkeleri Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Romanya ve Slovakya’dan oluşmaktadır. Grup-4 ülkelerini içeren veri setine uygulanan yatay kesit bağımlılığı test sonuçları Tablo 8.10’da verilmektedir.

Tablo 8.10: Grup-4 Ülkeleri için Pesaran (2004) CD Testi

Değişken	CD Test İstatistiği	P Değeri
Y	22,47	0,00
EC	2,31	0,021
K	18,9	0,00
L	7,61	0,00

Grup-4 ülkeleri için yapılan Pesaran (2004) CD testi sonuçları veri setinde yatay kesit bağımlılığı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Grup-1, Grup-2 ve Grup-3 ülkelerine benzer şekilde birinci nesil panel birim kök testlerinin kullanımından vaz geçilmiş ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran (2007) CADF birim kök testi uygulanmıştır. Pesaran (2007) CADF birim kök test sonuçları Tablo 8.11’de verilmektedir.

Tablo 8.11: Grup-4 Ülkeleri için Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi

Değişken	CADF	
	Sabit	Sabit&Trend
Y	-4,868***	-4,515***
EC	1,053	-2,324***
K	-2,934***	-1,416*
L	-0,2	-2,569***
ΔY	-2,456***	-1,155
ΔEC	-7,762***	-6,306***
ΔK	-4,359***	-3,002***
ΔL	-4,807***	-3,24***

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 11’deki test sonuçlarına göre kişi başına düşen reel gelir düzeyde birim kök içermemektedir. Kişi başına düşen enerji tüketimi ise düzeyde sabitli modelde birim kök içermesine rağmen sabit ve trendli modelde birim kök içermemektedir. Kişi başına düşen enerji tüketiminin birinci farkı incelendiğinde ise her iki tür modelde birim kök olmadığı görülmektedir. Kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu serisinde ise birim kök bulunmamaktadır. İş gücüne katılım oranı serisi düzeyde kişi başına düşen enerji tüketimi serisine benzer şekilde sabitli modelde birim kök içermekte fakat hem trendli hem de sabitli modelde birim kök içermemektedir. Bu serinin birinci farkı alındığında birinci farkın birim kök içermediği görülmektedir. Panel birim kök test sonuçları Grup-4 ülkeleri için panel ARDL ön koşulunun sağlandığını göstermektedir.

Tablo 8.12’de Grup-4 ülkeleri için panel ARDL denklemi verilmektedir. Diğer ülke gruplarında olduğu gibi dinamik sabit etkiler modeli ortalama grup ve havuzlanmış ortalama grup modellerine karşı seçilmiştir. Seçim için Hausman test istatistiği kullanılmaktadır.

Tablo 8.12: Grup-4 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Reel GSYH için ARDL Denklemi (DFE Modeli)

Uzun Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
EC	-0,49	0,39	-1,256
K	0,858***	0,104	8,238
L	-1,054	1,149	-0,917
Kısa Vade Denklem			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t Değeri
ρ	-0,077***	0,019	-4,122
ΔEC	0,209***	0,043	4,839
ΔK	0,069***	0,018	3,943
ΔL	0,075	0,188	0,4
Sabit	0,562	0,353	1,593
Hausman Test	0 [1]/0 [1]		

Not: *, ** ve *** sırasıyla 0,10, 0,05 ve 0,01 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Braket içerisinde Hausman test istatistiğinin olasılığı verilmektedir.

Kısa vadeli denklemde yer alan ρ katsayısı negatif olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sebeple değişkenler arasında uzun vadeli ilişkinin varlığından söz edilebilmektedir. Uzun vadeli denkleme bakıldığında kişi başına düşen enerji tüketimi ve iş gücüne katılım değişkenlerinin kişi başına düşen reel geliri etkilemediği görülmektedir. Fakat kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumunun uzun vadede kişi başına düşen reel geliri pozitif etkilediği görülmektedir.

Kısa vadede ise kişi başına düşen enerji tüketiminin ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumunun katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Kısa vadede kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumu arttıkça kişi başına düşen reel gelir artmaktadır. Aynı zamanda değişkenleri denge noktasından uzaklaştıran bir şok yaklaşık olarak 13 yılda sönümlenmektedir.

Özetle, kişi başına düşen enerji tüketiminin arttırılmasına yönelik enerji politikaları her dört grupta yer alan Avrupa Birliği ülkelerinde ekonomik büyümeyi

arttırıcı yönde etkili değildir. Buna karşın ikinci grubu oluşturan ülkeler haricinde kişi başına düşen reel gayri safi sabit sermaye oluşumundaki artışın diğer bir deyişle yatırımın ekonomik büyümeye uzun vadede oldukça büyük bir katkısı olduğu gözlenmektedir. Kısa vadede ise yatırımların yanında enerji tüketiminin de ekonomik büyümeye etki ettiği her dört grupta da belirlenmektedir. Bu sebeple Avrupa Birliği'nde uygulanan 20-20-20 kuralının uzun vadede enerji tüketimindeki değişim açısından ekonomik büyümeyi uzun vadede etkilemediği görülmektedir. Buna karşın bu politikalar kısa vadede ekonomik büyümeye olumlu veya olumsuz bir biçimde yansıyabilmektedir. Fakat bu politikaların gerektirdiği yeni yatırımlar ekonomik büyümeyi hem kısa vadede hem de uzun vadede olumlu olarak etkilemektedir.



9. SONUÇLAR

Bu çalışmada, 1990 - 2019 dönemi arasında Avrupa Birliği enerji politikası ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel ARDL modeli ile ampirik bir şekilde araştırılmıştır. Çalışmada 20 – 20 – 20 kuralına uyma derecelerine göre 4 gruba ayrılan 25 Avrupa Birliği ülkesinin (Avusturya, Kıbrıs, Yunanistan, İtalya, Portekiz, Slovenya, İspanya, Belçika, Fransa, İrlanda, Hollanda, Birleşik Krallık, Çekya, Danimarka, Almanya, Finlandiya, Macaristan, İsveç, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Polonya, Romanya, Slovakya) verileri kullanılmıştır.

Ampirik sonuçlar Avrupa Birliği'ne üye ülkelerindeki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun vadede anlamlı bir ilişki görülmediğini göstermektedir. Bu durum 20 – 20 - 20 kurallarını en sıkı bir biçimde uygulayan ülke gruplarından en gevşek şekilde uygulayanına kadar değişmemektedir. Bu olgu Avrupa Birliği'nin enerji politikalarını uzun dönemde bu politikaların ekonomiye olan etkisini minimize edecek biçimde oluşturduğuna işaret etmektedir. Uzun vadede ekonomik büyümeye yatırımın oldukça olumlu etki ettiği görülmektedir. Bu sebeple Avrupa Birliği enerji politikalarının daha çok yeni yatırımı tetikleyici şekilde dizayn edilmesi gerekmektedir. Özellikle çevreye duyarlı enerji teknolojilerinin Avrupa Birliği ülkelerinde hızla adapte edilmesi bu ülkelerde ekonomik büyümeyi destekleyecektir.

Kısa vadede ise enerji tüketimi tüm gruplarda yer alan Avrupa Birliği ülkelerinde ekonomik büyüme üzerinde etkilidir. Bu nedenle enerji tüketimini kısıtlayıcı politikalar kısa vadede Avrupa Birliği ülkelerine zarar verebilecektir. Fakat bu politikalar yeni teknoloji gerektiren yatırımlarla desteklendiğinde kısa vadede bile bu negatif etkilerin azaltılması veya tamamen giderilmesi söz konusu olacaktır. Çünkü kısa vadede de yatırımların artması Avrupa Birliği ülkelerinde ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye sahiptir.

Smiech ve Papiez (2014) ile karşılaştırıldığında bulgularımız bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Uzun vadede Avrupa Birliği enerji politikaları ekonomik büyümeyi etkilememektedir. Fakat Smiech ve Papiez (2014) sadece nedensellikleri kullandığından kısa vadede politikaların etkilerinin negatif etkileri olacağını tespit edememektedir. Bu çalışmada kısa vadede politika etkilerinin negatif olacağı vurgulanmakta ve politika etkilerinin kısa vadeli negatif etkilerinin giderilmesi

için yatırımları teşvik eden politikaların uygulanmasının çok daha faydalı olacağı bulunmaktadır. Böylece kısa vadede de Avrupa Birliği'nin negatif etki oluşturabilecek politikalarının olumsuz etkileri giderilecektir. Özellikle yeni yatırımlarla desteklenen bu politikaların yeni teknoloji adaptasyonuna da odaklanması gereklidir. Bu sayede enerji verimliliği bağlamında da büyük bir yol kat edilmesi mümkündür.



KAYNAKLAR

- Acaravcı A, Öztürk İ, (2010), On the relationship between energy consumption, CO2 emissions, *Energy*, 35, 5412–5420.
- Afionis S, Stringer L, (2012), European Union leadership in biofuels regulation Europe as a normative power, *Cleaner Production*, 32, 114–123.
- Akadiri S, Alola A, (2019), Renewable energy consumption in EU-28 countries: Policy toward pollution mitigation and economic sustainability, *Energy Policy*, 132, 803-810
- Alev N, Erdemli M, (2019), Elektrik enerjisi tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye için bir analiz, *ASSAM*, 6, 66-85
- Alola A, Bekun F, (2019), Dynamic impact of trade policy, economic growth, fertility rate, renewable and non-renewable energy consumption on ecological footprint in Europe, *Science of The Total Environment*, 685, 702-709.
- Alper F, (2018), Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2017 Türkiye Örneği, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8, 223–242.
- Apergis N, (2010), On the causal dynamics between emissions, nuclear energy, renewable energy, and economic growth, *Ecological Economisc*, 69, 2255–2260.
- Apergis N, Payne J, (2012), Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model, *Energy Economics*, 34, 733–7
- Apergis N, (2014), Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-Run Causality, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4, 578-587
- Armeanu D, Vintila G, (2017), Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence for EU-28 Countries, *Energies*, 381, 2-21
- Aslan A, Oğuz O, (2016), The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953–959.
- Aydın B, Bozdağ E. G, (2018), Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Avrupa Birliği ve Türkiye Örneği, *International Journal of Academic Value Studies*, 4, 70–80.
- Balitskiy S, Bilan Y, Strielkowski W, (2014), Energy Security And Economic Growth In The European Union, *Security and Sustainability Issues*, 4, 123–130.

Bayraç N, Çildir M, (2017), AB Yenilenebilir Enerji Politikalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, ICMEB17 Özel Sayısı, 201–212.

Belke A, Dobnik F, Dreger C, (2011), Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship, Energy Economics, 33, 782–789.

Bildirici M, Özaksoy F, (2013), The relationship between economic growth and biomass energy consumption in some European countries, Renewable And Sustainable Energy, 5, 02341/1–02341/9.

Bölük G, Mert M, (2014), Fossil & renewable energy consumption, GHGs (greenhouse gases) and economic growth: Evidence from a panel of EU (European Union) countries, Energy, 74, 439–446.

Candan A, (2003), Avrupa Birliği'nin enerji politikası, İktisadi Kalkınma Vakfı yayınları, s. 2–20.

Chamba J, Sanchez M, Ponce P, Riofrio P, Garcia J, (2019), Economic and Spatial Determinants of Energy Consumption in the European Union, Energies, 12, 1–15.

Climent F, Pardo A, (2007), Decoupling factors on the energy–output linkage: The Spanish case, Energy Policy, 35, 522–528.

Constantini V, Martini C, (2010), The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data, Energy Economics, 32, 591–603.

Dagoumas A, Polemis P, Soursou S, (2020), Revisiting the impact of energy prices on economic growth: Lessons learned from the European Union, Economic Analysis and Policy, 85–95.

Dinan, D. (2005), Avrupa Birliği Ansiklopedisi, Kitap Yayınevi, s.120-124, s.140 – 143, s 99-100, İstanbul.

Doğan E, Şeker F, (2016), Determinants of CO2 emissions in the European Union: The role of renewable and non-renewable energy, Renewable Energy, 94, 429–439.

Dusonchet L, Telaretti E, (2010), Economic analysis of different supporting policies for the production of electrical energy by solar photovoltaics in western European Union countries, Energy Policy, 38, 3297–3308.

Dursun S, (2011), Avrupa Birliği'nin enerji politikası ve Türkiye, Ankara üniversitesi Avrupa toplulukları araştırma ve uygulama merkezi, s.11, Ankara.

Fuinhas J, Marques A, (2012), Energy consumption and economic growth nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL bounds test approach (1965–2009), Energy Economics, 34, 511–517.

Gabriela R, Catalin P, (2015), Renewable Energy Strategies: Where European Union Headed, University of Târgu Jiu, Economy Series, Special Issue 102–106.

Gurgul H, Lach L, (2012), The electricity consumption versus economic growth of the Polish economy, *Energy Economics*, 34, 500–510.

Hatzigeorgiou E, Polatidis H, Haralambopoulos D, (2011), CO2 emissions, GDP and energy intensity: A multivariate cointegration and causality analysis for Greece 1977–2007, *Applied Energy*, 1377–1385.

Hondroyannis G, Lolos S, Papapetrou E, (2002), Energy consumption and economic growth: assessing the evidence from Greece, *Energy Economics*, 24, 319–336.

Kantörün U, (2010), Bölgesel Enerji Politikaları Ve Türkiye, *Bilge Strateji*, 2, 87–114.

Karadaş H, Koşaroğlu Ş, Salihoğlu E, (2017), Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18, 129–141.

Karanfil F, (2009), How many times again will we examine the energy-income nexus using a limited range of traditional econometric tools, *Energy Policy*, 37, 1191–1194.

Kasperowicz R, Štreimikienė D, (2016), Economic growth and energy consumption: comparative analysis of V4 and the “old” EU countries, *International Studies*, 9, 181–194.

Kesbiç C, Şimşek H, (2001), Avrupa Birliği Ortak Enerji Politikası, Muğla Üniversitesi SBE Dergisi, 5, 1–19.

Keskin A, (2019), CO2 emisyonunu etkileyen faktörler: Avrupa Birliği örneği, *Avrupa Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6, 361-370

Kettner C, Slamanig D, (2020), Is there climate policy integration in European Union energy efficiency and renewable energy policies? Yes, no, maybe, *Environmental Policy of Governance*, 1–10.

Kleesman C, Held A, Rathmann M, Ragwitz M, (2011), Status and perspectives of renewable energy policy and deployment in the European Union—What is needed to reach the 2020 targets?, *Energy Policy*, 39, 7367–7657.

Koç, A. (2010), Avrupa Birliği Enerji Politikası ve Dış Ticaretine Yansımaları, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Uluslararası Ticaret Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s. 12-31, İstanbul.

Kocsis I, Kiss J, (2015), Renewable Energy Consumption, R&D And Gdp In European Union Countries, *Environmental Engineering and Management Journal*, 13, 2825–2830.

Kounetas K, (2018), Energy consumption and CO2 emissions convergence in European Union member countries. A tonneau des Danaides?, 69, 111–127.

Lapinskienė G, Peleckis K, Radavičius M, (2016), Economic development and greenhouse gas emissions in the European Union countries, *Business Economics and Management*, 16, 1109-1123.

Li S, Chang T, Chang S, (2017), The policy effectiveness of economic instruments for the photovoltaic and wind power development in the European Union, *Renewable Energy*, 101, 660–666.

Lund P, (2012), The European Union challenge: integration of energy, climate, and economic policy, *WIREs Energy and Environment*, 1, 60–68.

Maltby T, (2013), European Union energy policy integration: A case of European Commission policy entrepreneurship and increasing supranationalism, *Energy*, 55, 435–444.

Marques A, Fuinhas J, Tomas C, (2019), Energy efficiency and sustainable growth in industrial sectors in European Union countries: A nonlinear ARDL approach, *Cleaner Production*, 239, 1-12.

Mathiesen B, Lund H, Karlsson K, (2011), 100% Renewable energy systems, climate mitigation and economic growth, *Applied Energy*, 88, 488–501.

Morancho A, Tamarit F, Zarzoso I, (2000), Economic Growth and CO₂ Emissions in the European Union, *Environmental and Resource Economics*, 19, 165–172.

Mazur A, Phutkaradze Z, Phutkaradze J, (2015), Economic Growth and Environmental Quality in the European Union Countries – Is there Evidence for the Environmental Kuznets Curve? *International Journal of Management and Economics*, 45, 108–126.

Menegaki A, (2011), Growth and renewable energy in Europe: A random effect model with evidence for neutrality hypothesis, *Energy Economics*, 33, 257–263.

Mohammed H, Jebli M, Youssef S, (2019), Renewable and fossil energy, terrorism, economic growth, and trade: Evidence from France, *Renewable Energy*, 139, 459–467.

Narayan P, Symth R, (2008), Energy consumption and real GDP in G7 countries: New evidence from panel cointegration with structural breaks, *Science Direct*, 30, 2331–2341.

Olmo j, Hassoun S, (2020), Spatial relationship between economic growth and renewable energy consumption in 26 European countries, *Energy Economics*, 92, 12-17.

Pacesila M, (2016), Analysis of renewable energies in European Union, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 156–170.

Papiez M, Burcea S, Colesca S, (2019), Effects of renewable energy sector development on electricity consumption –Growth nexus in the European Union, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 113, 1–13.

Pirlogea C, Cicea C, (2012), Econometric perspective of the energy consumption and economic growth relation in European Union, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 5718–5726.

Saad W, Taleb A, (2017), The causal relationship between renewable energy consumption and economic growth: evidence from Europe, *Clean Technologies and Environmental Policy*, 20, 127-136.

Scott N, Felby C, (2012), Biomass for energy in the European Union – a review of bioenergy resource assessments, *Biotechnology for Biofuels*, 5, 1–10.

Streimkene D, Kasperowicz R, (2016), Review of economic growth and energy consumption: A panel cointegration analysis for EU countries, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1545–1549.

Tahvonen O, Salo S, (2001), Economic growth and transitions between renewable and nonrenewable energy resources, *European Economic Review*, 45, 1379–1398.

Thonipara A, Runst P, Ochsner C, Bizer K, (2019), Energy efficiency of residential buildings in the European Union – An exploratory analysis of cross-country consumption patterns, *Energy Policy*, 129, 1156–1167.

Tsani S, (2010), Energy consumption and economic growth: A causality analysis for Greece, *Energy Economics*, 32, 582–590.

Uslu K, (2004), Avrupa Birliğinde Enerji ve Politikaları, T.C. Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, 19, 163-165.

Viguer L, Babiker M, Reilly J, (2003), The costs of the Kyoto Protocol in the European Union, *Energy Policy*, 31, 459–481.

Vorsatz D, Miladinova G, Paitzs L, (2006), Energy in transition: From the iron curtain to the European Union, *Energy Policy*, 34, 2279–2297.

Yenilmez F, Erdem M, (2018), Türkiye ve Avrupa Birliği’nde Ekonomik Büyüme ile Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 71–95.

Yolcular S, (2009), Hydrogen Production for Energy Use in European Union Countries and Turkey, *Energy Sources*, 31, 1329–1337.

Web 1, (2021), <http://www.ab.gov.tr/index.php?p=105>, (Erişim Tarihi: 20/10/2021).

Web 2, (2021), https://www.ab.gov.tr/fasil-15-enerji_80.html, (Erişim Tarihi: 20/10/2021).

Web 3, (2021), <http://www.ab.gov.tr/index.php?p=46220&l=1>, (Erişim Tarihi: 20/10/2021).

Web 4, (2021), http://ec.europa.eu/budget/annual/index_en.cfm, (Erişim Tarihi: 15/10/2021).

Web 5, (2021), <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/progress-reports>, (Erişim Tarihi: 15/10/2021).

Web 6, (2021), <https://ec.europa.eu/energy/en/statistics/market-analysis>, (Erişim Tarihi: 15/10/2021).

Web 7, (2015), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/database>, Erişim: (15/10/2021)

Web 8, (2015), <http://www.hurriyet.com.tr/isvec-enerji-icin-cop-ithal-ediyor-29317422>, Erişim: (20/09/2021)

Web 9, (2020), https://tr.wikipedia.org/wiki/Avrupa_Birli%C4%9Fi_%C3%BCyesi_%C3%BClkeler, Erişim: (20/09/2021)

ÖZGEÇMİŞ

Mustafa UCUZCU Gebze Teknik Üniversitesi İşletme Bölümü 2016 yılı mezunlarındandır. Halen Gebze Teknik Üniversitesi'nde İktisat alanında yüksek lisans yapmaktadır. Aynı zamanda bağımsız denetçi olarak iş hayatını sürdürmektedir.

