

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
AVRUPA BİRLİĞİ VE ULUSLARARASI EKONOMİK İLİŞKİLER
ANABİLİM DALI
EKONOMİ-MALİYE BİLİM DALI**

**DEVLET POLİTİKALARININ ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNDEKİ İŞLEVİNİN
ANALİZİ: ALMANYA VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Onat ÜLKER

Ankara, 2022

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
AVRUPA BİRLİĞİ VE ULUSLARARASI EKONOMİK İLİŞKİLER
ANABİLİM DALI
EKONOMİ-MALİYE BİLİM DALI**

**DEVLET POLİTİKALARININ ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNDEKİ İŞLEVİNİN
ANALİZİ: ALMANYA VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Onat ÜLKER

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Oya Safınaz ERDOĞDU ANGIN

Ankara, 2022

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
AVRUPA BİRLİĞİ VE ULUSLARARASI EKONOMİK İLİŞKİLER
ANABİLİM DALI
EKONOMİ-MALİYE BİLİM DALI**

**DEVLET POLİTİKALARININ ENERJİ
DÖNÜŞÜMÜNDEKİ İŞLEVİNİN ANALİZİ: ALMANYA
VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Oya Safinaz ERDOĞDU ANGIN

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1- Prof. Dr. Oya Safinaz ERDOĞDU ANGIN

2- Prof. Dr. Fahriye ÖZTÜRK

3- Doç. Dr. Anıl AKÇAĞLAYAN

Tez Savunması Tarihi

16.06.2022

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Prof. Dr. Oya Safnaz ERDOĞDU ANGIN danışmanlığında hazırladığım
“Devlet Politikalarının Enerji Dönüşümündeki İşlevinin Analizi: Almanya ve Türkiye Karşılaştırması (Ankara 2022)” adlı yüksek lisans tezimdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Tarih

16 / 06 / 2022

Onat ÜLKER

İmza

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca yanımda olup bana çok şey öğreten bölüm hocalarıma, ATAUM ve yurtdışı tecrübelerimde bana rehberlik eden sevgili Prof. Dr. İlke Göçmen'e ve Dr. Feza Sencer Çörtoğlu'na,

İlgi duyduğum ve hevesli olduğum bir alanda çalışmam konusunda desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Oya Safınaz ERDOĞDU ANGİN'a ve değerli geri dönüşleriyle tezimi güçlendiren kıymetli jüri üyeleri Prof. Dr. Fahriye Öztürk'e ve Doç. Dr. Anıl Akçağlayan'a,

Hayatımdaki en büyük şanslardan biri olarak sahip olduğum, senelerdir ne kötü ne de iyi günlerimde beni yalnız bırakan ve her gün beraber büyüyerek öğrendiğimiz bir hayat yaşamaktan keyif aldığım dostlarıma ve bilhassa bu tez sürecinde sarf ettikleri kişisel emekleri dolayısıyla Ali Öztürk'e, Uğur Dinç'e ve Tolga Yılmaz'a,

Yolun en başından beri beni yetiştiren, en zor günlerimde elimden tutarak her şeyden önce beni var eden biricik annem, babam ve kardeşime, hastalığımda ve sağlığımda beni yalnız bırakmayan sevgili babaannem, halam ile ailesine ve çok sevdiğim dedeciğime,

Sadece akademik bir yolculuk olmaktan ziyade hayatımda vuku bulan birçok dönüm noktasının kesiştiği bu dönemde, tezimi resmi olarak bitirmek üzere yazdığım son kısmına gelebilmem üzerinde sonsuz emeği geçen bu değerli insanlara teşekkür etmeyi borç bilmekteyim.

KISALTMALAR

AB	:	Avrupa Birliği
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
ABAD	:	Avrupa Birliği Adalet Divanı
AR-GE	:	Araştırma ve Geliştirme
BWMI	:	Alman Federal Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığı
CDU	:	Hristiyan Demokrat Birlik
COP26	:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı
CSU	:	Hristiyan Sosyal Birlik
ÇED	:	Çevresel Etki Değerlendirmesi
EEC	:	Avrupa Ekonomik Topluluğu
EEG	:	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası
EIA	:	Enerji Bilgi İdaresi
EPDK	:	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPK	:	Elektrik Piyasası Kanunu
FDP	:	Hür Demokrat Parti
FIP	:	Prim Garantisi
FIT	:	Tarife Garantisi
GWh	:	Gigawatt/ Saat
IEA	:	Uluslararası Enerji Ajansı
IRENA	:	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
KDV	:	Katma Değer Vergisi
KOBİ	:	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KPMG	:	Klynveld Peat Marwick Goerdeler (Muhasebe Şirketi)
kWh	:	Kilowatt/ Saat
MIT	:	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
MWh	:	Megawatt/ Saat
NSM	:	Yeni Sosyal Hareketi
OECD	:	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	:	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
PURPA	:	Kamu Hizmeti Düzenleme Politikaları Kanunu
SPD	:	Sosyal Demokratlar
TANAP	:	Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı
TEK	:	Türkiye Elektrik Kurumu
TWh	:	Terawatt/ Saat
YEEP	:	Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı

YEK	:	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımı Kanunu
YEKA	:	Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı
YEKDEM	:	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması
YES	:	Yenilenebilir Enerji Sertifikası
YPS	:	Yenilenebilir Enerji Portföy Standartları



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Prim Garantisine Göre Elektrik Fiyatları Üzerinden Verilen Prim	s. 25
Şekil 2: AB Çapında Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektriğe Sunulan Teşvik Politikaları	s. 33
Şekil 3: Dünyada Kurulu Yenilenebilir Enerji Üretimi Kapasitesine Göre Lider Ülkeler (2020)	s. 41
Şekil 4: Almanya’da Yıllara Göre Kurulu Nükleer Gücü Kapasitesinin Değişimi (MW)	s. 47
Şekil 5: Almanya’daki Kamu AR-GE Harcamaları 1974-2019 (Milyon Euro)	s. 51
Şekil 6: 1.000 Çatı Programının Almanya’daki Kurulu Fotovoltaik Sistemler Sayısına Etkisi	s. 55
Şekil 7: Almanya’da 1990-98 Arasında Kurulu Yenilenebilir Enerji Üretim Kapasitesi (MW)	s. 57
Şekil 8: Türkiye’de 2000-12 Yıllarında Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Toplam Enerji (Twh)	s. 86
Şekil 9: 6094 Sayılı Kanun’a Göre Öngörülen Yenilenebilir Enerji Destek Mekanizması	s. 89
Şekil 10: Türkiye’de 2003-17 Yılları Arasında Rüzgârdan Elde Edilen Toplam Enerji (Twh)	s. 93
Şekil 11: Türkiye’de 2014-19 Yılları Arasında Güneşten Elde Edilen Toplam Enerji (Twh)	s. 94
Şekil 12: 2020’de Türkiye’deki Toplam Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı	s. 96
Şekil 13: Rüzgâr ve Güneş Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesinin 2004-19 Yılları Arası Değişimi (Türkiye-Almanya)	s. 97

DEVLET POLİTİKALARININ ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNDEKİ İŞLEVİNİN
ANALİZİ: ALMAN VE TÜRK KARŞILAŞTIRMASI

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	Error! Bookmark not defined.
BEYÂN METNİ	Error! Bookmark not defined.
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	Error! Bookmark not defined.i
İÇİNDEKİLER	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÜLKELERİN YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA YAKLAŞIMI

1.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konusuna Genel Bakış	6
1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımını Teşvik Politikaları	12
1.2.1. Düzenleyici Politikalar	19
1.2.1.1. Tarife Garantisi (FITs)	20
1.2.1.2. Prim Garantisi (FIPs)	24
1.2.1.3. Yenilenebilir Enerji Portföy Standartları / Elektrik Kaynağı Kota Zorunlulukları	26
1.2.1.4.İhale ve Müzayedeler	29
1.3. Mali Teşvikler ve Kamu Finansmanı	34
1.3.1. Vergi İndirim ve Muafiyetleri	35
1.3.2. Üretim ve Sermaye Ödemeleri ile Kamu Yatırımları	36
1.3.3. İmtiyazlı Krediler ve Borç Finansmanı	37

İKİNCİ BÖLÜM

1970'LERDEN GÜNÜMÜZE ALMANYA'NIN YENİLENEBİLİR ENERJİ GİRİŞİMİ

2.1. Enerji Dönüşümünün Siyasi ve Ekonomik Arka Planı	41
2.1.1. Enerji Krizleri	43
2.1.2. Nükleere Yaklaşım	45
2.1.3. İklim Değişikliği ve Karbon Salınımı	47
2.2. Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Serüveni	49
2.2.1. Yenilenebilir Enerjinin Gündeme Gelişi ve Potansiyelinin Keşfi, 1970 – 1988 Dönemi	49
2.2.2. Yenilenebilir Enerji Piyasasının İnşa Edilmesi, 1988 – 1998 Dönemi	53
2.2.3. Piyasasının Güçlendirilmesi ve Çerçevenin Oturtulması, 1998 – 2005 Dönemi	59
2.2.4. Yenilenebilir Enerjide Yeni Dönem ve Rekabetçi Enerji Piyasasına Giriş, 2006 ve Sonrası Dönemi	69

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

2001 YILINDAN İTİBAREN TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ MACERASI VE POLİTİKA ARAÇLARI

3.1. Enerji Dönüşümünün Siyasi ve Ekonomik Arka Planı	78
3.2. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Serüveni	81
3.2.1. Yenilenebilir Enerji Piyasasının Keşfi ve İnşa Edilmesi, 2001 – 2009 Dönemi	82
3.2.2. Yenilenebilir Enerji Piyasasının Çerçevesinin Pekiştirilmesi, 2010 ve Sonrası Dönemi	87

SONUÇ	98
KAYNAKÇA	101
ÖZET	116
ABSTRACT	117



GİRİŞ

Sanayi Devriminden bu yana çoğu endüstri kolunun daimî enerji ihtiyacını karşılayan ana kaynak, kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar olmuştur. Enerji piyasasının temelini oluşturan bu yakıtlar, gerçekleşen birçok teknolojik, sosyal ve ekonomik gelişmenin itici gücü işlevi görmüştür. Ancak fosil kaynak endüstrileri, tarihindeki 1973 Yom Kippur Savaşı ile 1979 İran Devrimi gibi kırılma noktalarını takip eden enerji arzı krizlerinin ardından bile hiç bu denli “köhne” ve çağımızın şartlarına göre elverişsiz olarak tanımlanmamıştır. Özellikle petrol ve kömür, enerji elde etmek için yakıldığında çevreye saldıkları yüksek miktardaki karbondioksit (CO₂) sebebiyle, geniş çevrelerce küresel iklim değişikliğinin en büyük sorumlusu olarak görülmektedir. Her yıl milyonlarca canlının hayatını kaybetmesine yol açan yerel çevre ve hava kirliliğinin temel nedeni olarak da gittikçe artan fosil yakıt kullanımına işaret edilmektedir (Ritchie ve Roser, 2020a). Bu kaynakların söz konusu gerekçelerden dolayı cazibesini kaybetmesiyle, topluluklar, girişimciler, ülkeler ve hatta Avrupa Birliği ile Birleşmiş Milletler gibi uluslararası örgütler, düşük karbonlu ve temiz enerji akımına katılıp daha yeşil bir ekonomi ve kendini idame ettirebilecek bir enerji piyasası hedefler hale gelmişlerdir.

Küresel çapta gerçekleşen bu değişim, çeşitli ekonomik veya politik figürler tarafınca farklı bakış açılarıyla yönetilmektedir. Hükümetlerin siyasi ve ekonomik gündemi, ülkelerin enerji piyasasını şekillendirmek için benimsenen politikaların amacını ve çerçevesini belirlemektedir. Ülkelerin bu değişime katılmak istemesinin arkasında yatan motivasyonlar arasında fosil yakıt ithalini azaltarak enerji arzı güvenliğine katkı sağlamak, fiyat dalgalanmalarına karşı daha az kırılgan bir sektör oluşturmak ve yerel istihdamı geliştirmek yer almaktadır (Simsek ve Simsek, 2013). Bilhassa makroekonomik büyüklükler ve enerji güvenliği perspektifinden bakıldığında, fosil kaynak yoksunu ülkeler başta olmak üzere devletleri otarşının etkili olduğu bir enerji arz

sistemi inşa etmeye iten iki temel öge vardır. Bunlar, tükenen ancak oldukça kıymetli olan fosil kaynakların coğrafi açıdan düzensiz dağılımı ve bunun politik ve/veya ekonomik kaynaklı dalgalanmalar durumunda arz-talep dengesini sarsma tehdididir. Öte yandan iklim ve çevre bilimcileri ile aktivistlerin sunduğu ana gerekçe, günümüz enerji ihtiyacının hâlâ büyük oranda fosil yakıtlardan elde edilmesiyle gittikçe artan CO₂ ve diğer sera gazları salınımının yol açtığı çevresel dejenerasyondur.

Enerji üretimi sırasında neredeyse sifıra yakın seviyede karbon salınımı gerçekleştiren nükleer enerji ise günümüzde dünya elektrik üretimine yaklaşık %11'lik katkısıyla, fosillere karşı mühim bir alternatif kaynak olarak değerlendirilmektedir (Looney, 2020). Ancak gittikçe yükselen sermaye maliyetleri, üretim sırasında kullanılan yakıtların imha ve muhafaza problemi, nükleer güç santrallerinin güvenlik koşulları ve nükleer silahlar ile ilgili endişeler, bu sektörün uygunluğunun sorgulanmasına neden olmaktadır (MIT Energy Initiative, 2018). Yine de Fransa, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerin enerji piyasasında büyük yer kaplayan nükleerin yanında geleneksel elektrik üretim yöntemlerinin en popüler rakibi ise çalışmanın bel kemiğini oluşturan yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Yeşil enerji kaynakları olarak da adlandırılan bu sektör aracılığıyla yepyeni bir döneme giren enerji endüstrisi ve piyasaları, teknolojik inovasyonla birlikte yeni ve geniş çaplı istihdam olanakları vadederken, ülkelerin gelişmişlik seviyelerine bağlı olmak üzere çeşitli işlevler yerine getirmektedir. Örneğin, gelişmiş ülkelerde gözlemlenen yavaş veya tersine büyüme oranlarının bu sektör aracılığıyla yeniden canlandırılması hedeflenmektedir. Gelişmekte olan ülkeler içinse bu sektörün sanayi ve ekonomiyi güçlendirmesi ve yabancı yatırımcıların gözünde ülkeyi cazip hale getirmesi üzerinde etkin rol oynaması beklenmektedir (KPMG Türkiye, 2018) . Başka bir açıdan, 2020 senesinde COVID-19 pandemisi fosil enerji piyasasında büyük tahribat yaratırken yenilenebilir enerji kullanımı %3 artmış, yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminde

ise neredeyse %7'lik bir büyüme olmuştur (IEA, 2021). Bu nedenle popülerliği gittikçe artan yeşil dönüşümün bel kemiğini oluşturan yenilenebilir endüstrisi küresel krizlere karşı sürdürülebilir bir alternatif kaynak olabileceğini kanıtlamıştır.

Endüstriyel çapta yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminin fosil ve nükleer gibi geleneksel enerji üretimi piyasasına göre nispeten yeni bir sanayi olması sebebiyle, rekabetçi enerji piyasasında belirli açılardan karşılaşacağı zorlukların yanı sıra politik, ekonomik, çevresel ve sosyal birçok bakımdan sunduğu avantajlar, ülkeleri güçlü bir yenilenebilir enerji piyasası inşa etmeye itmiştir. Bu doğrultuda, hükümetler çeşitli politikalar izleyerek girişimci ve yatırımcıları yenilenebilir enerji sektöründe faaliyet göstermeye teşvik etmeye çalışmaktadır. Dünya çapında hükümetlerce kullanılan teşvik politikalarının yelpazesi oldukça geniş olurken bu politikaların uygulanma şekilleri ve yenilenebilir enerji sektörünü üzerinde elde ettiği başarı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Söz konusu teşvik politikalarının yenilenebilir enerji üretimi ve piyasa gelişimini nasıl etkilediği ile ideal bir özendirici politika uygulama sisteminin hangi unsurlardan oluştuğu veya oluşabileceği çalışmanın ana sorularını oluşturacaktır.

Küresel yenilenebilir enerji piyasasında, nüfusu ve ekonomik büyüklüğü göz önüne alındığında en gelişmiş ülkelerden biri olan ve bu kazanımın elde edilmesinde devlet yenilenebilir politikası ve teşviklerinin kritik rol alması sebebiyle çalışmaya konu alınan Almanya, yenilenebilir enerjiye yaklaşımı ve enerji dönüşümü sürecini yönetimi itibariyle sosyal bilimlerden mühendisliğe birçok disiplinin inceleme alanı haline gelmiştir. 2000'li yıllardan itibaren uzun bir süre boyunca kurulu üretim kapasitesi bakımından birden çok yenilenebilir teknolojisi alanında dünya liderliği koruyan Almanya, sadece üyesi olduğu Avrupa Birliği'ndeki enerji dönüşümü hareketine öncülük etmekle kalmamış, yenilenebilir enerji serüveni kıtaları aşarak onlarca ülke için ideal örnek teşkil etmiştir. 2019 yılı itibariyle ülkede üretilen elektriğin %45'inden fazlasını yenilenebilir enerji kaynaklarından elde etmeyi başarılmasında uyguladığı teşvik

politikalarının belirleyici rol oynadığı Almanya, teşvik politikalarının yenilenebilir enerji piyasası üzerinde oynadığı rolün ölçülmesinde emsal görevi üstlenecektir (International Trade Administration, 2019).

Türkiye ise yenilenebilir enerji yolculuğuna görece yeni başlayan bir ülke olarak, gerek bulunduğu coğrafi konumun yenilenebilir kaynaklar için yüksek potansiyel taşıması gerekse, Almanya'yla benzer olarak, pazar değeri yüksek olan fosil yakıtlar açısından fakir olmasına rağmen enerji ihtiyacının %80'ninden fazlasının doğal gaz ve kömür gibi yakıtlarından sağlanması sebebiyle yenilenebilir sektöründe ilerlemeyi gündemine almıştır (IEA, 2021a). Gelişmekte olan ülke sınıfındaki Türkiye'nin, son yirmi yıl içinde tecrübe ettiği ekonomik büyüme ve nüfus artışının beraberinde getirdiği yüksek enerji talebinin ekseriyetle ithalatla karşılanması, ülkeyi ivedilikle enerji sistemini yeniden yapılandırma yoluna itmiştir.

Türkiye bu süreçte nüfus, bulunulan coğrafya ve enerji güvenliği endişeleri gibi konularda benzeştiği Almanya'nın yenilenebilir enerjiyi teşvik etme kapsamında uyguladığı belli başlı devlet politikalarını halihazırda kendine uyarlayarak ideal bir yenilenebilir enerji modelini oluşturmaya çaba göstermektedir. Bu çalışma kapsamında, işlevsel ve serbest piyasaya entegre bir yenilenebilir enerji endüstri inşa etme yolunda hatırı sayılır ölçüde yol kat etmiş olan Almanya'nın enerji dönüşümü yolculuğu dönem dönem incelenerek, bu yolda yeni yeni mesafe katetmeye başlayan Türkiye'nin izlediği yenilenebilir enerji politikalarıyla kıyaslanacaktır.

Çalışmanın bu aşamasında esas olarak, iki ülkenin de hidroelektrikten sonra en çok kurulu güç kapasitesine sahip oldukları rüzgâr türbini ve fotovoltaik panel teknolojilerine yer verilmiştir. Bunun üzerinde yüz yılı aşkın süredir marketlere enerji arzı sağlayan hidroelektrik endüstrisinin nispeten daha olgunlaşmış bir yapıya sahip olmasına karşın rüzgâr ve güneş enerjisinin görece yeni gelişen ancak hızla büyüyen endüstriler

olması etkiliyken, hidroğücün “yenilenebilirlik” statüsü hakkında literatürde fikir birliğı bulunmaması da belirleyici bir faktördür (Cournoyer, 2013). Nihayetinde ise Türkiye’nin halihazırda yenilenebilir enerji sektörü için uyguladığı teşvik politikaları Almanya modeli üzerinden değerdendirilirken, yapılan analizler ve karşılaştırmalar sonucunda, Türkiye’nin gelecek süreçte yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi ve yenilenebilir enerji piyasası gelişimi üzerinde hedeflediğı seviyeye ulaştırmak için izleyebileceğı adımlar çerçevesinde politika önerileri sunulacaktır.



BİRİNCİ BÖLÜM

ÜLKELERİN YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA YAKLAŞIMI

1.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konusuna Genel Bakış

Hızla artan dünya nüfusu, gittikçe büyüyüp gelişen ekonomiler ve iyileşen refah şartları sebebiyle artan tüketim ve ticari etkinlik gibi faktörler, küresel enerji talebini sürekli olarak arttırmaktadır. Dünya çapında ekonomik aksaklık ve yavaşlamaya yol açan COVID-19 pandemisi sırasında bile sadece %1 oranında sekteye uğrayan toplam küresel enerji talebi, 2021 yılında yeniden ivme kazanarak piyasada %5’lik bir büyüme gerçekleştirmiştir (IEA, 2021b). Söz konusu enerji ihtiyacını büyük ölçüde doğanın sınırlı olarak sunduğu fosil kaynaklardan sağlayan dünya ülkelerinin, özellikle kaynakların dağılımı ve erişilebilirliği üzerindeki endişeleri ise gittikçe artmaktadır.

Görece erişimi kolay olan mevcut fosil madenlerin giderek tükenmesiyle, kaynak çıkarma amacıyla sondaj yapılması oldukça meşakkatli olan Arktik Okyanusu veya yüksek dağ tepeleri gibi konumlarda, ileri teknoloji ve sermaye gerektiren hidrolik kırılma ve katran kumu gibi metotlarla kömür, gaz ve ham petrol avına çıkılmaktadır (Oil Change International, 2021). Bu işlemlerin gerektirdikleri yüksek maliyetlerin yanı sıra, sondaj yapılan arazilerdeki ekolojik dengeyi tehdit etmeleri ve çıkarım sırasında atılan zehirli atıkların suyu, toprağı ve havayı kirletmesi sebebiyle sürdürülebilir olarak değerlendirilmediğinden hem kamuoyundan hem de yatırımcılardan büyük tepki almaktadır (Melissa Denchak, 2015). Ülkelerin fosil kaynak ihtiyacının sürekli olarak sağlanabilmesi söz konusu olsa bile, bu kaynaklardan elde edilen enerjinin dış maliyeti ile yarattığı çevre kirliliği ve iklim değişikliği, görece daha temiz bir enerji fırsatı sunan yenilenebilir kaynakların teşvik edilmesinde güçlü bir gerekçe olarak sunulmaktadır.

Buna karşılık, fosil kaynaklardan enerji üretimi sürecinde çevreye salınan tehlikeli düzeylerdeki sera gazlarının, çevre ve topluma yansıyan olumsuz etkilerine karşın çeşitli sağlık ve çevre standartları getirilmiştir (Stephenson, 2018). Ulusal veya uluslararası kapsamda belirlenebilen bu standartlar, enerji üretimi esnasında veya sonucunda oluşan atıkların, toprak ve su kirliliğine yol açmayacak şekilde depolanmasını ve kömür gibi yüksek oranda hava kirliliğine sebep olan yakıtları kullanan santrallere ise filtrasyon işlemini zorunlu kılarak bu zararlı etkilerin belirli bir oranda önüne geçilebilmesini hedeflemektedir (Smith ve diğerleri, 2013). Buna ilaveten, yüksek oranda CO₂ salınımına karşı olarak geliştirilen Karbon Yakalama ve Depolama (CCS) teknolojileri, karbondioksiti hava küreye ulaşmadan yakalayarak bunların yeryüzünün binlerce metre derinliklerinde depolanmasını sağlarken, karbon ayak izinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Eldardiry ve Habib, 2018). Sıkça yüksek maliyetli ve meşakkatli olarak değerlendirilen bu seçeneğe karşın yenilenebilir gibi enerji üretim yöntemleri, hem daha düşük karbon salınımı yapması hem de üretilen elektriğin fosil yakıt santrallerine göre daha uygun maliyetli olması sebebiyle küresel çapta gittikçe daha sık tercih edilmektedir (Henze, 2020).

Kyoto Protokolü'nün hedeflerini ve mutabakatını bir adım öteye taşıyan Paris İklim Sözleşmesi'nin 197 ülke tarafından imzalanmasıyla, dünya çapında 172 ülke belirli oranlarda yenilenebilir enerji üretme hedefleri koyarken, 161 ülke ise geçiş sürecinde uygulayacak oldukları yenilenebilir enerji politikalarını ilan etmişlerdir (REN21, 2020). Bu ülkelerden biri olan Türkiye de 2023 yılı için brüt nihai enerji tüketimindeki yenilenebilir enerjinin payını %20,5 olarak belirlemiştir (YEPP, 2014). Ulusal girişimlerle birlikte küresel çapta çeşitli uluslararası girişimler, bıraktıkları karbon ayak izini azaltma amacıyla bir araya gelmektedir. Örneğin, 2021'in Kasım ayında düzenlenen 26. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP26) öncesinde 7 ülke tarafından

“no new coal”¹ taahhüdünü imzalanmıştır. İngiltere, Şili, Danimarka, Fransa, Almanya, Karadağ ve Sri Lanka’dan oluşan bu grup, yeni kömür santrallerinin inşasını durdurma sözü vermiştir (IANS, 2021).

Bu süreçte yenilenebilir enerji kaynakları ise çeşitli ülkelerce fosil yakıtların bir alternatifi olarak gitgide popülerleşen bir trend olarak önce çıkmaktadır. Özellikle 20. yüzyılda sanayi altyapısı gittikçe güçlendirilen yenilenebilir kaynaklar, birçok coğrafyada fosil yakıtların hüküm sürdüğü rekabetçi enerji piyasasına kullandıkları doğal enerji kaynaklarına göre çeşitlenerek giriş yapmıştır. Günümüz itibariyle dünya çapında güç üretiminin yaklaşık %12’sine tekabül eden bu yenilenebilir enerji türleri ise literatürde hidroelektrik, güneş, rüzgâr, jeotermal, okyanus (dalga), hidrojen ve biyokütle olarak geçmektedir (BP, 2021). Dünya çapında 2018 yılı itibariyle en az 47 ülkede toplam elektrik ihtiyacının yaklaşık yarısını temin eden bu kaynakların sektördeki hacimsel olarak yeri ise sırasıyla hidroelektrik (1,295GW), rüzgâr (563GW) ve güneş enerjisidir (486GW) (IRENA, 2021).

Küresel ölçekte enerjiye duyulan ihtiyacın kümülatif artış trendinde seyretmesi ve enerji piyasasının ani değişikliklere karşı hassas olması sebebiyle enerji fiyatlarında ciddi dalgalanmalar görülebilmektedir (Ellis, 2021). Örneğin, COVID-19 salgınının uyuşturduğu piyasaların dünya nüfusu aşılandıkça eski hareketliliğine dönmesiyle birim başına ham petrol, doğal gaz ve kömür fiyatları %50’den fazla oranda artmış, Kıta Avrupası’ndan Asya’ya Birleşik Krallık, Hindistan ve Çin gibi birçok ülkede arz şokları yaşanmıştır (The Economist, 2021). Buna rağmen OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü) ülkeleri ve Rusya artan talebi karşılamak adına yapılan ek üretim çağrılarını, uyguladıkları üretim kesintisi politikasının piyasadaki fiyat dalgalanmalarına karşı bir

¹ Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Antonio Guterres’in İklim Değişikliği Konferansı (COP26) için çağrısında bulunduğu, yeni kömür yakıtlı elektrik santrali ve boru hatlarının inşasını sürdürmeme taahhüdüdür. 2015’ten itibaren 44 ülke bu taahhüde bağlılık göstermiştir.

koruma mekanizması olduğunu ileri sürerek reddetmektedir (Soldatkin, 2021). Ayrıca Goldman Sachs'ın Enerji Araştırmaları Başkanı Damien Courvalin, söz konusu fosil yakıtlara olan talep artarken arzın yetersiz kaldığını, zaten artmakta olan doğal gaz ve petrol fiyatlarının önümüzdeki 2 yıl içinde rekor seviyelere ulaşabileceğini dile getirmiştir (Ng, 2021).

Bu sırada yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjinin ham madde, üretim, işletim maliyetlerinin oldukça düşük olmasının yanı sıra caydırıcı olarak nitelendirilen yüksek teknoloji maliyetleri de gün geçtikçe azalmaktadır (Graf ve Buck, 2017). Rüzgâr ve güneş enerjisi başta olmak üzere birçok temiz enerji kaynağı ana akım elektrik kaynakları haline gelmiş ve fosil yakıtlı enerji santralleri ile piyasada rekabetçi hale gelme potansiyelini açıkça sergilemektedir. Neredeyse dünyanın her yerinde uygun maliyetli enerji üretmek için uygun bir yenilenebilir kaynak teknolojisinin varlığı, fosil kaynaklardan mahrum olan ülkelerin enerji güvenliklerini sağlamaları konusunda daha az dışa bağımlı olmalarını sağlayacaktır (Carbon Tracker, 2020). AB ülkelerinin büyük çoğunluğun Rusya'dan ithal edilen doğal gazına bel bağlaması ve OPEC ülkelerinin petrol fiyatları konusunda lider monopol / oligopol olarak hareket etmesi, büyük ölçüde fosil ithalatına bağımlı ülkelerin enerji güvenliklerine tehdit oluşturmaktadır.

Güncel durumda enerji karışımlarındaki yenilenebilir enerjinin yerini genişletmeye ve sağlamlaştırmaya politik gündemlerinde sıkça yer veren ülkeler, bu kapsamdaki hedeflerini gerçekleştirmek için uzun dönemlere yayılan yol haritaları oluşturmaktadır. Sadece merkezi idari yönetimler değil aynı zamanda federal devletlerdeki eyaletler; üniter devletlerdeki belediyeler gibi yerel yönetimler de benimsedikleri çeşitli politikalarla sorumlu oldukları bölgelerdeki yenilenebilir enerji üretimine destek vermektedir. Her ne kadar bazı girişimciler tarafından her bölgenin kendine özgü yenilenebilir enerji politikasına sahip olmasının, her bölge için farklı bir iş modeli geliştirme ihtiyacı doğuracağından yakınsa da yerel yönetimlerin bu alanda

uyguladığı politikalar ve yaptıkları girişimler bölgedeki yenilenebilir piyasasının filizlenmesine önayak olmaktadır (Gallagher, 2013). Danimarka’da inşa edilmiş rüzgâr türbinlerinin belli hisselerinin yerli halka sunulması ve ABD’nin Texas eyaletinde hane halkı bahçeleri ve parklarında küçük kapasiteli rüzgâr enerjisi parkları inşa edilmesi yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasında oldukça etkili ademimerkeziyetçi çabalardır (Gallagher, 2013).

Özellikle Paris İklim Anlaşması’na taraf olan yüzlerce ülkenin en geç 2050’de karbon nötr bir ekonomiye sahip olma taahhüdü yenilenebilir endüstrisini geliştirme ve teknolojisini ihraç etme yarışını nispeten hızlandırmıştır. Türkiye ise karbon nötr olmak için 2053 yılını hedef olarak belirlemiş fakat tıpkı AB’nin toplam emisyonunu 2030’a kadar %55 oranında kesme planı gibi kademeli ama iddialı bir geçiş için dönemsel olarak yenilenebilir sanayisinin üzerine düşmektedir (İstanbul Politikalar Merkezi, 2021). Çevresel ve iklimsel faydalar, fosil yakıtların yarattığı kirliliğe ilişkin sağlık problemlerinin seyreltilmesi ile uluslararası kamuoyunun yeşil enerjiye verdiği destek büyük bir motivasyon kaynağı oluştursa da hükümetlerin en sık olarak dile getirdiği argümanlar özellikle istihdam ve kalkınma çerçevesinde olmaktadır.

Nitelikli iş gücünün yetiştirilmesi, teknoloji gelişimi, yüksek istihdam vadeden yeni bir sektörün inşası ve ihracatı gibi makroekonomik büyüklükler hükümetlerin sıkça kullanmaktan çekinmediği retoriğin başlıca öğelerindendir. Fosil yakıtların tükenebilir kaynaklar olduğu göz önünde bulundurulduğunda, eninde sonunda gerçekleştirilmesi gereken bir çağ atlayışı olarak görülen yenilenebilir enerji sanayisi, özellikle gelişmekte olan ülkeler için kaçırılmaması ve büyük yatırımların yapılmasını gerektiren bir fırsat penceresi olarak görülmektedir (Ram ve diğerleri, 2018). Yenilenebilir enerjiye yapılacak yatırımlar yoluyla ekonomik fayda elde etmeyi hedefleyen ülkeler, daha da önemli olarak bu endüstrinin önkoşullarından olan gelişmiş teknoloji ve inovasyonun başka sektörler üzerinde pozitif bir yayılma etkisi uyandırmasını amaç edinmişlerdir. Stratejik olarak

daha ileri teknolojileri tetikleme potansiyeline sahip olan bu endüstrilerin teknolojisini ihraç edebilen bir piyasa yaratmak gerçek bir dönüm noktası niteliği taşıyacaktır (Mabee ve diğerleri, 2012).

Yenilenebilir enerji teknolojisi sektörü genişledikçe farklı şirketlerin piyasaya dahil olarak, temini daha makul ve kolay hale gelen donanım, altyapı malzemeleri, mesleki eğitim ve yüksek teknoloji unsurları ile hedeflenen büyümeyi sağlayacak gerekli sermaye akışının sağlanmasında etkin rol oynamaktadır (Bhattacharya, Paramati, Ozturk ve Bhattacharya, 2016). Ayrıca güncel yenilenebilir enerji teknolojilerinin büyük çoğunluğu aralıklı elektrik üretimi sağladığı için yeşil enerjiye geçiş dönemi boyunca kömür ve nükleer enerji santrali gibi kaynakların Merit Sınıflandırma Etkisine² göre talebin karşılanması için şebekeye katkısı esastır. Üstelik geleneksel enerji üretim çerçevesinin yenilenebilir enerji üretimi, iletimi, dağıtımı ve depolanması ile uyumlulaştırılması da kayda değer bir süre gerektireceğinden ilgili mevzuatların olabildiğince erkenden düzenlenip yenilenebilir enerji üretimine elverişli bir piyasa oluşturulması oldukça önemlidir. Her ülkenin kendi nüfus, refah ve teknoloji seviyesine göre kendine özgü olarak şekillendireceği sürdürülebilir ekonomiye geçiş süreci, mevcut endüstri ve şirketlerin tecrübe edecekleri bu süreçte, istikrarlı ve aksaklıklara mahal vermeden uyum sağlamasını sağlayacak en temel unsurlardan biridir (Ram ve diğerleri, 2018).

Her ne kadar yenilenebilir enerjiye geçiş süreci, ekonomik ve sosyal açıdan sağlayacağı faydalar göz önüne alınınca optimal bir değişim olarak görülse de bu denli büyük çaplı bir enerji dönüşümünün getireceği ‘yaratıcı yıkım’³ ise kaçınılmazdır.

² İngilizcesi “Merit Order Effect” olan bu terim, yenilenebilir enerji kaynaklarının piyasaya dahil olmasıyla ortalama toptan elektrik fiyatının gittikçe düşerek diğer kaynakların kullanım kapasitesindeki değişimi ifade eder.

³ Literatürde “Creative Destruction” olarak geçen bu terim, miadını doldurmakta olan teknoloji ve ürünlerin yerine sürekli olarak yenilerinin geçtiği bir mekanizmadır. Bu yeniden yapılandırma olgusu Joseph Schumpeter(1942) tarafından “kapitalizmin temel gerçeği” ifade edilip ekonomi literatürüne kazandırılmıştır (Caballero, 2010).

Geleneksel enerji üretim yöntemlerinin yerine kademeli olarak yeşil enerji üretiminin benimsenmesi sürecinde bazı şirketlerin iş modellerini yeniden yapılandırmak, bazılarının da sektörden çıkmak zorunda kalması karşılaşması muhtemel bir senaryodur. Üstelik hükümetlerin piyasayı yönlendirmekte en uygun olduğuna karar kıldığı politika enstrümanlarının tam olarak hedefledikleri sonucu gerçekleştirmesi ve söz konusu politikaların ülkedeki enerji piyasası ile yenilenebilir enerji sektörünün inşası için biçilmiş bir kaftan olması beklenmemelidir (Trancik, 2014). Çünkü devlet politikası oluşturmak, münferiden akılcı bir teknokratik süreç olmaktan ziyade ülkelerin kendine özgü altyapısı, kapasitesi, politika koymanın etkenleri ve sınırları, sahip olunan kültür ve değerleri yanında, baskı grupları ve yönetimdeki hükümetin dinamiklerine kadar birçok çeşitli etmenin dahil olduğu bir mekanizmadır. Bu mekanizma, enerji sektörünün ne ölçüde ve nasıl değişeceğini belirleyen esas unsurlardan biri iken, bu çalışmada belirlenmiş ülkelerin yenilenebilir enerji endüstrisi üzerinde hangi şekillerde etkili olup, olması gerektiğinin detaylıca incelenmesini sağlayacaktır (Jacobsson ve Lauber, 2006).

1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımını Teşvik Politikaları

Yenilenebilir enerji her ne kadar yakıt olarak güneş ışınları, rüzgâr gücü vb. gibi kaynakları kullanması yönünden uzun vadede, çalışma içerisinde sunulan tezlerden anlaşılacağı üzere, üretim maliyetleri anlamında oldukça hesaplı olsa da fosil yakıt endüstrisinin sahip olduğu piyasa avantajına sahip değildir. Son on yılda hükümetlerin yenilenebilir enerji üretimini özendirici politikalarını takiben, dünyanın çoğu yerinde bu kaynaklardan üretilen elektriğin Seviyelendirilmiş Enerji Maliyeti⁴ fosil ve nükleer teknolojilerine kıyasla aynı seviyeye veya daha ucuz hale gelmiştir. Buna karşılık, santral kurulumu için gereken görece yüksek sabit sermaye harcamaları (upfront capital outlay),

⁴ Levelized Cost of Energy yani LCOE, bir enerji santralini inşası, işletmesi, bakımı gibi masrafların karşılanması için gereken minimum enerji satış fiyatıdır. Çalışmada esas olarak kullanılacak temel ölçüt birimlerinden biri işlevi görecektir.

fosil endüstrilerinin yüzyıllardır dünya enerji piyasasının bel kemiğini oluşturması sebebiyle sahip olduğu AR-GE üstünlüğü ile ölçek ekonomisinden istifade etmesi, piyasada yenilenebilir enerjiyi fosil endüstrisine karşı dezavantajlı bir konumda tutmaktadır (Strielkowski, 2020).

Fosil yakıtlar ve nükleerden üretilen enerjinin yol açtığı çevresel dışsallıklar ile sosyal maliyetin büyük ölçüde göz ardı edilmesi, yenilenebilir kaynakları rekabetçi piyasada zor durumda bırakabilmektedir. 2006’da İngiliz Hükümeti için hazırlanan ve iklim değişikliğinin ekonomik ve sosyal sonuçları konusunda bilinen en önemli yayınlardan olan Stern Raporu, iklim değişikliğiyle ilişkili olarak enerji üretimi sırasında salınan karbon gibi çevresel maliyetlerin piyasa fiyatlarına dahil edilmemesini “tarihteki en büyük piyasa başarısızlığı” olarak tanımlamıştır (Stern, 2007). Her ne kadar Japonya, Kanada, İsveç gibi 30’a yakın ülke, karbon vergisi ve benzeri kısıtlamaları tanıtmış ve uygulamaya başlamış olsa da çevresel dışsallıkların piyasa fiyatlandırmasındaki yeri hâlen gelişme aşamasındadır (Earth.org, 2021). Bu açıdan oluşan piyasa başarısızlıklarının önlenmesi ve piyasa şartlarının dengelenmesi adına doğru politika ve teşviklerin belirlenip uygulanması ise hayati önem arz etmektedir (The London School of Economics and Political Science, 2018).

Bu yüzden yenilenebilir enerjinin görece daha uzun süredir rekabetçi enerji piyasasında rol aldığı bölgelerden olan ABD ve AB’de bile yenilenebilir enerji üretim teknolojileri ilk aşamada özel yatırımlardan ziyade büyük ölçüde devlet politika teşviklerine bağlı kalmaktadır. Aynı zamanda her ne kadar kamu ve yerli/ yabancı kalkınma bankaları tarafından ayrıcalıklı şartlarla finansman olanakları yaratılsa da yatırım ve teknoloji maliyetleri yüksek olabilen açık deniz rüzgâr ve büyük ölçekli güneş enerjisi çiftlikleri gibi sektörlerde hükümetlerin kullandıkları politikalar son derece belirleyicidir (Gatzert ve Kosub, 2016). Örneklendirmek gerekirse, Almanya’da 1998’de yönetime geçen Sosyal Demokratlar ve Yeşiller koalisyonun uygulamaya koyduğu

politikalar, ülkede yenilenebilir enerjiden üretilen elektriğin 1990'daki 20 Terawatt/saat (TWh)'e oranla 2005 yılında yaklaşık 3 katına, 64 TWh'e, çıkmasında en temel etkenlerden biridir (BDEW ve Wasserwirtschaft e. V., 2020). Bu politikalardan bazıları: Yenilenebilir enerji mevzuatının düzenlenmesi ve geliştirilmesi, güneş paneli kullanımını arttırmaya yönelik düzenlenen "100.000 çatı" programı gibi özendirici ve nükleer enerji santrallerinin kademeli olarak azaltılması gibi caydırıcı politikalardır.

Bazı hükümetler yapıları gereği piyasaya müdahale etmeyi yeğleyip bu konuda yenilenebilir enerji sektörüne doğrudan sübvansiyonlar ve ayrıcalıklarla müdahil olmaktadır, bazıları da politikalarını daha çok ideal yasal çerçeve ve zorunlu standartlar ile şekillendirip yenilenebilir enerji piyasasının kendiliğinden oluşmasını tercih etmektedir (Graylee, 2012). Devlet politikalarının etkin rol aldığı ilk yaklaşıma dünya genelinde daha sık rastlandığı gibi, koyulan yenilenebilir enerji üretim hedeflerine nispeten daha kısa sürede ulaşılması açısından laissez-faire tutumuna göre daha etkili olduğu düşünülmektedir (SITN, 2012). Çalışmanın ilerleyen kısmında ayrıca incelenecek olan Almanya ve Türkiye'nin esasen benimsediği tutum bu olurken, iki ülkenin temelde oldukça benzer olan yaklaşımlarının nasıl farklı şekillerde ele alınabildiğini gözlemlemek mümkün olacaktır.

Yenilenebilir enerji politikalarının tasarlanması ve uygulanması bağlamında, ülkelerin kendine özgü nitelikleriyle birlikte ziyadesiyle fazla değişken göz önünde bulundurulmaktadır. Bu kapsamda şeklen ve ismen benzer ancak içerik ve uygulanma açısından farklı birçok yöntem, hükümetlerin hedefledikleri piyasa gelişimini gerçekleştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Temel iktisadi prensiplere göre devletler, bir yandan fosil yakıtlara dayalı enerji üretiminin cazibesini kaybetmesi için kotalar, vergiler veya eşdeğer mekanizmalar belirlerken, öte yandan yenilenebilir enerji endüstrisini daha çekici hale getirip piyasadaki konumunu güçlendirmek için çeşitli teşvik ve

sübvansiyonlarla yapay olarak piyasaya müdahil olabilmektedir (Griffith-Jones, Ocampo ve Spratt, 2012).

Ülkeler genel olarak her bir yenilenebilir kaynak için farklı nitelikteki politika araçları kullanırken, bu araçların nicelikleri de her temiz enerji kaynağına göre çeşitlilik göstermektedir. Örneğin, dünya çapında kurulu güç bakımından en yüksek kapasiteye sahip ilk üç kaynaktan ikisi olan güneş panelleri ve kara üstü rüzgâr (onshore) tarlaları en çok destek mekanizması sağlanan teknolojilerdendir (Power Technology, 2020). Deniz üstü rüzgâr türbinleri (offshore) ise geniş ve rüzgârlı kıyı şeridi sahibi olan Birleşik Krallık gibi ülkelerde teşvik edilirken ve jeotermal santraller daha çok Yeni Zelanda ve İzlanda gibi zengin jeotermal kaynaklara sahip bölgelerde finansal destek görmektedir (NS Energy, 2020).

Ülkelerin sağladıkları finansal teşviklerin ne kadarlık bir dönemi kapsayacağı da kaynaktan kaynağa değişmek suretiyle yatırımcılar önemli bir unsuru teşkil etmektedir. Örneğin 2017 yılı için AB ülkeleri tarafından sunulan desteklerin yaklaşık yarısı 8 ile 15 senelik bir dönemi kapsarken; Almanya, Fransa, Belçika gibi ülkelerin garanti ettikleri devlet desteği süresi fotovoltaik ve kara üstü rüzgâr türbinleri için 20 seneyi bulabilmektedir. Öte yandan Portekiz, İspanya ve İtalya gibi ülkeler ise yenilenebilir enerji teknolojilerine tanınan teşvik süresi anlamında blok ortalamasının üzerinde bir yaklaşım benimsemekte olup ve 25 ila 30 yıla kadar varan bir destek garantisi sunmaktadır (Council of European Energy Regulators, 2018).

Yenilenebilir teşvik politikaları incelenirken, politika koyucunun kullandığı yol ve yordamın yanı sıra, ulaşmaya gayret gösterdiği rekabetçi enerji piyasasının esas unsuru olan girişimciler, şirketler, fabrikalar gibi özel oyuncuların yerinin yadsınmaması gerekir. Neticede devletlerin sahneye girişini gerekli kılan başlıca sebeplerden biri, enerji piyasasına yüzyıllardır hükmeden fosil yakıtların karşısında enerji sektörüne yeni yeni

katılan yenilenebilir kaynakların, ilk aşamada gerekli ölçekte özel yatırımı çekmekte zorlanmasıdır. Bu çerçevede, yerli veya yabancı tüm özel yatırımcıların, bir endüstrinin karlı ve rekabetçi olduğuna ikna olmasının ana koşullarından biri, kullanılan kaynaktan bağımsız olarak, projenin aktif olduğu süreç boyunca ve/veya sonucunda elde edilen toplam faydanın sırtlanan maliyete göre oranıdır (Bünyamin, Güneysu ve Ünal, 2018). Yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesinde kullanılan teknolojilerin maliyeti sert bir biçimde düşerken böylesine genç ve hareketli bir endüstriye adım atmak isteyen yatırımcılar güvenini istikrarlı ve yerinde uygulanan politikalarla kazanmak hükümetler için önem arz etmektedir (Elia ve diğerleri, 2021).

Devletler arzu ettikleri yenilenebilir endüstrisi gelişimini sağlamak amacıyla uyguladıkları destek politikalarını, piyasa koşulları gereğince uygulanabilir ve uygun maliyetli olduğundan emin olmak için içerik ve süre açısından günceller. Verilen teşviklerin niceliğinde veya uygulama sürelerinde değişiklik yapmak daha sık uygulanan bir prosedür olsa da, piyasadaki rekabet unsurları geliştikçe farklı politikalara geçiş yapılması da sıkça gözlemlenebilmektedir (Council of European Energy Regulators, 2018). Ancak teşvikler ve içerikleri dahilinde yapılan değişikliklerin, planlanan ve piyasaya ilan edilen çerçeveden sık ve/veya büyük ölçüde sapması sektörde gerçekleşecek potansiyel yatırımı ve büyümeyi olumsuz etkileyebilmektedir (KPMG Türkiye, 2018). Öyle ki, piyasa ve ekonomik altyapı değişkenleri göz önüne alınarak planlı şekilde oluşturulmuş ve adım adım uygulanmayı taahhüt eden politikalar, teşvik mekanizmasının başarılı olması için gereken şartların biri olan yatırımcı güvenini sağlamanın zaruri unsurlarındandır.

Devletlerin sağladığı koordine ve süregelen teşvik politikalarıyla birlikte, enerji piyasasındaki özel oyuncuların, bu nispeten yeni gelişen sektöre girişlerinde karşılaştıkları ilgili mevzuat, lisanslama ve imar izni gibi bürokratik prosedürleri kolaylaştıracak bir yaklaşım belirlenmesi de gerekmektedir. Özellikle yüksek üretim

kapasiteli fotovoltaik paneller ve rüzgâr çiftliklerin, kayda değer derecede geniş ve coğrafi açıdan spesifik alanlarda kurulumu gerektiği için ilgili kurum ve kuruluşların sertifika, lisans ile ruhsat gibi prosedürlerini takip etmek ek sermaye ve zaman gerektirebilmektedir (KPMG Türkiye, 2018). Bilhassa doğrudan yabancı yatırımlar için çekince unsuru olan bu durum, politika yapımcılar tarafından fark edilmekte olup ve kolaylaştırılmasına yönelik örnek teşkil eden yönelik adımlar atılmaktadır. Örneğin, Danimarka’da 1970’ler sonuna doğru uygulamaya konan devlet yetkililerinin rüzgâr türbinleri test edip sertifikalandırılma politikası, yatırımcılar ve rüzgar enerjisinden toplam elektrik üretimi üzerinde pozitif etki yaratmıştır (N. I. Meyer, 2003). Başka bir örnek olarak ise Türkiye 2003 tarihli 6446 sayılı elektrik piyasası kanunu, görece azami kurulu gücü küçük (<1 MW) olan enerji tesislerin lisans almadan faaliyet gösterebilmesini mümkün kılmıştır (Resmi Gazete, 2013).

Yenilenebilir enerji teknolojilere verilen desteklerin Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) kanadı ise sadece endüstrinin kendisinin değil aynı zamanda akademik kuruluşların, araştırma merkezlerinin ve çeşitli girişimlerin bu dönüşüme önyak olması açısından anahtar konumdadır. Teknik bilginin kazanılması, mesleki ve akademik eğitim ile nitelikli iş gücünün istihdam edilmesi ve yenilikçi projelere fırsat eşitliği sağlanması amacıyla ülkeler AR-GE için, çoğunlukla ajanslar aracılığıyla, yüksek bütçeler ayırmaktadır. Aynı zamanda, uluslararası organizasyonlar, iş birlikleri ve kalkınma ajansları da AR-GE faaliyetlerine hibe ve ödenekler yoluyla finansal destek sağlayabilmektedir. Deney ve öğrenme yoluyla ilk aşamada küçük çaplı ve niş marketler şeklinde gelişen yenilenebilir endüstrileri, AR-GE için ayrılan ödenekler yoluyla yerli kaynaklardan faydalanan ve pozitif yayılma etkisinin söz konusu olduğu rekabetçi bir piyasanın temelini atabilmektedir (Simsek ve Simsek, 2013).

Devletler, temiz enerji sektörüyle ilgili yapılan araştırma ve çalışmalara destek verirken aynı zamanda yerli halk için farkındalık oluşturup yenilenebilir enerjiye karşı

dezenformasyon ve karşıtlığın önüne geçebilmeyi hedeflemektedir. Nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde özellikle geniş kapasiteli rüzgâr çiftlikleri gibi gürültü kirliliği tehdidi olarak görülen teknolojilere karşı bölge sakinleri ‘benden uzak olsun da’⁵ tepkisi tarzında geri bildirimlerde bulunabilir (Mabee ve diğerleri, 2012). Bu aşamada yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel ve iklimsel getirilerinin yanı sıra sunacağı istihdam olanakları konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi gerçekleştirilecek projelerin sürekli kılınmasında etkili olacaktır.

Nihayetinde her teşvik mekanizmasının sunulduğu yenilenebilir kaynak endüstrisi üzerindeki toplam üretim miktarına katkısı, piyasaya ve son kullanıcıya yansıyan değeri ve ülkedeki enerji karışımına etkisi farklıdır (Nicolini ve Tavoni, 2017). Dünya çapında birçok farklı tip teşvik mekanizması devletler tarafından kullanılırken, ülkenin gelişmişlik düzeyinden, ilgili yenilenebilir kaynaklara olan elverişliliği ve kapasitesine kadar pek çok çeşitli ve kendine özgü değişkeni göz önünde bulundurmaktadır. Bunların ışığında, ülkelerin benimsedikleri takdirde optimum fayda ve başarı elde edecekleri tek tip veya her kesim için ideal bir teşvik mekanizması ve yol haritası belirlenmesi pek mümkün olmayacaktır (Mabee ve diğerleri, 2012).

Yine de dünya çapında sürdürülen yenilenebilir enerji teşvik politikalarının neler olduğunu, uygulanma şekillerini ve amaçlarını incelemek çalışmanın teorik arka planını oluşturacaktır. Aynı zamanda devletlerin yıllardır uyguladığı veya yeni yürürlüğe koydukları belli başlı politika araçlarının, söz konusu yenilenebilir enerji piyasasının filizlendirilip kendi kendine rekabetçi bir alternatif haline getirilmesindeki işlevselliği ve etkisi incelenecektir. Bu kapsamda, devletlerin yanı sıra hükümet dışı örgütler, uluslararası organizasyonlar, yabancı yatırımcılar, jeopolitik ve doğal kaynak potansiyel gibi diğer bağlayıcı faktörlerinin etkisi de işlenecektir. Her ne kadar ülkelerin kendine

⁵ NIMBY yani Not in My Backyard, yerel halk tarafından kendi bölgeleri çapında planlanan veya gerçekleşen gelişmelere reaktif bir tutumu karakterize eden bir kullanımdır.

özgün yapısı yenilenebilir enerji üretimini artırma hususunda farklı bir politik yaklaşım gerektirse de dünya çapındaki farklı uygulamaların, hangi çapta başarılı veya başarısız olduklarının irdelenmesi özellikle bu maceraya görece yeni başlayan ülkeler için rehber niteliğinde olacaktır.

Çalışmanın arka planını oluşturan yenilenebilir enerji endüstrisine yönelik ekonomik-finansal destek politikalarını temel olarak ikiye ayırabiliriz: Bunlardan ilki, yenilenebilir kaynaklardan üretilen birim enerji miktarını doğrudan arttırmak amacıyla sağlanan alım garantisi ile tarife primi gibi teşviklerin dahil olduğu düzenleyici politikalarıdır. İkinci olarak, piyasaya girerken katlanılan yüksek maliyetleri hafifletmek amacıyla sunulan hibeler, yatırım fonları ve mali teşvikler gibi araçlardan meydana gelen mali teşvikler ve kamu finansmanı enstrümanları olarak tanımlanabilmektedir (Griffith-Jones ve diğerleri, 2012). İzleyen bölümde bu iki ana başlık ve kapsadıkları teşvik politikaları detaylı şekilde ele alınacaktır.

1.2.1. Düzenleyici Politikalar

Temel olarak hükümetlerin, enerji piyasasının işleyiş ve mekaniklerini regülasyonlar aracılığıyla yetkili kıldığı kurumlar üzerinden etkilediği teşvik enstrümanları, düzenleyici politikalar başlığı altında toplanabilmektedir. Yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi özelinde kullanılan düzenleyici politikalar epey çeşitlilik gösterse de esasen piyasada faaliyet gösteren veya göstermesi planlanan piyasa oyuncularının etkinlik ve davranışlarını, tazminler, kontroller ve kısıtlamalar aracılığıyla etkilemek arzusuyla hükümetler tarafından formüle edilmektedir. Takip eden kısımda dünya çapında uygulanan başlıca düzenleyici politikalar ve içerikleri, küresel yenilenebilir enerji durum raporlarında sıkça vurgulandığı şekilde irdelenmektedir (REN21, 2020).

1.2.1.1. Tarife Garantisi (FITs)

Tarife garantisi (Feed-in-Tariff), devletler tarafından yenilenebilir elektrik endüstrisinin gelişmesi için uygun ortam sağlanması açısından küresel ölçekte en sık kullanılan politikaların başında gelmektedir. Tarife garantileri kısaca, elektrik sağlayıcılarının ürettiği her birim elektriğin, genellikle önceden belirlenmiş bir süre boyunca sabit bir fiyat üzerinden satın alınmasının devlet güvencesi altında zorunlu kılındığı bir teşvik aracıdır.

Belli bir süreliğine alım garantisi sunması sebebiyle, sektöre girecek olan yatırımcılar karşı karşıya kaldığı risk faktörünü azaltarak/ortadan kaldırarak sektörün gelişmesi için uygun ortam yaratılmasına yardımcı olmaktadır. Tarife garantisinin süresi, genellikle ilgili yenilenebilir enerji projesinin ekonomik ömrü ile orantılı olarak belirlenir ancak çoğunlukla 15 ila 25 yıllık bir dönemi kapsar (Energypedia, 2017). İlgili devlet kurumlarının sağladığı garantilerle birlikte, enerji üreticisi ve tüketicisi arasında yapılan Yenilenebilir Enerji Tedarik Anlaşmaları⁶ aracılığıyla sabit fiyattan alım ve satımı taahhüt eden yasal bir sözleşme şeklinde de gerçekleşebilir (Güngör, 2018).

Tarife garantisi yatırımcılara öngörülebilirlik ve işletim karşılığında belirli oranda mükâfatlar sağlarken, aynı zamanda jeneratörlerin birim elektrik üretim kapasitesi arttıkça karşılığında yapılan ödeme de doğru orantılı olarak artacağından üretimi ve teknolojik öğrenmeyi de teşvik eden bir politikadır (Alizamir, De Véricourt ve Sun, 2016). Detaylandırmak gerekirse, yenilenebilir enerji marketinde faaliyet gösteren şirketlere sunulan tarife garantisi, bir yandan üreticilerin yüklendikleri maliyetler ve satış fiyatları konusundaki endişelerini belirli oranda azaltıp Ar-Ge harcamalarına yer açarken, diğer yandan geçici de olsa kapasite arttırdıkça kazandıkları bir sistem sunması sebebiyle işletmelere karlarını arttırmak için daha verimli teknolojilere yönelme motivasyonu

⁶ (Power Purchase Agreement- PPA) / tüketiciye belli bir zaman diliminde standart bir fiyat üzerinden, anlaşılan miktarda elektrik sağlamayı taahhüt eder.

yaratmaktadır (Hanson, 2011). Aynı zamanda verilen garantilerin sadece kısıtlı bir dönem için sunulması, hatta bazı durumlarda mutabakat sağlanan sabit fiyatın piyasa şartlarına göre belli oranlarda düşürülmesi ile kazançlarını korumak ve arttırmak isteyen yenilenebilir enerji üreticileri için inovasyon ve teknolojik gelişmenin şart olacağı öngörülmektedir.

Sadece büyük sermayeli işletmelerden ziyade kooperatiflere ve küçük şirketlere de bu teknolojik dönüşümde rol oynama şansı veren bu sistem, devamlı ve istikrarlı olarak işleyen, küçük veya büyük çaplı bir yenilenebilir enerji üretim mekanizmasını desteklemektedir. Bu şekilde girişimciler için açılan deneyimleme alanında (playground) “yaparak öğrenme” etkin olurken, başlangıçta pahalı ve karmaşık olarak algılanabilecek yeni teknolojiler, söz konusu piyasada tecrübe edilecek yaygın ve farklı uygulamaların getireceği ölçek ekonomisi avantajlarıyla birlikte yeni teknolojinin fiyatını hızlı ve çarpıcı şekilde azaltabilmektedir (Rowlands, 2005).

Hesaplanmasında farklı yöntemlerin ve unsurların etkin olduğu tarife garantisinin yapılanma şekli ve uygulamaları da ülkeden ülkeye değişkenlik göstermektedir. Ancak temel olarak yenilenebilir enerji üreticilerine sağlanan teşvikin belirlenmesinde dört yaklaşım kullanılmaktadır (Couture, Cory, Kreycik ve Williams, 2010). :

- a) Yenilenebilir enerjinin seviyelendirilmiş maliyeti ve beklenen getirisi,
- b) Yenilenebilir enerji üretiminin sosyal ve ekonomik tahmini kazancı
(dışsallıklar, enerji güvenliği vb.)
- c) Toptan satış değerleri gibi değişkenlere göre hesaplanan sabit fiyat teşviki,
- d) Açık arttırma yöntemiyle taban fiyatın belirlenmesi

Tarife garantisinin her bir yenilenebilir kaynak türü için sunduğu teşvikin şartları ve oranları da sıkça farklılık göstermektedir. Hangi yenilenebilir teknolojiye ne kadar oranda teşvik tahsis edileceğini çeşitli değişkenler etkilerken, çoğunlukla kaynakların

ülke için elverişliliği, rekabet gücü ve halihazırda kurulmuş teknolojilerinin gelişmişliği belirleyici olmaktadır (ECREEE, 2006).

Tarihsel açıdan ise tarife garantisi, her ne kadar farklı bir isimle tanıtılsa bile, ilk olarak ABD’de 1978 yılında dönemin başkanının imzaladığı Ulusal Enerji Kanunu (National Energy Act) ile uygulanmaya başlamıştır. İlgili kanunun başlıca amacı, bir yandan enerji tasarrufuna teşvik ederken öte yandan rüzgâr, güneş ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir kaynaklar dahil olmak üzere yeni alternatif enerji kaynakları geliştirmek olmuştur. Tarife garantisi modeline emsal oluşturan ana kısım ise kanunun beş ana parçasından biri olan Kamu Hizmeti Düzenleme Politikaları Kanunu (PURPA)’dur. Kanuna göre ilgili şartları sağlayan yenilenebilir elektrik üretim santrallerine belirli bir fiyattan satın alım garantisi verilirken, piyasadaki elektrik şebekeleri, kuruluşları ve dağıtımçıları gibi unsurlara da bu tesislerden belli bir miktarda satın alım zorunluluğu belirlenmiştir (Hirsh, 1999).

Avrupa çapında ulusal olarak uygulanan ilk tarife garantisi mevzuatı ise 1991 yılında Almanya’da Stromeinspeisungsgesetz (Elektrik Tarife Garantisi Kanunu)⁷ adıyla benimsenip uygulanmaya başlanmıştır (P. Runci, 2005). Tıpkı ABD’deki PURPA gibi bu kanun da yürürlüğe girmesinin ertesi yılından itibaren enerji kuruluşlarına, yenilenebilir enerji üretim tesislerinin ürettiği elektriğin, önceki senenin perakende satış fiyatlarının ortalamasına göre hesaplanan bir sabit tarife üzerinden satın almasını hukuken şart koşturmuştur. Günümüzdeyse yarısından fazlasını geliştirmekte olan ülkelerin meydana getirdiği en az 108 ülke, ulusal veya eyalet düzeyinde yenilenebilir enerjiyi teşvik etme aracı olarak tarife garantisini benimsemiştir (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015).

⁷ İngilizcesi “Electricity Feed-In Law” olarak çevirilen ve literatürde sık sık StrEG kısaltmasıyla kullanılan bu Kanun, anlam olarak şebekenin üretilen elektrik tarafında beslenmesini ifade etmektedir (Jacobsson ve Lauber, 2006).

İstikrarlı ve uzun dönemli satın alım anlaşmalarının yanı sıra tarife garantisi politikaları, yenilenebilir enerji piyasasına katılım gösterecek olan şirketlerin ürettiği elektriği kullanıcılara ulaştıracak olan şebekelere erişim sağlanmasını teminat altına almaktadır (Mendonça, 2012). Söz konusu üretim tesislerinin şebekeye erişimi gerçekleştirirken, temiz enerji üreticilerin bu süreçte yüklenmek durumunda kalabileceği ek maliyetler, üreticilere sunulan tarife garantisinin oranı hesaplanırken göz önünde bulundurulması ve bu maliyetleri kapsayacak bir anlaşma yapılması öngörülmektedir.

Tarife garantisi bilhassa yasal sözleşme ve teminat yoluyla yatırımcıya güven vermesi ve alım-satım üzerine kurulu görece basit bir mekanizmaya sahip olmasıyla dünya çapında en sık tercih edilen yenilenebilir enerji politika enstrümanlarından biri olmaya devam etmektedir. Sektör geliştikçe ve enerji piyasasının mekanikleri evrimleştikçe devletlerin sunduğu tarife garantisinin bileşenleri de değişmektedir. Örneğin, verilen alım garantilerindeki belirlenen fiyatlar normal şartlarda büyük ölçüde sabitken, bazı yenilenebilir kaynakların teknolojileri ucuzladıkça devletlerin sağladığı alım garantisi fiyatlarında yeniden değerlendirme ve düşüş görülmeye başlamıştır (Center, 2013).

Öte yandan tarife garantisinin sunduğu saydamlık, süreklilik ve alım garantisi gibi unsurların, üreticiler ve proje geliştiricileri arasındaki rekabeti pasifleştireceği ve ürettiği takdirde kazanan tesislerin serbest piyasa kültürüne uzak kalacağı ileri sürülebilmektedir (Lo, 2017). Tarife garantisi yoluyla bir nevi bebek endüstri ayrıcalıklarını elde eden yenilenebilir enerji üreticilerinin, devlet tarafından sunulan güvencelerin oranında sektör geliştikçe meydana gelecek eksilmelere hangi hızda ayak uydurup, rekabetçi piyasaya geçiş yapabilecekleri ise ayrı bir tartışma konusudur (KG&DI Law Firm, 2012).

Sonuç olarak vurgulamak gerekir ki tarife garantisi, yenilenebilir enerji projelerin en kısa sürede teslim edilip işletilmesine, girişimciler, yatırımcılar ve şirketler gibi özel

piyasa oyuncuların yüzleşeceği bürokratik yükü azaltmaya, caydırıcı giriş maliyetlerini en aza indirmeye ve yenilenebilir enerji üreticilerin piyasaya yayılımını hızlandırmaya katkıda bulunmayı hedefleyen modern bir teşvik prosedürü içermektedir (Couture ve diğerleri, 2010).

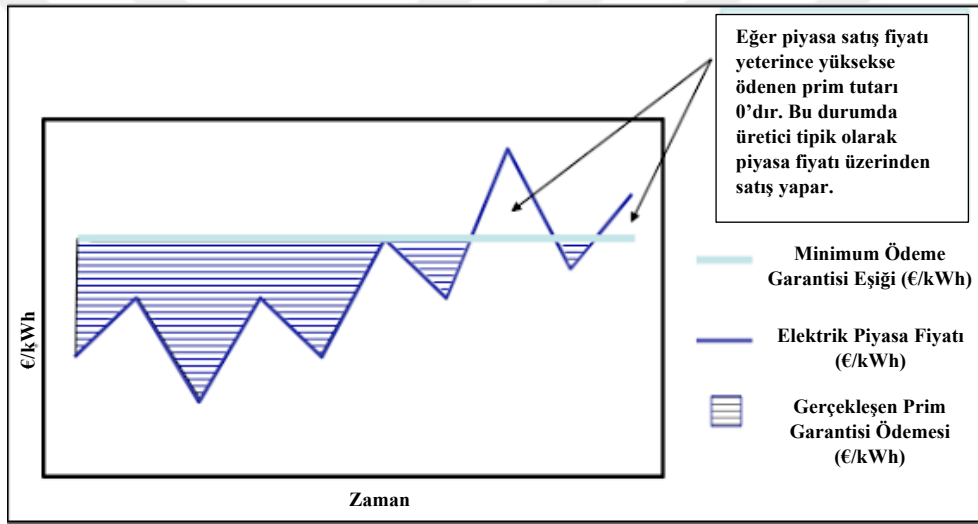
1.2.1.2. Prim Garantisi (FIPs)

Prim garantisi veya tarife primi (Feed-in-Premium), tıpkı tarife garantisinde olduğu gibi yenilenebilir enerji üreticisine sözleşme ile belirlenen şartlarca piyasa güvencesi veren bir teşvik mekanizmasıdır. Ancak tarife garantisinden farklı olarak üreticiye yapılan ödeme sabit bir fiyat üzerinden değil, spot piyasada gerçekleşen fiyatının üstüne prim tutarı eklenerek yapılır (Simsek ve Simsek, 2013). Eklenen primin tutarı sabit veya değişken olabilir (Energylopedia, 2016). Sabit prim politikasında üretilen her birim enerji başına piyasa fiyatlarından bağımsız ve değişmeyen bir prim tanımlanırken, değişken prim politikası altında tanımlanan prim tutarı ise piyasa fiyatlarındaki artış veya azalış trendlerine göre ayarlanmaktadır. Sabit prim garantisi yapısı itibariyle hem üretici hem de düzenleyici için daha basit olsa da piyasa fiyatlarının yükselmesi durumunda aşırı tazmin etme riski söz konusu olabilmektedir (KG&DI Law Firm, 2012). Aynı zamanda piyasa fiyatlarının beklenilenin altında performans sergilemesi de sağlanan tazminin yetersiz kalmasına yol açabilir. Bu nedenle, kar / zarar üzerinde meydana gelebilecek aşırı sapmaları önlemek amacıyla ödenen primler için piyasa düzenleyici tarafından tavan ve taban tutarı belirlenmektedir.

Literatürde genellikle tarife garantisi ile aynı başlık altında kullanılan prim garantileri, özellikle yatırımcılar ve üreticiler perspektifinden bakıldığında çeşitli avantaj ve dezavantajlar kapsamında tarife garantisinden ayrılmaktadır. Prim garantisinde verilecek primin ön koşulu, üreticilerin yenilenebilir kaynaklardan enerji elde etmesinin yanı sıra piyasaya satış yapması olduğundan, yenilenebilir enerji üreticilerinin serbest

piyasanın şartlarına daha kolay entegrasyon sağlanabilmektedir. Yenilenebilir enerji santrallerinin ürettiği elektrik üzerinden kazanç elde etmesinin şartı satış yapmak olduğundan, elektrik arzı ve gerçekleşen talep arasındaki uyumun yakalanması prensibi üreticilerce daha kolay benimsenebilmektedir. Öte yandan, tarife garantisinin sunduğu üretilen her birim enerjinin satın alınacak olması taahhüdünün verilmemesi ve yine tarife garantisinin sağladığı çit değerinin (hedge value) prim garantisinden yararlanan üreticiler ve girişimciler için geçerli olmaması gibi sebeplerden dolayı daha çok risk taşımaktadır (KG&DI Law Firm, 2012).

Şekil 1:Prim Garantisine Göre Elektrik Fiyatları Üzerinden Verilen Prim



Kaynak: (Couture ve diğerleri, 2010)

Prim garantisinin piyasa fiyatına ek olarak sunduğu primlerin hesaplanması, tarife garantisinde olduğu gibi yenilenebilir enerji kaynağının teknolojisinden projenin boyutuna, kaynağın elverişliliğinden projenin gerçekleştirileceği konuma kadar birçok faktöre göre farklılık gösterebilir (IRENA, IEA ve REN21, 2020). Aynı zamanda gelecek vadetmesine rağmen, mevcut şartlar altında kullanımı zor ve kısa vadede yatırımcı karlılığı görece düşük olan teknolojilere ekstra prim ödemesi de yapılabilmektedir. Ayrıca azalan oranlı tarife garantisine benzer olarak sabit bir oran üzerinden verilen prim garantilerinde, piyasanın yeterince olgunlaşması veya kullanılan teknolojinin ucuzlaması

gibi gerekçelerle sağlanan prim oranında kademeli olarak düşüş mekanizması benimsenebilmektedir (Xydis ve Vlachakis, 2019).

Genel olarak dünya çapında devletlerin uygulamakta olduğu mevcut tarife garantilerine destekleyici ve/veya tamamlayıcı olarak kullanılan prim garantileri, gün geçtikçe yenilenebilir enerji teşvik enstrümanları arasında daha öne çıkmaya başlamaktadır. Hatta devletin yenilenebilir enerji üreticilerine sağladığı teşvik politikası yelpazesinden seçim yapma hakkı verilen bazı ülkelerde, elektrik satış potansiyeli yüksek üreticiler başta olmak üzere yaygın olarak tercih edilmektedir (Rio ve diğerleri, 2012).

1.2.1.3. Yenilenebilir Enerji Portföy Standartları / Elektrik Kaynağı Kota Zorunlulukları

Yenilenebilir enerji portföy standartları (YPS) ya da kota zorunlulukları, literatürde oldukça kapsamlı şekilde olarak kullanılsa da basitçe, belirli zaman dilimi içerisinde elektrik üretim tesislerine veya diğer perakende elektrik sağlayıcılarına yapılan talebin belirli bir oranın yenilenebilir kaynaklardan arz edilmesini kotalar aracılığıyla zorunlu kılan bir politika mekanizmasıdır. Dünya çapında Çin'den ABD'ye birçok ülke tarafından, Yenilenebilir Enerji Hedefleri (Avustralya), Alınıp Satılabilen Yeşil Sertifikalar (AB) gibi farklı isimlerle anılmakta ancak içerik olarak benzer şekillerde kullanılmaktadır.

İşleyiş mekanizması tarife ve prim garantisine göre daha basit olan YPS sisteminde, yetkili kurumlarca elektrik sağlayıcılarına üretmeleri gereken minimum yenilenebilir enerji miktarı/oranı kota olarak belirlenir. Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen her birim elektrik, yine yetkili otorite tarafından çıkartılan birim Yenilenebilir Enerji Sertifikasına (YES) tekabül eder. YES'ler tipik olarak, aracılığıyla elde edilen jeneratörle ilgili özellikleri, kullanılan kaynakları ve konum bilgileri gibi birçok veri içeren elektronik sertifikalardır (Zhang ve diğerleri, 2018). Bu sertifikalar, koyulan

zorunlu kotaların hangi oranda uyum sağlandığının ölçülmesinde ana unsur görevi üstlendiği için üreticiler, şebekeye sağladıkları yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiş olan her birim elektrik için sertifika almakla yükümlüdür. Nihayetinde düzenleyici kurumların koyduğu kotalara tedarikçilerin dönem sonunda hangi ölçüde uyum sağladıkları belirlenirken alınan temel ölçüt, denetimcilere ibraz ettikleri sertifikalar olacaktır. Denetimi gerçekleştirenler ise genellikle mevzuat veya piyasa düzenleyici kurumlara bağlı olarak çalışan yetkililer olurken, bu denetim sertifikalı denetçi ve mali müşavirler gibi üçüncü taraflarca da gerçekleştirilebilir (Sarı, 2020).

Serbest piyasa işleyişine daha uygun olarak nitelendirilen bu sistemin sıkça karşılaşılan bir niteliği ise, konulan kotalara uyum sağlamak amacıyla yenilenebilir enerji üretme zorunluluğuna alternatif olarak kullanılabilen yenilenebilir enerji sertifikası alım-satım sistemidir. Sisteme göre, YPS özelinde gereksiniminden daha fazla yenilenebilir elektrik üretmiş olan bir kuruluş, kotanın öngördüğü seviyede yenilenebilir elektrik elde edemeyen diğer elektrik tedarikçiyle elindeki ekstra sertifikalarını belirlenmiş dönem boyunca takas edebilir veya satabilir (EIA, 2021). Sertifika ticaretinin market içindeki fiyatlandırılma mekanizması ise serbest piyasaya şartlarına bırakıldığından, üreticilerin bu sertifikaları ürettikleri yenilenebilir enerji karşılığında elde etmesi veya doğrudan yenilenebilir enerji sertifikası ticareti gerçekleştirerek satın alması kendi tercihlerine bırakılmaktadır. Aynı zamanda belli oranda bir yenilenebilir enerji üretimi kotasının şart koşulduğu tedarikçiler, direkt olarak diğer piyasa aktörleri (kullanıcılar, şirketler, proje yöneticileri vb.) ile elektrik alım sözleşmesi imzalayabilmektedir (IEA, 2020).

Düzenleyici otoriteler tarafından şart koşulan oranda yenilenebilir elektrik üretiminin gerçekleştirilememesi durumunda, uygulaması ülkeden ülkeye değişen, cezai yaptırımlar söz konusu olmaktadır. Bahsedilen yaptırımın caydırıcı olması amaçlanırken, riayetsizlik durumunda elde edilecek ek finansal büyüklüğün, yine yenilenebilir enerji üretimini desteklemek amacıyla kullanılacak bir ödenek altında toplanması

hedeflenmektedir (Sarı, 2020). Ülkelerin uyguladığı YPS'ler yenilenebilir enerji gelişimini nispeten piyasa şartlarına bırakmaktadır. Devletin doğrudan müdahalesi yerine denetleyici rolü üstlenmesiyle enerji dönüşümünün nispeten daha düşük maliyetle yürütülmesi hedeflense de daha yüksek maliyetli yenilenebilir teknolojileri için ayrıştırıcı etki uyandırabilmektedir. Birçok ülke için deniz üstü rüzgâr türbinlerinin yüksek maliyetli olması, görece daha düşük oranda sermaye gerektiren teknolojiler karşısında daha az tercih edilmesine sebep olabilirken, güneş panelleri gibi ucuz teknolojiler üzerinde yığılma meydana getirebilmektedir. Bu açıdan koyulan kotalar belirlenirken, yenilenebilir enerji kaynağının halihazırdaki kurulu gücü, üretim ve iletim kapasitesi, şebekeye ne zaman eklendiği, yoğunluk durumu ve ticaret hacmi gibi değişkenler göz önüne bulundurulmalıdır.

Şu anki formuna en yakın şekilde ilk olarak ABD'nin Iowa eyaletinde uygulanmaya başlayan YPS'ler, kısa sürede ülkedeki eyaletlerin yarısından fazlasına yayılmış ve en popüler devlet politikalarından biri haline gelmiştir. Her eyaletin portföy standartlarını benimsemesi altında yatan motivasyon, uygulama şekli ve YPS kapsamında faaliyet göstermesini öngördükleri kurum ve kuruluşları birbirine göre farklılık göstermektedir (NCSL, 2021). Örneğin, Kaliforniya gibi eyaletler enerji dönüşümü yolculuklarında YPS ile birlikte Temiz Enerji Standardını geliştirmiş ve bunun kapsamında hedef olarak koyulan temiz kaynaklardan elektrik üretimi kotalarına, tipik bir yenilenebilir kaynak olarak görülmeyen nükleer enerjiden elde edilen elektriği, karbon salınımının ekseriyetle sıfıra yakın olması sebebiyle dahil etmiştir (Barbose, 2021).

Genel olarak ekonomik, çevresel ve jeopolitik kaygılarla başvuru YPS yöntemi, 2017 itibarıyla farklı kapsam ve formlarda olmak üzere 173 kadar ülkede teşvik politikası enstrümanı olarak kullanılmaktadır (Heeter, Speer ve Glick, 2019). ABD ve Meksika gibi ülkelerde standartlar farklı teknoloji ve model üzerinden geniş bir tabana yayılmış iken, Çin'de üç ayrı mekanizmadan oluşan standartlar görece daha kompleks

ancak spesifik bir yapıya sahiptir. Avustralya’da ise YPS üzerinde federal devletin doğrudan bir etkisi bulunup portföy standartlarının hedefleri ile şartları üzerinde belirleyici olurken, ülke çapında üretim kotalarının gerektirdiği yenilenebilir enerji arzı sorumlulukları büyük ve küçük üreticiler arasında dağıtılmaktadır. Ülkeler YPS’leri tarife ve prim garantileri gibi diğer teşvik mekanizmalarıyla eş zamanlı olarak da kullanabilmektedir. Örneğin, Hindistan, Peru, İsveç ve Polonya gibi ülkeler YPS’leri, yenilenebilir enerji üretiminin teşvik edilmesi için diğer politikalarla değişimli veya senkronlu şekilde olarak uygulamaktadır (KPMG Türkiye, 2016).

1.2.1.4. İhale ve Müzayedeler

Rekabetçi bir yenilenebilir enerji arzı piyasası inşa etmek uygulanan bir başka politika enstrümanı olan ihale ve müzayedeler, tarife garantisi ve YPS gibi daha geleneksel teşvik araçlarına kıyasla daha kısa bir süredir uygulanmaktadır. Literatürde diğer teşvik mekanizmaları ile aynı kapsamda ele alınan bu sistem, konsept olarak hükümetlerin uygun bulunduğu bölge sınırlarında, arzu ettiği üretim kapasitesine sahip yenilenebilir enerji tesislerin inşasını rekabetçi piyasa unsurları aracılığıyla gerçekleştirmeyi hedeflediği bir alternatif politika enstrümanıdır (Deloitte, 2011). Yenilenebilir enerji teşvikleri bağlamında formatları her ne kadar ülkeden ülkeye değişse de genel olarak, ihalenin daha çok kapalı zarf teklif usulü ve/veya açık müzayedede eksiltme-azaltma yöntemiyle gerçekleşmektedir. Birçok durumda, ihale veya müzayede düzenlenirken kazanan teklifin belirlenmesinde sadece en uygun fiyatlı olması yeterli olmayıp, aynı zamanda projenin uygulanabilirliği, sektör ile çevre gelişimine katkısı ve gerçekleştirilme süresi gibi diğer faktörlerin de hesaba katılması hükümetler tarafından öngörülmektedir (Toke, 2015).

Teorik olarak, ihale ve müzayedeye dayalı bir yenilenebilir enerji teşvik politikası sürdürmenin başlıca amacı, kurulması öngörülen yenilenebilir enerji üretimi

kapasitesinin daha planlı ve kesin bir şekilde yürütülmesi ile devletin sağlayacağı söz konusu tarife ve destek oranlarının rekabetçi piyasa unsurları aracılığıyla belirleneceği varsayımında asgari düzeyde tutulmasıdır. İdeal olarak sektör genişlemesinde piyasa aktörlerin aktif şekilde rol almasına izin verilen bu sistemde, elektrik alım sözleşmesi yapılan her proje sahibinin, anlaşmada belirtilen şartlar ve süreye uygun olarak ilgili projeyi tamamlayacağı öngörülmektedir. Ancak uygulamada projenin gerçekleştirilme sürecinde gecikmeler meydana gelebilirken, bazı durumlarda sözleşme imzalsansa bile projeler planlama veya inşaat aşamasında iptal edilebilmektedir. Bunun için yapılan çoğu sözleşmelerde şartların belirli bir süre içinde gerçekleştirilmemesi durumunda ceza veya cayma tazminatı ödenmesini şart koşulmaktadır (Held, Ragwitz, Gephart, de Visser ve Klessmann, 2014)

Şartları dikkatlice ve adil olarak tasarlanmış ihale ve müzayedelerde, teklif sahipleri arasında kıyasıya bir rekabet sağlanarak, her bir projenin gerçek sermaye, teknoloji ve işletme maliyeti ortaya çıkarılabilmektedir. Böylece projelerin gerçekleştirilmesi için verilmesi gereken ideal devlet yardım oranı hesaplanabilmekte ve olması gerekenden az veya fazla destek sağlanmasının önüne geçilebilmektedir (European Commission, 2013). Ancak buradaki kilit nokta düzenlenen ihale ve müzayedelerin rekabetçi ve adaletli olmasıdır. Bu faktörlerin eksikliğinde ise taraflar stratejik teklif verme yoluyla kazandığı ihaleler sonucunda gereğinden yüksek oranlı veya ayrıcalıklı tarifeler edinebilir ve aşırı tazmin etme durumundan yararlanabilirler.

İhale ve müzayede sistemi ile tarife garantisi, yenilenebilir enerji tedarikçilerine ürettikleri enerji için belli miktarda ödeme yapılmasının garanti eden uzun vadeli sözleşmeler sağlama konusunda benzeşmektedir. Farklı olarak ise ihaleyi/açık arttırmayı kazanan tarafa devlet tarafından sağlanan desteğin daha sınırlı olacağının düşünülürken, aynı zamanda ihale/açık arttırma usulünde nispeten rekabete dayalı bir fiyatlandırma sisteminin etkin olacağı öngörülmektedir (Bayer, Schäuble ve Ferrari, 2018). Tarife

garantisi modelinde hükümetin sunduğu destek oranı ve miktarı daha çok idari düzenlemeler ve araştırmalar aracılığıyla belirlenmektedir.

Öte yandan ihale ve müzayede sistemi ile yenilenebilir enerji üretim kapasitesi üzerindeki etkisine yönelik endişeler özellikle tarife garantisinin bu konuda daha efektif olduğunu düşünen taraflarca sıkça dile getirilmektedir. Örneğin, 2014 yılında AB'nin 2020 yılına kadar olan süreç için yayınlamış olduğu Çevre ve Enerji için Devlet Desteği Kılavuzu'nda (Environmental and Energy State Aid Guidelines) ihale ve müzayede sistemi, yenilenebilir enerjinin teşviki için kullanılacak ana araç olarak öngörülürken, AB çapında en yaygın teşvik politikası olan tarife garantisinin piyasa hakimiyeti dolaylı yoldan kısıtlanmaya çalışılmıştır (European Commission, 2014). Bu durum bazı çevrelerce, nispeten daha yüksek miktarlarda devlet desteği sağlayan tarife primi ve garantisi gibi üretim teşviklerinden sapılmasının, elde edilen momentumun yavaşlamasına ve piyasada faaliyet gösteren büyük kurumsal şirketlerin ayrıcalıklı konum elde etmesine yol açacağı ileri sürülmüştür (Verbruggen ve diğerleri, 2015). AB'nin bu konudaki yaklaşımı zamanla uygulanacak teşvik politikalarının üye ülkelerin seçimlerine bırakması şekline evrilse dahi, ihale ve müzayede sisteminin diğer teşvik politikalarına kıyasla yenilenebilir enerji üretimi miktarı üzerindeki net etkisi belirlenememiştir. Öte yandan, dünya çapında birçok ülkede gerçekleşen çeşitli yenilenebilir enerji kaynakların ihale ve müzayedelerinde, büyük çok uluslu şirketlerin istatistiksel olarak daha baskın bir konumda olduğu gözlemlenmektedir (Frankfurt School of Finance & Management, 2017).

İhale ve müzayede sistemi alternatif bir teşvik olarak sunulmasında, devlet tarafından sağlanan teşvik yelpazesinin çeşitlendirilmesi, enerji yoğun sektörlerin uygun fiyattan enerji satın alma arzusu ve devlet fonlarını yöneten bakanlıkların verilen teşviklerin mali boyutu üzerinde temkinli davranmak istemesi etkili olmaktadır (Bayer ve diğerleri, 2018). İhale ve müzayedede görüşülen teklifler ve fiyatlar, devletin sağlayacağı

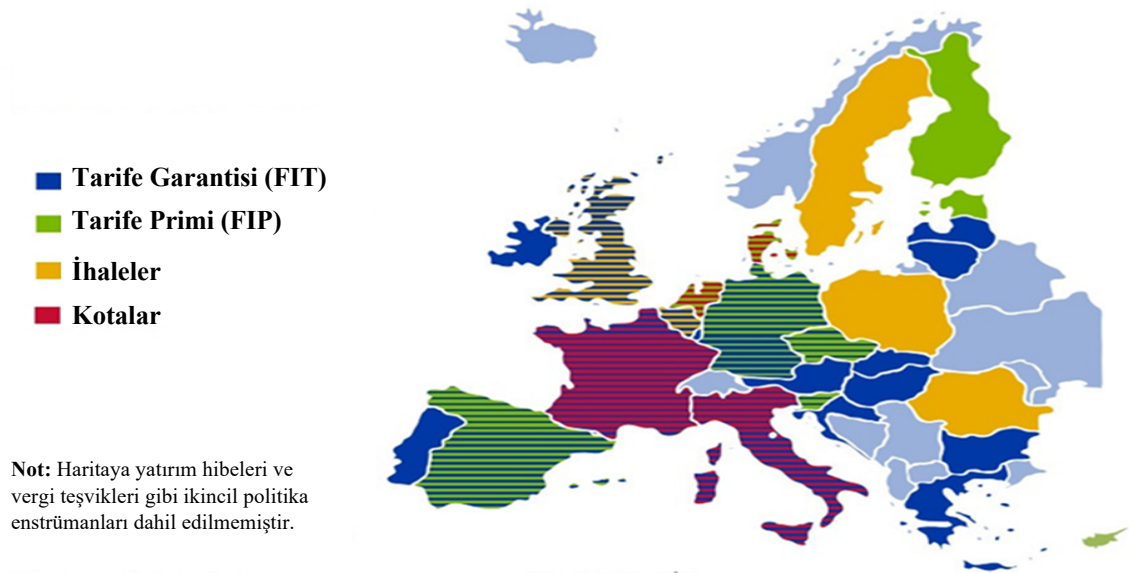
mali destek dışında ülkeden ülkeye önemli ölçüde değişen, mevzuat ve piyasa tasarımına ilişkin birçok koşul ve beklentiyi de içinde barındırmaktadır. Bu nedenle, ihale ve müzayede sonucu anlaşılan fiyatların daha düşük olması, bu sistemin diğer enstrümanlara göre daha az devlet desteğine ihtiyaç duyduğu sonucuna varıran bir kıstas olmamalıdır. İhale sistemini benimseyen Danimarka ve Güney Afrika gibi ülkelerdeki yenilenebilir enerji üretimi ve teşvikleriyle ilişkilendirilen maliyetlerin azalması ise büyük ölçüde küresel yenilenebilir enerji piyasasındaki sermaye ve teknoloji gibi maliyetlerin düşüş eğiliminde olmasıyla ilişkilendirilmektedir (Toke, 2015).

Önceden de belirtildiği üzere ihale kapsamında verilen tekliflerin, projeyi en düşük fiyat ve asgari miktarda devlet desteği ile gerçekleştirme vaadi ihalenin kazanılması için yeterli olmamaktadır. Bilhassa Brezilya ve Güney Afrika gibi gelişmekte olan ekonomilerde kazanacak teklifin yerel ekonomik ve sosyal kalkınma kriterlerini de karşılaması şart koşulmaktadır (Bayer ve diğerleri, 2018). İhale ve müzayedeye katılan tarafların ülkelere özgü kriterleri sağlama, projeyi zamanında gerçekleştirme gibi sorumlulukları olduğu gibi, düzenleyici otoriteler de yükümlülüklerini yerine getirmelidir. Projeden beklenen değer, kullanılacak teknolojinin ve sağlanacak desteğin çerçevesi iyi çizilmeli, katılımcıların ilgisini ve güvenini kırılmadan projelerin gerçekleştirme oranları en yüksek seviyede tutulmaya çalışmalıdır. Örneğin, mutabık olunan ihale veya müzayede koşulları dahilinde, söz konusu projenin bütçeye uygun olarak şebeke bağlantısıyla ilgili gerekli düzenlemelerin yapılması oldukça önemli bir faktör olup, Fransa’da proje sahiplerince sıkça bir proje iptali/askıya alınması gerekçesi olarak sunulmaktadır (Bayer ve diğerleri, 2018).

İhale ve müzayede sistemi nispeten yeni bir yenilenebilir enerji teşvik mekanizması olsa da 2018 yılındaki 98 ülke tarafından benimsenmiş 2020 itibarıyla en az 109 ülke tarafın ulusal ve yerel düzeyde kullanılmaktadır (REN21, 2020). Sıklıkla diğer teşvik politikalarıyla birlikte kullanılan bu sistem, ülkelerin yenilenebilir enerji

üretimi ve karbon emisyonu azaltma hedeflerine ulaşmasında önemli bir işlev görmektedir. Aynı zamanda yapılan sözleşmeler aracılığıyla kurulacak toplam kapasitenin ve dolayısıyla gerçekleşecek üretiminin kestirilmesi kolaylaşsa da hedeflenen genişleme oranlarına fiilen ne kadar ulaşıldığından emin olmak pek mümkün değildir. Buna yol açan en temel sebeplerden biri, ihale veya müzayedeyi kazanan projelerin, iptali veya taahhüt edilen şartlarda gerçekleşmemesi durumunda bağlayıcı cezalar söz konusu olsa bile, hayata geçirilme oranlarının nispeten düşük seviyede olmasıdır (de Vos ve Corinna Klessman, 2014). Her ne kadar buna yol açan faktörler ülkeden ülkeye ve piyasadan piyasaya olmak üzere değişse de proje sahiplerinin sunduğu gerekçeler arasında en yaygın olarak; (a) finansal olanaklara erişimin kısıtlı olması, (b) paydaş grupları arasındaki koordinasyon ve güven yetersizliği, (c) istikrarlı devlet desteği ve şebeke bağlantısı gibi konularda karşılaşılan zorluklar bulunmaktadır (IRENA, 2017, ss. 94–99).

Şekil 2: AB Çapında Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrığe Sunulan Teşvik Politikaları



Kaynak: Klessmann, 2014.

1.3. Mali Teşvikler ve Kamu Finansmanı

Mali teşvikler ve kamu finansman destekleri, çoğunlukla diğer yenilenebilir enerji teşvik politikalarını tamamlayıcı veya destekleyici nitelikte kullanılan ve yenilenebilir enerji üretimini özendirmeye yönelik yatırımlardan kurulan santrallerin işletilmesine kadar birçok safhada farklı şekil ve kapsamlarda uygulanan teşvik araçlarıdır (Ulusoy ve Bayraktar Daştan, 2018). Devletler tarafından düzenleyici politika araçlarıyla birlikte uygulandıklarında, belirlenmiş yenilenebilir enerji teknolojileri minvalinde gerçekleşmesi arzu edilen katma değere ulaşılmasında ve seçilmiş bir yenilenebilir enerji kaynak piyasasının oyuncularına imkân sağlanmasında etkili olurlar. Finlandiya gibi bazı ülkelerde ise yalnızca tamamlayıcı bir unsur olarak kullanılmaktan ziyade çeşitli sübvansiyonlar ile vergi tedbirleriyle birlikte sentezlenerek ana teşvik mekanizması görevi de üstlenebilmektedir (de Jager ve diğerleri, 2011, s. 32).

Nitelik ve nicelikleri genellikle hükümet bütçesinin alt kalemleriyle belirlendiği için siyasi müzakereler ve yıllık bütçe kısıtlamaları gibi çeşitli politik gelişmelerden doğrudan etkilenirler. Bu sebeple istikrarlı ve planlı şekilde uygulanmaları nispeten daha zor olduğundan meydana gelebilecek dönemsel politika değişiklikleri, projelerin özellikle geliştirme ve yürütme aşamalarında alınan riski ve dolayısıyla yenilenebilir enerji endüstrisinin gelişimini olumsuz etkileyebilir. Ancak bazı durumlarda uygulanacak mali teşvikin çerçevesi piyasaya birkaç sene evvelinden ilan edilip taahhüt edilen finansmanın ne kadar süreliğine sağlanacağı gibi bilgiler ilgili otoritelerce paylaşılabilmektedir. Devletin üreticilere sunduğu sübvansiyon, indirim, kredi ve hibeler gibi teşviklerin finansmanı ise ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte, bazı tarife garantisi mekanizmalarında uygulandığı gibi son kullanıcıların fatura üzerinden ödediği ek ücreti/vergi aracılığıyla sağlanabilmektedir (de Jager ve diğerleri, 2011).

Literatürde son derece kapsayıcı bir genel başlık niteliğinde olan mali teşvikler ve kamu finansmanı politikaları dolayısıyla, kullanım çerçeveleri, şekilleri, isimleri ve fonksiyonları açısından ayrışan birçok farklı yöntemi içerisinde barındırmaktadır. Söz konusu yöntemler ise çalışmanın konusu ve işlenişiyle en uyumlu olduğı düşünöldüğü şekilde dört ayrı alt başlık altında incelenecektir.

1.3.1. Vergi İndirim ve Muafiyetleri

Vergi indirim ve muafiyetleri, ekseriyetle yatırım ve üretim özelinde kullanılan ve temel olarak projenin beraberinde getirdiğı vergi yükünü azaltmaya yönelik çabaları kapsayan tedbirlerdir. Tipik olarak her yenilenebilir enerji projesinin olmazsa olmazı proje finansmanının iki ana ögesi olan borç ve öz kaynaklar arasındaki ideal etkileşimin ve dengenin sağlanmasında öne çıkmaktadır. Yatırımlara ön ayak olmak için sağlanan vergi indirim ve muafiyetleriyle asıl hedeflenen şey kurulu üretim kapasitesini arttırmak iken, üretimi teşvik etmek için sağlananlarda ise asıl odak noktası yenilenebilir enerji üretim miktarını yükseltmektir (de Jager ve diğeri, 2011).

En belirgin şekilde, AB ölkelerinde kullanılan vergi teşviklerinin yatırım kanadına yönelik olanları çoğunlukla yenilenebilir enerji santrallerine yapılan sermaye yatırımları bazında, vergi istisnaları, hızlandırılmış amortismanlar ve indirimler vb. şekillerinde gerçekleşmektedir (Held ve diğeri, 2014). Üretimin özendirilmesinde ise üretilen her birim yenilenebilir elektrik için belirli oranda gelir vergisi indirimi ve muafiyeti niteliğinde olan ve esasen işletim maliyetlerini düşürmeye yönelik metotlar uygulanabilmektedir.

Devletlerin yenilenebilir enerji sektörünün inşa edilmesi ve/veya geliştirilmesi özelindeki gündemi ve hedefi, piyasaya müdahil olma geleneğine ve ölkenin içinde bulunduğı siyasi ve ekonomik duruma göre değışmesinden dolayı uygulanan vergi teşvikleri oldukça muhtelif ve bir o kadar da spesifik olabilmektedir. Örneğin, enerji

santrallerin kurulumlarında kullanılmak için ithal edilen bazı ekipmanlar gümrük vergisinden muaf olabilirken, başka tip teçhizatların ithali durumunda yararlanılabilen vergi indirimi veya istisnası katma değer vergisi özelinde gerçekleşebilmektedir (Durak, 2003). Buna ilaveten, devletlerin genellikle hangi yenilenebilir enerji teknolojisine ne ölçüde vergi teşviki sağlanacağını kararını nihai olarak kendilerinin vermesi, girişimci ve yatırımcıların piyasadaki trendleri takip edilmesini güçleştirebilmektedir.

1.3.2. Üretim ve Sermaye Ödemeleri ile Kamu Yatırımları

Sermaye ya da yatırım ödemeleri sıklıkla yüksek giriş maliyetlerinin söz konusu olduğu yenilenebilir enerji teknolojilerinde, girişimcilerin söz konusu sektöre daha kolay ve daha büyük ölçekte katılımını sağlamak için uygun ortam hazırlanma gayesinde kullanılmaktadır. Sağlanan teşvik ise gerçekleştiren yatırımın büyüklüğüne endekslenmiş ek ödemeler, sabit destekler ve kurulu veya kurulması planlanan kapasitenin nitelik ve niceliğine göre hesaplanan geri ödemeler gibi çeşitli şekillerde sağlanabilmektedir (Ülgen, 2018). Bu aşamalarda piyasaya yapılan teşviklerin oranı projelerin konumuna ve kullanılacak yenilenebilir kaynağa değişkenlik gösterirken, devletin yenilenebilir enerji piyasasına doğrudan müdahil olduğu durumlarda ise kamu yatırımları vasıtasıyla da gerçekleştirilebilmektedir. Çoğu düzenleyici politikadan farklı olarak bu tip teşviklerde orta ve uzun dönemi kapsayan bağlayıcı taahhütler yerine, ekseriyetle kısa vadede gerçekleştirilmesi öngörülen tek seferlik ödemeler söz konu olmaktadır.

Üretim ve sermaye için sağlanan teşvikler, genellikle doğrudan ek ödemeler ve takviyeler şeklinde gerçekleşmekte olup vergi teşvik unsurları ile benzer amaçlara hizmet etmektedir. Temel olarak hedefi ise yeni girişimci ve yatırımcılar için caydırıcı olan mali yük faktörünü belirli ölçüde azaltırken, verilen teşviklerin belirli dönemlerle sınırlı olması itibarıyla özel piyasa oyuncularının rekabetçi ekonomiye geçişlerinde itici güç olmaktadır (Eser ve Polat, 2015). Üretime yapılan ek ödemelerde, piyasadaki birim elektrik fiyatları

ile yenilenebilir kaynaklardan üretilen birim elektriğin fiyatı arasındaki farkın tamamen kapatılmasından ziyade, üretilen elektrik başına proje bazında belirli oranda bir ek ödeme yapılarak proje sahipleri tarafından yüklenilen riskin kısmi olarak azaltılması amaçlanmaktadır. Bazı durumlarda, direkt ödeme yoluyla sağlanan bu teşvik projenin elde ettiği brüt gelir olarak kabul edilebilir ve dolayısıyla vergiye tabi olabilir. Ayrıca, üretim teşviklerini tamamlayıcı olarak bölgesel sübvansiyonlar ve vergi indirimleri gibi tedbirlerin kullanılması, hedeflenen yenilenebilir enerji üretim eşiğine ulaşmada hızlandırıcı etki yaratabilmektedir (de Jager ve diğerleri, 2011).

1.3.3. İmtiyazlı Krediler ve Borç Finansmanı

Yenilenebilir enerji projelerinin özellikle proje başlangıcı ve tesis inşaatı aşamalarında ihtiyaç duyulduğu finansal desteğin, olağan piyasa şartlarında pazara verilen krediler ile eşdeğer faiz oranları ve geri ödeme koşulları altında sağlanması nispeten yeni gelişen bu sektör için yeterince makul bir çözüm sunmamaktadır. Zira bankalar, yüksek işlem maliyetlerine işaret edebilecek yeni teknolojileri içeren küçük ve orta ölçekli projelere borç verme konusundaki çoğunlukla isteksizdirler (Held ve diğerleri, 2014). Ayrıca yatırımcılarından farklı olarak, kredi veya koşullu ödenek sağlayan bu tip özel kurumların söz konusu risklere yaklaşımı çok daha temkinli olduğundan, verilecek borcun faiz oranı ve koşulları artan riskle birlikte borçlanan taraf için ağırlaşmaktadır. Sonuç itibarıyla yenilenebilir enerji sektörünün yeni kurulan altyapısı ve dinamik teknolojisi sebebiyle, proje için kredi ve finansman ihtiyacının özel bankalar gibi kurumlardan elde etmesi epey güç olabilir. Buna karşılık olarak, yenilenebilir enerji üretim projelerinin finansmanını kolaylaştırmak ve risk faktörünü azaltmak için tipik olarak gerek kamu kurumları gerek kalkınma bankaları gibi oluşumlarca imtiyazlı borç verme enstrümanları kullanılabilmektedir.

Yenilenebilir piyasasına temin edilen ayrıcalıklı kredilerin unsurları, genellikle krediyi sağlayıcı kurumlara ve yararlanıcılarına göre farklılık gösterse de piyasada en sık karşılaşılan finansman teşviki türlerinden ilki düşük faizli kredilerdir. İsminden de anlaşılabilirdiği gibi bu tür krediler, temel olarak, güncel piyasa şartlarında verilen kredilere kıyasla daha düşük bir faiz oranına sahiplerdir (U.S. EPA State Clean Energy and Climate Program, 2011). Diğer bir tür olan yumuşak krediler (soft loan) ise nispeten daha geniş imtiyazlar sunarken, borçlanan proje sahiplerine verilen geri ödeme sürelerinin uzatılması ve ödemelerin tatil edilmesi dahil olmak üzere birçok taviz sağlayabilmektedir (Mir-Artigues ve Del Río, 2014). Böylelikle yenilenebilir elektrik üretimin kapsamında yeni girişimciler için büyük endişe unsuru oluşturan proje finansmanın sağlanıp ve yatırımla ilgili maliyetlerin optimal oranda düşürülmesi hedeflenmektedir. Çoğunlukla verilen imtiyazlı kredilerde alacaklı tarafın kamu bankaları ve kalkınma ajansları gibi esasen kar odaklı olmayan kuruluşlar olduğundan, borçlanan proje sahiplerinin yüklendiği riskin kayda değer kısmının çeşitli otoriteler arasında paylaştırıldığı söylenebilmektedir.

1.3.4. Ar-Ge Teşvikleri, Fonlar ve Hibeler

Kamu kaynaklarının, filizlenme veya gelişme aşamasında olan yenilenebilir enerji sektörü ve teknolojileri için sağladığı para desteği niteliğindeki fonlar, hibeler ile araştırma ve geliştirme teşvikleri, özel sektörün yüksek belirsizlik ve risk gerekçesiyle yatırım yapmaya çekindiği teknolojik inovasyonun özellikle ilk oluşum safhasında hayati önem arz etmektedir. Özellikle Ar-Ge teşvikleri, alternatif teknolojilerin keşfedilmesi, finansal planın ve iş modellemesinin oluşturulması, kaynak değerlendirmesi ve paydaşlarla istişare edilmesi gibi süreçlerde devletlerin direkt olarak veya hükümet ajansları aracılığıyla, yenilenebilir enerji araştırma programlarına ve kuruluşlarına, laboratuvarlara, üniversitelere ve start-up şirketler gibi oluşumlara destek sağlamasında oldukça etkilidir (P. J. Runci ve Dooley, 2004).

Fonlar ise hem devletin kendi yapılanması içerisinde hem de 2021 yılının son çeyreğinde İskoçya’da düzenlenen ve belli bir miktarı temiz kaynaklardan enerji üretimini finanse etmeye ayrılmış, 40 milyar dolarlık bir fon toplanan COP26’da olduğu gibi, uluslararası organizasyon ve iş birlikleriyle girişimcilere sunulmaktadır (UNEP, 2021). Fonlar da hibeler gibi kendi içinde kullanım amaçlarına ve şekillerine göre ayrılırlar da yatırımı teşvik etmek üzerine kurulu fonlar, genellikle özel sermaye (private equity) ve risk sermayesi (venture capital) başlıkları altında gerçekleşmektedir (Bürer ve Wüstenhagen, 2009). Diğer bir alternatif ise devlet ve özel sektör birlikte rol aldığı finansal kiralama (leasing) özelinde verilen fonlardır. Bu teşvikler özellikle rüzgâr ve güneş enerjisi gibi teknolojisi nispeten daha olgun sektörlerde, üreticilerin ihtiyaç duydukları yüksek maliyetli ekipmanları satın almasına gerek kalmadan, kamu desteği aracılığıyla kiralınmasına olanak vererek maliyet tasarrufunu ve teknolojik gelişimi desteklemektedir (Peraudeau, 2019). Ayrıca, bu tür teşviklerinin en işlevsel olduğu düşünülen yenilenebilir enerjinin piyasaya tanıtılması safhasını takip eden süreçte, projelerin inşası için gerekli ekipmanların temin edilmesi, arazinin seçimi ve altyapının oluşturulması ve belirli periyodlar içerisinde bakımın gerçekleştirilmesi gibi durumlar için önceki aşamalardaki hibe ve yatırım desteğiyle örtüşen bir çerçeve çizilmesi önemli bir gereksinimdir.

Söz konusu fonlar ve hibelerin, hangi teknolojiler için hangi koşullarda sağlanacağı ve bunlardan kimlerin yararlanabileceği konularında olabildiğince seçici ve analitik bir yaklaşım benimsenmesi ayrıca önem teşkil etmektedir. Bu durumda devlet kanadının, kapsamlı bir performans ve altyapı araştırması gerçekleştirip elde edilen sonuç ışığında teşvik edilmesi gereken en elverişli kaynak ve teknolojileri belirlemesi şarttır (Grafström, Söderholm, Gawel, Lehmann ve Strunz, 2020). Aynı zamanda bu teşviklerin halka tanıtılması ve ilgilenen tarafların başvuru yapma süreçlerine ilişkin prosedürlerin karmaşıklığından uzak ve yeterince açık olması, yenilenebilir enerji dönüşümünde mühim

rol sahibi ancak muvafık oldukları hibe veya fonların araştırılması ve başvurulması için yeterli zaman ve sermayeye sahip olmayan KOBİ'ler için büyük önem taşımaktadır.

Hibe desteklerinin varlığı, uygun prototiplerin bulunması ve ticarileşmenin kademe kademe formüle edilmesinden, tam kapasite ile faaliyet gösteren bir yenilenebilir enerji üretim tesisi yaratılmasına kadar olan süreç için ne kadar kritik olsa bile, iş modelinin geliştirilip üretilen enerjinin rekabetçi piyasaya yavaş yavaş dahil olmasıyla eski tesirini kaybetmektedir (de Jager ve diğerleri, 2011). Ayrıca farklı piyasalarda verilen diğer sübvansiyonlar ile benzer olarak yenilenebilir enerji sektörü özelinde sağlanan hibe ve fonların, gerçekleşen yatırım ve piyasaya katılan girişimci miktarı, yenilenebilir teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması üzerindeki etkisi ile sunulan finansmanın miktarı arasında doğrudan ilişki kurulamayabilir (Maloney, 2018). Bu açıdan devlet tarafından gerçekleştirilen karşılıksız finansman desteğinin verimliliği incelenirken, maddi boyutuna ek olarak girişimciler ve proje sahiplerinden alınan geri bildirimlerle birlikte, diğer politika enstrümanları ile oluşturdukları dinamiğin irdelenmesi yararlı olacaktır.

Son olarak ise sağlanan kamu hibesi miktarının gereğinden fazla ve kapsamının haddinden geniş olması, bunlardan faydalanan şirketler ve kurumların erişimleri gereken finansal bağımsızlık üzerinde engelleyici veya erteleyici etki uyandırabilmektedir. Bundan dolayı bu tür sübvansiyonlar sağlanırken, özel sektörün kendi finansmanını sağlayabilme yetisini kazanabileceği bir öğrenme alanı yaratılıp devlet bütçesini de sıkıntıya sokmayan isabetli ve istikrarlı bir strateji benimsenmesi gerekmektedir (Jacobsson ve Lauber, 2006). Ancak bu şekilde potansiyel girişimcilerin, belirli yenilenebilir enerji teknolojilerinin teşvik edilmesindeki kamu ilgisini algılamasında ve ticarileştirme sürecinde yer almaları durumunda uzun vadede kar elde edebileceklerini düşünmelerinde etkili olunabilmektedir (Yu, Guo, Le-Nguyen, Barnes ve Zhang, 2016).

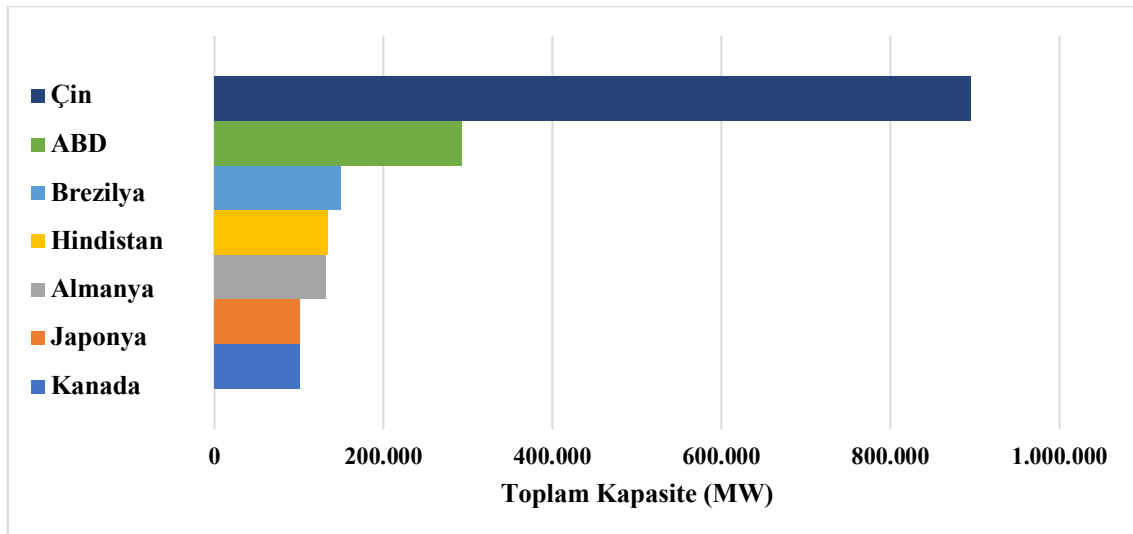
İKİNCİ BÖLÜM

1970'LERDEN GÜNÜMÜZE ALMANYA'NIN YENİLENEBİLİR ENERJİ GİRİŞİMİ

2.1. Enerji Dönüşümünün Siyasi ve Ekonomik Arka Planı

Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminde kurulu kapasite bazında Avrupa çapında lider, dünyada ise beşinci sırada olan ülke Almanya'nın Energiewende ismini verdiği enerji dönüşümü macerası, ülkenin zamanında büyük ölçüde nükleer ve fosil yakıtlara dayanan enerji endüstrisini, yenilenebilir enerji aracılığıyla yeniden yapılandığı siyasi, sosyal ve ekonomik yolculuğunu tanımlamaktadır (Graupner, 2013). Şemsiye bir terim olarak Energiewende; (a) enerji verimliliğinin artırılması, (b) yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımının teşvik edilmesi, (c) fosil yakıt endüstrisinin ve nükleer enerji santrallerinin ise etkinliğinin azaltılması ve (d) enerji arz güvenliğinin güvence altına alınması gibi birçok ideali kapsamaktadır (Evans, 2016). İklim değişikliği ve küresel sorumluluk ise genel olarak Energiewende'nin doğumuna yol açan temel unsurların arasında söz edilmese de bu dönüşümün uygulanması ve sürdürülmesi sürecinde oldukça etkili olmuş ve Energiewende'nin başarısının ölçülmesinde bir kıstas haline gelmiştir.

Şekil 3: Dünyada Kurulu Yenilenebilir Enerji Üretimi Kapasitesine Göre Lider Ülkeler (2020)



Kaynak: IRENA, 2021.

Bu kavramın oluşumuna nükleer enerji karşıtlığından, yerli ve temiz enerji sektörü yaratma arzusuna birçok muhtelif etmen katkı sağlamış olsa da literatürde Energiewende'yi doğuran düşünce yapısının temelini ilk olarak, 1960'lı yıllarda Batı Almanya gibi sanayi sonrası demokratik toplumlarda tezahür eden sosyal hareketler kapsamında atıldığı iddia edilmektedir (Hockenos, 2015). Başta genç öğrenciler arasında olmak üzere dünya çapında büyük yankı uyandıran bu hareketler, geleneksel iktisadi ve siyasi düzene alternatif olarak daha ekolojik ve uzlaşmacı yaklaşımlar önerirken, bunların enerji politikalarına yansımaları halka ve yöneticilere yeni değerler ve bakış açıları kazandırmıştır (Merkel, 1987).

Türkçeye birebir çevirisi “Enerji Dönüşü” olan Energiewende terimi ilk olarak 1980 yılında Almanya’da yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir gelecek üzerine çalışmalar yürüten Öko-Institut’un (Ekoloji Enstitüsü) yayınlamış olduğu “Energie-Wende – Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran”⁸ isimli eserde kullanılmıştır (Hockenos, 2012). Zaman geçtikçe kullanımı akademik çalışmaları aşarak siyasi ve sosyal platformlarda da sıkça dile getirilmeye başlayan bu terim, Alman enerji dönüşümü sürecinin yapıtaşına haline gelmiştir. Bunların ışığında, Almanya’nın süregelen yenilenebilir enerji gündemini, temiz kaynaklardan enerji üretiminin teşvik edilmesinin ardındaki gayesini ve bunları gerçekleştirme yolunda sürdürdüğü politikaları doğru şekilde kavrayabilmek için Energiewende yolculuğunun mercek altına alınması ayrıca önemlidir.

Bu yolculukta esas olarak, ülkenin kömür ve linyit gibi karbon salınım oranı hayli yüksek olan yerli enerji üretimi sektörü ile enerji yoğunluğu yüksek ancak rezervi bulunmadığı için milyarlarca dolar karşılığında ithal edilen doğal gaz gibi kaynaklara

⁸ Florentin Krause, Hartmut Bossel ve Karl-Friedrich Müller-Reissmann tarafından yazılan bu kitap orijinali olan Alman dilinden Türkçeye “Petrol ve Uranyum Kullanmadan Büyüme ve Refah” olarak çevrilebilir (Jacobs, 2012).

dayalı fosil yakıt tabanlı endüstriden, çevre dostu ve kendine yeten bir sistemin inşa edilmesi hedeflenmektedir (Kerstine Appunn, Freja Eriksen ve Julian Wettengel, 2021). Bu amacı gerçekleştirmeye giden yolda ağırlığın yenilenebilir enerji üretim sektörüne verilerek, ülkenin fosil yakıtlara alternatif sunabilecek yerli nükleer enerji endüstrisinin aşamalı olarak kaldırılması ayrıca şart koşulmaktadır. Farklı profesyonel geçmişlere sahip uzmanlarca bu şartın meydana gelmesinde ana etken, 2011 yılında Japonya'nın Fukuşima vilayetinde cereyan eden doğal afetler zincirine müteakip yaşanan nükleer reaktör felaketinin zaten mevcut olan nükleer karşıtı görüşü yeniden ateşlemesi olmuştur (Kramm, 2012). Ancak 2045 yılına kadar sera gazı salınımını sıfıra indirme gayesinde olan Almanya'nın, 2000'li yıllarda enerji üretimine %25'ten fazla bir oranda katkı sağlayan nükleer sektörü yerine yenilenebilir kaynakları tercih etmesinin arkasında, Alman toplumun otuz seneyi aşkın bir süredir arkasında durduğu bir yargıya varım yer almaktadır (Ritchie ve Roser, 2020b).

Bu sürecin etraflıca irdelenmesi için çalışmada ilk olarak fosil yakıtların elverişliliğinin ve geleceğinin sorgulanmasıyla birlikte, fosillere alternatif oluşturan enerji kaynakları için dönüm noktası olarak nitelendirebileceğimiz enerji piyasası krizleri ve bunların Alman enerji dönüşüm süreci üzerindeki etkileri ele alınacaktır. Ardından değişen piyasa koşulları ve devlet yaklaşımı neticesinde, söz konusu değişim sürecinin merkezinde yenilenebilir enerji endüstrisinin bulunmasının sebepleri ve bir zamanlar gelecek vadettiği düşünülen nükleer sanayisinin neden idealleştirilen Alman enerji karmasında yer almadığı incelenecektir.

2.1.1. Enerji Krizleri

Savaşın getirdiği yıkım ve yapısal sorunlar ile olan mücadelenin hızlıca ekonomik genişleme ve kalkınmaya evrilmesinde, Ruhr bölgesinden çıkartılan taş kömürünün Alman ekonomisinin bel kemiği olan fabrikalara ve endüstrilere yakıt sağlaması Alman

tarihinde kritik öneme sahip olmuştur (Storchmann, 2005). Zamanla enerji yoğunluğu daha yüksek olan yakıtların işlenip pazara girmesiyle rekabet gücünü nispeten kaybeden kömür ve linyit gibi madenler piyasa hakimiyetini, depolanması ve ulaştırması görece daha pratik olan ham petrol ve doğal gaz gibi diğer fosil yakıtlara bırakmıştır. Ancak dönemin Batı Almanya'sı gibi ekonomileri güçlü olduğu halde, bu tip fosil yakıtlar için rezervi bulunmayan veya o günün şartlarına göre sahip olunan rezervlere erişimi olmayan ülkeler, gittikçe artan enerji ihtiyaçlarının büyük bir kısmını ithalat yoluyla karşılamak durumunda kalmışlardır (Marx, 2014).

Özellikle 1970'li yıllardan itibaren iyice gün yüzüne çıkan gerçeklik ise, dünya çapında üretimden ulaşıma, tarımdan sanayiye pek çok endüstriyi işler kılar hale gelmiş fosil yakıtların, enerji piyasasındaki arz-talep dengesini ne denli hassas kıldığı ve bunun üzerindeki ufak bir kırılmanın bile ne kadar ciddi sonuçlar doğurabileceği olmuştur. Klasik bir örnek olarak, piyasada en çok talep gören fosil yakıt olan ham petrol rezervlerinin ekseriyetle Orta Doğu ülkeleri arasında yoğunlaşmış olmasından dolayı, bu bölgede meydana gelen siyasi ve ekonomik gerilimler, izlenen fiyatlandırma ve üretim politikalarındaki değişiklikler, bir dizi piyasa durgunluğu ve hatta ekonomik gerilemeyi beraberinde getirmiştir. Aynı on yıl içinde sırasıyla gerçekleşen Arap-İsrail Savaşı (1973) ve İran Devrimi (1979) ertesinde, piyasada sağlanan petrol arzı büyük ölçüde kesilip dolaşımdaki fiyatları olağanüstü şekilde arttığında birçok ülke gibi Batı Almanya da enerji krizine girmiştir (Löschel ve Oberndorfer, 2009). Bu süreçte ulusların enerji gereksinimlerini en azından ekonomilerini idame ettirecek bir oranda kendi kendilerine karşılayabilmesinin, enerji güvenliği açısından hayati öneme sahip olduğu geniş kitlelerce daha iyi fark edilmiştir.

Enerji piyasalarında tecrübe edilen arz ve fiyat şoklarını, fosil yakıtlara alternatif bir enerji sektörü yaratma fırsatı olarak gören ülkelere Danimarka ve ABD, sırasıyla dünyanın ilk yüksek kapasiteli rüzgâr çiftliğini ve güneş paneli tarlasını inşa etmek

gayesiyle çeşitli saha ve teknoloji araştırmalarına maddi ve politik destek sağlayarak başlı başına yeni bir sektör niteliğindeki yenilenebilir enerji endüstrisinin oluşumuna öncü olmuştur (Hockenos, 2015). Bu aşamada Batı Almanya'daki siyasi düzlem ise komşuları Fransa ve Birleşik Krallık'taki gibi, fosil yakıtları ikame edebilecek en makul alternatif kaynağın nükleer enerji olduğu kanaatindeyken, bir sonraki bölümde detaylandırılacak ülke içi politik ve sosyal dinamiklerin nükleer enerji aleyhine gelişmesiyle, inşa edilecek modern yenilenebilir enerji endüstrisinin tohumları atılmaya başlanmıştır (Hodgson, 1992).

2.1.2. Nükleere Yaklaşım

İkinci Dünya Savaşı mağlubiyetinin ertesinde yeniden inşa edilen Almanya'nın, enerji piyasasında bir dinamo işlevi bahşedilen nükleer enerjinin aleyhindeki görüşün güçlenmesinde, zamane Almanya'sının Doğu ve Batı olarak ayrılmış iki kutbunda da Soğuk Savaş'ın getirdiği hem askeri hem de politik gerilimin derinden hissedilmesi ve bunun nükleer silahlara karşı yarattığı hassasiyet belirleyici olmuştur (Hockenos, 2015). Buna en çarpıcı örnek ise, 1975 yılında Wyhl kentindeki nükleer enerji santrali inşa alanında gerçekleşen ve çiftçilerden sendikalara, öğrencilerden komşu ülke sakinlerine yaklaşık 28.000 kişinin katıldığı protestolar sonucunda santral inşaatının durdurulması verilebilir (J.-H. Meyer, 2014).

Halk arasında epey yaygın olan, nükleer santrallerden enerji üretiminin beraberinde nükleer silahlanmayı getireceği görüşünün yanı sıra nükleer reaktörlerin faaliyetleri sırasında ortaya çıkan ve çevre ile insan sağlığını tehdit eden radyoaktif atıkların işlenmesi ve depolanması konusundaki kaygılar çeşitli protestoları beraberinde getirirken, bu konuda faaliyet gösterecek çalışma grupları, enstitüler ve düşünce kuruluşları gibi oluşumların ortaya çıkışına büyük pay sahibi olmuştur. 1979'da ABD'de meydana gelen Three Mile Island'da meydana nükleer reaktör kazasını takiben, başta

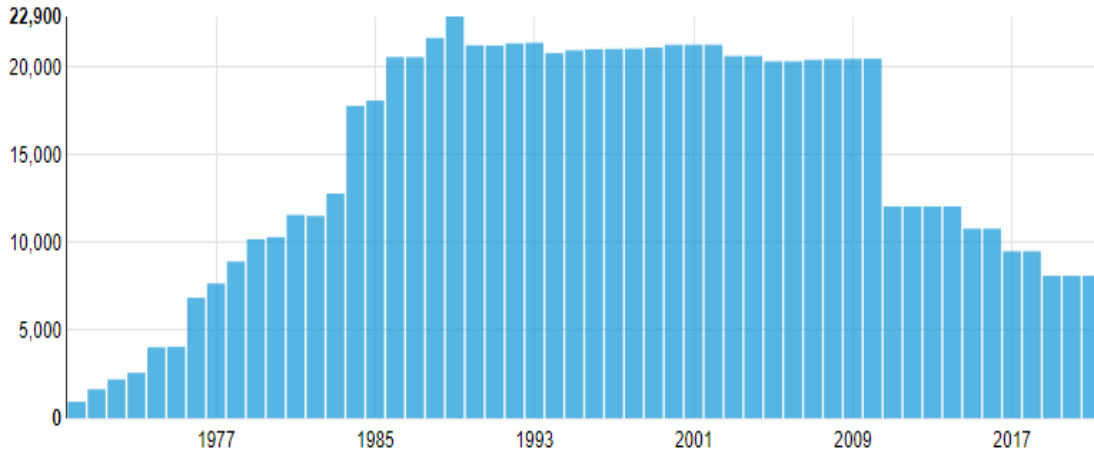
Hannover ve Bonn olmak üzere birçok Alman şehrinde, yüzbinlerce aktivistin katıldığı gösteriler düzenlenmiştir (Kitschelt, 1986). Bu gösterilerde nükleer enerji üretimi teknolojinin güvenliğine dair endişeler dile getirilirken, söz konusu kazanın hemen ertesi senesinde kurulan Yeşiller Partisi'nin (Bündnis 90/Die Grünen) Alman toplumu üzerinde geniş yankı uyandırması için uygun zeminin hazırlandığı söylenebilmektedir.

Kuruluşunun üçüncü yılında Alman Federal Meclisi'ne (Bundestag) girmeyi başaran Yeşiller, Sosyal Demokratlar (SPD) ile birlikte Energiewende terimini sıkça telaffuz etmeye gayret göstermiştir. Tartışmalı olarak nükleer enerji tarihinin en çarpıcı olayı olan 1986'da Çernobil'de gerçekleşen ve Birleşmiş Milletler'e göre 4.000'den fazla kişinin ölümüne yol açan nükleer felaket, Almanya içerisindeki nükleer enerji dinamiklerini daha radikal bir seyre sokmuştur (Plokh, 2018). Artık siyasi platformlarda sıkça “geçici” bir enerji üretimi yöntemi olduğu vurgulanıp gelecek vadedip vadetmediği sorgulanan nükleer enerji, 1990'lı yıllardan itibaren ticari cazibesini büyük ölçüde kaybetmiştir. Bunun gerçekleşmesinde 1998 seçimlerinde Sosyal Demokratlar ve Yeşiller Partisi'nin oluşturduğu koalisyonun galip gelmesine müteakip enerji kuruluşlarıyla varılan “nükleer konsensüs” gereğince, nükleer santrallerin 32 yıllık süreç içerisinde kademeli olarak faaliyetlerini sonlandırmaları şartı etkili olmuştur. (AFP, 2002)

Yönetim 2009 yılında el değiştirerek Hristiyan Demokrat Birlik (CDU) ve Hristiyan Sosyal Birlik (CSU)'in Hür Demokrat Parti (FDP) ile oluşturduğu koalisyona geçmesiyle hükümetin nükleer enerjiye karşı aldığı sıkı tavır nispeten yumuşamıştır (World Nuclear News, 2009). Buna karşın, bölümün ilk kısmında vurgulanan Fukuşima nükleer felaketinin 2011 yılında vuku bulmasının ardından Angela Merkel liderliğindeki hükümetin sunduğu yasa tasarısı çerçevesinde, o zaman için faaliyet halindeki sekiz nükleer santralin 2011 yılının sonuna, geri kalan dokuzunun ise 2022 sene sonuna kadar kalıcı olarak kapatılmasına karar verilmiştir (Appunn, 2021). Söz konusu yasa tasarısı

Bundestag'daki parlamenterlerin yüzde 80'inden fazlasının onayını alırken, ilerleyen yıllarda düzenlenen anketlerde de Alman halkının büyük çoğunluğunun, sürdürülmekte olan nükleer enerjinin aşamalı olarak kaldırılması politikasını (nuclear phase-out) desteklediği görülmüştür. Güncel durumda ise, 2021 itibariyle altı nükleer reaktörün faaliyetlerini sürdürdüğü Almanya'da, toplamda 20'den fazla nükleer santralin işletimi durdurulmuş, hala faal durumda olan nükleer güç reaktörlerinin ise en geç 2022'nin sonuna kadar faaliyetlerini kalıcı olarak tamamlaması öngörülmüştür (International Atomic Energy Agency, 2021).

Şekil 4: Almanya'da Yıllara Göre Kurulu Nükleer Gücü Kapasitesinin Değişimi (MW)



Kaynak: World Nuclear Association, 2021

2.1.3. İklim Değişikliği ve Karbon Salınımı

Her ne kadar büyük bir kesime göre enerji dönüşümü sürecinin arkasındaki ana etken, 70'lerde patlak veren petrol krizleri ile iyice belirginleşen tükenbilir kaynaklara dayalı bir enerji sisteminin sürdürülebilirliğine dair endişeler olsa bile, bu yakıtların çevreye doğrudan veya dolaylı olarak verdiği zararın Energiewende'nin oluşumunda ve icra edilmesindeki rolü oldukça önemlidir. Fosil kaynaklardan enerji üretimi esnasında salınan karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının, dünya ve iklim değişikliği üzerinde yarattığı kümülatif yıkıcı etkiye karşı farkındalığın artması ve temiz kaynakların etkili bir

alternatif sunduğu düşüncesinin yayılmasıyla Almanya içindeki yenilenebilir enerjiye yönelik destek gün geçtikçe artmaktadır (Joas, Pahle, Flachsland ve Joas, 2016). Öyledir ki 2019 Avrupa Parlamentosu seçimleri için yapılan anketlerde, seçmenin iklim değişikliği ve çevre kirliliği en endişe verici problem olarak gördüğü Almanya’da, buna icabeten 2045 yılına kadar sera gazını salınımı sıfıra indirilmesi gaye edinilirken, 2030 yılına kadar karbon emisyonları en az yüzde 65 oranında azaltmayı taahhüt edilmektedir (Deutsche Welle, 2019).

Kyoto Protokolü ve Paris İklim Anlaşması gibi uluslararası anlaşmalara taraf olan Almanya’nın siyasi arenasında, karbon nötr ve çevreye duyarlı bir ekonomik sistem inşa edilmesi gibi verilen vaatlerin gerçekleştirmesinde ana araç olarak sıkça Energiewende’ye referans verilmektedir. Yeni düzenlenen 2021 seçimlerden galip çıkan Trafik Işıkları⁹ koalisyonunu oluşturan Sosyal Demokratlar, Hür Demokratlar ve Yeşiller ise iddialı bir iklim politikasını siyasi gündemlerinde öncelik olarak belirlemiştir (Braun, 2021). Aynı zamanda 2019 yılı itibarıyla yerli taş kömürü madenciliğinin rekabetçi gücünü kaybederek tamamıyla sonlanmasıyla yakıt ihtiyacını büyük ölçüde ithalat yoluyla sağlayan kömür santrallerinin faaliyetlerini 2038 yılına kadar kademeli olarak durdurmasını öngören yasanın zaman sınırının sekiz yıl daha öne çekilmesinde mutabık kalınmıştır (Wacket, 2021).

Doğal gaz için ise aynı hedefi 2040 yılına kadar gerçekleştirmeyi hedefleyen Avrupa’nın en büyük ekonomisi Almanya’nın, bu ekseninde gittikçe artan enerji ihtiyacını karşılarken fosil kaynaklardan ve nükleer enerjiden kademeli olarak uzaklaşmak üzerindeki kararlılığı göz önünde bulundurulduğunda, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminin Alman enerji arz sisteminde lokomotif görevi üstleneceği söylenebilir (SPD, BÜNDNIS 90/DIE ve FDP, 2021). Bu bölümde vurgulanan gerekçeler ışığında

⁹ Koalisyonu oluşturan partilerin sırasıyla kırmızı, sarı ve yeşil renklerinin baskın olduğu bayraklara sahip olmasına atıfta bulunularak oluşturulan bir terim (Gremminger, 2021).

yenilenebilir enerji kaynaklarını temel alan bir enerji dönüşümü hareketine giren Almanya'nın, söz konusu dönüşümün yapıtaşı olan yenilenebilir enerji piyasasının oluşturulması ve geliştirilmesi amacıyla benimsediği politikalar ve kullandığı enstrümanlar takip eden kısımda kapsamlı olarak incelenecektir.

2.2. Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Serüveni

Ülke içerisinde yenilenebilir kaynakların alternatif bir enerji üretme yolu teşkil ettiğinin farkına varılıp, gerçek potansiyelinin keşfedilmesine ve ilerleyen aşamalarda bunun üzerine yepyeni bir endüstrinin inşa edilip, bunun rekabetçi bir piyasa haline dönüştürülmesine giden bu evrelerde, Alman devletinin uyguladığı politikaların süreci nasıl ve hangi yönde şekillendirdiği bu kısımda incelenecektir. Almanya'da yaklaşık yarım asır boyunca farklı konseptlerde yürütülen yenilenebilir enerji politikalarının hangi biçimler ve gayelerle edinildiği incelenirken, bunların yenilenebilir enerji üretimi üzerinde uyandırdığı tesir ile arasındaki etkileşim mercek altına alınarak farklı aşamalardan oluşan bir model oluşturulacaktır. Bu şekilde bir yandan Almanya'nın yenilenebilir enerji dönüşümü serüveninin kapsamlı şekilde idrak edilmesi sağlanıp öte yandan çalışmanın Türkiye kısmı için bir şablon çıkartılmaya çalışılacaktır.

2.2.1. Yenilenebilir Enerjinin Gündeme Gelişi ve Potansiyelinin Keşfi, 1970 – 1988 Dönemi

1970'li yılları kasıp kavuran enerji krizlerinin, meydana gelen nükleer reaktör kazalarıyla pekişen nükleer enerji karşıtlığının ve fosil yakıtların yol açtığı çevresel bozulma ve iklim değişikliği hakkında artan farkındalığın kesiştiği düzlemde öne çıkan yenilenebilir enerji üretimi, Alman politika yapımcılarının gündemindeki ehemmiyeti itibarıyla genişçe bir süreye yayılmıştır. Çalışmanın önceki kısımlarında şartları ve formasyonunda rol üstlenen unsurlarla beraber incelenen Energiewende'nin, Alman toplumu ve devleti üzerindeki yarattığı tesir söz konusu gelişmelerin birlikte var

olmasıyla gerçekleşse bile, Alman politika yapıcılarının yenilenebilir enerjiye yönelik yaklaşımındaki ilk gözle görülür değişime, çalışmanın Almanya kanadı için başlangıç referans noktası olarak alınan, 70’li yılların son yarısında rastlanmaktadır.

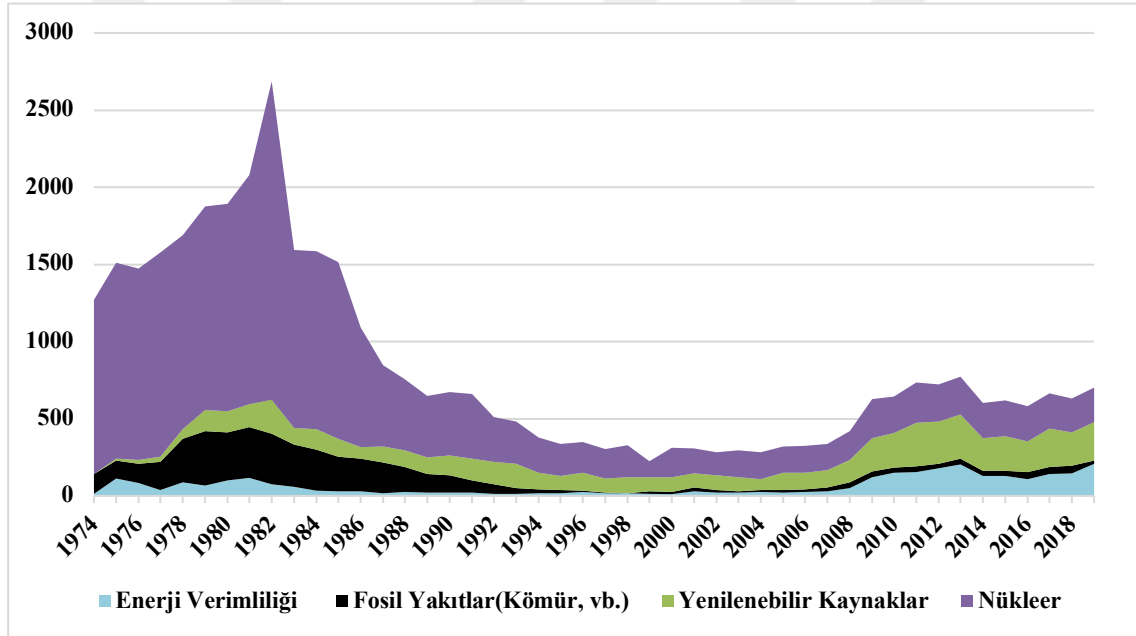
Ardı ardına gerçekleşen küresel petrol krizlerinden dolayı enerji ihtiyacını sağlamak konusunda sıkıntıya düşen Almanya, ekonomisinin potansiyel dalgalanmalara karşı kırılganlığını azaltmak arzusuyla devlet desteğini, enerji verimliliğinin yanı sıra petrol ve doğal gaz kaynaklarına alternatif oluşturan yerli maden kömürü endüstrisine, nükleer enerji reaktörlerine ve yenilenebilir enerji üretimi teknolojilerine kanalize etmeye başlamıştır (Ikenberry, 1988). Öte yandan Şekil 5’te görülebileceği gibi 70’li yıllardan 80’lerin ilk yarısına kadar uzanan bu dönemde, devlet tarafından genellikle hibe ve fon şeklinde sağlanan teşviklerden aslan payını nükleer teknolojileri alırken, onu kömür endüstrisi takip etmiş ve yenilenebilir enerji teknolojileri için sağlanan destek diğer ikisine oranla oldukça kısıtlı kalmıştır (IEA, 2021c).

Kamu harcamaları kaleminde yenilenebilir enerji teknolojileri için tanımlanan ilk finansal destek, Arap-İsrail Savaşı sonrası patlak veren petrol krizinin baskısını en çok hissettirdiği 1974 yılında gerçekleşmiş ve öncelikli olarak araştırma merkezlerine, teknik eğitim veren okullara, üniversitelere ve bu sektörde faaliyet gösteren özel kuruluşlara tahsis edilmiştir. Yaklaşık 10 milyon Euro’ya tekabül eden bu destek büyük çoğunlukla, prototip teknolojilerin geliştirilmesi, fizibilite ve laboratuvar çalışmalarının yapılması, uzman ve akademik personelin eğitilmesi gibi AR-GE faaliyetlerine özelinde gerçekleşmiştir (Lauber ve Mez, 2006).

Bilhassa nükleer teknolojilerine ayrılan fonlara oranla oldukça düşük miktarda kalan yenilenebilir teknolojileri için sağlanan finansal desteğin değeri yaklaşık on yıl boyunca kademeli olarak artmış ve 1982 yılında 150 milyon Euro’luk doruk noktasına ulaşmıştır. Buna rağmen, hükümetin aynı yıl içerisinde el değiştirip sosyal

demokrat/liberal koalisyonundan, yenilenebilir enerjiye karşı daha mesafeli olan muhafazakâr ve liberal koalisyonuna geçmesiyle sağlanan bu desteğin niceliği, 1986 yılında gerçekleşen Çernobil nükleer reaktör kazasına kadar neredeyse yarı yarıya azalmıştır (Jacobsson ve Lauber, 2006). Her ne kadar yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi için yapılan AR-GE harcamaları o zaman için dar bütçeli ve değişken bir statüye sahip olsa da başta güneş ve rüzgâr enerjisi olmak üzere, bu süreçte geliştirilen prototipler üzerinden yenilenebilir teknolojilerine temel oluşturacak geniş bir akademik ve endüstriyel bilgi tabanı oluşturulmaya başlanmıştır.

Şekil 5: Almanya'daki Kamu AR-GE Harcamaları 1974-2019 (Milyon Euro)



Kaynak: IEA, 2021d

Çernobil felaketinin dünya genelinde nükleer reaktörlere karşı yarattığı endişe ve güvensizlik dalgasından son derece etkilenen Almanya'da, halk içerisindeki nükleer enerjiye olan karışıklık kısa sürede %70'lere yükselmiş ve bu durum yeni hükümeti nükleer enerjiye sağlanan teşvikleri yeniden gözden geçirmeye itmiştir (Jahn, 1992). Yine 80'li yılların ikinci yarısında Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (BMBF) girişimiyle gerçekleştirilen kapsamlı araştırmanın bulguları hükümet ve kamuoyuna sunulmuş,

araştırmada ancak ve ancak yenilenebilir kaynaklara ve enerji verimliliğine dayalı bir enerji arz sistemi ile güvenli ve sürdürülebilir bir enerji sisteminin inşa edebileceği sonucuna varılması hem toplum hem de hükümet içerisinde büyük yankı uyandırmıştır. Aynı dönem içerisinde Alman Federal Meclisi'nin görevlendirdiği uzmanlar ve parlamenterlerden oluşan Soruşturma Komisyonu (Enquête Commission), çeşitli parlamento alt grupları ile iklimsel ve çevresel tedbirler üzerinde çalışarak ülkedeki yüksek orandaki fosil yakıt kullanımının ortaya çıkardığı karbondioksit ve metan gazı gibi zararlı gazların aşamalı olarak azaltılmasının gerekliliğine dair görüş bildirmiştir. Bu gelişme ise geniş çevrelerce iklim değişikliğinin ilk defa federal düzeyde Alman siyasetinin retoriğinde yer bulduğu dönüm noktası olarak kabul görmektedir (Amelang ve diğeri, 2016).

Önceki dönemlerde kamu tarafından sağlanan araştırma ve geliştirme destekleriyle çoğunlukla amaçlanan, Alman iç pazarında filizlenip gelişecek bir yenilenebilir enerji üretimi sektörüne ön ayak olmaktan ziyade dış dünya ülkelerine bu alanda teknoloji ve ekipman ihracatı gerçekleştirmek olmuştur (Schulz, 2017). Bu nedenle o zaman için pek kayda değer seviyede gerçekleşmeyen yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimine verilen teşvikler, AR-GE finansmanının yanı sıra elektrik dağıtımçılarına tedarik bölgelerinde üretilen yenilenebilir elektriği satın alma sorumluluğu yüklenmesi ile sınırlı kalmıştır.

Yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin satın alınması sorumluluğu kaçınılmaz maliyet prensibine (avoided cost), yani bu durumda yenilenebilir elektrik alternatifinin mevcudiyeti söz konusu olduğunda ek elektrik üretiminden kaçınılmasına dayandığından, nihai olarak elektrik dağıtımçıların inisiyatifine bağlı kalarak pratikte uygulanması kısıtlı ölçüde gerçekleşmiştir (Lauber ve Mez, 2006). Bu durum zamanla değişerek, özellikle Çernobil'i takip eden süreçte yayınlanan muteber çalışmalar ve raporların hükümetin yenilenebilir enerjiye yaklaşımını etkilemesiyle, yenilenebilir enerji

teknolojilerini ülkenin enerji piyasasında kilit bir konuma taşımayı gaye olarak edinen politikalar benimsenmeye başlanmıştır.

2.2.2. Yenilenebilir Enerji Piyasasının İnşa Edilmesi, 1988 – 1998 Dönemi

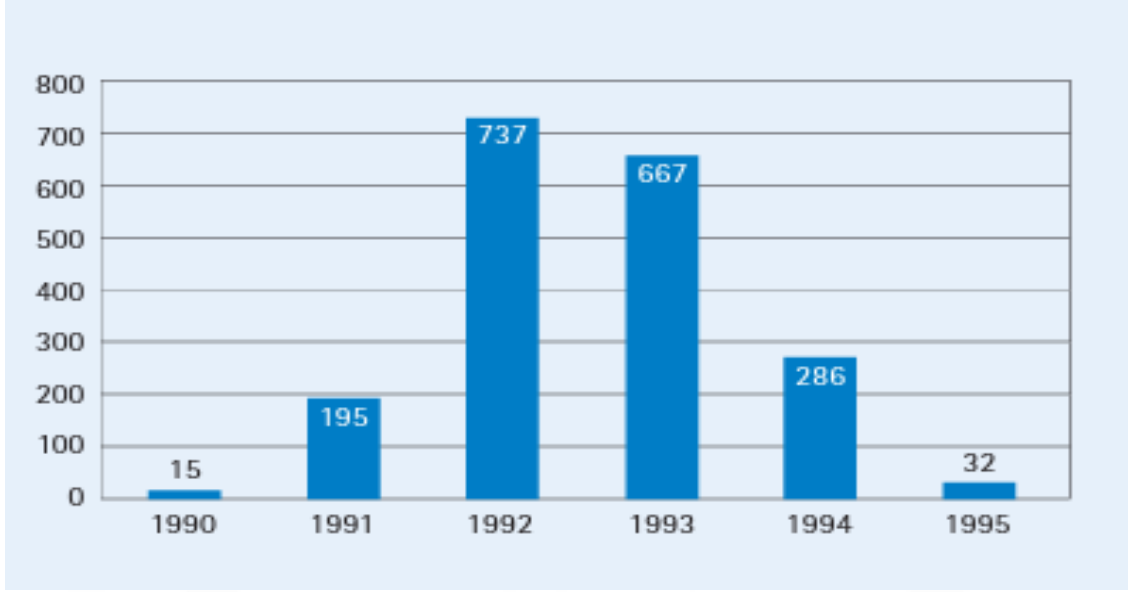
Nükleer enerji ve yerli fosil yakıt endüstrilerine, gerek piyasadaki rekabetçi güçlerini koruyabilmeleri adına gerekse ekonomiye devamlı enerji arzı sağlayabilmeleri için verilen teşvikler, yenilenebilir enerji üretimi teşviklerine kıyasla çok daha uzun süredir piyasadadır. Daha yeni yeni filizlenen yenilenebilir enerji endüstrisi için inşa edilen teşvik sistemi, nükleer ve fosil yakıt teşvik sisteminden farklı olarak, kendine özgü yapısıyla baştan inşa edilerek zaman içerisinde daha ayrıntılı ve planı oturmuş bir mekanizmaya evrilmiştir. Seri üretim veya yatırım üzerinden teşvik sağlanması henüz iş modeli oturmamış olan bu endüstri için mümkün olmadığından, 90'lı yılların başlarına kadar genellikle sübvansiyon ve hibe biçiminde gerçekleşen teşvik mekanizması, yenilenebilir enerji endüstrisine daha kapsamlı şekilde destek olmayı isteyen Alman kanun yapıcıların çabasıyla genişletilip güçlendirilmiştir. Bu kapsamda güneş ve rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi kapasitesinin arttırılmasına doğrudan katkı sağlamak amacıyla iki ayrı önemli projeye ön ayak olunurken, Avrupa'nın ilk tarife garantisi mevzuatı Almanya'da yürürlüğe girmiştir (Couture ve diğerleri, 2010).

Her ne kadar izlenmesi planlanan yenilenebilir politikaları anlamında Alman hükümeti içerisinde bir fikir birliğine sahip olunmasa ve yenilenebilir kaynakların Alman enerji piyasası için uygunluğu ihtilaflı bir konu olsa da 1989 yılında Eğitim ve Araştırma Bakanlığı'nın girişimi ve Çevre Bakanlığı'nın (BMU) desteğiyle, rüzgâr enerjisi üretim güç kapasitesini 100 MW'a çıkarmayı hedefleyen rüzgâr türbinleri inşası projesi yürütülmeye başlanmıştır. Ertesi sene itibariyle hedeflenen kapasiteyi 250 MW'a çıkaran ve üretilen birim elektrik başına (kW) 102 Euro değerinde yatırım hibesi sağlayan bu program, özel operatörlerden çiftçilere toplumun geniş kesiminden ilgi görmüştür

(Langniss, 2006). Programın başladığı yıldaki toplam kurulu rüzgâr enerjisi üretim kapasitesi yaklaşık 50 MW iken, Elektrik Tarife Garantisi Kanunu’nun da yardımıyla kayda değer bir artış gerçekleştirilerek 90’lı yılların sonunda bu sayı 4435 MW’a ulaşmıştır (Hitaj, Löschel ve Schymura, 2019).

Yine Eğitim ve Araştırma Bakanlığı öncülüğünde başlatılmış başka bir girişim olarak “1.000 Çatı Programı”, fotovoltaik panel teknolojileri üzerinde gerçekleştirilen AR-GE çalışmalarının ulaştığı teknolojik olgunluğun sınanması ve kurulu güneş enerjisi üretim gücün artırılması hedefiyle uygulanmaya başlamıştır. Esas olarak halihazırda şebekeye erişimi olan düşük kapasiteli güneş paneli sistemlerinin için kurulum ve montaj masraflarının %70’ine kadarını karşılanacağı taahhüdünü veren bir destek programıdır. 1990 yılından itibaren uygulanmaya başlayan ve finansmanı federasyon ile eyaletler (Länder) arasında paylaştırılarak sağlanan bu program, sadece 1993 yılına sürse de boyut ve içerik açısından daha kapsamlı bir versiyonu olan “100.000 Çatı Programı” 1999 senesinde yeniden yürürlüğü konmuştur. Benzer ancak daha iddialı bir projenin ilerleyen senelerde yeniden uygulanmaya başlamasının arkasındaki ana sebep, 1.000 Çatı Programının uygulanmasıyla elde edilen ilerlemenin, programın tamamlanması sonucunda verilen finansal desteğin çekilmesiyle momentumunu kaybetmesi olmuştur (Sonnenenergie, 2008). Özellikle küçük ölçekteki işletmelerin bel bağladığı teşvikin yeterince uzun süreliğine sağlanmaması, güneş paneli kullanılmasıyla yüklenen mali sorumluluklar üzerindeki artışı telafi edecek düzeyde bir destek verilmesinin önüne geçmiştir.

Şekil 6: 1.000 Çatı Programının Almanya'daki Kurulu Fotovoltaik Sistemler Sayısına Etkisi



Kaynak: Sonnenenergie, 2012

Beş bölümden oluşan ve Federal Resmî Gazete’de kapladığı toplam alan iki sayfayı aşmayan Elektrik Tarife Garantisi Kanunu/Tarife Garantisi Kanunu yani “Stromeinspeisungsgesetz” ise 1991 yılının ilk gününden itibaren yürürlüğe girmiş olup şebekeleri işleten elektrik şirketlerine, yenilenebilir enerji santrallerinin üretmiş olduğu elektriği belirli bir fiyat üzerinden satın almayı zorunlu hale getirmiştir. Kanunun öngördüğü satın alım garantisinin meydana getirdiği finansal yük ise münhasır olarak elektrik tedarik şirketleri ve son kullanıcılar arasında paylaştırıldığından, uygulanma aşamasında kamu tarafından ek bir finansal destek (fon, hibe, vb.) tahsis edilmemiştir (IEA, 2013). Aynı zamanda yenilenebilir enerji jeneratörlerinden elde edilen elektriğin şebekeye erişimini teminat altına alan bu çağır açan kanunda, üretilen elektriğin şirketler tarafından hangi fiyat üzerinden satın alınacağı ise kullanılan yenilenebilir kaynak teknolojisine ve üretim kapasitesine göre belirlenmektedir. Örneğin, rüzgâr ve güneş enerjisi teknolojileri için üzerinden alım garantisi verilen sabit fiyat, iki yıl öncesine ait ortalama elektrik perakende fiyatının %90’ına tekabül ederken, bu oran biyokütle enerjisi için %75, hidroelektrik ve çöp gazı (landfill gas) teknolojilerinin 0.5 MW’ı aşan üretim kapasitesindeki tesislerine ise %65 oranında belirlenmiştir (Gipe, 2003). Bu sayede

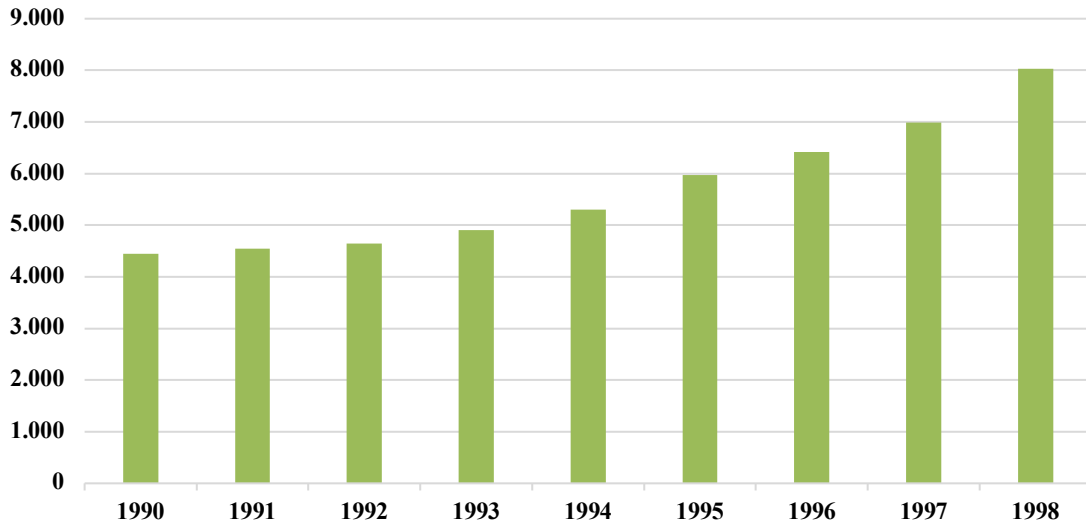
yenilenebilir enerji üreticilerinin ürettikleri elektriğin satışını hangi fiyat üzerinden ve ne şekilde gerçekleştireceğine dair endişelerinden büyük ölçüde sıyrılarak, enerji alım anlaşmaları ve şebekeye erişim izni gibi bürokratik prosedürlere tabi olma zorunlulukları kısmen ortadan kalkmıştır.

100 MW'lık rüzgâr enerjisi kapasitesi inşa etme projesi ve 1.000 Çatı programlarıyla beraber Elektrik Tarife Garantisi Kanunu, sadece yatırımcılardan hane halkına Alman toplumun genişçe bir kesimi için hatırı sayılır ölçüde finansal teşvik sağlayıp yenilenebilir enerjiye geçişin yasal zeminini oluşturmakla yetinmemiştir. Aynı zamanda Ar-Ge teşvikleri aracılığıyla elde edilen teknolojik ve bilimsel gelişimin ticarileşerek enerji piyasasına intikal etmesini sağlayan bu kritik dönemde kılavuz rolü üstlenmiştir (Langniss, 2006). Bunu büyük ölçüde geleneksel enerji üretim yöntemlerinin sahip olduğu piyasa avantajlarını ve yenilenebilir teknolojilerinin giriş maliyetlerini göz önünde bulundurarak hesaplanmaya çalışılan tarife garantileri ve finansal teşvikler yoluyla yenilenebilir enerji için piyasada fırsat eşitliği (level playing field) yaratmaya çalışarak başarmıştır. Erken ticari aşama adını verebileceğimiz bu süreçte prototip teknolojiler, girişimciler ve yatırımcılar için öğrenme eğrisiyle birlikte, çalışmanın önceki kısımlarında altı çizilen deneyimleme alanı yaratılarak sonraki tam ticari aşamasına geçiş için uygun ortam hazırlanmaya çalışılmıştır.

Bu gelişmeler yenilenebilir enerji pazarının oluşumunu ve genişlemesini körüklemiş ve 90'lı yıllarında başında 4.443 MW olan yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi kapasitesinin on yıldan daha kısa bir süre içerisinde katlanarak neredeyse 10.000 MW'a ulaşmasında etkili olmuştur. Asıl üstel büyüme rüzgâr türbinleri sektöründe gerçekleşmiş, 100 MW'lık rüzgâr enerjisi programının uygulanmaya başladığı dönemde 55 MW olan kurulu rüzgâr enerjisi kapasitesi düzenli olarak artış göstererek 1998 senesinin sonunda 2.877 MW'a ulaşmıştır. Aynı şekilde 1.000 Çatı programı, fotovoltaik panel teknolojisinin ticari aşamaya geçişinde önemli rol oynasa da kıvılcımı ateşlenen

güneş enerjisi endüstrisinin yaygınlaşması ve beklenen derecede yatırım çekmesi konusunda, rüzgâr enerjisi sektöründe yaşanan düzeyde bir ilerleme kaydedememiştir. Bunun vuku bulmasındaki temel etkenin, diğer yenilenebilir kaynaklara oranla nispeten çok sermaye isteyen ve daha yüksek teknoloji maliyetleri olan güneş enerjisi teknolojilerine sunulan tarife garantisi ve kurulum teşviklerinin, bunları telafi edecek ölçüde bir finansal destek sağlayamaması olduğu söylenebilir (Hoffmann, 2012).

Şekil 7: Almanya’da 1990-98 Arasında Kurulu Yenilenebilir Enerji Üretim Kapasitesi (MW)



Kaynak: BWE, 2021

Almanya’daki politik ortamın, devletin sürdürmeyi planladığı veya halihazırda yürütmekte olduğu yenilenebilir enerji politikalarının gerekliliği konusunda genel olarak fikir birliği içerisinde olmasına karşın, söz konusu politikaların ele alınışı ve uygulaması yönünden farklı düşünen segmentlerin varlığı ve müdahalesi de yok değildir. O zaman için koalisyonun parçası olan muhafazakârların yüksek nüfuza sahip olduğu Ekonomi Bakanlığı (BWMi), şu anki ismiyle Alman Federal Ekonomi ve İklim Koruma Bakanlığı, Elektrik Tarife Garantisi Kanunu’nun elektrik şirketlerine getirdiği yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriği satın alma mecburiyetini, gönüllülük esasına dayandırılması suretiyle değiştirmek için epey çaba göstermiş ancak parlamenterler ve

diğer bakanlıkların bu konuda mutabık kalması karşısında başarılı olamamıştır (Lauber ve Mez, 2006).

Öte yandan Avrupa Birliği Adalet Divanı'nın (ABAD) tanınmış PreussenElektra davasında, Tarife Garantisi Kanunu'nun yenilenebilir enerji tesislerince üretilen elektriğe, o çevrede faaliyet gösteren elektrik dağıtım şirketleri tarafından belirli bir fiyat üzerinden satın alınmak suretiyle alım garantisi vermesinin Avrupa Topluluğu'nu Kuran Antlaşma'nın 92. maddesine aykırı olup olmadığı incelenmiştir. 13 Mart 2001 tarihli kararında ABAD, elektrik şirketlerine hizmet alanlarında üretilen yenilenebilir elektriği, gerçek ekonomik değerinden yüksek olsa bile, belirli bir fiyat üzerinden satın alma zorunluluğunun kılınmasının devlet yardımı (state aid) teşkil etmediği yönünde karar vermiştir. Bu karar tarife garantisinin meşruluğuna dair şüpheleri sadece Almanya özelinde ortadan kaldırmamış, aynı zamanda diğer AB ülkelerine emsal teşkil ederek benzer teşvik politikaları izlemelerinde etkili olmuştur (Advocate General Jacobs, 2000).

Bu dönemde, birbirleriyle sıkça etkileşim halinde olan yenilenebilir elektrik üreticileri ve teknoloji geliştiricileri ile şebekeleri işleten elektrik şirketleri arasında güçlü iletişim ve öğrenim ağları oluşturulmuştur. Öte yandan devletin gerek finansal gerekse yasal desteği sayesinde inşa edilip güçlendirilen yenilenebilir enerji piyasası altyapısına yeni girişimcilerin dahil olmasının önü açılmıştır. Federal hükümetin yenilenebilir enerji kaynaklarına sağladığı AR-GE hibeleri ve fonlar, piyasanın inşa edilmesinde uygulanan diğer politikalarla eş zamanlı olarak sağlanmaya devam etmiş, 90-98 arası dönem için tahsis edilen toplam finansal destek 1 milyar Euro'yu aşmıştır. Eyalet yönetimleri de benzer şekilde kaynak tahsis ederek yenilenebilir teknolojilerini yerel çapta desteklemeye devam ederken, kamu bankaları yenilenebilir elektrik üretim tesis ve projelerine yaklaşık 3 milyar Euro değerinde düşük faizli kredi sağlayarak yatırımcıların ve üreticilerin sırtlandığı risk faktörünün azalmasına ve proje finansmanının kolaylaşmasına yardımcı olmuştur (Lauber ve Mez, 2006).

Politik açıdan, Doğu ve Batı Almanya'nın yeniden bir araya geldiği 1990 yılıyla kesişen bu süreçte birleşmeyi takiben vuku bulan ekonomik ve siyasi meseleler, yenilenebilir enerji programlarının ve düzenlemelerinin uygulanmasında esas itibariyle bir değişiklik yaratmamıştır. Hatta Doğu Almanya'nın elektrik sektörünü devralan elektrik üretim ve dağıtım şirketleri dikkatlerini bunun üzerinde yoğunlaştırdığından, tarife garantisi kanununun getirdiği yeni tedbirlere karşı ters bir tepki sergilememiştir (Irfan, 2014). Buna karşın potansiyel yatırımcıların ve bu piyasada faaliyet gösteren şirketlerin, sağlanan teşviklerin program bazlı veya dönemsel kalma suretiyle daha iç pazar olgunlaşmadan kesileceği ihtimaline karşın tereddütleri yenilenebilir enerji piyasasının gelişimini sekteye uğratacağından, sıradaki bölümde inceleneceği üzere, Almanya izlediği yenilenebilir enerji politikalarının sistematik ve birbirini tamamlayan adımlardan oluştuğunu kanıtlayarak özel piyasa faktörlerinin güvenini kazanmaya gayret göstermiştir.

2.2.3. Piyasanın Güçlendirilmesi ve Çerçevenin Oturtulması, 1998 – 2005 Dönemi

1998 senesinin son çeyreğinde yapılan seçimlerde hükümetin yeniden el değiştirip Sosyal Demokrat/Yeşiller koalisyonuna geçmesiyle, yeni hükümetin politik gündemin başında yer alan sosyoekonomik kalkınma ve istihdam yaratma hedeflerine ulaşma yolunda iklim değişikliği ile çevreye duyarlı, daha iyi yapılandırılmış ve iddialı bir enerji politikası sürdürmenin vurgusu yapılmıştır. Bunun doğrultusunda Kırmızı-Yeşil Koalisyonu, nükleer enerjinin kademeli olarak kaldırılmasından belirli fosil yakıtların kullanımına ekolojik vergi getirilmesine, yenilenebilir enerji üretimi mevzuatının güncellenip geliştirilmesinden önceki aşamalarda beklenen gelişmeyi sağlanamayan güneş enerjisi gibi teknolojilere yaklaşımın yeniden değerlendirilmesine birçok farklı politika geliştirmiş ve uygulamıştır.

Bu yeni dönemde uygulanaşı ve içeriği aşıından ilk revize edilen girişim ise 90'ların başında uygulanan 1.000 Çatı programı olmuş, yaklaşık on senenin ardından ülke çapında kurulu olan güneş enerjisi elektrik üretim kapasitesi daha da arttırmak amacıyla 100.000 Çatı programı başlatılmıştır. Bu proje kapsamında belirlenen hedef, programın isminden anlaşılabileceği gibi, en az 100.000 çatının fotovoltaik paneller ile donatılması olurken, yerini aldığı programda verilen finansal desteğin kapsamı genişletilerek düşük faizli krediler gibi çeşitli finansal olanaklar yatırımcılara tahsis edilmiştir. Sonuç itibariyle, öncül teşvik programının tedricen sonuçlandırılmasıyla kurulan sistem sayısındaki artış hızını kaybeden fotovoltaik panel endüstrisi 100.000 Çatı girişımiyle temposunu yeniden kazanmış, ülkedeki toplam kurulu güneş enerjisi üretim kapasitesi programın uygulanmaya başladığı sene 1999'da 70 MW iken, girişimin sonlandığı 2003 yılından itibaren 1000 MW'ı aşmıştır (AGEE-Stat, 2021).

Hatırı sayılır bir süredir üzerinde reform gerçekleştirmek istenen diğer bir yenilenebilir enerji politikası ise 1991 senesinin Tarife Garantisi Kanunu olmuştur. Bu kanun yürürlüğe girmesiyle, Alman enerji piyasasında kendine yavaş yavaş yer edinmeye başlayan yenilenebilir enerji endüstrisine hedeflenen zıplamayı elde etmesi yolunda çağın şartlarına göre emsalsiz sayılabilecek yapıda bir devlet teşvik sistemi sunmuştur. Fakat her ne kadar kanunun kapsamında yenilenebilir elektrik üreticilerine belirli bir fiyat üzerinden alım garantisi verilse de fiyatın belirlenmesinde ekseriyetle yenilenebilir teknolojilerinin maliyetleri etkili olurken, kömür ve doğal gaz gibi konvansiyonel kaynaklara dayalı elektrik üretiminden meydana gelen dış maliyetler büyük ölçüde hesaba katılmamıştır.

Öte yandan Tarife Garantisi Kanunu'nun uygulanma aşamasında yeni kurulan yenilenebilir enerji üretim tesislerinin verimliliği yüksek olan belirli bölgelere yığılabileceği ve bunun çevredeki elektrik dağıtım şirketleri için satın alım yükü oluşturabileceği pek kestirilmemiştir. Örneğin rüzgâr enerjisi türbinleri büyük ölçüde

Kuzey Almanya etrafında yoğunlaştığından verilen alım garantileri doğrultusunda hem şebekeleri işleten elektrik şirketleri hem de nihai kullanıcılar üzerindeki finansal yük artmıştır (Lauber ve Mez, 2006). Aynı zamanda üreticilere tanımlanan alım garantisinin ne kadarlık bir süreyi kapsayacağına dair ne kanunun içeriğinde ne de uygulamada net bir zaman aralığı sunulmaması, hem yenilenebilir elektrik üreticileri hem de dağıtımçıları için muamma yarattığından mevzuatın bu eksik taşları yerine oturtacak şekilde güncellenmesi gerektiğine yönelik talepler gittikçe artmıştır.

Sosyal Demokrat ve Yeşiller arasında kurulan koalisyonunda Yeşiller tarafından şart koşulan bir pazarlık unsuru olarak nükleer enerji tesislerinin tasfiye edilmesi, hükümetin kurulmasını takip eden birkaç sene içerisinde elektrik üreticileri arasında gerçekleşen bir uzlaşmayla sonuçlandırılmıştır. Bu uzlaş kapsamında, Alman elektrik üretim gücü kapasitesinin yaklaşık %35'ine karşılık gelen nükleer reaktörlerin otuz yıllık bir süre içerisinde kademeli olarak kapatılması ve yeni nükleer reaktörlerin kurulmasının kısıtlanması öngörülmüştür. Anlaşmanın uygulanma aşamasında kurulu nükleer santrallerin yarısından fazlası kısa bir süre içinde faaliyetlerini durdurmuş ve kalan sekiz santralin faaliyetlerini, Merkel liderliğindeki muhafazakâr ağırlıklı hükümetin bu tarihi 2036'a uzatmasının öncesinde, 2022 yılına kadar sonlandırması planlanmıştır (Muradov, 2012). Aynı dönemde Kyoto Protokolü'ne taraf olarak karbon emisyonunu azaltmayı temin eden ancak dünyada en fazla karbon salınımı gerçekleştiren ilk 10 ülkeden biri olan Almanya'nın, bu taahhüdünü ve enerji ihtiyacını nükleer enerji olmadan sağlamasında başrolü yenilenebilir enerji üstlenmiştir.

Başlıca hedeflerinin arasında yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin artırılması yer alan yeni hükümet, mevzuatın yenilenmesine gerektiğine dair görüşleri dikkate alarak yenilenebilir enerji endüstrisinin daha hızlı gelişebileceği güncel ve gelişmiş bir altyapı sunmak gayesiyle, 2000 yılında Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) yani Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası'nın kabul edilmesine ön ayak olmuştur.

Tarife Garantisi Kanunu'nun yerini alan bu yeni düzenleme, ilerleyen senelerde birden fazla kez değişikliğe uğrasa da ana hatları aynı kalarak, Almanya'nın uzun yıllar boyunca sürdürecektir olduğu yenilenebilir enerji politikasının temelini oluşturmuştur. Yasa, yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin on yıl içerisinde 97 yılına kıyasla iki katına çıkarılmasını öngörürken, en geç 2050 yılına kadar toplam elektrik ihtiyacının %80'nin yenilenebilir kaynaklardan sağlanması gibi daha iddialı ve uzun vadeli hedefler de koymuştur (Böhringer, Cuntz, Harhoff ve Otoo, 2014).

Yeni yasa, yerine geçtiği kanunun yenilenebilir enerji endüstrisi inşasında ana teşvik enstrümanı kıldığı tarife garantisi yaklaşımının genel itibarıyla aynı kalacağını altını çizmiştir. Buna karşın parlamentoda yer alan muhalif kesimler ve geleneksel enerji üretim tesisleri tarafından, yenilenebilir kaynak bazlı olmayan diğer enerji üretim endüstrilerine karşı aşırı avantaj sağladığı gerekçesiyle bu yaklaşımın değiştirilmesi talep edilmiş ve onun yerine YPS ile YES gibi diğer alternatifler öne sürülmüştür (Bechberger ve Reiche, 2004). Fakat hükümetin yenilenebilir elektrik endüstrileri, makine ve ekipman üreticileri birlikleri, metal işçileri sendikası ve sivil toplum kuruluşları gibi geniş kesimlerle sürdürdüğü diyalog kapsamında hem federal hem de yerel çapta en ideal teşvik enstrümanının tarife garantisi kalmasına üzerinde karar kılınmıştır. Bunun üzerinde yenilenebilir enerji girişimcilerinin süregelen devlet teşvik politikalarına duyduğu ilgi ve güvenin ancak tutarlı ama aynı zamanda çağın şartlarına göre yenileyen bir enerji mevzuatının izlenerek muhafaza edilebileceğinin düşünülmesi belirleyici olmuştur.

Öte yandan, AB'nin üye ülkelerdeki ulusal elektrik ve gaz piyasalarını serbestleşmesine yönelik çıkarttığı direktiflerin 1998 yılında Alman ulusal hukukuna uyarlanmasıyla ülkedeki üretim ve dağıtım tekellerini parçalanarak Alman enerji piyasasının serbestleşmesi haliyle yenilenebilir enerjinin kaderini de etkilemiştir. Bu sayede çok sayıda küçük ölçekli yenilenebilir enerji üreticisinin pazara erişimi kolaylaşırken, son kullanıcıların elektrik tedarikçisini seçebilmesinin önü açılmıştır

(Hockenos, 2015). Aynı zamanda yenilenebilir elektrik politikaları ve mevzuatının uygulanmasında düzenleyici ve denetleyici görev üstlenecek olan Federal Ağ Kurumu¹⁰ (Federal Network Agency) piyasa serbestleşmesini takriben aynı sene içerisinde kurulmuş ve yenilenebilir elektrik üreticileri için hayati öneme sahip şebekeye erişim, tedarikçilerin denetlenmesi ve adil rekabet konularında faaliyet göstermiştir. Şunu da belirtmek gerekir ki, Alman elektrik sektörünün serbestleşmesiyle artan rekabetin sonucunda elektriğin perakende satış fiyatında meydana gelen azalış yenilenebilir elektrik tesislerinin alım garantisi üzerinden aldığı ödemeye yansısı bile yenilenebilir elektrik endüstrilerinin dinamizmini kaybetmemiş, hatta yeni pazar katılımcılarıyla daha da büyümüştür.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası, yenilenebilir elektrik tesislerine verilen garantiler ve üzerinden alım garantisi verilen oranlar açısından yenilikler sunarken, piyasadaki yatırımcı ve üretici güveninin kazanılması bakımından çeşitli düzenlemeler getirmiştir. İlk olarak yenilenebilir elektrik santrallerine şebeke erişimi sağlama ve üretilen elektriği belirli fiyatlar üzerinden elektrik satın alma yükümlülüğü elektrik dağıtım şirketlerinden, düzenleyici ve denetleyici özelliği nispeten daha baskın olan şebeke operatörlerine kaydırılmıştır (IEA/IRENA Renewables Policies Database, 2014a). Önceden üretilen birim elektrik için elektriğin perakende satış fiyatı ortalaması üzerinden belirli bir oranda yapılan ödemeler, artık geleneksel kaynaklardan üretilen elektriğin piyasa değerinin üzerindeki sabit bir fiyattan yapılmaya başlanmıştır (Leshchenko, 2013).

Bu değişikliğin uygulanmasının arka planında, fosil bazlı enerji üretiminden doğan sosyal ve ekolojik maliyetinin bu tür tesislere yansıtılması yerine dolaylı olarak halk, çevre ve gelecek nesiller tarafından sırtlanacağına yönelik farkındalığın kirlenen öder prensibiyle (polluter pays) sentezi etkili olmuştur. Yasadaki bu güncelleme

¹⁰ 1998 yılında kurulan “Bundesnetzagentur”, Almanya’daki elektrik, gaz, telekomünikasyon, posta ve demiryolu piyasaları için düzenleyici işlev federal bir ajanstır.

sayesinde, yenilenebilir elektrik tesislerine piyasa fiyat ortalamasının üzerinde ödeme yapılarak konvansiyonel enerji üretimi yöntemlerinin sahip olduğu rekabet üstünlüğü hafifletilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda sabit fiyat üzerinden verilen alım garantisinin ne kadarlık bir zaman aralığını kapsayacağı konusunda netleştirilmeye gidilmiş, kullanılan yenilenebilir kaynağa göre değişmek suretiyle, üreticilere verilen tarife garantisinin 15 ila 20 senelik bir süreyi kapsaması öngörülmüştür (Bechberger ve Reiche, 2004). Bu sayede sektörde faaliyet gösteren veya göstermeye başlayan yenilenebilir enerji tesislerine, kendilerini serbest pazara hazırlayacak eylem planını oluşturmaları için uzun vadeli ve net bir zaman aralığı verilirken, eş zamanlı olarak potansiyel yatırımcılar ve üreticilerin sürdürülen devlet politikasının istikrarlılığı konusundaki güveni pekiştirilmiştir.

Elektrik Tarife Garantisi Kanunu ile karşılaştırıldığında yapılan en mühim değişiklik ise her yenilenebilir kaynak için yapılan ödeme miktarlarındaki artışın yanı sıra, teknolojinin gelişmesi ve sektöre farklı girişimcilerin dahil olmasıyla toplam maliyetler üzerinde meydana gelecek azalmaları yansıtacak bir gerileme modelinin benimsenmesi olmuştur. Bu model kapsamında pazara yeni giren yenilenebilir enerji tesislerine 15 veya 20 yıl boyunca birim üretim başı yapılacak sabit ödeme, 2002 yılından itibaren her sene belirli bir oranda azaltılarak hesaplanmış, bu sayede teknoloji maliyetlerindeki düşüş ve öğrenim eğrisindeki gelişim gözetilerek aşırı karlılığın önüne geçmeye çalışılmıştır. Örneğin rüzgâr türbinleri için senelik gerileme oranı %1,5 olurken, yeni yasanın yürürlüğü girmesiyle üretilen birim elektrik üzerinden yapılan ödeme 8,25 Euro'dan 50,62'ye çıkmış ve diğer yenilenebilir enerji teknolojilerine kıyasla açık ara en yüksek fiyattan alım garantisi verilen fotovoltaik paneller için %5 olarak belirlenmiştir (Bechberger ve Reiche, 2004).

Tarife Garantisi Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle alım garantisinden ve ayrıcalıklı ödeme oranlarından yararlanmak isteyen girişimciler ve yenilenebilir elektrik

üreticileri, genel itibariyle ürettikleri toplam elektrik üzerinden mükafatlandırılmaları sebebiyle elektrik üretimi maksimize edebilecekleri belli başlı verimli yüksek bölgeler etrafında toplanmıştır. Bu her ne kadar beklenen bir sonuç olsa bile yenilenebilir elektrik üretiminin nispeten daha fazla olduğu bölgelerde, belirli bir fiyat üzerinden alım gerçekleştirmekle yükümlü olan şebeke operatörlerinin üzerinde yaratacağı mali yük hakkında ek bir düzenlemeye gidilme ihtiyacı duyulmamıştır.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası buna karşılık olarak bir eşitleme mekanizması ileri sürmüş ve elektrik şebeke operatörlerine tedarik ettikleri toplam elektriğin ne kadarlık bir kısmının yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi gerektiğiyle ilgili ortak bir oran belirleyerek tüm şebeke operatörleri için aynı oranda yenilenebilir elektrik satın alma şartı koşulmuştur. Bu mekanizmaya göre şebekelerce satın alınan yenilenebilir elektriğin payının ve yenilenebilir elektrik tesislerine yapılan ödemelerin, üç aylık zaman dilimleri içerisinde, diğer şebekelerle aynı ortak paydada buluşacak şekilde dengelenmesi gerekmiştir (IEA/IRENA Renewables Policies Database, 2014a). Bu sürecin yürütülmesi için herhangi bir kamu fonu tahsis edilmemiş, onun yerine elektrik şebeke operatörlerinin eşit payda satın aldığı yenilenebilir elektriğin yarattığı mali yük tedarikçiler ve son kullanıcılar arasında dağıtılmıştır.

Aynı zamanda, belli başlı bölgelerin kendine özgü coğrafi özellikleriyle öne çıkarak daha elverişli kıldığı yenilenebilir enerji teknolojilerini kullanan santrallerin doğal olarak ilgili bölgelerin etrafında toplanmasına karşın birtakım düzenlemelere gidilmiştir. Her ne kadar eyaletlerdeki yenilenebilir enerji endüstrisinin dengeli bir şekilde kalkınmasında bölgesel yönetimlerin izlediği bireysel politikalar tesislerin nereye ve nasıl kurulacağı üzerinde daha yakından etkili olsa da federal hükümet Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası aracılığıyla ülke çapında yenilenebilir enerjinin gelişmesi için fırsat eşitliği yaratmaya çabalamıştır. Örneğin, kurulan rüzgâr enerjisi tesislerinin tarife garantisi kapsamında alacakları sabit ödemelerin süresi, coğrafi ve iklimsel olarak

nispeten daha az elverişli koşullar altında faaliyet gösterecek olan tesisler için daha elverişli şartlarda kurulan santrallere oranla daha uzun bir periyodu kapsayacak biçimde ayarlanmıştır. Bu sayede, potansiyel yatırımcıların yenilenebilir enerji endüstrisine girerek elde edecekleri kâr marjını hesaplarken yalnızca en yüksek miktarda üretim sağlayabilecekleri bölgelere odaklanmak yerine, alternatif konumlar için verilen daha uzun süreli alım garantisi teşvikinden yararlanma seçeneğini dikkate alarak yığılma etkisinin kısmen dağıtılması amaçlanmıştır (Conrad ve Staacke, 2016).

Alman politik zemininde ve yenilenebilir enerji yaklaşımında meydana gelen bu gelişmeler ışığında, on yılı aşkın süredir temeli atılıp diğer kaynaklarla rekabet edecek düzeye ulaştırılmaya çalışılan yenilenebilir elektrik endüstrisi, devletin sunduğu teşvik mekanizmalar başta olmak üzere toplum ve idarenin gösterdiği çabalar sayesinde meyvelerini vermeye başlamıştır. Piyasanın yeni yeni inşa edildiği 90'lı yılların başında üretim gücü 72 GWh (Gigawatt Saat) olan rüzgâr enerjisi endüstrisi on beş yılın sonunda 27.000 GWh'i aşarken, dönemin başında üreticiler tarafından tek tük kullanıldığı için kayda değer bir üretim sağlayamayan fotovoltaik paneller ise 2005 yılı içerisindeki üretim gücü neredeyse 1.300 GWh'e ulaşmıştır (BMWİ, 2020). Toplam elektrik üretimi içerisinde yenilenebilir kaynakların payı %3 civarındayken, iki öncü kanun ve kurulu gücü arttırmaya yönelik çeşitli programlar aracılığıyla yaklaşık on beş yıllık gibi kısa bir sürede neredeyse %10'a çıkmıştır (AGEE-Stat, 2021).

Toplam enerji arzı payı içerisindeki değişim numerik açıdan pek etkileyici durmasa da yenilenebilir enerji piyasasının daha yeni yeni inşa edildiği ve buna rağmen kısa sürede üreticilerin ve yatırımcıların ilgisini çekerek kurulu güç kapasitesinde katlanarak artış trendi yakalaması göz önünde bulundurulduğunda piyasa gelişimi sürecinin oldukça başarılı olduğu söylenebilmektedir (BMWİ, 2020). O dönem için Almanya'nın yenilenebilir enerji sektörü özelindeki küresel konumu bu savı kanıtlar niteliktedir. 2003 yılı baz alındığında dünya çapındaki toplam rüzgâr gücü kapasitesinin

neredeyse %40'ı olan ve yaklaşık 13.500 MW'lık güce tekabül eden bir rüzgâr enerjisi üretim altyapısına erişen Almanya bu kulvarda dünya lideriyken, toplam kurulu fotovoltaik panel kapasitesine sahip olma yönünden ise en büyük ikinci ülke olmuştur (Umweltbundesamt, 2022).

2002 seçimlerinde tekrardan galip gelen SPD ve Yeşiller koalisyonu, o zamana kadar yenilenebilir elektrik piyasasının yönetimi ve denetiminden sorumlu olan Ekonomi Bakanlığı'ndan bu yetkiyi alıp Çevre Bakanlığı'na transfer etmiş ve bu sayede yenilenebilir elektrik politikaları üzerinde, Energiewende'ye karşı tutumu çok daha pozitif olan bir bakanlık yetkili kılınmıştır (Lauber ve Mez, 2006). 2004 yılında Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası tadil edilerek yenilikçi teknolojiler için ek ödemeler tahsis edilmiş, yenilenebilir elektrik üreticilerine verilen ödeme oranları üzerinde güncellemeler yapılmış ve genel olarak kara üstü rüzgâr çiftlikleri hariç bütün yenilenebilir kaynak teknolojileri için verilen oranlarda yükselmeye gidilmiştir (Bechberger ve Reiche, 2004). En büyük artış güneş enerjisi tesislerine sağlanan oranlarda gerçekleşirken, ticari açıdan çok daha çekici kılınan fotovoltaik panel piyasası kurulu güç kapasitesinde yükseliş göstererek bir sene içerisinde Almanya'yı dünya lideri konumuna taşımıştır (Felten, Kreutzmann ve Welter, 2006).

Her ne kadar önceki aşamalarda temeli atılan yenilenebilir enerji piyasası, bu dönem boyunca elverişli politik ortam ve yeniden yapılandırılıp daha cazip ve kapsamlı hale getirilmiş teşvik politikaları aracılığıyla büyük ilerleme kat etse bile enerji dönüşümünü sürecinin ele alınışı ile ilgili hoşnutsuzluklar sıkça dile getirilmeye başlamıştır. ABAD kararına rağmen devletin yenilenebilir enerji üretimi endüstrisine haddinden daha fazla destek vererek rekabetçi piyasanın mekanikleri ters düştüğünü ileri süren, siyasi cephede muhafazakâr ve liberaller oluşmak üzere, esasen fosil yakıt ve nükleer enerji lobilerinden meydana gelen çıkar grupları hükümetin karar alım süreçlerini bu yönde etkilemeye çalışmıştır. 2005 seçimlerini takip eden süreçte Alman siyaseti ve

ekonomisini uzun bir müddet boyunca yönlendirecek olan Hristiyan Demokrat Birlik (CDU/CSU) ve liderleri Merkel'in yenilenebilir enerji endüstrisine sağlanan sübvansiyonlara karşı genel olarak reaktif bir retorik benimsemesiyle bu sektörün politik gündemde kapladığı alan zaman zaman azalmıştır (DW, 2008).

Oysa devletin genel itibariyle yenilenebilir enerji teknolojilerine sağladığı finansal destek, uzun yıllardır piyasada faaliyet göstermelerine karşın yüksek miktarlarda sübvansiyon sağlanan geleneksel enerji endüstrilerine oranla ileri sürülenin aksine çok daha kısıtlıdır. Örneklendirmek gerekirse, 1975-2000 yılları arasında kömür yakıtlı elektrik santralleri için tahsis edilen sübvansiyonların değeri 80 ile 100 milyar Euro'yu bulup ilerleyen dönemlerde daha da artması öngörülürken, aynı dönem içinde nükleer enerji teknolojileri için yapılan Ar-Ge harcamaları nerdeyse 14 milyar Euro'ya ulaşmıştır. Öte yandan bu dönemde devletin sağladığı "aşırı miktarda" mali desteğin rekabetçi piyasa yapısını bozduğu ileri sürülen yenilenebilir enerji üretimi endüstrisinde, en öncelik verilen yeşil enerji kaynaklarından olan güneş ve rüzgâr enerjisi teknolojileri için toplamda sağlanan Ar-Ge fonları 1,6 milyar Euro'yu güçlkle bulmuştur (IEA, 2021c).

Söz konusu dönemdeki en büyük miktardaki kaynak akışı ise 2002 yılında Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası'nın yenilenebilir elektrik üreticilerine yapılmasını öngördüğü sabit ödemeler dahilinde tahsis edilen yaklaşık 2 milyar Euro olmuştur. Yasanın tarife garantisi temelinde kurduğu yenilenebilir enerji teşvik mekanizmasına katılımın zamanla yükselmesiyle orantılı olarak yapılan tazminin de artacağı düşünüldüğünde toplam ödemelerde artış meydana geleceği aşikâr olsa bile, diğer geleneksel enerji kaynakları özelinde gerçekleşen toplam desteğe kıyasla epeyce küçük bir dilime karşılık gelmektedir.

Bununla birlikte hükümetin el değiştirmesi ve çeşitli çıkar gruplarının farklı sektörleri ve başka teşvik mekanizmalarını öne çıkarma faaliyetleri çekinildiği gibi

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası'nın yürürlükte kalmasını veya uygulanmasını engellememiştir. Siyasi yaklaşım bir yana, tabiri caizse devlet politikalarıyla kademe kademe özenle yetiştirilen yenilenebilir enerji endüstrisinin sergilediği etkileyici performans, üretimde kullanılan yenilikçi teknolojilerin küresel marketlere ihracat edilme potansiyeli ve geleneksel enerji üretim yollarına kıyasla çevreci ve tesis güvenliği açısından düşük riskli olması gibi avantajları giderek daha gözle görünür hale getirmiştir. Yasa kapsamında yer alan yenilenebilir elektrik üretiminin ülkedeki toplam elektrik arzı içerisindeki payının 2010 itibarıyla en az %12,5'e ve 2020 yılına kadar ise %20'ye çıkarılması taahhüdü yenilenmiş ve tarife garantisi yerine kota zorunlulukları ile YES enstrümanının kullanılmasına dair politika önerileri ise piyasanın yeterince olgun olmadığı gerekçesiyle geçici süreliğine rafa kaldırılmıştır.

Yasal çerçevenin detaylıca kurulduğu, piyasa zeminin inşa edilip özel piyasa faktörlerine deneyimleme alanı yaratıldığı, devlet teşvik mekanizmasının ve izlenecek politik ve ekonomik politikaların belirlendiği bu dönemi takip eden 2005 sonrası süreçte Alman enerji dönüşümü serüveninin çalışma kapsamındaki son aşaması ele alınacaktır. Yenilenebilir enerji piyasası dahilinde meydana gelen yeni gelişmeler, önceki dönemlerde kaydedilen ilerlemelerle karşılıklı etkileşim içinde incelenerek Almanya'nın İspanya ve İtalya gibi birçok ülke tarafından ilham alınan yeni dönem yenilenebilir enerji piyasası hakkında genel bir değerlendirme yapılacaktır.

2.2.4. Yenilenebilir Enerjide Yeni Dönem ve Rekabetçi Enerji Piyasasına Giriş, 2006 ve Sonrası Dönemi

2005 seçimlerinde yönetimin el değiştirip tarihsel süreçte yenilenebilir enerjinin geleceğine kuşkuyla bakan CSU ve SPD koalisyonuna devredilmesi, beklenilenin aksine, yenilenebilir enerji üretimini arttırmak gayesinde sürdürülen ve temposu gittikçe artan devlet teşvik programlarının işleyişini değiştirmemiştir. Hatta yakın geçmişte yenilenebilir elektrik endüstrilerinin idaresini devralan Çevre Bakanlığı'nın bu yetkisini

muhafaza edeceğini bildiren yeni hükümet, yenilenebilir enerji piyasasının gelişimine yönelik bağlılığını yineleyerek girişimcilerin markete olan ilgisi ve güvenini pekiştirmiş, dolayısıyla yenilenebilir enerji marketinin genişlemesinin önünü açmıştır. Çiftçiler ve kooperatifler gibi küçük piyasa aktörlerinden endüstri komplekslerine çeşitli kesimlerce yeşil enerji teknolojilerine yapılan yatırımlar gittikçe artmış ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası’nın koyduğu 2010’a kadar toplam elektrik üretimi içerisinde en az %12,5’lik yenilenebilir elektrik payına sahip olma hedefi, 2007 yılındaki %14’ü aşan oran ile çoktan aşılmıştır (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2021).

Aynı sene içerisinde AB çapında “2020’ye kadar 20-20-20” olarak adlandırılan hedefler dizisini benimsenmiş ve temel olarak Almanya’nın da aralarında bulunduğu üye ülkelerin, 2020 yılına kadar yenilenebilir elektrik üretimi payının %20’e çıkarması, sera gazlarının salınımını %20 oranında azaltması ve enerji verimliliğinde %20’lik bir artış gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (EEC, 2021). Bununla uyumlu olarak 2010 yılında Merkel liderliğindeki yeni hükümetin Energiekonzept adını verdiği Almanya’nın uzun vadeli enerji piyasa stratejisi kabul edilmiş ve yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, enerji verimliliğinin artırılması ve karbon salınımının minimize edilmesi gibi orta ve uzun vadeli hedeflerin gerçekleştirilmesi üzerine yoğunlaşan ve 2050 yılına kadar uzanan bir yol haritası çizilmiştir (Kuittinen ve Velte, 2018). Ancak bu strateji kapsamında, yenilenebilir enerji temelli bir ekonomi inşa etme sürecinde tecrübe edilecek geçiş dönemi boyunca nükleer santrallerin faaliyetlerine devam ederek “köprü teknoloji” işlevi üstlenmesinin enerji arz güvenliği teminat altına almak için gerekli olduğuna karar verilmiştir.

Bunun doğrultusunda, SPD ve Yeşiller koalisyonu döneminde en geç 2022 senesine kadar faaliyetlerini sonlandırması planlanan son sekiz nükleer santralin işlevlerini sürdürme son tarihi 2036 yılına kadar uzatılmıştır. Ne var ki 2011’de meydana gelen Fukushima Nükleer Felaketi, Alman devleti ve toplumu üzerinde yarattığı tesir

itibariyle ertelemenin tekrar gözden geçirilmesini beraberinde getirmiş ve nihai olarak Kırmızı-Yeşil Koalisyonu dönemindeki öngörülen tarihe kadar tüm nükleer enerji tesislerinin faaliyetlerini sonlandırması gerektiğinde karar kılınmıştır (Muradov, 2012). Nükleer enerjinin “Energiekonzept” içerisindeki işlevinin hızlıca değişmesi üzerine Energiewende terimi siyasi ve ekonomik gündemde daha sık telaffuz edilmeye başlanırken, yenilenebilir enerji endüstrisinin Alman enerji altyapısındaki yerini sağlamlaştıracak teşvik politikalarının güncellenmesi gündeme gelmiştir.

Yakın dönemde meydana gelen diğer bir önemli gelişme ise sabit oran üzerinden alım garantisi verilen tarife garantisi enstrümanına alternatif olarak, satışı yapılan yenilenebilir elektriğin spot piyasa fiyatı üzerine belirli bir oranda prim ödemesi yapılması prensibine dayalı prim garantisi mekanizmasının tanıtımı olmuştur. 2012 senesinde yenilenebilir elektrik üretim tesislerinin serbest piyasayla bütünleşmesinin kolaylaştırılması adı altında üreticilere bir opsiyon olarak sunulan prim ödemeleri, elektriğin ortalama piyasa değeri ile normal şartlarda kullanılan kaynak ve teknolojisine sağlanan tarife garantisi referans alınarak hesaplanmıştır (Höfling ve diğerleri, 2015). Elektrik piyasa fiyatlarındaki artış veya azalış trendlerini izleyebilmesi için oranları aylık bazda güncellenen prim garantisi politikası özellikle rüzgâr enerjisi üreticilerinden yüksek ilgi görmüştür. 2013 yılı itibariyle kara üstü rüzgâr çiftliklerinin %80’ninden fazlası prim garantisi sistemine geçerken onu sırasıyla %40 biyokütle ve %11 fotovoltaiik panel kurulumları takip etmiştir (Appunn, 2014).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası’nın yürürlüğe girmesinden itibaren deneyimlediği en kapsamlı ve yenilikçi revizyonlardan biri 2014 yılında getirilmiştir. Otuz yılı aşkın bir süre boyunca uygulanan devlet teşvik politikaları yardımıyla zemini inşa edilen ve gelişimi için elverişli koşullar sağlanan yenilenebilir enerji endüstrisinin artık büyüyerek meyvelerini verdiği bu dönemde izlenen politikalar üzerinde köklü değişikliklere gidilmiştir. Bu güncellemeyle esas olarak amaçlanan erişkin olma

sürecindeki yenilenebilir elektrik endüstrisinin sergilediği büyümeye istikrarlı şekilde devam etmesinin güvence altına alınması ve bu gerçekleştirilirken daha uygun maliyetli bir yol izlenerek yenilenebilir endüstrisinin ile rekabetçi piyasaya entegrasyonunun sağlanmasıdır (Kuittinen ve Velte, 2018). Sabit alım garantisinin genel olarak şebeke operatörleri ve son kullanıcılar üzerinde oluşturduğu mali yükün azaltılmasını işaret eden uygun maliyet kriteri, AB'nin devlet yardımı kılavuz ilkelerine uygun olarak yenilenebilir elektrik piyasasının serbest piyasaya dahil edilerek nihayetinde elektrik fiyatlarının daha düşük bir seviyeye çekilmesine vurgu yapmaktadır.

Revizyonun getirdiği en mühim değişikliklerden biri olarak, 2012'de piyasaya ilk kez tanıtılıp kullanımı yenilenebilir elektrik üreticilerinin inisiyatifine bırakılan prim garantisi sistemi, 500 kW'ı aşan kurulu güç kapasitesine sahip yeni yenilenebilir enerji üretim santralleri için zorunlu hale getirilmiştir (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2014). 500kW eşiğinin altındaki küçük ölçekli tesislerine tarife ve prim garantisi sistemleri arasında aylık bazda geçiş yapma veya iki garanti sisteminden de orantılı olarak hakkı saklı tutulmuştur (IEA/IRENA Renewables Policies Database, 2014b). Değişken oranlı prim garantisine tabi tutulan yeni tesislerin, prim ödemesi almak için ürettikleri elektriği toptan elektrik satış piyasasında satma koşulunun gelmesiyle arz ve talep etkileşimine dayalı üretim gerçekleştirme pratiğine aşinalık kazanmaları hedeflenmiştir. Öte yandan pilot olarak seçilen zemine monte edilmiş fotovoltaik panel teknolojilerinde rekabetçi ihale ve müzayede sisteminin uygulanabilirliği test edilmeye başlanarak ödeme garantisinden farklı bir mekaniğe sahip bir düzenleyici politikanın tanıtım sürecine girilmiştir (BMWK, 2022).

İşlemesi için gerekli olan finansal büyüklüğün devlet ödeneklerinden ziyade son kullanıcılar ve şebeke operatörlerine yansıtılan sürşarj adı verilen ek ödemelerle sağlandığı tarife garantisi sistemine yönelik değişiklikler çeşitli kollar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bir yandan yenilenebilir enerji piyasasına dahil olan yeni girişimciler

sayısındaki artış ve kullanılan teknolojilerin ucuzlaması sonucunda elektrik fiyatlarında meydana gelen düşüşün tarife garantisiyle sabitlenen alım fiyatları üzerine yansımaları daha dinamik hale getirecek bir mekanizma oluşturulmaya çalışılmıştır. Öte yandan, üretilen elektriğin satışından elde edilen kazanç ile satın alımı taahhüt edilen fiyat arasındaki farka karşılık gelen sürşarjın yansıtıldığı tabana, ürettiği yenilenebilir enerji kullanan işletmeler de eklenerek genişletilmiş ve tüketicilerin ödemekle yükümlü olduğu payın miktarı düşürülmüştür (Federal Republic of Germany, 2014).

Yasanın 2014 yılındaki güncellenmesiyle değişen bir başka unsur konulan yenilenebilir enerji üretim hedefleri olmuştur. Ülkedeki toplam elektrik üretiminin 2025 yılına kadar en az %40'ının, 2050 senesi itibarıyla ise %80'inin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması hedeflenmiştir (IEA/IRENA Renewables Policies Database, 2014b). Halihazırda 2014 yılı sonu itibarıyla toplam elektrik üretiminin %30'dan fazlasını temin eden yenilenebilir enerji endüstrileri arasında rüzgâr enerjisi teknolojileri toplam yenilenebilir elektrik arzının neredeyse yarısını sağlarken, fotovoltaik paneller yaklaşık %6'lık bir oranla en büyük ikinci katkı sahibi olmuştur. Buna bakılırsa, AB'nin koyduğu 2020 yılında %20'lik yenilenebilir elektrik üretimi payının hedefinin Almanya tarafından çoktan aşıldığı ve piyasadaki olumlu işaretler dikkate alındığında daha iddialı hedefler konulmasının makul olduğu söylenebilmektedir (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2021).

Ekseriyetle Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası ve revizyonları etrafında şekillenen Alman yenilenebilir enerji politikaları, 2010'lu yılların başından itibaren marketin iyiden iyiye olgunlaşmasıyla yaklaşımını kısmen değiştirmiş ve alternatif devlet teşvik mekanizmaları denemeye başlamıştır. Piyasanın gelişmesine yönelik destek sürekli olarak sağlanmaya devam etse de politika değişikliği süreci boyunca kazanılan tecrübeler ve bunlara yenilenebilir enerji piyasalarının verdiği tepki üzerinde 2017 yılında yürürlüğe giren diğer değişikliğin içeriği belirleyici olmuştur. En çarpıcı değişiklik ise yenilenebilir

enerji teşvik sistemini işler kılan finansman üzerinde gerçekleşmiştir. Genellikle devlet tarafından belirlenen fiyatlar üzerinden verilen alım garantileri, yenilenebilir enerji endüstrilerinin olgunlaşarak ve rekabetçi piyasa koşullarına uyum sağlayabilecek bir kademeye ulaşmasıyla, artık ihale ve müzayede sonucunda kararlaştırılan fiyatlar üzerinden belirlenmeye başlanmıştır (BMWİ, 2017).

Reform niteliğindeki bu değişiklik, Almanya'nın tarife garantisi tabanlı yenilenebilir enerji teşvik politikalarını nispeten piyasa ve rekabet unsurlarının daha etkin olduğu bir mekanizmaya dönüştürmek suretiyle ihale ve müzayede sistemini aktifleştirmiştir. 2014 yılından beri güneş enerjisi teknolojileri üzerinde test edilen bu sistemin, piyasanın olgunluk seviyesi ve elde edilen momentumu sürdürülmesi gözetilerek, kara üstü rüzgâr ve biyokütle gibi diğer yenilenebilir enerji piyasaları için de uygun olduğu kanaatine varılmıştır. Bunun sonucunda Federal Ağ Kurumu denetiminde gerçekleştirilen ihale ve müzayedelerde, tarafların teklifleri değerlendirilerek kazanan projeye anlaşılan fiyat üzerinden ürettiği elektriği satması için yirmi sene boyunca alım garantisi verilmiştir. Avrupa'nın başta Danimarka olmak üzere çeşitli ülkelerinde kullanılmaya başlanan bu politika enstrümanından Almanya'nın diğer bir beklentisiyse, orta ve büyük ölçekli şirketlerin enerji dönüşümüne dahil olarak geniş kapsamlı ve yüksek kapasiteli projeler gerçekleştirerek yenilenebilir enerji üretimi ve endüstrisini ileri boyutlara taşıması olmuştur (BMWİ, 2018).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası'na 2017 yılında getirilen yenilikler, şirketlerden derneklere ve eyalet yönetimlerinden KOBİ'lere yenilenebilir enerji üretimi mekanizmasında faaliyet gösteren birçok faktör ile sürdürülen istişareler ve bilgi alışverişinin sonucudur (BMWK, 2016). Buna bakarak, Alman devletinin yenilenebilir enerji teşvik sisteminde değişikliğe gidip ihale ve müzayede üzerinden yeniden fiyatlandırmayı etkin kılan bir teşvik enstrümanı benimsemesinde politika yapıcılar ve uzmanlarla birlikte kamu diyalogunun da etkili olduğu söylenebilmektedir. Bununla

birlikte, yeşil enerji üretiminin artırılmasına yönelik teşviklerin yanı sıra üretilen elektrik seviyesindeki artışının onu kullanıcılara ulaştırılması şebeke ağı kapasitesi ile uyumlaştırılması konusunda düzenlemelere gidilmiştir. Bu açıdan, üretilen enerjinin niteliği ve sıklığı değişken olduğu için, her bir yenilenebilir teknolojisi için ayrı şebeke ağı genişletme programı uygulanmaya başlanmış ve yüksek şebeke trafiğinin tıkanıklığa sebebiyet verdiği bölgelerde yenilenebilir enerji tesislerinin genişlemesi kısıtlanmıştır (BMWİ, 2019).

Son beş yıldır gerçekleşen reformlar zinciriyle bir yandan devletin yenilenebilir enerji piyasasının güçlendirilmesine yönelik onlarca senedir belirli bir düzlemde sürdürmekte olduğu teşvik mekanizması üzerinde köklü değişikliklere gidilirken, diğer yandan artık ülkedeki elektrik talebinin çeyreğinden fazlasını düzenli olarak karşılayan olgun ve gelişmiş yenilenebilir enerji endüstrisinin kullanıcılarına iletilmesi, dağıtılması ve depolanması gibi meselelerde düzenlemeler gerçekleştirilmiştir (Umweltbundesamt, 2022). Her ne kadar yenilenebilir enerji santrali işletmecileri tarife garantisi merkezli destek mekanizmasından sırasıyla arz-talep etkileşiminin ve rekabet koşullarının sahneye dahil olduğu prim garantisi ve ihale sistemlerine geçilmesine sonucunda iş modellerini uyarlamak durumda kalsa da piyasadaki faaliyetleri ve dolayısıyla kurulu yenilenebilir enerji üretim kapasitesi artmaya devam etmiştir. Bu açıdan, 2017 yılı itibarıyla toplam rüzgar enerjisi üretim kapasitesinde yaklaşık 60,000 MW ile dünyadaki en büyük üçüncü konuma yükselen Almanya, güneş enerjisinde de 42,000 MW'ı aşan kapasitesiyle dünya dördüncüsü olmuştur (Ülgen, 2018).

Almanya'nın 1970'li yıllardan itibaren fosil yakıt endüstrisine alternatif sağlayabilecek sürdürülebilir kaynaklardan güç elde etme arzusunun niş bir markete dönüşebilme potansiyelinin araştırılmasıyla başlayan yenilenebilir enerji serüveni, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriğin 2018 itibarıyla 118 milyar kWh'i aşarak, yüzyıllardır ülkenin başlıca enerji kaynağı işlevi gören kömür ve linyit gibi fosil

yakıtlarından aynı dönemde üretilen toplam 114 milyar kWh'lik elektriği geride bırakmasıyla tarihindeki en büyük başarılarından birine imza atmıştır (Buchsbaum, 2018). Neredeyse yarım asırlık bu dönem boyunca devletin düzenleyici ve özendirici politikalar aracılığıyla şekillenen yenilenebilir enerji piyasası, ülkenin enerji karışımında en büyük paya sahip olarak serbest piyasa koşullarına uyum sağlayabilecek bir seviyeye yükselmiştir. Ancak her ne kadar bu endüstri, altyapısı ve gelişimi anlamında epey yol kat ederek özel piyasa faktörlerin aktif rol üstlendiği bir market haline geldiyse de devletin bu sektöre desteği ve koyduğu büyüme hedefleri sürekli şekilde devam etmektedir.

Hem AB çapında hem de kendi içerisinde karbon salınımının azaltılması ve yenilenebilir enerji üretiminin arttırılmasına dair politikaları savunan ve gerçekleştirilen hedeflerin üzerine yeni ve daha iddialı versiyonlarını ekleyen Almanya'nın, 2050 yılına kadar tamamıyla yenilenebilir kaynaklardan enerji üretmeye dayalı bir güç sistemi inşa etme gayesi de bunu kanıtlayıcı niteliktedir (Klaus, Vollmer, Werner, Lehmann ve Müschen, 2010). Her ne kadar devletin sürdürdüğü yenilenebilir enerji teşvik politikaları zaman içerisinde, yönetimdeki hükümetlerin farklı yaklaşımları, çeşitli karşı çıkar grupları ve organizasyonların uygulanan teşvik politikalarının kapsamını ve önemini etkilemeye yönelik faaliyetleri ve ülkenin maruz kaldığı politik ve sosyoekonomik dalgalanmalar sebebiyle duraklatılsa veya şekil değiştirse bile, günün sonunda yenilenebilir enerji piyasasına verilen desteğin düzeyi seviyesini hep muhafaza edilmiştir. Buna bakılarak Alman devlet politikalarının, tam rekabetçi ekonomi şartlarında faaliyet gösterme aşamasına adım adım yaklaşan yenilenebilir enerji piyasası üzerinde doğrudan etkisi planlanan şekilde gittikçe zayıflasa da üretim kapasitesini hızla arttırılması, yenilenebilir enerjinin dağıtım ve depolanma altyapısının güçlendirilmesi gibi zorlu hedeflere ulaşılması yolunda mühim rol üstlenmeye devam edeceğini söyleyebiliriz.

Sıradaki kısımda yenilenebilir enerji üretimini cazip kılan doğal kaynak elverişliliği bakımından potansiyeli en az Almanya'ya kadar yüksek olan Türkiye'nin, nispeten daha geç başlayan ve henüz bir piyasa etme aşamasındaki yenilenebilir enerji serüveni ele alınacaktır. Devletin sürdürdüğü yenilenebilir enerji politikaları çerçevesinde Almanya'nın süregelen enerji dönüşümünü ve yenilenebilir enerji teşvik sistemini model alan pek çok ülkeden biri olan Türkiye'deki bu kapsamda uygulanan devlet politikaları incelenirken, şu ana kadar detaylıca işlenen Alman yenilenebilir enerji yolculuğu göz önünde bulundurulacaktır. Bu sayede Türkiye'nin fonksiyonel, kendi yeten ve rekabetçi bir yenilenebilir enerji piyasası inşa etme yolunda geçtiği aşamalarla birlikte bu hedefe ulaşma yolunda izleyebileceği yenilenebilir enerji politikaları dönemlere ayrılan Almanya modelinden faydalanılarak karşılaştırmalı biçimde analiz edilecektir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

2001 YILINDAN İTİBAREN TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ MACERASI VE POLİTİKA ARAÇLARI

3.1. Enerji Dönüşümünün Siyasi ve Ekonomik Arka Planı

II. Dünya Savaşı'nda fiilen yer almayarak Avrupa'nın ve bilhassa Almanya'nın tecrübe ettiği bu yıkıcı dönemi nispeten daha az zayıt vererek atlatan Türkiye, buna rağmen uzun yıllar boyunca arzu ettiği ekonomik kalkınmayı gerçekleştiremese de G20'nin gelişmekte olan ülkeleri arasında yer almaya devam etmektedir (Adams-Kane ve Lopez, 2019). Öte yandan Türkiye, 1960'lı yıllardan bu yana bulunduğumuz yarım asır içerisinde enerji talebinde kaydedilen mutlak artış bakımından dünya çapında on ikinci, Avrupa ve İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkeleri arasında ise ilk sırada yer almaktadır (Our World in Data, 2021). Ancak bu ülke, enerji sisteminin yapıtaşını oluşturan petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıt rezervlerinin yarısından fazlasına ev sahipliği yapan bir coğrafyada bulunmasına rağmen enerji ihtiyacını büyük oranda ithalat aracılığıyla karşılamaktadır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2020). Bu sebeple, enerji üretim kaynakları arasında aslan payını alarak dış ticaret açığında geniş yer kaplayan fosil kaynak ithalatı ve gittikçe artan enerji talebi üzerindeki toplam dışa bağımlılığın 75%'in üzerine çıkması, Türkiye'nin enerji altyapısı ve güvenliğine dair derin şüpheler uyandırmaktadır (IEA Statistics, 2014).

Buna çözüm olarak fosil kaynak konusundaki dışa bağımlılığı azaltmak suretiyle kendi kendine yetebilen bir enerji arz sistemi inşa etmek gayesinde olan Türkiye, uzunca yıllardır bu alanda çeşitli reformlar gerçekleştirerek enerji piyasalarını dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Genel anlamda gerçekleştirilmesi arzu edilen başlıca edininimler arasında; çevre dostu, fiyat dalgalanmalarına karşı dirençli ve düzenli miktarda enerji tedarik edilebilmesi ve şirketler ile girişimcilerin aktif rol üstleneceği, finansal olarak elverişli,

istikrarlı, şeffaf ve rekabetçi bir enerji piyasasının inşası yer almaktadır (Bayraktar, 2018). Söz konusu piyasaların inşa edilmesinde öncü rol üstlenecek olan devlet politikaları ve regülasyonlarının çerçevesinin belirlenmesi ve uygulanması konusu geniş kesimlerce özellikle vurgulanmaktadır. Bunların arasında en belirgin olarak; enerji sektöründe faaliyet gösteren/göstermeyi hedefleyen özel piyasa oyuncuları ve enerji bağımlılığının ülke içinde makro ve mali dengeye oluşturduğu tehdidi bertaraf etmeyi hedefleyen kural koyucular yer almaktadır.

Her ne kadar bağımsız, işlevsel ve sürdürülebilir bir enerji sistemi yaratarak elde edilmek istenen hedefler onlarca yıldır esas itibarıyla değişmese de söz konusu hedeflerin gerçekleştirilmesi için izlenmesi gereken ideal yolun ne olduğuna dair görüşler oldukça dinamiktir. Bir yandan ülkedeki yerleşik sistem muhafaza edilip enerji üretim çarklarının döndürülmesinde başrolü üstlenen fosil kaynakların tedarik yelpazesinin genişletilmesi ileri sürülmektedir. Buna örnek olarak, ülke çapında hem karada hem de denizde gerçekleşen doğal gaz ve petrol arama faaliyetleriyle birlikte TANAP ve Türkakım gibi projeler aracılığıyla kaynak ülke ve dağıtım şebekelerinin çeşitlendirilmeye çalışılması verilebilir. Fakat Türkiye ekonomisinin 1973 petrol krizi ardından yaşanan stagflasyon ve Rusya'nın taraf olduğu politik gerilimlerin doğal gaz tedarik zincirini sekteye uğratması gibi fosil kaynak piyasası üzerindeki dalgalanmalara karşı hassas olduğu aşıkardır (Öztürk ve Saygın, 2017). Bu açıdan esasında tükenebilir ve istikrarlılığı açısından düşük itibarlı kaynaklara dayanan mevcut modelin ömrünü uzatmaya yönelik girişimlerin, ülkenin enerji problemine uzun vadeli ve sürdürülebilir bir çözüm getireceğine dair kuşkular epeyce yaygındır.

Diğer yandan, gelişmişlik koşulları açısından benzer olmasına rağmen henüz faaliyet halinde bir nükleer enerji üretim tesisi bulunmayan Türkiye'nin, sermayesinin büyük bir kısmını bu alana kaydırarak dış etkenlere görece daha az bağılı, karbon salınımı düşük ve üretim kapasitesi yüksek bir sisteme geçmesinin ideal olduğu savunulmaktadır.

Bu konu üzerindeki en öne çıkan girişim olan Akkuyu Nükleer Güç Santrali projesi, ülkedeki ilk nükleer enerji üretim tesisi olma yolculuğunu 2010 yılından beri sürdürmesine rağmen altyapısal sorunlar ve gerekli hukuki çerçevenin oluşturulması konusundaki gecikmelerden dolayı henüz faaliyet göstermeye başlamamıştır (Akkuyu NGS, 2014). Sinop ilinde benzer bir nükleer enerji üretim tesisinin inşa edilme süreci de benzer sebepler dolayısıyla duraklama aşamasına gelirken, gerek kamuoyunun nükleer enerjinin güvenliğine dair çekinceleri gerekse yüksek teknoloji ve giriş maliyetleri sebebiyle nükleer enerjinin Türkiye enerji sisteminde yer edineceği konum belirsizliğini korumaktadır (Karakaş, 2019).

Çalışmaya konu olan Türkiye'nin yenilenebilir enerji yolculuğuysa, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları bakımından yüksek bir potansiyele sahip olması ile karbon salınımı yoğun olan endüstriyel faaliyetlerin çevreye verdiği zararın en aza indirgenmesi dahilinde mevcut sisteme alternatif, yerli bir yenilenebilir enerji endüstrisinin inşa etme amacıyla gündeme gelmiştir (Simsek ve Simsek, 2013). Fosile dayalı enerji üretim endüstrisinin aksine ham madde ithalatı gerektirmeyen ve nükleer güç santrallerinin teşkil ettiği öne sürülen potansiyel güvenlik tehdidinin söz konusu olmadığı bir yenilenebilir enerji üretim sistemi hem ulusal enerji politikasında hem de kamuoyu gündeminde kendine ziyadesiyle geniş bir yer edinmeyi başarmıştır.

Ancak Almanya'dan farklı olarak yenilenebilir enerjinin kural koyucular, girişimciler ve kamuoyu arasındaki popülaritesinin zaman içerisinde nasıl ivme kazandığının gözlemlenebileceği somut ve aşamalara bölünmüş bir model kurulması Türkiye için pek mümkün olmayacaktır. Bu açıdan, yaklaşık son 20 ila 25 senedir yeni yeni şekillenmeye başlayan yenilenebilir enerji serüveni için bir başlangıç noktası tanımlamak oldukça güçtür. Ülke 1970'ler boyunca tecrübe ettiği ekonomik kriz ile 1980 yılında yaşadığı askeri darbe ve onu izleyen siyasi kargaşanın getirdiği çıkmazdan, 1983 genel seçimlerinde galip gelen Anavatan Partisi liderliğinde, devlet kontrolünün etkin

olduğu ithal ikameci sanayileşmeden daha liberal bir ekonomi modeline geçilmesiyle kısmen de olsa sıyrılmayı başarmıştır. Hem iç pazar hem de uluslararası ticaret alanında devlet kontrolü yavaş yavaş özel sektöre bırakılırken, elektrik sektöründe de çeşitli reformlar gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki 1984 yılında yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında, elektrik piyasası yetkilerini elinde toplayan Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) dışındaki kuruluşlara elektrik üretimi, dağıtımı ve ticareti üzerinde yetkiler tanınması olmuştur (Resmî Gazete, 2013).

İlgili kanunda yenilenebilir enerji üretimine ve teşvik sistemine dair doğrudan bir atıf bulunmamasına karşın, ilerleyen dönemlerde ülkenin yenilenebilir sektörüne girişinin ve Avrupa Birliği ile ilişkilerin tekrardan canlanmasının bu gelişmeleri takiben gerçekleştiği göz önünde bulundurulduğunda bahse değer bir dönüm noktasıdır. Sıradaki kısımda, Türkiye’deki yenilenebilir enerji serüveni spesifik olarak yenilenebilir enerji üretim sektörünün inşası ve rekabetçi bir endüstri haline getirilmesi amacıyla uygulanan politikalar ve bu mevzubahis politikaların başarısı irdelenecektir. Önceki bölümlerde sırasıyla işlenen yenilenebilir enerji teşvik politikalarının teorik altyapısı ve Almanya’nın uyguladığı enerji dönüşümü modelinden yardım alınarak Türkiye’nin izlediği rota karşılaştırmalı olarak değerlendirilecek ve nihayetinde Türkiye’nin gözetmesinin faydalı olacağı düşünülen yenilenebilir enerji politika önerilerinde bulunulacaktır.

3.2. Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Serüveni

1999 itibariyle Avrupa Birliği’ne adaylığı resmi olarak kabul edilen ve 2005 yılından beri üyelik müzakerelerini inişli çıkışlı olsa da sürdürmekte olan Türkiye’nin, katılım süreci dahilinde AB müktesebatına uyum sağlaması gereken müzakere fasıllarından biri olan Enerji başlığı kapsamında attığı adımlar, ülkedeki yenilenebilir enerji piyasasına zemin oluşturmaya yönelik ilk girişimlerini teşkil etmektedir (Sektörel Politikalar Daire Başkanlığı, 2022). Bu sürecin öncesinde Türkiye’nin yenilenebilir

kaynaklardan enerji üretimini arttırmaya yönelik küçük çaplı girişimler ve araştırmalar yapılsa da belirli bir gündem kapsamında, AR-GE ve benzeri ilk aşama piyasa yaratma araçlarının kullanılmaya başladığı dönem AB ile gerçekleştirilen yakın temas ile kesişmektedir.

3.2.1. Yenilenebilir Enerji Piyasanın Keşfi ve İnşa Edilmesi, 2001 – 2009 Dönemi

Almanya’da özellikle ihracat potansiyeli yüksek olan bir endüstri olarak görülen yenilenebilir kaynaklardan enerji üretim teknolojilerine yönelik yapılan yatırımlar ve sağlanan fonlar ile şekillenen 70’ler sonrası dönem Türkiye için pek söz konusu olamamıştır. Her ne kadar yıllar içerisinde yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi için AR-GE destekleri verilse bile bunlar dağınık programlar halinde ve sayısal olarak küçük ölçeklerde gerçekleşmiştir (Teke, 2013). 2001 ile 2005 yıllarını kapsayan 8. Beş Yıllık Kalkınma Planında yenilenebilir teknolojilere tahsis edilecek AR-GE fon ve desteklerinin miktarını artırma yönünde girişimler yapılsa da toplam AR-GE harcamaları 2005 itibariyle yaklaşık yarım milyon Euro bandında seyrederak AB ortalamasının epey altında kalmıştır (Cansın ve Sohtaoğlu, 2009). Ancak 2001 yılında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun (EPDK) kurulmasının ertesinde ülkedeki enerji talebinin kurulu güç kapasitesini gittikçe aştığı gündeme gelen Türkiye’de, dünyadaki trendler gözlenerek bu alanda yenilikçi çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Bu alanda mevzuatın düzenlenmesine yönelik yapılan ilk çalışma, EPDK’yı kuran 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanun’una (EPK) açıklama getiren ve elektrik piyasalarına yönelik genel bir düzenleme niteliği taşıyan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği’dir. 2002 yılında yayınlanan bu yönetmelikle ilk defa şebekelere yenilenebilir elektrik satın alma yükümlülüğü tanınmış ancak bu yükümlülük üretilen yenilenebilir elektriğin satış fiyatının diğer alternatiflerin satış fiyatından düşük veya eşit olduğu durumlarla sınırlandırılmıştır (Resmî Gazete, 2002). Aynı zamanda yenilenebilir enerji tesisi kurmak

için gereken lisansın elde edilmesi amacıyla odenmesi gereken tutarın yalnızca %1’lik kısmının tahsil edileceği belirtilmiştir. Sadece kendi ihtiyaını sağlamak için üretim yapan veya kurulu g belirli bir kapasitenin (500 kWh) altında olan yenilenebilir enerji üretim tesislerinin lisansa gerek duymadan faaliyet göstermesine ilişkin düzenlemeler 2008’deki yılında ek bir yönetmelikle düzenlenmiştir.

Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretilmesine dair ilk detaylı yasal çerçeveyi oluşturan kanun ise 18 Mayıs 2005 yılında yürürlüğe giren 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi retimi Amaçlı Kullanımına Dair Kanun’u (YEK) olmuştur. Bu kanun kapsamında rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyokütle gibi fosil sınıfına girmeyen doğal kaynaklar yenilenebilir enerji kaynakları olarak tanımlanırken Türkiye’nin izleyeceği yenilenebilir enerji gündemi ve politikalarının temeli atılmıştır. Kanunun ana hedefi olarak, söz konusu yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin yaygınlaştırılması, ülkedeki enerji üretimi yelpazesinin genişletilip modernleştirilmesi ve çevreye zarar veren elektrik üretimi yöntemlerinden uzaklaşılması belirlenirken, bunları mümkün kılacak bir endüstri geliştirilmesine vurgu yapılmıştır.

Kanun kapsamında yenilenebilir enerji endüstrisinin kurulumu ve gelişimi için sürdürülecek temel politika Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) olarak adlandırılmış ve yenilenebilir enerji üreticilerinin yararlanabileceği teşvik politikalarının süresi, miktarı ve fiyatı gibi unsurların bu mekanizma tarafından belirlenmesine karar verilmiştir (Resmî Gazete, 2005). Bu mekanizma dahilinde tarife garantisi devletin ana teşvik politikası olarak benimsenmiş ve yenilenebilir kaynaklardan üretilen birim elektrik başına belirli oranda bir sabit alım garantisi tanımlanmıştır. Almanya’dan farklı olarak, her bir yenilenebilir enerji kaynağı için farklı bir oran belirlenmemiş ve st limit piyasa beklentilerinin altında kalarak 5,5 €/kWh ile sınırlandırılmıştır. Aynı zamanda Türkiye’nin yenilenebilir teknolojileri sektörüne nispeten geç atılmasından kaynaklanan tecrübe ve teknik bilgi eksikliğini kapatmaya

yönelik tarife garantisine ek teşvikler verilmesi planlanmıştır. İlgili kanuna göre yenilenebilir enerji üretim tesislerinde kullanılacak elektro-mekanik sistemler ve teknolojilerin belirli bir kısmının ülke içinde imal edilmesi durumunda, halihazırda birim üretim başına sağlanan sabit alım fiyatının üzerine 3,5 €/kWh'i aşmayan bir ek ödeme yapılacağı açıklanmıştır.

Öyle ki piyasadaki yenilenebilir enerji üreticilerinin büyük bir kısmı piyasadaki olağan alım fiyatlarının daha cazip olduğunu ileri sürerek ürettikleri elektriği doğrudan piyasaya satmayı tercih etmişlerdir. Bu açıdan devletin enerji piyasasındaki arz/talep ve fiyat dalgalanmalarına karşı, yenilenebilir enerji üreticilerinin yükleneceği riski azaltmaya yönelik sunduğu sabit fiyattan alın garantisi yerine doğrudan piyasaya satışın tercih edilmesi, söz konusu destekleme mekanizmasının işlevi ve başarısını sorgulatmıştır (Deloitte, 2011). Aynı zamanda Almanya'da birim üretim başına yapılacak sabit ödemenin süresi 15 veya 20 yıl arasında kaynağa göre değişirken Türkiye'de tüm yenilenebilir kaynaklar için tanımlanan tarife garantisinin süresi 10 yıl ile sınırlı kalmıştır (Resmî Gazete, 2005).

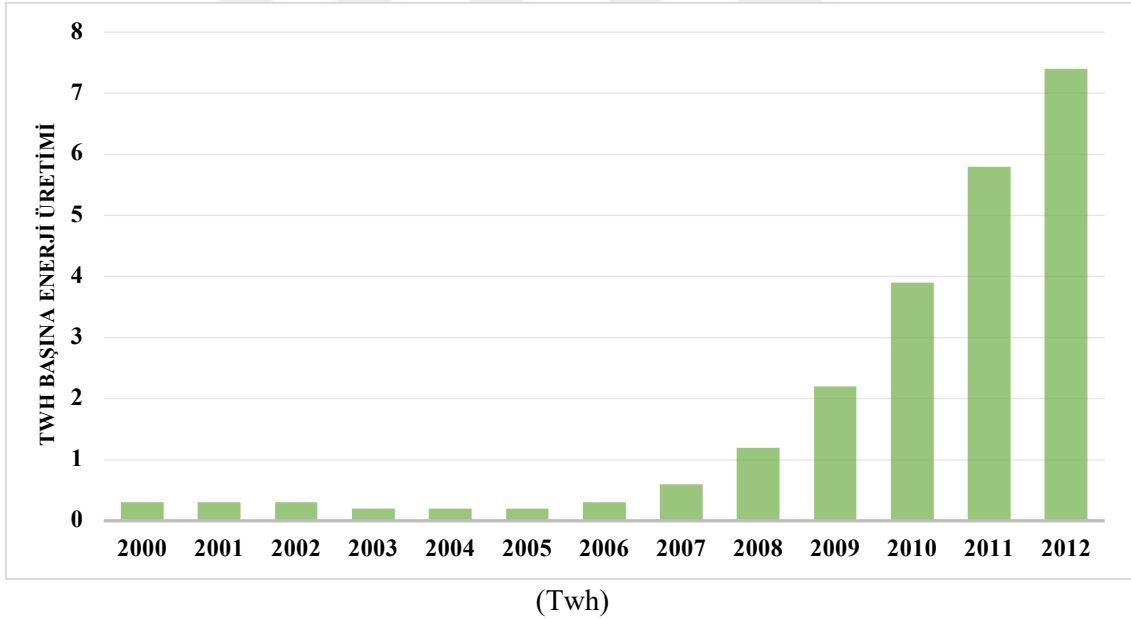
Bu kanun, Almanya'nın 2000 yılında yürürlüğe giren ve ülkenin enerji dönüşümü için dönüm noktası olan Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası ile verilen tarife garantisinin elektrik piyasası tavan fiyatı üzerinden belirlenmesi ve yenilenebilir enerji piyasasını düzenlemek/denetlemek ile yükümlü kurumların tanımlanması, (Türkiye'de EPDK ve Almanya'da ise Federal Ağ Kurumu) açısından benzer nitelikler taşımaktadır (Gaupp, 2007). Ancak Almanya'da senelerce yürürlükte kalarak bu yasaya zemin hazırlayan Tarife Garantisi Kanunu'na eş bir düzenlemenin Türk yenilenebilir enerji piyasası geçmişinde yer almadığını göz önünde bulundurulunca, YEK'in Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası'na göre nispeten başlangıç seviyesinde kaldığı söylenebilir.

Zaten AB'nin Türkiye'nin tam üyelik yolunda Birlik ve mevzuatıyla olan uyumunu değerlendirdiği İlerleme Raporu'nun 2005 yılında yayımlanan raporunda, Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimi destek mekanizması ve politikaları hakkında atılan adımların genel itibariyle yetersiz olduğunun altı çizilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2005). Yapılan en önemli eleştirilerden biri, Birlik üyesi ülkelerin Almanya dahil büyük çoğunluğunun yenilenebilir enerji endüstrisine vergi ayrıcalıkları sunarken Türkiye'nin teşvik politikasında vergi enstrümanları kullanılmasının öngörülmemesidir (Deloitte, 2011). Piyasa avantajına sahip geleneksel enerji endüstrilerinin bile uygun fiyat sunmak gerekçesiyle sıklıkla yararlandığı sübvansiyon ve vergi teşviklerinin özellikle yenilenebilir enerji piyasasının inşası aşamasında hayati olduğu dile getirilmiştir.

Bir diğeri eleştiriye, AB çapındaki çıkarılan direktiflerle her üye ülkenin Avrupa Komisyonu'na sunmakla yükümlü olduğu Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (YEPP) kapsamındaki bağlayıcı yenilenebilir kaynaklardan enerji üretim hedeflerinin, Türkiye'nin yürürlüğe koyduğu kanun ve yönetmeliklerde yer almaması olmuştur (Gaupp, 2007). Bu açıdan Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası ile takip eden on yıl içerisinde yenilenebilir enerji üretimi iki katına çıkarma ve 2050 yılına uzanan iddialı yenilenebilir elektrik üretimi hedefleri ancak Türkiye'nin 2009 yılında çıkardığı Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde kendine yer bulmuştur. Bu belgede ülkede gerçekleşen toplam elektrik üretimi içerisindeki yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin payının 2023 yılına kadar en az %30 olması hedefi konulmuştur (TC. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 2009). Spesifik olarak aynı sene sonunda ülkenin sahip olduğu yaklaşık 900MW'lık rüzgâr enerjisi kurulu gücünün, 2023 yılına kadar 20.000 MW'a yükseltilmesi gibi iddialı hedefler barındıran bu planın başarılı olabilmesi için ilerleyen yıllarda yenilenebilir enerji teşvik yapısının işlerliğinin artırılması gerektirmiştir (Deloitte, 2011).

Her ne kadar Almanya'nın Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası ve AB'nin değerlendirme raporları göz önünde bulundurulduğunda çeşitli eksiklikleri bulunsa da YEK, Türkiye'nin yenilenebilir enerji endüstrisi kurma ve geliştirme serüveninde izleyeceği gündem ve teşvik politikaların bel kemiğini oluşturmuştur. Devletin sırasıyla enerji piyasalarını serbestleştirmesi ve aday ülke olmanın yüklediği sorumluluklardan biri olarak enerji sektöründe AB müktesebatına uygun reformlar gerçekleştirmesini YEK'in yürürlüğe girmesi izlemiştir. İlerleyen dönemlerde tıpkı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası için söz konusu olduğu gibi YEK birçok revizyon ve güncellemeye tabi olmuş ancak genel itibariyle ana hatlarını muhafaza ederek yenilenebilir enerji mevzuatının en mühim dokümanlarından biri haline gelmiştir.

Şekil 8: Türkiye'de 2000-12 Yıllarında Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Toplam Enerji



Kaynak: BP Stats Review, 2020

YEK'in yürürlüğe girmesinde önce ülkede yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji üretimi Şekil 8'de gözlemlenebileceği gibi 0,5 TWh'in altında seyrederken, 2005 yılından sonra toplam üretimde meydana gelen hızlı yükselişin üzerinde YEK ile ilgili yönetmelik ve stratejilerin getirdiği teşvik politikalarının etkili olduğu söylenebilir. Sıradaki bölümde 2010 yılında yürürlüğe giren ve YEK üzerinde kapsamlı değişiklikler

yapılmasını öngören 6094 sayılı kanun başta olmak üzere uygulanan teşvik politikaları temel alınarak, giriş dönemiyle atılan ilk adımların gelişimi incelenecektir.

3.2.2. Yenilenebilir Enerji Piyasasının Çerçevesinin Pekiştirilmesi, 2010 ve Sonrası Dönem

Türkiye'nin 2009 yılında yayınladığı Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi ile birlikte taraf olduğu Kyoto Protokolü, hükümetin yenilenebilir enerji piyasasının enerji sektöründeki payını arttırmak ve konumunu sağlamlaştırmak adına gerçekleştirilen yenilikleri ve daha iddialı bir gündemi beraberinde getirmiştir (Livingston, 2018). 2000'lerin başında uygulamaya konan Beş Yıllık Kalkınma Planı niteliğinde yeni bir gündem 2010 yılı sonrası için benimsenmiştir. Her ne kadar YEK'in yürürlüğe girmesiyle yenilenebilir enerji üretimi alanında ilerlemeler kaydedilmiş olsa bile üreticilere tanınan tarife garantisinin, Türkiye ile benzer sınıftaki ülkelere göre düşük alım fiyatı sunması ve dönüşüm sürecinin ek mevzuatlar ile desteklenmemesi dolayısıyla bu alanda kat edilen mesafe nispeten kısıtlı kalmıştır.

Bunların ışığında düzenlenen piyasa analizleri ve dünyadaki diğer teşvik sistemlerinin incelenmesi sonucunda YEK kapsamında uygulanan yenilenebilir enerji üretimini özendirme politikalarının yeniden ele alınmasına karar verilmiştir. 2011 yılında yürürlüğe giren 6094 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına Dair Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun'da, tarife garantisinin içeriği ve oranlarından, uygulanması planlanan diğer tip teşviklere pek çok bakımdan değişiklik yapılması öngörülmüştür. Bu revizyon aracılığıyla, tek başına yerli ve yabancı girişimcileri ve yatırımcıları ülkedeki yenilenebilir enerji piyasasında rol oynamaya teşvik etme konusunda yeterli olmadığı düşünülen YEK'in, daha gözle görülebilir ve cazip bir teşvik mekanizması sunması planlanmıştır (Resmî Gazete, 2011).

Yapılan en mühim değişiklerden ilki, elektrik enerji satışı gerçekleştiren şebeke operatörlerine yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriği satın almaları için dolaylı yoldan yükümlölük getirilmesi olmuştur. Bu yükümlölük YEKDEM kapsamında, tüketicilere elektrik sağlayan her tedarikçinin toplamda sattıkları elektrik enerjisinin, ölke içerisinde satılan toplam elektrik enerjisine göre ortalaması alınmasıyla belirlenen bir yenilenebilir enerji bedeli ödeme eşiği aracılığıyla yapılmıştır (YEPP, 2014). Bu yükümlölükten doğan destek maliyeti tedarikçiler arasında paylaştırılarak sabit fiyat tarifesiinden yararlanmak isteyen yenilenebilir enerji üreticilerinin alacağı destek teminat altına alınmıştır. Ancak ilgili mekanizmaya dahil olmaya karar veren üreticilerin en az bir yıl boyunca sadık kalmasını şart koşulmuş ve tarife garantisinden yararlanabilme süresi değiştirilmeyerek 10 yıl ile sınırlandırılmıştır.

Diğer önemli değişiklik, yenilenebilir enerji üreticilerinin YEKDEM'i tercih etmeyerek doğrudan piyasaya satış yapması ile yenilenebilir enerji sektöründe hedeflenen büyümenin elde edilememesinden yola çıkarak, yatırımcılar ve üreticiler tarafından yeterince cazip bulunmayan mevcut tarife garantisi sistemi özelinde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak YEK kapsamında bütün kaynaklar için aynı oranda verilen sabit fiyat garantisi yenilenmiş ve her farklı yenilenebilir enerji kaynağı için farklı oranda bir sabit fiyat üzerinden alım garantisi tanımlanması öngörölmüştür. Aynı zamanda Euro üzerinden belirlenen sabit fiyat artık ABD dolarına endekslenmiştir. Devletin ana yenilenebilir enerji teşvik enstrümanı olarak kullanmaya devam ettiği tarife garantisi mekanizmasına ek olarak, yenilenebilir enerji tesislerinde kullanılan mekanik ve/veya elektro-mekanik parçaların ölke içerisinde imal edilmesi durumunda verilen sabit fiyat garantisinin üzerine, Şekil 9'da görölebileceği üzere, belirli bir miktar ilave edileceği belirtilmiştir (Resmî Gazete, 2011).

Bunlara ek olarak, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmeye yönelik çeşitli politikalar tanımlanmıştır. Uygulanmaya başlanan başlıca teşvikler arasında yenilenebilir

enerji üretim santrallerine işletim ve yatırım dönemlerinin ilk on yılı için arazi kullanma izni, kira ve irtifak hakkı bedellerine yüzde 85 oranında bir indirim yapılması yer almaktadır. Ayrıca, söz konusu yatırımın “6.Bölge” olarak belirlenmiş görece daha az gelişmiş olan bölgelerde yapılması durumunda KDV ve gümrük vergisi muafiyeti ile vergisi stopaj desteği sağlanacağı belirtilmiştir (Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü, 2021). Aynı zamanda 6094 sayılı kanun ile, yenilenebilir enerji için yapılan AR-GE harcamalarının kurumlar vergisi matrahın mahsup edilmesi ve AR-GE personelinin maaşları için kısmi vergi istisnası verilmesi gibi politikalar uygulanmaya başlanmıştır.

Şekil 9: 6094 Sayılı Kanun’a Göre Öngörülen Yenilenebilir Enerji Destek Mekanizması

Yenilenebilir Enerji Kaynağı	Tarife Garantisi Kapsamında Uygulanacak Sabit Fiyat Garantisi (ABD Doları cent/kWh)	Yerli İmalat Katkı İlavesi Üst Sınırı (ABD Doları cent/kWh)
Hidroelektrik Üretim Tesisi	7,3	$7,3 + 2,3 = 9,6$
Rüzgâr Enerjisi Üretim Tesisi	7,3	$7,3 + 3,7 = 11,0$
Jeotermal Enerjisi Üretim Tesisi	10,5	$10,5 + 2,7 = 13,2$
Biyokütle Tesisi	13,3	$13,3 + 5,6 = 18,9$
Güneş Enerjisi Üretim Tesisi (Fotovoltaik)	13,3	$13,3 + 6,7 = 20,0$

Güncellenen sabit fiyat garantisi oranlarında YEK’in ilk yürürlüğe girdiği zamankine kıyasla genel bir artış söz konusu olurken hem yerli imalat katkı ilavesi hem de sabit fiyat garantisi anlamında en yüksek oranlar güneş enerjisi üretim tesislerine tahsis edilmiştir. Güneş enerjisinden elektrik üretimi maliyetinin diğer yenilenebilir kaynak teknolojilerine göre daha pahalıya denk gelmesi ve Türkiye’nin, güney bölgeleri başta olmak üzere, güneşlenme süresinin Avrupa ortalamasından hayli yüksek olması bunun ana gerekçelerinden sayılabilir (IRENA, 2020). Almanya için bu dönemde hâkim olan

yaklaşım daha farklı olmuş, rüzgâr enerjisi teknolojilerine verilen tarife garantisi desteği çok daha yüksek oranlara sahipken, güneş enerjisine verilen destek ilk aşamalarda nispeten kısıtlı kalmıştır. Fakat güncellenen sabit fiyat garantisi oranları bazı kaynaklar için iki misliyle artış getirirse de Türkiye'nin birim başına 13,3€ ile güneş enerjisi tesislerine sunduğu en ayrıcalıklı oran yalnızca o dönem için Almanya'da sunulan oranların değil, Yunanistan ve Bulgaristan gibi benzer ekonomik statüdeki ülkelerdekilerin bile altında kalmıştır (Acar, Kitson ve Biridle, 2015).

Rüzgâr enerjisi üretim potansiyeli özellikle batı kıyılarında oldukça yüksek olan Türkiye'nin, tıpkı güneş enerjisi için olduğu gibi AB ülkeleri ortalamasına göre epeyce şanslı konumda bulunmasına rağmen rüzgâr enerjisi üretim tesislerine sağladığı sabit fiyat garantisi nispeten düşük kalmıştır (Çakır, 2010). Öyledir ki uzman mühendislerce Yatırımın Geri Ödeme Süresi (payback period) anlamında diğer yenilenebilir kaynaklara üstünlük sağladığı öne sürülen bu sektöre, ortalama gün öncesi piyasası (Day Ahead Market) fiyatı olan 7,1€'nun sadece biraz üzerine sabitlenen alım fiyatı, üreticiler ve yatırımcıların beklentilerini karşılamamıştır (Acar ve diğerleri, 2015). Bu durumun arkasında yatan ana sebepler olarak, kurulan rüzgâr enerjisi üretim tesislerinin şebekeye erişimi ve aralıklı arz dolayısıyla şebeke trafiğinde meydana getireceği problemler ile birlikte kullanılan teknoloji ile teçhizatların büyük oranda ithal edilmek durumunda kalınması ileri sürülmüştür (TMMOB, 2014).

Bu gelişmelerin yenilenebilir enerji piyasası üzerinde yarattığı etkinin etraflıca incelenebilmesi için 6094 sayılı Kanun'dan kısa bir süre sonra, 2013 yılında, yürürlüğe giren 6446 sayılı Yeni Elektrik Piyasası Kanunu'nun getirdiği değişikliklerin göz önünde bulundurulması ayrıca önemlidir. Bu yeni Kanun, evvelindeki süreçte çıkarılan yönetmelikler düzenlenerek yenilenebilir enerji üreticilerin tabii olacağı lisanslandırma süreci ve şartları konusunda yeni hükümler getirilmiştir. Aynı zamanda yatırım teşvikleri konusunda yenilikler getirilmiş, güneş ve rüzgâr enerjisi üretim tesislerinin tahsisi için

ihale sistemi düzenlenmiştir (Resmî Gazete, 2013). 2010-2014 yıllarını kapsayan Stratejik Plan dahilindeki yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminin arttırılmasına yönelik hedeflerin gerçekleştirilmesi kolaylaştıracak şekilde güncellemeler yapılmaya çalışılmıştır.

İlk olarak lisans alınmasına ihtiyaç duyulmadan üretim gerçekleştirebilecek yenilenebilir enerji santrallerinin azami kurulu gücü 500 kWh'den iki katına çıkarılmış (1MW) ve Bakanlar Kurulu'na bu azami sınırı beş katına kadar çıkarabilme yetkisi verilmiştir. Ek olarak üretim tesislerinden elde edilen enerjinin, şebekeye verilmeden üreticilerin kendi tüketimini karşılamak amacıyla kullanıldığı durumlarda lisans alınmasının zorunlu olmayacağı belirtilmiştir. Lisans alınmasının gerekli olduğu durumlarda ise başvuru ve lisanslandırma sürecinde ön lisans aşaması tanımlanarak, yenilenebilir enerji üreticilerinin lisans alma sürecin sonlanmasını beklemeden üretim yapabilmesinin önü açılmaya çalışılmıştır.

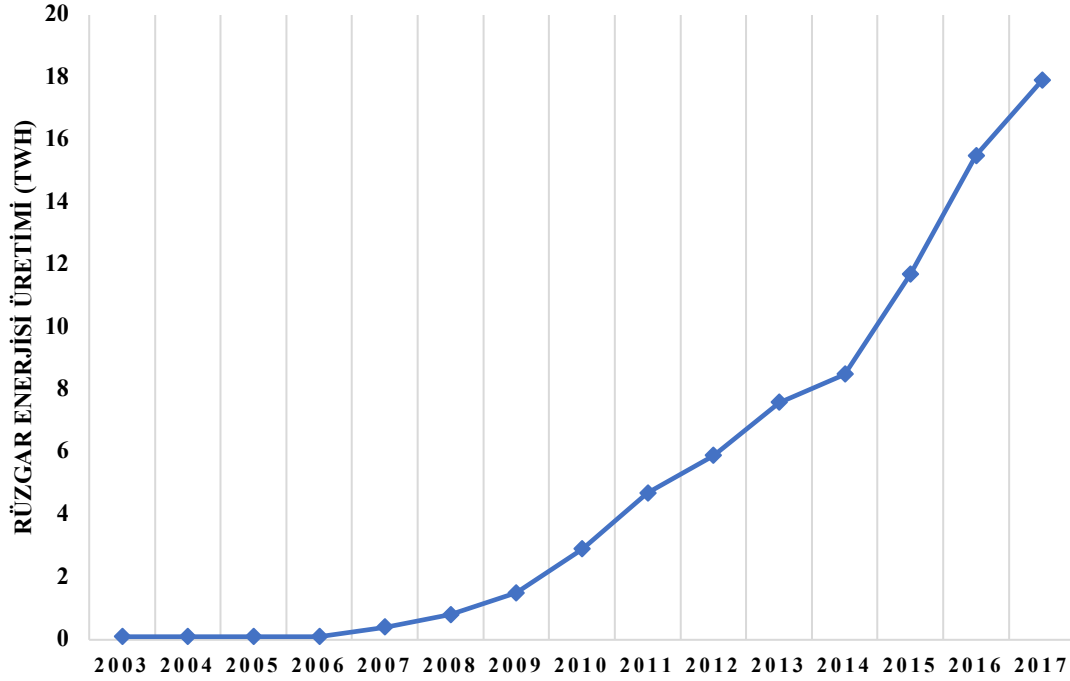
İkinci en büyük değişiklik sabit fiyat garantisinden yararlanan üreticilere yapılan ödemelerin süresi ve hesaplanışı üzerinde gerçekleşmiştir. Üreticilere şebekeler tarafından yapılan katkı payı ödemelerinin süresi yirmi yıla kadar varan bir periyodu kapsarken, yeni Kanun ile bu süre en fazla üç yıla indirilerek yapılacak ödemelerin daha kısa sürede tahsil edilebilmesini sağlanmıştır. Öte yandan, yenilenebilir enerji tesislerine ürettikleri birim enerji (kWh) başına yapılan ödemelerin artık tesislerin MW cinsinden toplam kurulu üretim kapasitesine göre gerçekleştirileceği öngörülmüştür (YEPP, 2014). Kurulacak yenilenebilir enerji tesislerinin Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) standartlarına uyum süresi ve yine bu tesislere yapılan yerli veya yabancı yatırımlardan alınan vergiler konusunda istisna ve kısmi muafiyet gibi esneklikler de sunulmuştur.

Hükümetin önceki senelerde yenilenebilir enerji üretimi piyasasını oluşturmaya yönelik attığı ilk adımların, enerji piyasasında faaliyet gösteren üreticiler ve yatırımcılar

ile girilen diyaloglar ve diğer ülkelerin uyguladığı teşvik politikalarıyla yapılan karşılaştırmalar yardımıyla revize edildiği bu dönemde yapılan değişikliklerin yenilenebilir enerji üretimini büyük ölçüde etkilediği söylenebilir. Özellikle tarife garantisinde güncellenen oranlar, lisanslandırma ve mali teşvikler alanlarındaki düzenlemeler, o dönemde Dünya Bankası, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası ve yerli kalkınma bankalarının yenilenebilir enerji projeleri için tahsis ettiği krediler ile birleşerek girişimcilerin yenilenebilir enerji piyasasına dahil olmasını kolaylaştırmıştır (Ülgen, 2018). Bu gelişmelerin çalışmada ana odak noktalarından biri olarak konumlandırılan rüzgâr ve güneş enerjisinden elde edilen elektrik üretimi üzerindeki yansıması çarpıcı niteliktedir.

İlk olarak 6094 sayılı Kanun kapsamında sabit fiyat garanti oranı güncellense bile sunulan yeni tarifenin diğer kaynaklara göre epeyce düşük kaldığı rüzgâr enerjisine bakıldığında, rüzgârdan elde edilen toplam elektrik miktarındaki yukarı yönlü değişimin teşvik koşulları nispeten daha az çekici olmasına rağmen momentumunu koruduğu söylenebilmektedir. Yenilenen teşviklere rağmen YEKDEM'e dahil olan rüzgâr enerjisi üretim tesislerinin 1/3 ile azınlıkta olması, üreticilerin hâlen piyasaya doğrudan satış yapmayı tercih ettiğine işaret etmektedir (Acar ve diğerleri, 2015). Her ne kadar hükümetin şebeke iletim altyapısı ve rüzgâr türbinleri teknolojisi konusundaki endişeleri verilen teşviklerin kısıtlı kalmasına yol açsa bile Şekil 10'da görüldüğü üzere, 2008 yılından itibaren çıkışa geçen enerji üretim miktarının 2013 sonrasında daha hızlı bir oranda arttığı gözlemlenebilmektedir. Ayrıca belirtmek gerekir ki, 2015 yılı itibariyle YEKDEM katılımcılarının gerçekleştirdiği üretim miktarı önceki seneye kıyasla yaklaşık 3 kat artarken bu miktarının neredeyse yarısı rüzgâr enerjisinden elde edilmiştir (EPDK, 2016).

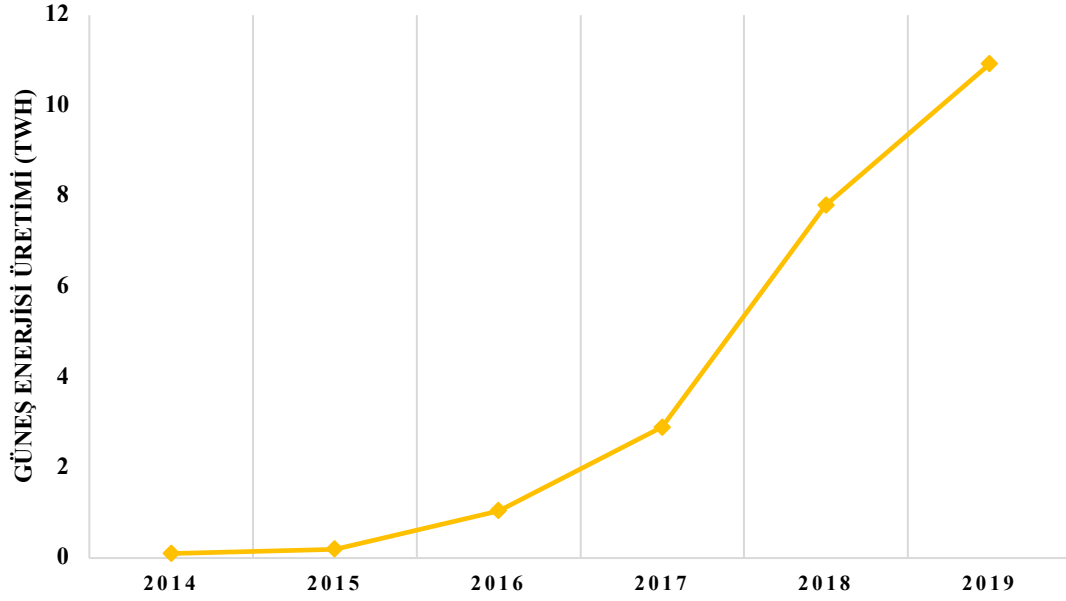
Şekil 10: Türkiye’de 2003-17 Yılları Arasında Rüzgârdan Elde Edilen Toplam Enerji (Twh)



Kaynak: BP Stats Review, 2021

Rüzgâr enerjisinin üretim kapasitesi bakımından ülke içerisinde elde etmeyi başardığı belirli bir seviyenin üzerinde ve düzenli güç sağlayabilme konumuna görece daha geç ulaşan güneş enerjisi üretim teknolojilerinin teşvik edilmesi konusunda yapılan güncellemeler ise 6446 sayılı Kanunun yürürlüğe girmesini takip eden yıldan itibaren etkisini göstermeye başlamıştır. Yeni sabit alım fiyat oranlarında en yüksek tarifeyle sahip olmasının yanı sıra, ilgili Kanunun lisans muafiyetine tabi olan kurulu güç aralığını genişletmesiyle güneşten elde edilen enerji miktarı 2014 yılından itibaren kayda değer miktarlarda yükselmeye başlamıştır. Lisanssız üretimin küçük kapasiteli üretici lehine düzenlenmesi, fotovoltaik panellerden enerji üretiminin büyük oranda artmasını sağlayarak kurulu güneş enerjisi kapasitesindeki yükseliş ana destekçisi olmuştur. 2016 yılında lisanssız üretim tesislerinden elde edilen elektriğin %93,87’si güneş enerjisinden sağlanmış ve toplam kurulu güneş enerjisi üretim kapasitesinin yaklaşık %90’ı lisanssız tesislerden elde edilmiştir (EPDK, 2018).

Şekil 11: Türkiye’de 2014-19 Yılları Arasında Güneşten Elde Edilen Toplam Enerji (Twh)



Kaynak: BP Stats Review, 2021

Türkiye için 2000’lerin başlarında elektrik piyasasının özelleştirilmesi ve yenilenebilir kaynaklardan enerji elde edilmesiyle ilgili birincil mevzuatın düzenlenmesi ile başlayan yenilenebilir enerji piyasasının inşaa süreci yavaş tempoda ancak istikrarlı bir şekilde yürütölmüştür. Hükümetin genellikle tarife garantisi etrafında şekillenen teşvik politikalarından oluşan YEKDEM, yıllar içerisinde aynı Almanya’da olduğu gibi defalarca revize edilmiş ve güncellenmiştir. 2008 yılı itibariyle kurulu güç kapasitesi 364 MW olan rüzgâr enerjisi altı yıllık bir süre içerisinde 10 katına çıkarken, henüz 2014 yılında 41MW ile yeni yeni piyasaya dahil olmaya başlayan fotovoltaik panellerin kurulu güç kapasitesi iki yıl içerisinde zıplama gerçekleştirerek 800MW’ı aşmıştır.

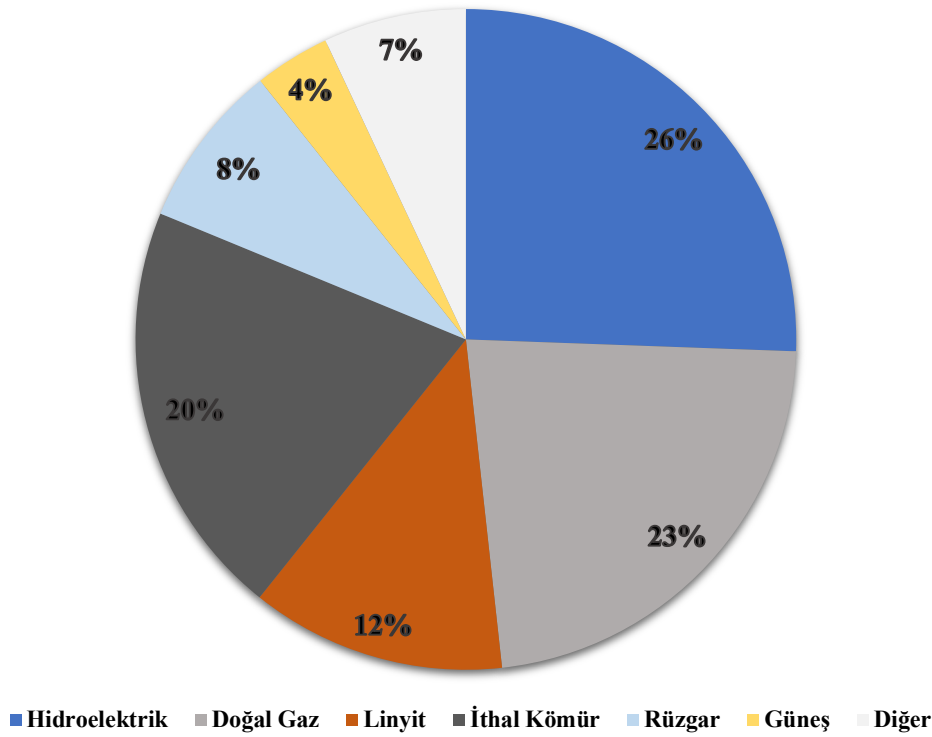
Çalışmanın Türkiye kanadını sonlandırmadan önce değinilmesi gereken başka bir gelişme 2017 yılında Ulusal Eylem Planı kapsamında kurulu güç kapasitesini arttırmaya yönelik gerçekleşen büyük ölçekli proje ihaleleri olmuştur. Bu gelişme temel olarak, 2016 yılında yürürlüğe giren yönetmelikle ile tanıtılan ve kamuya ait belirli gayrimenkullerde büyük ölçekli yenilenebilir enerji santralleri kurulumunu öngören Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı (YEKA) özelinde gerçekleşmiştir (EIF, 2021). Yenilenebilir enerji

teknolojilerinin ucuzlaması ve piyasanın nispeten olgunlaşması YEKA ihalelerine yansımış, rüzgâr enerjisi için yapılan 1.000MW kapasiteli tesislerin kurulum ihaleleri 3,48 cent/kWh ve güneş enerjisi için gerçekleştirilenler ise 6,99 cent/kWh ile neticelenmiştir. Bu sayede 2017 yılının sonu itibariyle 6.519 MW'lık rüzgâr ve 3.422 MW'lık güneş enerjisi kurulu güç kapasitesine erişilmiştir.

Hükümetin 2023 yılı için belirlediği 20.000 MW rüzgâr enerjisi ve 5.000 MW güneş enerjisi kurulu güç kapasitesi hedeflerine ulaşmaya giden yolda ilerleyen Türkiye'nin, mevzubahis sektörlerdeki gelişimi genel anlamıyla başarılı olarak nitelendirilebilir. Aynı zamanda, güneş ve rüzgâr enerjisinden karşılanan elektriğin toplam elektrik üretimi içerisinde tekabül ettiği yaklaşık %9'luk paya, hidrogüç başta olmak üzere diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen toplam elektrik miktarı eklendiğinde, hükümetin 2023 için koyduğu yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin payının en az %30 olması hedefine neredeyse beklenen tarihten önce ulaşıldığı söylenebilir (Saygın ve Godron, 2018). Ayrıca eklemek gerekirse, güneş enerjisi sektörü için konulan 5.000 MW'lık kurulu güç hedefine de 2018-2019 yılları arasında gerçekleştirilen ihaleler sonucunda ulaşılmıştır.

Rüzgâr enerjisine verilen devlet teşviklerinin ve yapılan yatırımların sektördeki hareketlenmeyi nispeten daha erken tetiklemesine rağmen hükümetin 2023 yılı için koyduğu iddialı kurulu güç hedefinin gerçekleştirilebilmesi için ek çabalar sarf edilmesi ve sürdürülen teşvik politikaların yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Öyledir ki, rüzgâr enerjisi ülkedeki ikinci en büyük fosil olmayan elektrik üretim kaynağı olsa bile kurulu güç kapasitesindeki artış yönlü değişim diğer kaynaklara göre nispeten yavaş kalmaktadır. Bundan yola çıkarak kurulu rüzgâr enerjisi kapasitesinde 20.000MW'a ulaşılabilmesi için güneş enerjisi sektöründe 2016 yılı sonrasında yakalanan momentumla benzer bir ilerlemenin kaydedilmesi gerekecektir.

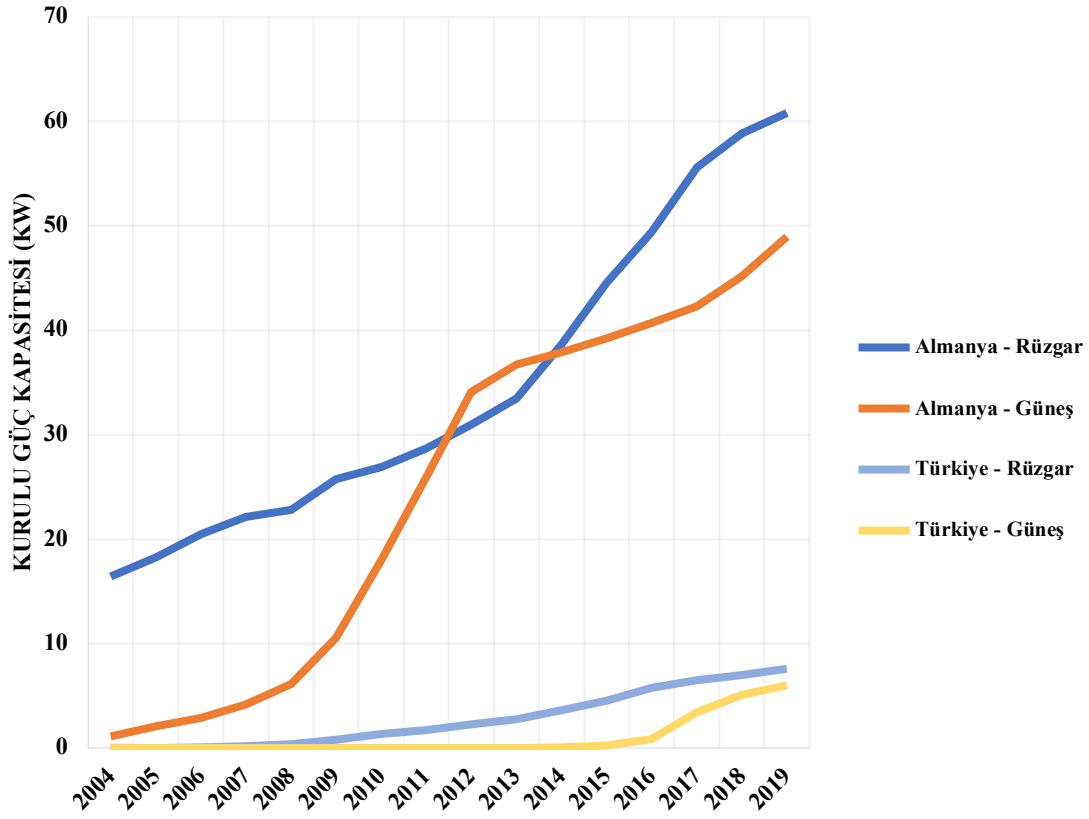
Şekil 12: 2020’de Türkiye’deki Toplam Elektrik Üretimini Kaynaklara Göre Dağılımı



Kaynak: EPDK, 2020

Türkiye’nin 2000’lerin ilk yıllarından beri yenilenebilir enerji kullanımının özendirilmesi kapsamında yürüttüğü teşvik politikaları sonuç vererek ülkedeki yenilenebilir enerji üretiminde büyük bir artışı beraberinde getirmeyi başarmıştır. 2009 yılında yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji 2.2 TWh iken on yıl içerisinde bu oran katlanarak yaklaşık 45 TWh’e yükselmiştir (British Petroleum, 2021). Türkiye bu sayede fosil haricindeki enerji ihtiyacını karşılama alternatiflerini geliştirebilme şansı elde etmişse de ülkedeki nüfus ve enerji talebinin sürekli artışı ve buna rağmen yenilenebilir kaynakların enerji karışımında kapladığı alanın hâlen dar olması, yenilenebilir enerji piyasasının yeterince gelişemediğini işaret etmektedir.

Şekil 13: Rüzgâr ve Güneş Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesinin 2004-19 Yılları Arası Değişimi (Türkiye-Almanya)



Kaynak: BP Stats Review, 2020

Almanya ile karşılaştırıldığında, Türkiye'nin 2019 yılı itibariyle yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi yaklaşık olarak Almanya'nın 2005 senesinde elde ettiği yenilenebilir enerji miktarına denk gelmektedir. Her ne kadar Türkiye Almanya'ya göre kısıtlı ekonomik ve teknolojik güce sahip olup enerji dönüşümü için teşvik politikalarına ve yasal çerçeve düzenlemelerine geç başlasa da sahip olduğu doğal kaynak potansiyel ve jeopolitik konum sayesinde rekabetçi ve sürdürülebilir bir enerji piyasası yaratma kapasitesine sahiptir (Saygın ve Godron, 2018).

SONUÇ

Özellikle 19.yy'dan itibaren dünya gündeminin en sık tartışılan konu başlıklarından biri olan yenilenebilir enerji kaynakları, hükümetlerin siyasi ve ekonomik gündemlerinde kendine geniş yer edilmiştir. Bu kaynaklardan enerji elde eden bir endüstri kolu oluşturma amacıyla uygulanan devlet teşvik politikalarının, söz konusu endüstrinin inşasını, gelişimini ve piyasaya entegrasyonunu hangi politika araçları ile ne şekilde etkilediği ise bu çalışmanın ana konusunu oluşturmuştur. Yenilenebilir enerjiye geçiş süreçlerinin farklı dönemlerinde olan Almanya ve Türkiye odak ülkeler olarak belirlenmiş ve bu iki ülkenin enerji dönüşümü serüvenleri karşılaştırmalı olarak incelenerek, uygulanan teşvik politikalarının yenilenebilir enerji endüstrisi üzerindeki rolü çözümlenmeye çalışılmıştır.

Almanya'daki iklim ve nükleer enerji konusundaki farkındalığın alternatif bir enerji sektörü arayışıyla birleşmesiyle yenilenebilir enerji endüstrisinin temelleri atılmış ve yaklaşık elli senelik geniş bir döneme yayılan ekonomik, politik ve sosyal gelişmeler ülkenin yenilenebilir enerji yolculuğunu şekillendirmiştir. Türkiye'deki bu endüstrinin filizlenip zaman içinde olgunlaşması anlamında buna benzer bir süreç geçirmemiş olması, yenilenebilir enerji piyasası inşa etmeye yönelik atılan bazı adımların sağlam bir temele dayanmamasına yol açmıştır. Örneğin, Türkiye ilk aşamalarda akademi ve endüstrinin yenilenebilir kaynak teknolojileriyle tanışmasını sağlayacak bir deneyimleme alanını tam anlamıyla yaratamamıştır. Almanya'nın bu kilit dönem için sağladığı çeşitli şekillerdeki AR-GE teşviklerine ve sektör spesifik proje girişimlerine benzer nitelikteki politikalara ağırlık verilmesi özellikle Türkiye'nin kendi teknolojisini üretebilmesi açısından epey önemli olacaktır. Ayrıca piyasadaki güneş ve rüzgâr enerjileri başta olmak üzere yenilenebilir enerji teknolojilerinin sürekli gelişerek ucuzladığı göz önüne alınca finansal kiralama alanında birtakım teşviklerin sunulması, ülkedeki üreticiler tarafından

yüklenilen maliyetler makul düzeyde tutmasına yardımcı olurken, kullanılan teknolojilerin güncel kalması konusunda destek arz edecektir.

Alman politika yapıcılarının gözettiği en önemli unsurlardan biri olarak yatırımcı ve girişimciye verilen güven, uygulanan teşvik politikalarının başarılı olmasındaki en büyük etkenlerden birini teşkil etmektedir. Tarife garantisi kapsamında sunulan sabit fiyat alım garantisinin ortalama 20 yıllık bir süreyi kapsamaması ile 2050'e kadar uzanan kısa ve uzun vadeli yenilenebilir enerji üretimini artırma planları hem yerli hem de yabancı yatırımcıların ilgisi ve güvenini kazanmayı başarmıştır. Buna göre Türkiye'nin gelişmekte olan ülke statüsü üzerinden, yenilenebilir enerji sektörüne yatırımcı ve girişimci çekebilmesi için birbirini tamamlayan hukuki düzenlemeler ile uzun vadede istikrarlı ve sürekli büyüyen bir yenilenebilir enerji sektörü vadetmesi gereklidir. İlaveten, Türkiye'nin lisanslama ve kiralama izni gibi konularda gelişme göstererek kısmen ekarte ettiği bürokratik engellerin tamamen ortadan kaldırılması ve hükümet tarafından piyasaya sunulan teşvik politikalarının tutarlı ve açık olması ayrıca önem arz etmektedir.

Son olarak, Türkiye'nin ana teşvik enstrümanı olarak benimsediği tarife garantisi konusunda, başta sabit fiyat oranlarının kaynak spesifik şekilde güncellenmesi ve yerli imalat katkı ilavesi olmak üzere, sergilediği performans olumlu olsa bile potansiyel veya halihazırdaki yenilenebilir enerji üreticilerine sunduğu şartlar Almanya ve kendi sınıfındaki ülkelere göre nispeten sönük kalmaya devam etmektedir. YEKDEM'e katılımın düşüklüğüyle gözler önüne serilebilen bu durum için iyileştirme çalışmaları yapılmadığı takdirde, ülke içinde erişilen yukarı yönlü yenilenebilir enerji üretimi ivmesi 2023 ve ötesi için konulan hedeflere ulaşma bakımından yetersiz kalacaktır. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, teşvik politikaları üzerinde yapılacak değişikliklerin, Almanya'da deneyimlendiği gibi sırasıyla tarife garantisi, prim garantisi ve ihale kademelerini izleyen bir şekilde gerçekleştirilmesi daha yerinde olacaktır.

Karşı karşıya kaldığı ekonomik ve politik dalgalanmalar ile altyapısal sorunlar göz önünde bulundurulduğunda Türkiye yine de bir enerji reformu uygulamayı başarmış, yaklaşık on beş yıllık kısa bir sürede yenilenebilir enerji üretimini ve kapasitesini katlayarak arttırmıştır. Piyasa koşullarını okuyabilen, yenilenebilir enerjinin şebekeye entegrasyonunu sağlayabilen ve özellikle güneş ile rüzgâr enerjisi sektörlerinde isabetli ve eşgüdümlü bir teşvik politikası izleyebilen Türkiye'nin, Almanya'nın büyük ölçüde gerçekleştirdiği fosil ve nükleer kaynaklara alternatif, rekabetçi ve kendine yeten bir endüstri inşa etme hedefine ulaşabilmesinin önünde bir engel bulunmamalıdır.

Bu zeminde, Türkiye'deki politika yapıcılarının yenilenebilir enerji gündemlerini koyulan hedefler ve piyasanın uygulanan yenilenebilir enerji teşvik politikaları ile girdiği etkileşim üzerinden yürütmesi gerekecektir. Çalışma içerisinde incelenen Almanya'nın siyasi ortamında meydana gelen değişimlerin yenilenebilir enerjiye yaklaşım üzerindeki izdüşümünün, literatürde gerçekleşebilecek diğer çalışmalarda politika yapıcılarının yeşil bir enerji sistemi inşa etmedeki motivasyonlarına veya çekincelerine odaklanarak incelenmesi, yenilenebilir enerji teşvik politikalarını meydana getiren dinamiklerin formüle edilmesi açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, S., Kitson, L. ve Birdle, R. (2015). *Türkiye’de Kömür ve Yenilenebilir Enerji Teşvikleri*.
- Adams-Kane, J. ve Lopez, C. (2019). *Global Opportunity Index 2018: Emerging G20 Countries and Capital Flow Reversal*. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.3356867
- Advocate General Jacobs. *PreussenElektra AG v Schleswig AG* (2000). <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=45750&pageIndex=0&doclang=EN&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=31527> .
- AFP. (2002). Atomkonsens und seine Restlaufzeit. *Frankfurter Allgemeine*. <https://www.faz.net/aktuell/politik/dokumentation-atomkonsens-und-seine-restlaufzeit-147737.html> .
- AGEE-Stat. (2021). *Time series for the development of renewable energy sources in Germany*.
- Akkuyu NGS. (2014). Akkuyu NGS A.Ş, Uluslararası Enerji Kongresi’nde “Akkuyu NGS Projesi ve ÇED Raporu’nun Hazırlanma Süreci” başlıklı bir oturum gerçekleştirdi. *Akkuyu NGS A.Ş. Basın Servisi*. <http://akkunpp.com/akkuyu-ngs-as-uluslararasi-enerji-kongresinde-akkuyu-ngs-projesi-ve-ced-raporunun-hazirlanma-sureci-baslikli-bir-oturma-gerceklestirdi> (Erişim Tarihi: 28 Nisan 2022).
- Alizamir, S., De Véricourt, F. ve Sun, P. (2016). Efficient feed-in-tariff policies for renewable energy technologies. *Operations Research*, 64(1), 52–66. doi:10.1287/opre.2015.1460
- Amelang, S., Appunn, K., Borchert, L., Dinkloh, P., Egenter, S., Hockenos, P., ... Thalman, E. (2016). *CLEW Yearbook*. Berlin: Clean Energy Wire CLEW. <https://www.cleanenergywire.org/sites/default/files/files/article/clew-yearbook-2014/2015/yearbook-clew-dossiers-2015-gro.pdf> .
- Appunn, K. (2014). Defining features of the Renewable Energy Act (EEG). *Clean Energy Wire*, 195, 151–159. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/defining-features-renewable-energy-act-eeeg> .
- Appunn, K. (2021). The history behind Germany’s nuclear phase-out. *Clean Energy Wire*. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/history-behind-germanys-nuclear-phase-out> (Erişim Tarihi: 4 Eylül 2021).
- Avrupa Komisyonu. (2005). *Türkiye - 2005 İLERLEME RAPORU*. Brüksel.
- Barbose, G. (2021). *U.S. Renewables Portfolio Standards 2021 Status Update: Early Release*. *Berkeley Lab*. <https://emp.lbl.gov/publications/us-renewables-portfolio-standards-3>
- Bayer, B., Schäuble, D. ve Ferrari, M. (2018). International experiences with tender procedures for renewable energy – A comparison of current developments in Brazil, France, Italy and South Africa. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 95, 305–327. doi:10.1016/j.rser.2018.06.066
- Bayraktar, A. (2018). Energy Transition in Turkey. *Turkish Policy Quarterly*, 17(3), 19–26. <https://www.iea.org/weo2018/>

- BDEW ve Wasserwirtschaft e. V. (2020). *Energy Market Germany 2020*. Berlin. <https://www.bdew.de/>
- Bechberger, M. ve Reiche, D. (2004). Renewable energy policy in Germany: pioneering and exemplary regulations. *Energy for Sustainable Development*, 8(1), 47–57. doi:10.1016/S0973-0826(08)60390-7
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I. ve Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, 733–741. doi:10.1016/j.apenergy.2015.10.104
- BMWi. (2017). The next phase of the energy transition: The 2017 Renewable Energy Sources Act. *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)*. <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Artikel/Energy/res-2017.html> (Erişim Tarihi: 6 Nisan 2021).
- BMWi. (2018). Renewable Energy. *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)*. <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Dossier/renewable-energy.html> (Erişim Tarihi: 4 Nisan 2021).
- BMWi. (2019). Questions and answers on the 2017 Renewable Energy Sources Act. *Reform of Renewable Energy Sources Act*. https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/FAQ/EEG-2017/fragen-und-antworten-zum-eeg-2017.html?cms_artId=570512 (Erişim Tarihi: 4 Nisan 2021).
- BMWi. (2020). Renewable Energy Sources in Figures, 2019, 1–88. http://www.bmu.de/files/english/renewable_energy/downloads/application/pdf/broschuere_ee_zahlen_en.pdf.
- BMWK. (2016). Stellungnahmen der Bundesländer und Verbände zur Reform des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG 2016). <https://www.bmwk.de/Navigation/DE/Service/Stellungnahmen/EEG-2016/stellungnahmen-reform-eeg-2016.html> (Erişim Tarihi: 12 Mayıs 2021).
- BMWK. (2022). National auctions. *Federal Ministry For Economic Affairs And Climate Action*. <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Artikel/Energy/national-auctions.html> (Erişim Tarihi: 12 Ocak 2022).
- Böhringer, C. ;, Cuntz, A. ;, Harhoff, D. ; ve Otoo, E. A. (2014). *The Impacts of Feed-in Tariffs on Innovation: Empirical Evidence from Germany* (No: V-363–14). University of Oldenburg, Department of Economics, Oldenburg. www.econstor.eu.
- BP. (2021). Statistical Review of World Energy 2021 | 70th. *Review World Energy Data*
- Braun, S. (26 Kasım 2021). Germany's new coalition promises climate revolution. *Deutsche Welle*. <https://www.dw.com/en/germanys-new-coalition-promises-climate-revolution/a-59951358>.
- British Petroleum. (2021). Statistical Review of World Energy globally consistent data on world energy markets . and authoritative publications in the field of energy. *BP Energy Outlook 2021*, 70, 8–20. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>
- Buchsbaum, L. M. (2018). Renewables overtake coal as Germany's most important fuel source. *Clean Energy Wire*. <https://www.cleanenergywire.org/news/renewables-overtake-coal-germanys-most-important-power-source> (Erişim Tarihi: 1 Mart 2022)

- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2014). Erneuerbare-Energien-Gesetz 2012 (EEG 2012). *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms_docId=73930(Erişim Tarihi: 6 Mayıs 2022).
- Bünyamin, E., Güneysu, Y. ve Ünal, H. (2018). Financing renewable energy projects: An empirical analysis for Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(6), 180–185. doi:10.32479/ijeep.7025
- Bürer, M. J. ve Wüstenhagen, R. (2009). Which renewable energy policy is a venture capitalist's best friend? Empirical evidence from a survey of international cleantech investors. *Energy Policy*, 37(12), 4997–5006. doi:10.1016/j.enpol.2009.06.071
- Caballero, R. J. (2010). creative destruction. *Economic Growth* içinde (ss. 24–29). London: Palgrave Macmillan UK. doi:10.1057/9780230280823_5
- Çakır, M. T. (2010). Türkiye'nin Rüzgar Enerji Potansiyeli ve AB Ülkeleri İçindeki Yeri. *Politeknik Dergisi*, 13(4), 287–293.
- Cansın, Y. ve Sohtaoğlu, N. H. (2009). OECD / IEA Ülkelerinin Resmi Enerji Ar-Ge Harcamalarında Yenilenebilir Enerji Teknolojilerine Yönelik Eğilimler, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*.
- Carbon Tracker. (2020). How to waste over half a trillion dollars. *Carbon Tracker Initiative*. <https://carbontracker.org/reports/how-to-waste-over-half-a-trillion-dollars/> (Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2022).
- Center, C. E. S. (2013). Feed-In Tariffs. *Clean Energy Ministerial*. <https://cleanenergysolutions.org/instruments/feed-tariffs> (Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2022).
- Conrad, H. ve Staacke, G. (2016, 1 Mart). Current issues and challenges in the geography of energy in Germany. *Bulletin d'Association de Geographes Francais*. Association de géographes français. doi:10.4000/bagf.772
- Council of European Energy Regulators. (2018). Status Review of Renewable Support Schemes in Europe for 2016 and 2017, (December), 126. <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/80ff3127-8328-52c3-4d01-0acbdb2d3bed>.
- Cournoyer, C. (2013). Is Hydropower a Renewable Energy or Not? *Governing*, (September), 13–15. <https://www.governing.com/archive/gov-hydropower-renewable-energy.html>
- Couture, T. D., Cory, K., Kreycik, C. ve Williams, E. (2010). *Policymaker's Guide to Feed-in Tariff Policy Design*. Golden, CO (United States). doi:10.2172/984987
- de Jager, D., Klessman, C., Stricker, E., Winkel, T., de Visser, E. ve Koper, M. (2011). *Financing Renewable Energy in the European Energy Market*. *Energy Policy* (C. 39). http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/renewables/2011_financing_renewable.pdf.
- de Vos, R. ve Corinna Klessman. (2014). How to design a successful auction for renewable energy projects. *Energy Post*. <http://energypost.eu/design-successful-auction-renewable-energy-projects/> (Erişim Tarihi: 29 Kasım 2021).

- Deloitte. (2011). *Yenilenebilirler için Yeni Hayat: Yenilenebilir Enerji Politikaları ve Beklentiler*.
https://pvpaneller.weebly.com/uploads/7/1/2/8/7128467/yenilenebilir_enerji_politikalar_trkiye.pdf.
- Deutsche Welle. (2019). German voters see climate as biggest EU challenge.
<https://www.dw.com/en/german-voters-see-climate-as-biggest-eu-challenge/a-48711758>.
- Durak, M. (2003). Avrupa Ülkelerinde Rüzgar Enerjisi Yatırımlarına Verilen Teşvikler ve Türkiye için Öneriler. <https://docplayer.biz.tr/5092444-Avrupa-ulkelerinde-ruzgar-enerjisi-yatirimlarina-verilen-tesvikler-ve-turkiye-icin-oneriler.html>.
- DW. (2008). Merkel's Conservatives Advocate Return to Nuclear Energy. *Deutsche Welle*. <https://www.dw.com/en/merkels-conservatives-advocate-return-to-nuclear-energy/a-3399861> (Erişim Tarihi: 19 Eylül 2021).
- Earth.org. (2021). What Countries Have A Carbon Tax? | Earth.Org - Past | Present | Future. <https://earth.org/what-countries-have-a-carbon-tax/> (Erişim Tarihi: 2 Ekim 2021).
- ECREEE. (2006). *Simplified methodology to calculate FiT. ECOWAS Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency*.
http://www.ecreee.org/sites/default/files/event-att/4._iii_-_simplified_method_calculate_fit.pdf.
- EEC. (2021). EU achieves 20-20-20 climate targets, 55 % emissions cut by 2030 reachable with more efforts and policies. *European Environment Agency*.
<https://www.eea.europa.eu/highlights/eu-achieves-20-20-20> (Erişim Tarihi: 29 Ocak 2022).
- EIA. (2021). Renewable energy explained - portfolio standards. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. <https://www.eia.gov/energyexplained/renewable-sources/portfolio-standards.php> (Erişim Tarihi: 11 Eylül 2021).
- EIF. (2021). Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı YEKA Nedir? *Energy is Future*.
<https://www.enerjikongresi.com/yenilenebilir-enerji-kaynak-alani-yeka-nedir/> (Erişim Tarihi: 21 Şubat 2022).
- Eldardiry, H. ve Habib, E. (2018, 1 Aralık). Carbon capture and sequestration in power generation: review of impacts and opportunities for water sustainability. *Energy, Sustainability and Society*. Springer Verlag. doi:10.1186/s13705-018-0146-3
- Elia, A., Kamidelivand, M., Rogan, F. ve Ó Gallachóir, B. (2021). Impacts of innovation on renewable energy technology cost reductions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 138, 110488. doi:10.1016/j.rser.2020.110488
- Ellis, D. (2021). McKinsey: aggregate fossil fuel demand to peak in 2027. *Energy Digital*.
<https://energydigital.com/oil-and-gas/mckinsey-aggregate-fossil-fuel-demand-peak-2027> (Erişim Tarihi: 12 Aralık 2021).
- Energypedia. (2016). Feed-in Premiums (FIP). *Financing & Funding Portal*.
[https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Premiums_\(FIP\)](https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Premiums_(FIP)) (Erişim Tarihi: 14 Mayıs 2021).
- Energypedia. (2017). Feed-in Tariffs (FIT). *Financing & Funding Portal*.
[https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Tariffs_\(FIT\)](https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Tariffs_(FIT)) (Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2021).

- EPDK. (2016). *Elektrik Piyasası 2015 Yılı Piyasa Gelişim Raporu*. Ankara.
- EPDK. (2018). *Elektrik Piyasası 2017 Yılı Piyasa Gelişim Raporu*. Ankara.
- EPDK. (2020). *Elektrik Piyasası 2020 Yılı Piyasa Gelişim Raporu*. Ankara.
- Eser, L. Y. ve Polat, S. (2015). ELEKTRİK ÜRETİMİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMINA YÖNELİK TEŞVİKLER: TÜRKİYE VE İSKANDİNAV ÜLKELERİ UYGULAMALARI. *Gümüşhane University Electronic Journal of the Institute of Social Science / Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 6(12), 201–225.
- European Commission. (2013). *European Commission guidance for the design of renewables support schemes*. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/com_2013_public_intervention_swd04_en.pdf.
- European Commission. (2014). Communication from the Commission — Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020. *Official Journal of the European Union*, 57, 1–55. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:C:2014:200:TOC>.
- Evans, S. (2016). Timeline: The past, present and future of Germany's Energiewende. *Carbon Brief*. <https://www.carbonbrief.org/timeline-past-present-future-germany-energiewende/> (Erişim Tarihi: 2 Temmuz 2021).
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. (2021). *Development of Renewable Energy Sources in Germany in the year 2020*. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/development-of-renewable-energy-sources-in-germany-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=29.
- Federal Republic of Germany. Act on the Development of Renewable Energy Sources (2014). <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/renewable-energy-sources-act-eeg-2014,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>.
- Felten, H., Kreutzmann, A. ve Welter, P. (2006). Increase in Grid-Connected PV System Power in Germany. *2006 IEEE 4th World Conference on Photovoltaic Energy Conference* içinde (ss. 2494–2496). IEEE. doi:10.1109/WCPEC.2006.279733
- Frankfurt School of Finance & Management. (2017). *Global Trends In Renewable Energy Investment* (Erişim Tarihi: 4 Mart 2021).
- Gallagher, K. S. (2013). Why & how governments support renewable energy. *Daedalus*, 142(1), 59–77. doi:10.1162/DAED_a_00185
- Gatzert, N. ve Kosub, T. (2016, 1 Temmuz). Risks and risk management of renewable energy projects: The case of onshore and offshore wind parks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Pergamon. doi:10.1016/j.rser.2016.01.103
- Gaupp, D. (2007). Turkey's New Law on Renewable Energy Sources within the Context of the Accession Negotiations with the EU. *German Law Journal*, 8(4), 413–416. doi:10.1017/s2071832200005666
- Gipe, P. (2003). The Original Electricity Feed Law in Germany. *Wind-works.org*. <https://web.archive.org/web/20100713154349/http://www.wind-works.org/FeedLaws/Germany/ARTsDE.html> (Erişim Tarihi: 11 Mayıs 2021).

- Graf, A. ve Buck, M. (2017). *The cost of renewable energy*. Berlin. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2016/De-Risking/Agora_Cost-of-RES_WEB.PDF
- Grafström, J., Söderholm, P., Gawel, E., Lehmann, P. ve Strunz, S. (2020). Government support to renewable energy R&D: drivers and strategic interactions among EU Member States. *Economics of Innovation and New Technology*, 1–24. doi:10.1080/10438599.2020.1857499
- Graupner, H. (2013). What exactly is Germany’s “Energiewende”? *Deutsche Welle*. <https://www.dw.com/en/what-exactly-is-germanys-energiewende/a-16540762>
- Graylee, K. (2012). Beyond the Debate: The role of government in renewable energy finance. *Harvard University*. <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2012/energy-finance/> (Erişim Tarihi: 9 Ekim 2021).
- Gremminger, B. (29 Kasım 2021). What Germany’s new ‘traffic-light’ coalition means for Europe. *The Brussels Times*. <https://www.brusselstimes.com/opinion/195523/parties-reach-coalition-agreement-what-germanys-new-traffic-light-coalition-means-for-europe> .
- Griffith-Jones, S., Ocampo, J. A. ve Spratt, S. (2012). *Financing Renewable Energy In Developing Countries: Mechanisms And Responsibilities*.
- Güngör, M. (2018). Yenilenebilir Enerji Tedarik Anlaşması (PPA) nedir? *Linkedin*. <https://www.linkedin.com/pulse/güç-satın-alım-anlaşması-ppa-nedir-merce-麦尔唯-güngör/?originalSubdomain=tr> (Erişim Tarihi: 19 Mart 2021).
- Hanson, J. (2011). Can markets function as learning arenas? Feed-in tariffs, technological innovation systems and energy transition. *2nd International Conference on Sustainability Transitions Diversity, plurality and change: Breaking new grounds in sustainability transition research*, 1–36. http://www.duo.uio.no/publ/tik/2011/131978/136Hanson_IST2011.pdf
- Heeter, J., Speer, B. ve Glick, M. B. (2019). *International Best Practices for Implementing and Designing Renewable Portfolio Standard (RPS) Policies*. National Renewable Energy Laboratory. www.nrel.gov/publications.
- Held, A., Ragwitz, M., Gephart, M., de Visser, E. ve Klessmann, C. (2014). *Design features of support schemes for renewable electricity*. *Ecofys*. www.ecofys.com .
- Henner, D. ve REN21. (2020). *Ren21*. [https://abdn.pure.elsevier.com/en/en/researchoutput/ren21\(5d1212f6-d863-45f7-8979-5f68a61e380e\).html](https://abdn.pure.elsevier.com/en/en/researchoutput/ren21(5d1212f6-d863-45f7-8979-5f68a61e380e).html) .
- Henze, V. (2020). Scale-up of Solar and Wind Puts Existing Coal, Gas at Risk. *Bloomberg NEF*. https://about.bnef.com/blog/scale-up-of-solar-and-wind-puts-existing-coal-gas-at-risk/#_ftn2 .
- Hirsh, R. F. (1999). PURPA. *The Electricity Journal*, 12(7), 60–72. doi:10.1016/S1040-6190(99)00060-3
- Hitaj, C., Löschel, A. ve Schymura, M. (2019). The impact of a feed-in tariff on wind power development in Germany. *Resource and Energy Economics*, 57, 18–35. doi:10.1016/j.reseneeco.2018.12.001

- Hockenos, P. (2012). Sprachforschung: The Energiewende. *Die Zeit*, (47). <https://www.zeit.de/2012/47/Energiewende-Deutsche-Begriffe-Englisch> .
- Hockenos, P. (2015). The history of the Energiewende. *Clean Energy Wire*. <https://www.cleanenergywire.org/dossiers/history-energiewende> (Erişim Tarihi: 8 Aralık 2021).
- Hodgson, P. (1992). The Energy Crisis and Nuclear Power. *New Blackfriars*, 73(857), 121–131. <http://www.jstor.org/stable/43249100> .
- Hoffmann, W. (2012). CSUN Solar Energy Interviews. *European Photovoltaic Industry Association*. <https://www.youtube.com/watch?v=hg5W8C24z1I> (Erişim Tarihi: 21 Nisan 2021).
- Höfling, H., Klobasa, M., Haendel, M., Eßer-frey, A., Ragwitz, P. M., Baden-, Z. S.-W., ... Günther, R. (2015). *Negative Preise auf dem Stromgroßhandelsmarkt und Auswirkungen von § 24 EEG*. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Gutachten/negative-preise-stromgrosshandelsmarkt.pdf?__blob=publicationFile&v=2 .
- IANs. (2021, 26 Eylül). cop26: Many nations join call for no new coal plants ahead of COP26, Energy News, ET EnergyWorld. <https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/coal/many-nations-join-call-for-no-new-coal-plants-ahead-of-cop26/86522948> (Erişim Tarihi: 28 Eylül 2021).
- IEA/IRENA Renewables Policies Database. (2014a). Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG). *International Energy Agency (IEA)*. <https://www.iea.org/policies/3858-renewable-energy-sources-act-erneuerbare-energien-gesetz-eeg> (Erişim Tarihi: 29 Nisan 2021).
- IEA/IRENA Renewables Policies Database. (2014b). 2014 Amendment of the Renewable Energy Sources Act (EEG 2014). *International Energy Agency*. <https://www.iea.org/policies/5734-2014-amendment-of-the-renewable-energy-sources-act-eeg-2014> (Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2021).
- IEA. (2013). Electricity Feed-In Law of 1991 (“Stromeinspeisungsgesetz”). *IEA/IRENA Renewables Policy Database*. <https://www.iea.org/policies/3477-electricity-feed-in-law-of-1991-stromeinspeisungsgesetz> (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2022).
- IEA. (2020). *Renewable 2020 - Analysis and forecast to 2025*. *International Energy Agency (IEA)* (C. 1). <https://www.iea.org/reports/renewables-2020>
- IEA. (2021a). *Turkey 2021 Energy Policy Review*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fiea.blob.core.windows.net%2Fassets%2Fcc499a7b-b72a-466c-88de-d792a9daff44%2FTurkey_2021_Energy_Policy_Review.pdf&clen=5057141 .
- IEA. (2021b). *Electricity Market Report - July 2021*. Paris. <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-july-2021> .
- IEA. (2021c). *Energy Technology RD&D Budget*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/energy-technology-rd-and-d-budget-database-2> .
- IEA. (2021d). *Energy Technology RD&D Budgets 2020: Overview*. <https://www.iea.org/reports/energy-technology-rdd-budgets-overview> .

- IEA Statistics. (2014). Energy imports, net (% of energy use) - Turkey. *World bank*. The World Banks.
<https://data.worldbank.org/indicator/EG.IMP.CON.S.ZS?locations=TR>.
- Ikenberry, G. J. (1988). The Oil Shocks and State Responses. *Reasons of State* içinde , Oil Politics and the Capacities of American Government (ss. 1–20). Cornell University Press. <http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt207g7cv.4>
- International Atomic Energy Agency. (2021). Country Nuclear Power Profiles. *The Country Nuclear Power Profiles (CNPP)*.
<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Germany/Germany.htm> (Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2021).
- International Trade Administration. (2019). Energy Resource Guide. *U.S. Department of Commerce*. <https://www.trade.gov/energy-resource-guide-germany-renewable-energy> (Erişim Tarihi: 23 Mayıs 2021).
- IRENA. (2017). Renewable Energy Auctions : Analysing 2016. *Renewable Energy Auctions : Analysing 2016*, 1(February).
- IRENA. (2020). *Renewable Power Generation Costs in 2020*. International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.
https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2020.pdf
- IRENA. (2021). Country Rankings. *International Renewable Energy Agency*.
<https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Country-Rankings> (Erişim Tarihi: 29 Mayıs 2021).
- IRENA, IEA ve REN21. (2020). *Renewable Energy Policies in a Time of Transition: Heating and Cooling*. Energy Policy. www.irena.org .
- Irfan, U. (2014, 3 Kasım). How East Germany Cleaned Up Dirty Power - Scientific American. *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/article/how-east-germany-cleaned-up-dirty-power/>
- İstanbul Politikalar Merkezi. (2021). *Paris Anlaşması'nı Dünyada ve Türkiye'de Bir Başarı Hikayesine Dönüştürmek*. İstanbul.
- Jacobs, D. (2012). The German Energiewende – History, Targets, Policies and Challenges. *Renewable Energy Law and Policy Review*, 3(4), 223–233.
<http://www.jstor.org/stable/24324660> .
- Jacobsson, S. ve Lauber, V. (2006). The politics and policy of energy system transformation - Explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy*, 34(3), 256–276. doi:10.1016/j.enpol.2004.08.029
- Jahn, D. (1992). Nuclear power, energy policy and new politics in Sweden and Germany. *Environmental Politics*, 1(3), 383–417. doi:10.1080/09644019208414032
- Joas, F., Pahle, M., Flachslan, C. ve Joas, A. (2016). Which goals are driving the Energiewende? Making sense of the German Energy Transformation. *Energy Policy*, 95, 42–51. doi:10.1016/j.enpol.2016.04.003

- Karakaş, B. (2 Temmuz 2019). Sinop'ta nükleer projesinin durdurulması geçici olabilir. *Deutsche Welle Türkçe*. <https://www.dw.com/tr/sinopta-nukleer-santral-projesinin-durdurulmasi-iptal-anlamina-gelmeyebilir/a-49427034> (Erişim Tarihi: 19 Ekim 2021).
- Kerstine Appunn, Freja Eriksen ve Julian Wettengel. (2021). Germany's greenhouse gas emissions and energy transition targets. *Clean Energy Wire*. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-greenhouse-gas-emissions-and-climate-targets>.
- KG&DI Law Firm. (2012). *Feed-In Tariff Vs. Feed-In Premium*. Thessaloniki. <https://www.iene.gr/6thSEEED/articlefiles/sessionV/Douklias.pdf>
- Kitschelt, H. (1986). Political Opportunity Structures and Political Protest. *British Journal of Political Science*, 16, 57–85. <https://www.marcuse.org/harold/hmimages/seabrook/861KitscheltAntiNuclear4Democracies.pdf>
- Klaus, T., Vollmer, C., Werner, K., Lehmann, H. ve Müschen, K. (2010). *Energy Target 2050: 100% Renewable Electricity Supply*.
- KPMG Türkiye. (2016). Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Vergi ve Teşvikler. *KPMG Türkiye*, 1–84. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/tr-yenilenebilir-enerjiye-yonelik-vergi-ve-tesvikler.pdf>
- KPMG Türkiye. (2018). *Great Expectations*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/05/yenilenebilir-enerji-islemleri-raporu-2018.pdf>.
- Kramm, L. (2012). The German Nuclear Phase-Out After Fukushima: A Peculiar Path or an Example for Others? *Renewable Energy Law and Policy Review*, 3(4), 251–262. <http://www.jstor.org/stable/24324663>.
- Kuittinen, H. ve Velte, D. (2018). *Case Study Report: Energiewende. Mission-oriented R&I policies: In-depth case studies*. doi:10.2777/835267.
- Langniss, O. (2006). *The German 250-MW-Wind-Program*. Stuttgart. https://www.efchina.org/Attachments/Report/reports-efchina-20070629-en/German_250MW_Wind_Prog_Ole_Langniss.pdf.
- Lauber, V. ve Mez, L. (2006). Renewable Electricity Policy in Germany, 1974 to 2005. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 26(2), 105–120. doi:10.1177/0270467606287070
- Leshchenko, K. (2013). *Patterns of Incentives to Renewable Energy in Germany*.
- Livingston, D. (2018). Renewable Energy Investment in Turkey: Between Aspiration and Endurance. *Turkish Policy Quarterly*, 17(3), 40–47.
- Lo, C. (2017). Renewable energy: are feed-in tariffs going out of style? *Power Technology*. <https://www.power-technology.com/analysis/featurerenewable-energy-are-feed-in-tariffs-going-out-of-style-5718419/> (Erişim Tarihi: 27 Ekim 2021).
- Looney, B. (2020). Statistical Review of World Energy, 2020 | 69th Edition. *Bp*, 69, 66. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>.

- Löschel, A. ve Oberndorfer, U. (2009). Oil and unemployment in Germany. *Jahrbucher für Nationalökonomie und Statistik*, 229(2–3), 146–162. doi:10.1515/jbnst-2009-2-305
- Mabee, W. E., Mannion, J. ve Carpenter, T. (2012). Comparing the feed-in tariff incentives for renewable electricity in Ontario and Germany. *Energy Policy*, 40(1), 480–489. doi:10.1016/j.enpol.2011.10.052
- Maloney, B. (2018). Renewable Energy Subsidies -- Yes Or No? *University of Houston Energy Fellows*. <https://www.forbes.com/sites/uhenery/2018/03/23/renewable-energy-subsidies-yes-or-no/?sh=4174116c6e23> (Erişim Tarihi: 12 Ekim 2021).
- Marx, C. (2014). Failed Solutions to the Energy Crises: Nuclear Power, Coal Conversion, and the Chemical Industry in West Germany since the 1960s. *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*, 39(4 (150)), 251–271. <http://www.jstor.org/stable/24145536>
- Melissa Denchak. (Aralık 2015). The Dirty Fight Over Canadian Tar Sands Oil | NRDC. <https://www.nrdc.org/stories/dirty-fight-over-canadian-tar-sands-oil> (Erişim Tarihi: 12 Ekim 2021)..
- Mendonça, M. (2012). *Feed-in tariffs: Accelerating the deployment of renewable energy*. *Feed-in Tariffs: Accelerating the Deployment of Renewable Energy*. Taylor and Francis. doi:10.4324/9781849771313
- Merkel, P. H. (1987). How New the Brave New World: New Social Movements in West Germany. *German Studies Review*, 10(1), 125–147. doi:10.2307/1430446
- Meyer, J.-H. (2014). “Where do we go from Wyhl?” Transnational Anti-Nuclear Protest targeting European and International Organizations in the 1970s. *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*, 39(1 (147)), 212–235. <http://www.jstor.org/stable/24145790>
- Meyer, N. I. (2003). European schemes for promoting renewables in liberalised markets. *Energy Policy*, 31(7), 665–676. doi:10.1016/S0301-4215(02)00151-9
- Mir-Artigues, P. ve Del Río, P. (2014). Combining tariffs, investment subsidies and soft loans in a renewable electricity deployment policy. *Energy Policy*, 69, 430–442. doi:10.1016/J.ENPOL.2014.01.040
- MIT. (2018). *The Future of Nuclear Energy in a Carbon-Constrained World: An Interdisciplinary MIT Study*. *MIT Futures Series*. <http://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2018/09/The-Future-of-Nuclear-Energy-in-a-Carbon-Constrained-World.pdf>.
- Muradov, E. (2012). Almanya’nın Nükleer Enerji Politikasını Etkileyen Faktörler. *Öneri Dergisi*, 10(38), 105–111. doi:10.14783/od.v10i38.1012000212
- NCSL. (2021). State Renewable Portfolio Standards and Goals. *National Conference of State Legislatures*. <https://www.ncsl.org/research/energy/renewable-portfolio-standards.aspx> (Erişim Tarihi: 12 Ocak 2021).
- Ng, A. (2021). Goldman Sachs says oil prices could be higher for much longer. *CNBC*. <https://www.cnbc.com/2021/10/14/goldman-sees-sustained-high-prices-for-oil-in-the-coming-year.html> (Erişim Tarihi: 13 Kasım 2021).

- Nicolini, M. ve Tavoni, M. (2017). Are renewable energy subsidies effective? Evidence from Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 412–423. doi:10.1016/j.rser.2016.12.032
- NS Energy. (2020). Profiling the top geothermal power producing countries in the world. *NS ENERGY*. <https://www.nsenergybusiness.com/features/top-geothermal-power-producing-countries/> (Erişim Tarihi: 14 Ağustos 2021).
- Oil Change International. (2021). Extreme Fossil Fuels. <http://priceofoil.org/campaigns/extreme-fossil-fuels/> (Erişim Tarihi: 12 Ekim 2021).
- Our World in Data. (2021). Energy Data Explorer. <https://ourworldindata.org/explorers/energy?tab=table&facet=none&country=USA~GBR~CHN~IND~BRA~ZAF&Total+or+Breakdown=Total&Energy+or+Electricity=Primary+energy&Metric=Annual+consumption> (Erişim Tarihi: 9 şubat 2021).
- Öztürk, S. ve Saygın, S. (2017). 1973 Petrol Krizinin Ekonomiye Etkileri ve Stagflasyon Olgusu. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 1–12.
- Peraudeau, N. (2019). Leasing of Renewable Energy Equipment. *STUNNING*. <https://renovation-hub.eu/business-models/leasing-of-renewable-energy-equipment/> (Erişim Tarihi: 7 Mayıs 2021).
- Plokhly, S. (2018). Chernobyl Disaster: Deaths, Environmental Damage Continue. *TIME*. <https://time.com/5255663/chernobyl-disaster-book-anniversary/>
- Power Technology. (2020). The world's most used renewable power sources. *Power Technology*. <https://www.power-technology.com/analysis/featurethe-worlds-most-used-renewable-power-sources-4160168/> (Erişim Tarihi: 9 Haziran 2021).
- Ram, M., Child, M., Aghahosseini, A., Bogdanov, D., Lohrmann, A. ve Breyer, C. (2018). A comparative analysis of electricity generation costs from renewable, fossil fuel and nuclear sources in G20 countries for the period 2015-2030. *Journal of Cleaner Production*, 199, 687–704. doi:10.1016/j.jclepro.2018.07.159
- REN21. (2020). *Renewables Global Status Report 2020*. *Renewables Global Status Report 2020*.
- Resmi Gazete. Elektrik Piyasası Kanunu. Kanun No: 6446 (2013). Türkiye. <https://www.alomaliye.com/2013/03/30/elektrik-piyasasi-kanunu-6446-sayili-kanun/>
- Resmî Gazete. Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği. Kanun No: 24836 (2002). Türkiye. http://www.hukuk24.com/enerji/elektrik_piyasasi_lisans_yonetmenligi.pdf
- Resmî Gazete. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun. Kanun No: 5346 (2005). Türkiye. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5346.pdf>
- Resmî Gazete. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. Kanun No: 6094 (2011). Türkiye. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/01/20110108-3.htm>
- Resmî Gazete. 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu. Kanun No: 6446 (2013). Türkiye. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130330-14.htm>

- Rio, P., Ragwitz, M., Steinhilber, S., Isi, F., Resch, G., Busch, S., ... Johnston, A. (2012). *Key policy approaches for a harmonisation of RES (-E) support in Europe - Main options and design elements* (C. 2020). www.res-policy-beyond2020.eu .
- Ritchie, H. ve Roser, M. (2020a). Fossil Energy. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/energy> (Erişim Tarihi: 11 Nisan 2021).
- Ritchie, H. ve Roser, M. (2020b). Share of electricity production from renewables. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-nuclear?tab=chart&country=~DEU> (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2022).
- Rowlands, I. H. (2005). Envisaging feed-in tariffs for solar photovoltaic electricity: European lessons for Canada. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 9(1), 51–68. doi:10.1016/j.rser.2004.01.010
- Runci, P. (2005). Renewable Energy Policy in Germany. *Joint Global Change Research Institute*. <http://www.globalchange.umd.edu/energytrends/germany/> (Erişim Tarihi: 14 Haziran 2021).
- Runci, P. J. ve Dooley, J. J. (2004). Research and Development Trends for Energy. *Encyclopedia of Energy*, 443–449. doi:10.1016/B0-12-176480-X/00477-0
- Sarı, A. C. (2020). *Türkiye enerji dönüşümünü hızlandırmak için 2020 yılı sonrası düzenleyici politika mekanizması seçenekleri : Şebeke ölçeğinde ve dağıtık güneş ve rüzgâr enerjisi kapasite kurulumları*. İstanbul. www.shura.org.tr
- Saygın, D. ve Godron, P. (2018). *Rüzgâr ve güneş Türkiye’de enerji dönüşümünü nasıl hızlandırabilir : Küresel örnekler*. https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2019/01/SHURA_Rüzgar-ve-Güneş-Türkiyede-Enerji-Dönüşümünü-Nasıl-Hızlandırabilir-Küresel-Örnekler.pdf
- Schulz, W. (2017). Promotion of renewable energy in Germany. *Energy and Environment: Multiregulation in Europe*, 128–149. doi:10.9774/GLEAF.9781315183046_7/PROMOTION-RENEWABLE-ENERGY-GERMANY-WOLFGANG-SCHULZ
- Sektörel Politikalar Daire Başkanlığı. (2022). Avrupa Birliği’nin Enerji Politikası / Fasıl 15 - Enerji. *T.C. Dışışleri Bakanlığı - Avrupa Birliği Başkanlığı*. <https://www.ab.gov.tr/80.html> (Erişim Tarihi: 13 Mayıs 2021).
- Simsek, H. A. ve Simsek, N. (2013). Recent incentives for renewable energy in turkey. *Energy Policy*, 63, 521–530. doi:10.1016/j.enpol.2013.08.036
- SITN. (2012). Beyond The Debate: The Role Of Government In Renewable Energy Finance. *Science in the News*. <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2012/energy-finance/> (Erişim Tarihi: 17 Ocak 2021).
- Smith, K. R., Frumkin, H., Balakrishnan, K., Butler, C. D., Chafe, Z. A., Fairlie, I., ... Schneider, M. (2013). Energy and Human Health. *Annual Review of Public Health*, 34(1), 159–188. doi:10.1146/annurev-publhealth-031912-114404
- Soldatkin, V. (2021). Saudi energy minister dismisses calls for extra OPEC+ barrels. *Reuters*. <https://www.reuters.com/business/energy/saudi-energy-minister-dismisses-calls-extra-opec-barrels-2021-10-14/> (Erişim Tarihi: 13 Mayıs 2022).
- Sonnenenergie. (2008). DAMALS WAR’S. *Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie*. https://www.dgs.de/fileadmin/sonnenenergie/SE-2008-06/SE-2008-06-s38-Damals_wars.pdf (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2022).

- SPD, BÜNDNIS 90/DIE ve FDP. (2021). *Mehr Fortschritt Wagen: Bündnis Für Freiheit, Gerechtigkeit Und Nachhaltigkeit*.
https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf.
- Stephenson, M. (2018). *Geology and the Reduction of Emissions. Energy and Climate Change*. doi:10.1016/b978-0-12-812021-7.00005-1
- Stern, N. (2007). The economics of climate change: The stern review. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, 9780521877, 1–692. doi:10.1017/CBO9780511817434
- Storchmann, K. (2005). The rise and fall of German hard coal subsidies. *Energy Policy*, 33(11), 1469–1492. doi:10.1016/J.ENPOL.2004.01.006
- Stratejik Araştırmalar ve Verimlilik Genel Müdürlüğü. (2021). *Bölgesel Yatırım Teşviklerinin Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Etkisi*. Ankara. <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/birimler/SAVGMBolgeselYatirimTevsikleri2.pdf>
- Strielkowski, W. (2020). Renewable energy sources, power markets, and smart grids. *Social Impacts of Smart Grids*, 97–151. doi:10.1016/B978-0-12-817770-9.00004-3
- T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2020). Türkiye'nin Uluslararası Enerji Stratejisi. https://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa (Erişim Tarihi: 4 Nisan 2022).
- TC. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. Elektrik Enerji Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi (2009). <https://ww4.ticaret.edu.tr/enerji/wp-content/uploads/sites/79/2015/11/Elektrik-Enerjisi-Piyasası-Ve-Arz-Güvenliği-Strateji-Belgesi.pdf> (Erişim Tarihi: 26 Nisan 2021).
- Teke, O. (2013). Türkiye' de ve Yenilenebilir Enerji AR- GE Stratejileri' inn Değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makina*, 54, 55–62.
- The Economist. (2021). The first big energy shock of the green era. *The Economist*. https://www.economist.com/leaders/2021/10/16/the-first-big-energy-shock-of-the-green-era?utm_campaign=the-economist-this-week&utm_medium=newsletter&utm_source=salesforce-marketing-cloud&utm_term=2021-10-14&utm_content=ed-picks-image-link-1&etear=nl_weekly (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2021).
- The London School of Economics and Political Science. (2018). Do renewable energy technologies need government subsidies? *Grantham Research Institute of Climate Change and the Environment*. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/do-renewable-energy-technologies-need-government-subsidies/> (Erişim Tarihi: 12 Ocak 2021).
- TMMOB. (2014). *Enerji Ekipmanları Yerli Üretimi Durum Değerlendirmesi ve Öneriler* (MMO/621.). Ankara: Ankamat Matbaacılık San. Ltd. Şt. https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/2519fa061ea2e00_ek_0.pdf.
- Toke, D. (2015). Renewable energy auctions and tenders: How good are they? *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 8, 43–56. doi:10.5278/IJSEPM.2015.8.5

- Trancik, J. E. (2014). Back the renewables boom. *Nature*, 507(7492), 300–302. doi:10.1038/507300a
- U.S. EPA State Clean Energy and Climate Program. (2011). *Clean Energy Financing Programs: A Decision Guide for States and Communities*. <http://www.epa.gov/statelocalclimate/index.html> (Erişim Tarihi: 11 Nisan 2021).
- Ülgen, A. (2018). *Yenilenebilir Enerji Kullanımını Teşvik Yolları Üzerine Bir Değerlendirme*. Hacettepe Üniversitesi.
- Ulusoy, A. ve Bayraktar Daştan, C. (2018). YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARINA YÖNELİK VERGİSEL TEşVİKLERİN DEğERLENDİRİLMESİ. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 7(17), 5–5. doi:10.31199/hakisderg.381941
- Umweltbundesamt. (2022). Renewable Energies in figures. <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/renewable-energies/renewable-energies-in-figures> (Erişim Tarihi: 9 Mayıs 2022).
- UNEP. (2021). What does COP26 mean for adaptation? *UN Environment Programme*. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/what-does-cop26-mean-adaptation> (Erişim Tarihi: 15 Aralık 2021).
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *Updated compilation of information on mitigation benefits of actions, initiatives and options to enhance mitigation ambition. Technical paper* (C. 17932). <http://unfccc.int/bodies/awg/items/8896.php> (Erişim Tarihi: 12 Aralık 2021).
- Verbruggen, A., Di Nucci, M. R., Fishedick, M., Haas, R., Hvelplund, F., Lauber, V., ... Toke, D. (2015). Europe’s electricity regime: Restoration or thorough transition. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 5, 57–68. doi:10.5278/ijsepm.2015.5.6
- Wacket, M. (23 Kasım 2021). German parties agree on 2030 coal phase-out in coalition talks. *Reuters*. <https://www.reuters.com/business/cop/exclusive-germanys-government-in-waiting-agrees-phase-out-coal-by-2030-sources-2021-11-23>.
- World Nuclear Association. (2021). Nuclear Power in Germany. *World Nuclear Association*. <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany.aspx> (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2022).
- World Nuclear News. (2009). Election brings hope for German nuclear. <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Election-brings-hope-for-German-nuclear> (Erişim Tarihi: 1 Şubat 2022).
- Xydis, G. ve Vlachakis, N. (2019). Feed-in-premium renewable energy support scheme: A scenario approach. *Resources*, 8(2). doi:10.3390/resources8020106
- YEEP. (2014). *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı*. European Bank, Deloitte.
- Yu, F., Guo, Y., Le-Nguyen, K., Barnes, S. J. ve Zhang, W. (2016). The impact of government subsidies and enterprises’ R&D investment: A panel data study from renewable energy in China. *Energy Policy*, 89, 106–113. doi:10.1016/J.ENPOL.2015.11.009

Zhang, Q., Wang, G., Li, Y., Li, H., McLellan, B. ve Chen, S. (2018). Substitution effect of renewable portfolio standards and renewable energy certificate trading for feed-in tariff. *Applied Energy*, 227, 426–435. doi:10.1016/j.apenergy.2017.07.118



ÖZET

Yeni küresel düzende toplumsal farkındalıkların ve sosyoekonomik dinamiklerin değişimiyle dünya gündemindeki yeri gün geçtikçe genişleyen yenilenebilir enerji kaynaklarının, ekonomi ve enerji piyasalarına entegrasyon süreci çeşitli perspektiflerden irdelenmeye oldukça açıktır. Bu çalışmada, hükümetler tarafından yürütülen devlet teşvik politikalarının söz konusu entegrasyon sürecini hangi şekillerde etkileyebildiği araştırılırken karşılaştırma yöntemi benimsenerek Almanya ve Türkiye arasındaki politika araçları, uygulamalar ve bunların yenilenebilir enerji üretimi üzerindeki yansıması incelenmiştir. Bu açıdan Almanya'nın yenilenebilir kaynaklardan enerji elde etme sektörünü keşfetme, inşa etme, geliştirme ve serbestleştirme olarak dört kilit döneme ayırdığı yenilenebilir enerji serüveni, henüz yolculuğunun ilk evrelerinde olan Türkiye ile kıyaslanarak, Türkiye'nin izlediği ve izleyebileceği devlet teşvik politikalarına dair değerlendirmeler ve öneriler yapılmaya çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında yapılan araştırmalar sonucunda, sabit fiyat alım garantisi başta olmak üzere düzenleyici teşvik politikalarının ve AR-GE ile vergi istisnaları gibi mali teşviklerin, her iki ülkedeki yenilenebilir enerji endüstrisinin gelişimin açısından son derece mühim olduğuna ulaşılmıştır. Sürdürülen hükümet teşvik politikalarının planlı, istikrarlı, tamamlayıcı ve uzun soluklu olması ile birlikte özel piyasa faktörlerinin ilgisi ve güvenini kazanmasının, ülkelerdeki yenilenebilir enerji üretimi potansiyelinin açığa çıkarılmasında kilit rol üstlendiği görülmüştür. Almanya'ya kıyasla, Türkiye'nin sunduğu yenilenebilir enerji üretim teşviklerin üreticiler ve girişimciler tarafından karlı ve güvenilir bulunan, piyasada vuku bulan yenilikler ve gelişmelere karşı duyarlı ve idari engellerden arınmış bir yenilenebilir enerji politikası çerçevesine oturtulması için ek çabalar sarf etmesinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Teşvikleri, Enerji Politikaları, Tarife Garantisi, Enerji Dönüşümü, Almanya, Türkiye.

ABSTRACT

Renewable sources are becoming an increasingly popular topic of the global agenda in due to the shift in climate and social awareness and the dynamics of socioeconomics, making the subject of how these resources are integrated into economic infrastructure and energy markets a field that is rife with opportunities. This study aims to examine the ways in which government run programmes and state incentives have had an impact on the integration of renewable energy by providing a comparative analysis of the different policy instruments and practices utilised by Germany and Turkey, as well as the various effects of these on the total renewable energy generation. In this respect, Germany's renewable energy journey, incorporating the exploration of the renewables industry, capacity building, development, and liberalisation is compared with that of Turkey's, which is still in its early stages, to provide an evaluation of past and potential future state incentives, as well as certain policy recommendations.

The research conducted as part of this study has brought about the conclusion that regulatory incentives such as feed-in-tariffs and fiscal incentives such as R&D and tax instruments proved to be a significant contribution towards the development of the renewable energy industries in both countries. It was also discovered that having a well-planned, consistent, supplementary, and long-running incentive policy that succeeds in securing the interest and trust of private market players plays a decisive role in unleashing both countries' potential in renewable energy generation. Lastly, compared to the German example, Turkey still has a long way to go to ensure that its renewable energy incentives are regarded by producers and entrepreneurs as being profitable, trustworthy, in touch with recent innovations and developments in the market, and cleared of any administrative obstacles.

Keywords: Renewable Energy Incentives, Energy Policies, Feed-in Tariff, Energy Transition, Germany, Turkey.